

# TUT' RENTREE S1 2016

## CHIMIE GENERALE

INTRODUCTION , PRESENTATION DE LA  
MATIERE

### COURS 1 :

INTERACTIONS RAYONNEMENT / MATIERE  
STRUCTURE DE L'ATOME

# PROGRAMME DE LA TUT' RENTREE

Un total de 4h d'enseignement composé de :

## Cours n°1 :

2h de cours sur le Chapitre 1 : Interactions rayonnement/matière et structure de l'atome

## Cours n°2 :

2h de cours sur le Chapitre 3 : Thermodynamique + QCM

# LA CHIMIE GENERALE, KESKE CEST GROS ?

- Les cours seront assurés par le professeur J.Golebiowski
- La Chimie Générale (Chimie G pour les intimes) est une matière faisant partie de l'UE 1 au S1 (sur 200 points) et de l'UE 3b au S2 (80 points)
- 7 QCMs de Chimie G au S1 soit 45 points → MATIERE IMPORTANTE +++ (Et Facile!)
- 2 QCMs au S2
- 
- → **IMPASSE IMPOSSIBLE !**

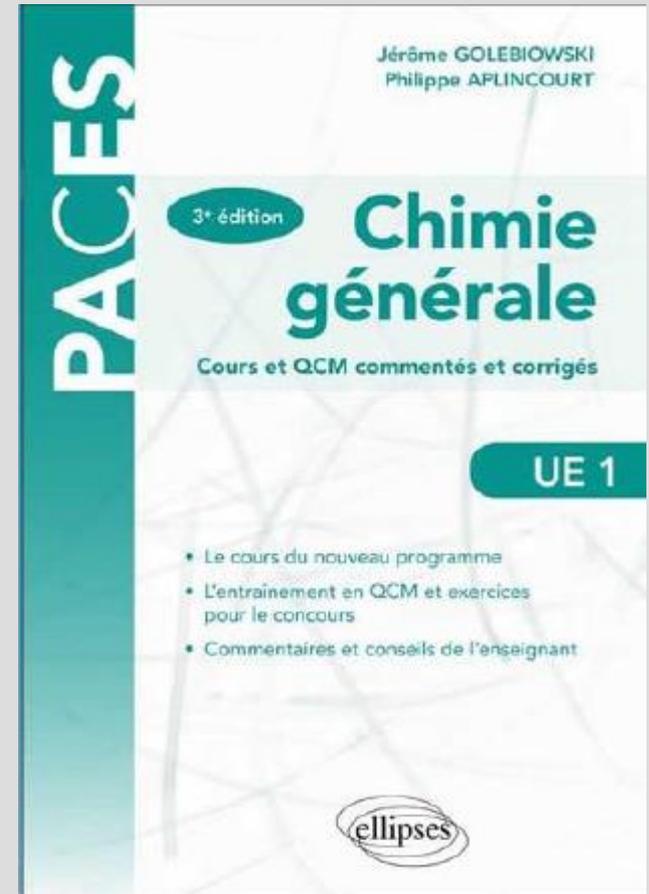
# LA CHIMIE GENERALE, KESKE CEST GROS ?

## .Matière non ronéoïsée

.Le support conseillé (recommandé) est le livre du Professeur Golebiowski ci contre :

.C'est la 3ème édition

(on demandera si le professeur compte sortir une nouvelle édition)



# **CHAPITRE 1 :**

## **INTERACTION RAYONNEMENT / MATIERE**

### **STRUCTURE DE L'ATOME**

**I / LA LUMIERE**

**II / INTERACTION RAYONNEMENT –  
MATIERE**

**III / DESCRIPTION DE L'ELECTRON**

**IV / CONFIGURATION ELECTRONIQUE**

**V / CLASSIFICATION DES ELEMENTS**

# I / LA LUMIERE

•Lumière = rayonnement électromagnétique

→ comportement dual ++ (onde/ particule)

→ aspect ondulatoire ET corpusculaire

•Sa vitesse (célérité) :

$3 \cdot 10^8 \text{ m.s}^{-1}$

# I / LA LUMIERE

## Aspect ondulatoire

→ longueur d'onde  $\lambda$  en m

→ fréquence  $\nu$  en Hz ( $s^{-1}$ )

$$\lambda = \frac{c}{\nu}$$

## Aspect corpusculaire

→ flux de particules (photons) = quantité d'énergie transportée = QUANTUM (quantité d'énergie minimale)

$h$  = Constante de Planck =  $6,62 \cdot 10^{-34}$  J.s ou J.Hz $^{-1}$

$$E \text{ (J)} = h \cdot \nu$$

$$\text{Soit : } E = \frac{hc}{\lambda}$$

# II / INTERACTION RAYONNEMENT / MATIERE

*A : Nombre de masse = Nombre de nucléons*

*A = Z + N (nombre de neutrons)*

*Z : Nombre de protons*

*X : Elément chimique*

*q : nombre de charges*



# II / INTERACTION RAYONNEMENT / MATIERE

- Les hydrogénoïdes = atomes et ions ne possédant qu'un seul électron (Hydrogène,  ${}_{2}\text{He}^{+}$ )

