

*Introduction à la chimie*

*Harry Potut'*



*Mes chers sorciers voici ...*

# ***L'introduction à la chimie !***

*Pour concocter vos petites potions ;)*

**Vous trop  
heureux du coup**



*Le tutorat est gratuit, toute reproduction ou vente est interdite*



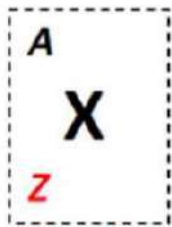
# SOMMAIRE :

- a) Structure de l'atome
- b) Comment appréhender la structure électronique des atomes
- c) Cas particulier du carbone



## a) Structure de l'atome

Nombre de masse

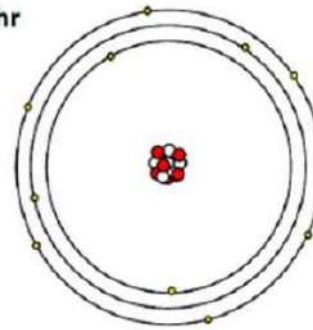


Numéro atomique

Protons (=électrons)

Pseudo-modèle de Bohr

- Neutron n
- Proton p
- Electron e



Masse du neutron =  $1,6747