- **Energie négative ; discontinue et quantifiée**

- → L'unique électron évolue sur un palier énergétique noté « n »

- L'état fondamental désigne le palier énergétique noté « n=1 »

- = niveau d'énergie le plus faible

-

# II / INTERACTION RAYONNEMENT / MATIERE

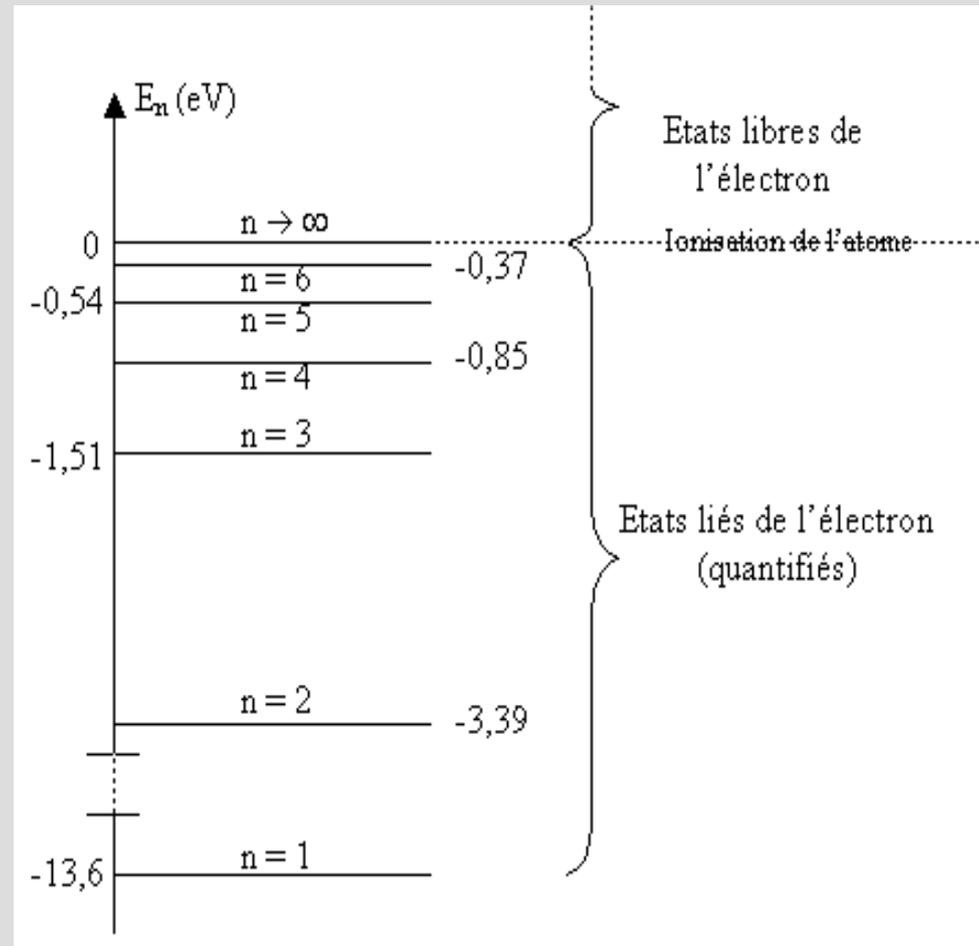
$$1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

$$E(J) = \frac{-R \cdot h \cdot c \cdot Z^2}{n^2}$$

R = constante de Rydberg =  $1,1 \cdot 10^7 \text{ m}^{-1}$

• Directement en eV :

$$E = \frac{-13,6 \cdot Z^2}{n^2}$$



# II / INTERACTION RAYONNEMENT / MATIERE

## Le phénomène d'absorption :

Absorption d'un photon d'énergie quantifiée, par un électron → entrée de l'électron dans un état excité

L'électron change de niveau électronique « n » pour atteindre un niveau n > 2

Afin d'être absorbée un photon doit être d'énergie **EXACTEMENT EGALE** à la différence d'énergie entre deux niveaux « n ».

Cette différence d'énergie est calculable en (eV) selon :

$$\Delta E_{n \rightarrow n'} = E_{n'} - E_n = 13,6 \cdot Z^2 \cdot \left( \frac{1}{n^2} - \frac{1}{n'^2} \right)$$

# II / INTERACTION RAYONNEMENT / MATIERE

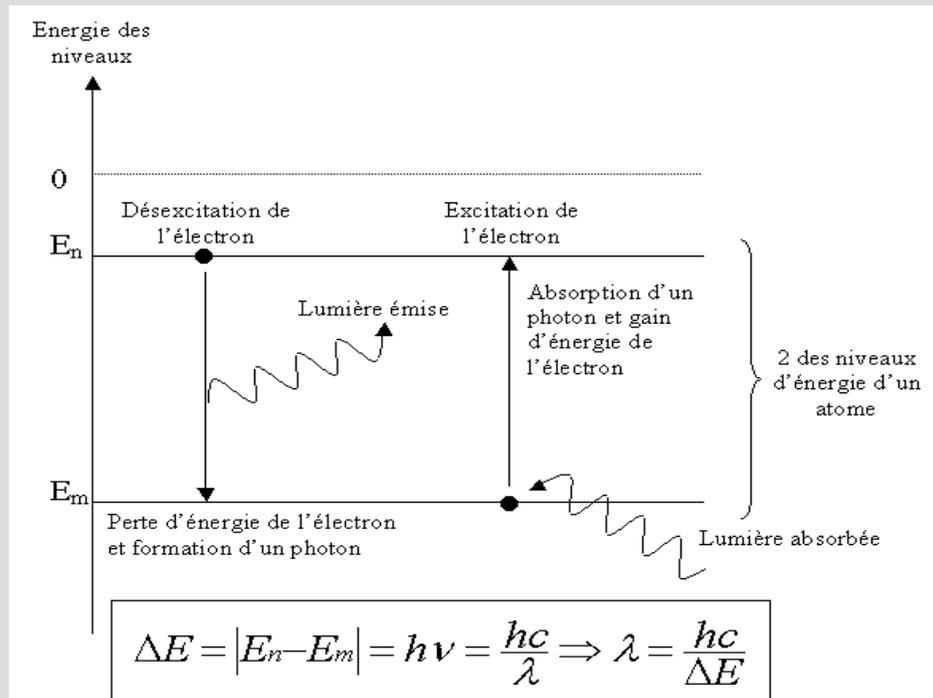
**L'ionisation** : Si le photon est d'énergie supérieure à l'énergie d'ionisation alors l'excédent d'énergie, est transmis sous forme d'énergie cinétique à l'électron éjecté.

$$E_{hv} = |E_{electron}| + E_c$$

# II / INTERACTION RAYONNEMENT / MATIERE

*Le phénomène d'émission :*

- Par nature un électron a tendance à **minimiser son énergie**, Il cèdera ainsi de l'énergie jusqu'à son retour vers l'état fondamental.
- Il faut utiliser la même formule que pour l'absorption



# III / DESCRIPTION DE L'ELECTRON

- Comme le photon lumineux l'électron à un comportement **dualiste** (particulaire/ondulatoire)
- Une **particule** => **dehors** de l'atome (car ionisation).
- Une **onde** => **orbite autour de l'atome** où il possède alors une **énergie quantifiée**.
- Selon de Broglie n'importe quel corps de **masse  $m$  (kg)** et de **vitesse  $v$  ( $m.s^{-1}$ )** inférieure à la vitesse de la lumière (comme un électron) peut être considéré également comme une onde de **matière  $\neq$  électromagnétique !**

$$\lambda = \frac{h}{mv}$$

# III / DESCRIPTION DE L'ELECTRON

- Les orbitales atomiques sont la représentation probabiliste d'une zone de l'espace
- Elles représentent chacune une solution à l'équation de Schrödinger
- Ces solutions dépendent de **4 paramètres** que l'on appelle « **nombres quantiques** »
- Les édifices ne possédant qu'un seul électron (type hydrogénoïdes) ne sont concernés que par un seul nombre quantique principal «  $n$  »

# III / DESCRIPTION DE L'ELECTRON

- **Le nombre quantique principal « n » :**
- Egalement qualifié par le terme de « couche » (tels K,L,M,etc... au lycée)
- Il peut prendre n'importe quelle valeur entière positive supérieure à 0 (  $n \geq 1$  ) jusqu'à  $+\infty$ .
- « Il détermine le niveau d'énergie dans lequel évolue l'électron »
- Rappel : «  $n = 1$  » correspond à l'état fondamental , «  $n = 2$  » correspond au 1er niveau excité, etc...

# III / DESCRIPTION DE L'ELECTRON

- Le nombre quantique secondaire « l » :
- Lorsque plusieurs électrons se situent sur une même couche « n », leurs propriétés sont différentes, pour les différencier on leur associe une sous-couche « l »
- Sa valeur doit être comprise en 0 et (n-1).
- Ex : si « n » = 3, alors « l » peut prendre les valeurs {0;1;2}
- La valeur de « l » « décrit la forme de la zone de l'espace dans laquelle la probabilité de trouver l'électron n'est pas nulle, on appelle cette zone une orbitale atomique »

# III / DESCRIPTION DE L'ELECTRON

- *La forme des orbitales associées à « l » :*
- Lorsque « l = 0 », => OA de type 's' ou sphérique pour « sharp »
- Lorsque « l = 1 », => OA de type 'p' ou en pelote pour « principal »
- Lorsque « l = 2 », => OA de type 'd' pour « diffuse »
- Lorsque « l = 3 », => OA de type 'f' pour « fundamental »

# III / DESCRIPTION DE L'ELECTRON

## •Le nombre quantique magnétique «m» :

- Chaque électron appartenant à une couche «n» et une sous-couche «l» se voit associé également un nombre quantique «m» qui lui associe certaines propriétés magnétiques.
- Ce nombre m varie entre :  $-l \leq m \leq +l$
- Par exemple si «l= 2» alors «m» peut varier en {-2;-1;0;1;2}
- «La valeur de m défini la direction dans laquelle est dirigée l'OA»

# III / DESCRIPTION DE L'ELECTRON

## •Le nombre quantique de spin «s» :

- Il fait référence à la **rotation**de l'électron sur lui-même, celui-ci ne peut tourner uniquement selon 2 direction.
- Ce qui lui donne deux valeurs possible, une rotation positive de spin «**s= +1/2**»
- Ou une rotation négative de spin «**s = -1/2**»

# III / DESCRIPTION DE L'ELECTRON

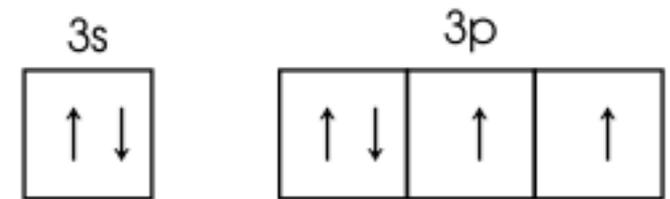
- La notation des orbitales atomiques se fait de la manière suivante :
- « *valeur de  $n$  – symbole associé à  $l$  – direction associé à  $m$*  »
- *Exemple* : Pour les valeurs suivantes :  $n = 2$ ;  $l = 1$ ;  $m = 0$ ;
- On obtient la notation «  $nlm$  »  $\Rightarrow$   $2p_0$  ou  $2p_z$  que l'on simplifiera en  $2p$ .

# III / DESCRIPTION DE L'ELECTRON

- *Les cases quantiques et le principe d'exclusion de Pauli :*
- Une **OA** peut également être représentée par une **simple case**
- Qui représente un « jeu **unique** de valeur » pour  $n$ ,  $l$  et  $m$  !
- Or le principe de Pauli énonce que des électrons ne peuvent pas partager les 4 mêmes nombres quantiques  $(n, l, m, s)$  ! (Ex : Deux personnes ne peuvent pas avoir la même identité !)
- Ainsi pour la possibilité d'accueillir **2 électrons de spin « s » différents** →  $+1/2$  et  $-1/2$  !

# III / DESCRIPTION DE L'ELECTRON

$l =$	0	1			2					3						
$m =$	0	-1	0	+1	-2	-1	0	+1	+2	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3
K $n = 1$	□															
L $n = 2$	□	□ □ □														
M $n = 3$	□	□ □ □			□ □ □ □ □											
N $n = 4$	□	□ □ □			□ □ □ □ □					□ □ □ □ □ □ □ □						
	s	p			d					f						



- Electron de spin **positif** = flèche vers le **haut** !
- Electron de spin **néгатif** = flèche vers le **bas** !
- On ne peut pas remplir une case avec des électrons de **même spin**, donc par des flèches dans le **même sens** !

# III / DESCRIPTION DE L'ELECTRON

*On note la configuration électronique comme ceci :*

- $[X] = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 \dots$  Et ce jusqu'à ce que tous les électrons soient associés à une OA.
- Remarque : On note **en exposant le nombre d'électrons de la sous couche**, et le nombre « m » est passé sous silence.
- Pour le remplissage on doit appliquer **les règles de Hund et de Pauli !**

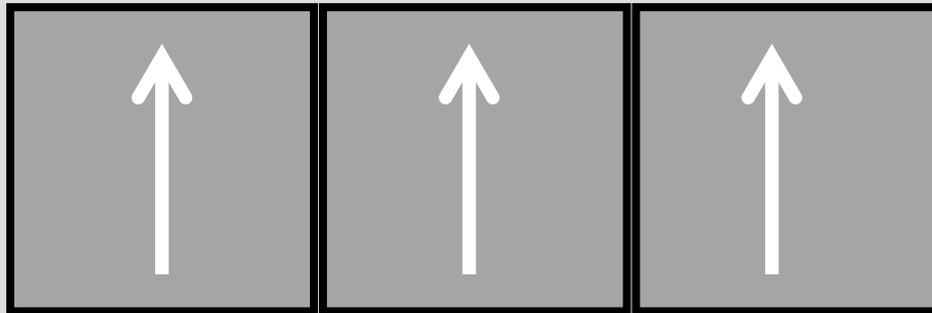
# IV / CONFIGURATIONS ELECTRONIQUES

- Les règles de Hund et Pauli :

- On ne peut remplir une case quantique qu'avec des électrons de **spin opposés** (Règle de Pauli)
- Selon la règle de Hund remplir une par une les cases avec des électrons de **même spin** puis recommencer en y mettant les électrons de **spin opposé**.

# IV / CONFIGURATIONS ELECTRONIQUES

On cherche à maximiser le spin -> flèche vers le haut  
au début !



Ensuite vers le bas

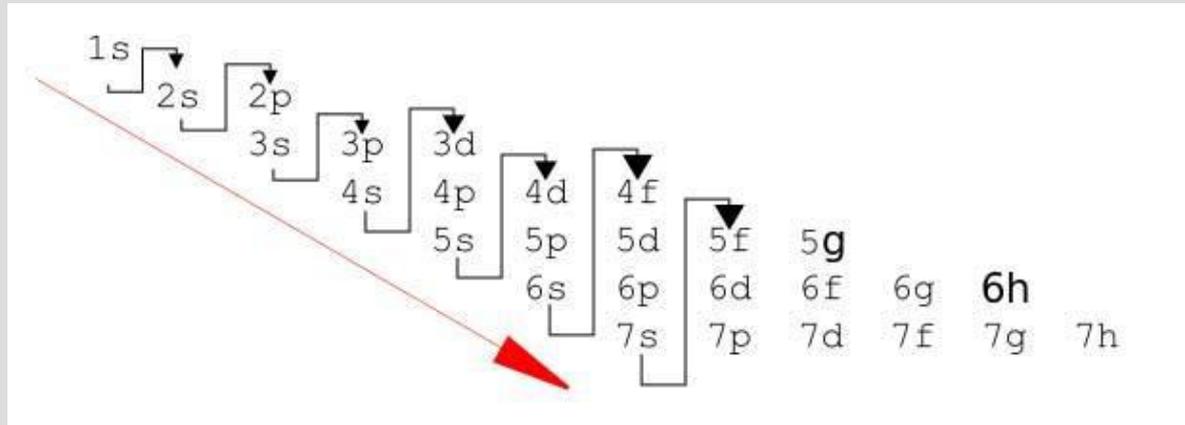
# IV / CONFIGURATIONS ELECTRONIQUES

- L'écriture de la configuration électronique suit la règle du «  $n + l$  minimum »
- C'est-à-dire que pour retrouver l'ordre d'écriture des OA il faut additionner leur nombre «  $n$  » et leur nombre «  $l$  », on classe alors les OA selon les valeurs croissantes de leur somme.

# IV / CONFIGURATIONS ELECTRONIQUES

- Lorsque 2 OA on la même valeur «  $n + l$  » on place **en priorité celui qui à le «  $n$  » le plus faible.**
- Ex: **3p** => «  $n + l$  » = 4 et **4s** => «  $n + l$  » = 4.
- Ici on écrira 3p avant 4s !
- Pour retrouver facilement la hiérarchie des orbitales on peut suivre le **diagramme de Klechkowski**

# IV / CONFIGURATIONS ELECTRONIQUES



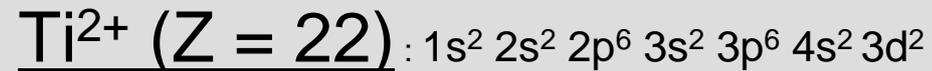
1 pour s / 2 pour p / 3 pour d / 4 pour f

# IV / CONFIGURATIONS ELECTRONIQUES

- *Dans le cas des ions :*
- **Anions** : rajouter des électrons à la suite de la configuration
- **Cations** : écrire **toute** la configuration puis enlever les derniers électrons  
(Attention à l'ordre il faut d'abord enlever les électrons de l'orbitale 4s avant ceux de l'orbitale 3d !)

# IV / CONFIGURATIONS ELECTRONIQUES

## EXEMPLES :



Après application de la règle :  **$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^2$**



Application :  **$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10}$**

# IV / CONFIGURATIONS ELECTRONIQUES

- Il existe 3 exceptions notables quant à l'écriture des configurations électroniques on peut noter :
- Pour les OA de type '**d**' : -Leur saturation totale à l'aide de 10 électrons leur confère une grande stabilité ainsi, elles devront être écrites **avant** les orbitales '**s**'.
- *Ex du prof* : On écrira :  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$   **$3d^{10} 4s^2$**

# IV / CONFIGURATIONS ELECTRONIQUES

- Les cations formés à partir d'atomes dont les configurations finissent par  $4s^2 3d^x$ ,  $5s^2 4d^x$  verront leurs électrons des **OA** 's'arrachés **avant** ceux des orbitales de type 'd'
- Les configurations finissant par  $4s^2 3d^4$  ou  $4s^2 3d^9$  ne seront **jamais rencontrées** car à l'instar du chrome ( $Z=24$ ) et du cuivre ( $Z = 29$ ) on **complète à moitié ou totalement** l'orbitale 'd'avec les électrons de l'orbitale 's'pour des raisons de stabilité.

# IV / CONFIGURATIONS ELECTRONIQUES

•Ex : [24Cr] =  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^5$

[29Cu] =  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^1$

(/!\La sous couche  $3d^{10}$  étant remplie elle passe avant  $4s^1$  !)

# IV / CONFIGURATIONS ELECTRONIQUES

## •Couches de Valence et de coeur :

- On définit deux types d'électrons, **les plus périphériques** au noyau  
→ électrons de valence
- Et les autres qui sont au **cœur** de l'atome  
= **couche de coeur** → électrons de coeur

# IV / CONFIGURATIONS ELECTRONIQUES

- Afin d'identifier les électrons de la couche de valence et ceux de la couche de coeur, il est nécessaire :
  - D'écrire la configuration électronique de l'élément
  - S'arrêter à la première sous-couche portant le «n» le plus élevé et tirer un trait juste avant
- *Ex:*  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 | 4s^2 3d^6$  (couche de valence de 8 électrons)

# IV / CONFIGURATIONS ELECTRONIQUES

- Il existe des raccourcis d'écriture de la configuration électronique :
- On utilise les **éléments des gaz rares/nobles** qui ont totalement rempli leur orbitales de valence
- Comme  ${}_2\text{He}$ ,  ${}_{10}\text{Ne}$ ,  ${}_{18}\text{Ar}$ ,  ${}_{36}\text{Kr}$ ,  ${}_{54}\text{Xe}$ ...
- Pour **remplacer** les électrons de la **couche de coeur**

# IV / CONFIGURATIONS ELECTRONIQUES

## •Les propriétés magnétiques des atomes:

- Atomes **diamagnétiques**: possèdent **autant** d'électrons de spin  $+1/2$  que de spin  $-1/2$

-> *Pas d'électrons célibataires*

- Atomes **paramagnétiques**: possèdent un **nombre différent** d'électrons de spin  $+1/2$  et  $-1/2$

-> *Un ou plusieurs électrons célibataires*

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

# Tableau Périodique des Éléments

1 IA	New Original																18 VIIIA
1 H Hydrogène 1.00794																	2 He Hélium 4.002602
3 Li Lithium 6.941	4 Be Béryllium 9.012182											13 Al Aluminium 26.981538	14 Si Silicium 28.0855	15 P Phosphore 30.973761	16 S Soufre 32.066	17 Cl Chlore 35.453	18 Ar Argon 39.948
11 Na Sodium 22.989770	12 Mg Magnésium 24.3050	3 IIB	4 IVB	5 VB	6 VIB	7 VIIB	8 VIIIB	9 VIIIB	10 VIIIB	11 IB	12 IIB	31 Ga Gallium 69.723	32 Ge Germanium 72.64	33 As Arsenic 74.92160	34 Se Sélénium 78.96	35 Br Brome 79.904	36 Kr Krypton 83.798
19 K Potassium 39.0983	20 Ca Calcium 40.078	21 Sc Scandium 44.955910	22 Ti Titane 47.867	23 V Vanadium 50.9415	24 Cr Chrome 51.9961	25 Mn Manganèse 54.938049	26 Fe Fer 55.8457	27 Co Cobalt 58.933200	28 Ni Nickel 58.6934	29 Cu Cuivre 63.546	30 Zn Zinc 65.409	49 In Indium 114.818	50 Sn Étain 118.710	51 Sb Antimoine 121.760	52 Te Tellure 127.60	53 I Iode 126.90447	54 Xe Xénon 131.293
37 Rb Rubidium 85.4678	38 Sr Strontium 87.62	39 Y Yttrium 88.90585	40 Zr Zirconium 91.224	41 Nb Niobium 92.90638	42 Mo Molybdène 95.94	43 Tc Technétium (98)	44 Ru Ruthénium 101.07	45 Rh Rhodium 106.42	46 Pd Palladium 106.42	47 Ag Argent 107.8682	48 Cd Cadmium 112.411	81 Tl Thallium 204.3833	82 Pb Plomb 207.2	83 Bi Bismuth 208.98038	84 Po Polonium (209)	85 At Astate (210)	86 Rn Radon (222)
55 Cs Césium 132.90545	56 Ba Baryum 137.327	57 to 71															
87 Fr Francium (223)	88 Ra Radium (226)	89 to 103															
104 Rf Rutherfordium (261)	105 Db Dubnium (262)	106 Sg Seaborgium (266)	107 Bh Bohrium (264)	108 Hs Hassium (269)	109 Mt Meitnerium (268)	110 Ds Darmstadtium (271)	111 Rg Roentgenium (272)	112 Uub Ununbium (285)	113 Uut Ununtrium (284)	114 Uuq Ununquadium (289)	115 Uup Ununpentium (288)	116 Uuh Ununhexium (292)	117 Uus Ununseptium	118 Uuo Ununoctium			

- Métaux alcalins
- Métaux alcalino-terreux
- Métaux de transition
- Lanthanides
- Actinides
- Métaux pauvres
- Non-métaux
- Gaz rares
- C** Solide
- Br** Liquide
- H** Gaz
- Tc** Artificiel

Atomic masses in parentheses are those of the most stable or common isotope.

Design Copyright © 1997 Michael Dayah (michael@dayah.com), <http://www.dayah.com/periodic/>

Note: The subgroup numbers 1-18 were adopted in 1984 by the International Union of Pure and Applied Chemistry. The names of elements 112-118 are the Latin equivalents of those numbers.

57 La Lanthane 138.9055	58 Ce Cérium 140.118	59 Pr Praséodyme 140.90765	60 Nd Néodyme 144.24	61 Pm Prométhium (145)	62 Sm Samarium 150.36	63 Eu Europium 151.964	64 Gd Gadolinium 157.25	65 Tb Terbium 158.92534	66 Dy Dysprosium 162.500	67 Ho Holmium 164.93032	68 Er Erbium 167.259	69 Tm Thulium 168.93421	70 Yb Ytterbium 173.04	71 Lu Lutécium 174.967
89 Ac Actinium (227)	90 Th Thorium 232.0381	91 Pa Protactinium 231.03588	92 U Uranium 238.02891	93 Np Neptunium (237)	94 Pu Plutonium (244)	95 Am Américium (243)	96 Cm Curium (247)	97 Bk Berkélium (247)	98 Cf Californium (251)	99 Es Einsteinium (252)	100 Fm Fermium (257)	101 Md Mendelevium (258)	102 No Nobélium (259)	103 Lr Lawrencium (262)

# V / CLASSIFICATION DES ELEMENTS

	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																			

**Bloc « s »** (rows n=2, n=3, columns 1-2)

**Bloc « p »** (rows n=2, n=3, n=4, n=5, n=6, columns 13-18)

**Bloc « d »** (rows n=4, n=5, n=6, n=7, columns 3-12)

**Bloc « f »** (rows n=6, n=7, columns 4-18)

# V / CLASSIFICATION DES ELEMENTS

ALCALINS

ALCALINO-TERREUX

GAZ RARES

HALOGENES

METAUX DE TRANSITION

1	2											13	14	15	16	17	18
1 H 1.0079 HYDROGÈNE												5 B 10.811 BORE	6 C 12.011 CARBONE	7 N 14.007 AZOTE	8 O 15.999 OXYGÈNE	9 F 18.998 FLUOR	10 Ne 20.180 NÉON
2 Li 6.941 LITHIUM	3 Be 9.0122 BÉRYLLIUM											13 Al 26.982 ALUMINIUM	14 Si 28.086 SILICIUM	15 P 30.974 PHOSPHORE	16 S 32.065 SOUFRE	17 Cl 35.453 CHLORE	18 Ar 39.948 ARGON
3 Na 22.990 SODIUM	4 Mg 24.305 MAGNÉSIMUM											31 Ga 69.723 GALLIUM	32 Ge 72.64 GERMANIUM	33 As 74.922 ARSENIC	34 Se 78.96 SÉLÉNIUM	35 Br 79.904 BROME	36 Kr 83.798 KRYPTON
4 K 39.098 POTASSIUM	5 Ca 40.078 CALCIUM	21 Sc 44.956 SCANDIUM	22 Ti 47.867 TITANE	23 V 50.942 VANADIUM	24 Cr 51.996 CHROME	25 Mn 54.938 MANGANÈSE	26 Fe 55.845 FER	27 Co 58.933 COBALT	28 Ni 58.693 NICKEL	29 Cu 63.546 CUIVRE	30 Zn 65.38 ZINC	49 In 114.82 INDIUM	50 Sn 118.71 ETAÏN	51 Sb 121.76 ANTIMOÏNE	52 Te 127.60 TELLURE	53 I 126.90 IODE	54 Xe 131.29 XÉNON
5 Rb 85.468 RUBIDIUM	6 Sr 87.62 STRONTIUM	39 Y 88.906 YTTRIUM	40 Zr 91.224 ZIRCONIUM	41 Nb 92.906 NIOBIUM	42 Mo 95.96 MOLYBDÈNE	43 Tc (98) TECHNÉTIUM	44 Ru 101.07 RUTHÉNIUM	45 Rh 102.91 RHODIUM	46 Pd 106.42 PALLADIUM	47 Ag 107.87 ARGENT	48 Cd 112.41 CADMIUM	81 Tl 204.38 THALLIUM	82 Pb 207.2 PLOMB	83 Bi 208.98 BISMUTH	84 Po (209) POLONIUM	85 At (210) ASTATE	86 Rn (222) RADON
6 Cs 132.91 CÉSIMUM	7 Ba 137.33 BARYUM	57-71 La-Lu anthanides	72 Hf 178.49 HAFNIUM	73 Ta 180.95 TANTALE	74 W 183.84 TUNGSTÈNE	75 Re 186.21 RHÉNIUM	76 Os 190.23 OSMIUM	77 Ir 192.22 IRIDIUM	78 Pt 195.08 PLATINE	79 Au 196.97 OR	80 Hg 200.59 MERCURE	113 Nh (...) UNUNTRIUM	114 Fl (287) FLEROVIUM	115 Mc (...) UNUNPENTIUM	116 Lv (291) LIVERMORIUM	117 Ts (...) UNUNSEPTIUM	118 Og (...) UNUNOCTIUM
7 Fr (223) FRANCIUM	8 Ra (226) RADIUM	89-103 Ac-Lr Actinides	104 Rf (267) RUTHERFORDIUM	105 Db (268) DUBNIUM	106 Sg (271) SEABORGIUM	107 Bh (272) BOHRIUM	108 Hs (277) HASSIUM	109 Mt (276) MEITNERIUM	110 Ds (281) DARMSTADIUM	111 Rg (280) ROENTGENIUM	112 Cn (285) COPERNICIUM	113 Nh (...) UNUNTRIUM	114 Fl (287) FLEROVIUM	115 Mc (...) UNUNPENTIUM	116 Lv (291) LIVERMORIUM	117 Ts (...) UNUNSEPTIUM	118 Og (...) UNUNOCTIUM

LANTHANIDES

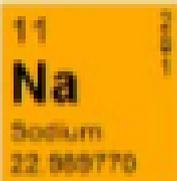
57 La 138.91 LANTHANE	58 Ce 140.12 CÉRIUM	59 Pr 140.91 PRASÉODYME	60 Nd 144.24 NÉODYME	61 Pm (145) PROMÉTHIUM	62 Sm 150.36 SAMARIUM	63 Eu 151.96 EUROPIUM	64 Gd 157.25 GADOLINIUM	65 Tb 158.93 TERBIUM	66 Dy 162.50 DYSPROSIUM	67 Ho 164.93 HOLMIUM	68 Er 167.26 ERBIUM	69 Tm 168.93 THULIUM	70 Yb 173.05 YTTERBIUM	71 Lu 174.97 LUTÉTIUM
--------------------------------	------------------------------	----------------------------------	-------------------------------	---------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	----------------------------------	-------------------------------	----------------------------------	-------------------------------	------------------------------	-------------------------------	---------------------------------	--------------------------------

ACTINIDES

89 Ac (227) ACTINIUM	90 Th 232.04 THORIUM	91 Pa 231.04 PROTACTINIUM	92 U 238.03 URANIUM	93 Np (237) NEPTUNIUM	94 Pu (244) PLUTONIUM	95 Am (243) AMÉRICIUM	96 Cm (247) CURIUM	97 Bk (247) BERKÉLIUM	98 Cf (251) CALIFORNIUM	99 Es (252) EINSTEINIUM	100 Fm (257) FERMIUM	101 Md (258) MENDELÉVIUM	102 No (259) NOBÉLIUM	103 Lr (262) LAWRENCIUM
-------------------------------	-------------------------------	------------------------------------	------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	-----------------------------	--------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	-------------------------------	-----------------------------------	--------------------------------	----------------------------------

Copyright © 2012 Eni Generali

# V / CLASSIFICATION DES ELEMENTS



## Les éléments Alcalins

- type 'ns<sup>1</sup>' (= finissant en ns<sup>1</sup>)
- Première colonne du tableau périodique
- Faible énergie d'ionisation et faible attachement électronique.
- Facilement des mono-cations (X<sup>+</sup>)

ATTENTION: L'hydrogène n'est PAS un alcalin

*Moyen mnémotechnique :*

**H**omme **L**ibre **N**aît **K**elquesfois **R**obuste c'est le **C**asen **F**rance

# V / CLASSIFICATION DES ELEMENTS

4	<b>Be</b> Béryllium 9,012182
12	<b>Mg</b> Magnésium 24,3050
20	<b>Ca</b> Calcium 40,078
38	<b>Sr</b> Strontium 87,62
56	<b>Ba</b> Baryum 137,327
88	<b>Ra</b> Radium (226)

## Les Alcalino-terreux:

- Deuxième colonne du tableau périodique
- Se termine en 'ns<sup>2</sup>'
- 1<sup>ère</sup> énergie d'ionisation assez élevée mais en revanche une faible énergie de 2<sup>ème</sup> ionisation et un faible attachement électronique
- Rapidement des dications (X<sup>2+</sup>)

# V / CLASSIFICATION DES ELEMENTS

9	<b>F</b>	Fluor	18 9984032
17	<b>Cl</b>	Chlore	35 453
35	<b>Br</b>	Brome	79 904
53	<b>I</b>	Iode	126 90447
85	<b>At</b>	Astato	(210)

## Les halogènes :

- Se finit en ' $ns^2 np^5$ '
- Avant-dernière** colonne du tableau périodique
- Attachement électronique est **élevé**
- Ils deviendront facilement des **mono-anions** (Ex : Cl<sup>-</sup>, F<sup>-</sup>, etc...)

*Moyen mnémotechnique :*

Florentin **C**laqua **B**rutalelement Irène **A**terre

# V / CLASSIFICATION DES ELEMENTS

2	He	Helium	4.002602
10	Ne	Neon	20.1797
18	Ar	Argent	39.948
36	Kr	Krypton	83.798
54	Xe	Xénon	131.293
86	Rn	Radon	(222)

• Les gaz rares (ou gaz nobles) :

• De type ' $ns^2 np^6$ '

• Dernière colonne du tableau périodique

• Très stables respectent la règle du duet (pour l'hélium) ou de l'octet

• Il n'ont ni un grand attachement électronique, ni une faible énergie d'ionisation

Attention: **Hélium** (type  $1s^2$ ) est un gaz rare

*Moyen mnémotechnique :*

**H**ercule **N**égligea d'**A**rracher le **K**orsagede **X**énaet **R**onfla

# V / CLASSIFICATION DES ELEMENTS

## Moyens mnémotechniques +++

3 <b>Li</b> Lithium 6,941	4 <b>Be</b> Béryllium 9,012182	5 <b>B</b> Bore 10,811	6 <b>C</b> Carbone 12,0107	7 <b>N</b> Azote 14,00674	8 <b>O</b> Oxygène 15,9994	9 <b>F</b> Fluor 18,9984032	10 <b>Ne</b> Néon 20,1797
------------------------------------	---	---------------------------------	-------------------------------------	------------------------------------	-------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------

2ème ligne

**Lili Bésa Bien Chez Notre Oncle Florentin Nestor**

11 <b>Na</b> Sodium 22,989770	12 <b>Mg</b> Magnésium 24,3050	13 <b>Al</b> Aluminium 26,981538	14 <b>Si</b> Silicium 28,0855	15 <b>P</b> Phosphore 30,973761	16 <b>S</b> Soufre 32,065	17 <b>Cl</b> Chlore 35,453	18 <b>Ar</b> Argon 39,948
--	---	---	--	--	------------------------------------	-------------------------------------	------------------------------------

3ème ligne

**Napoléon Manglea Allègrement Six Poulet Sans Claquer d'Argent**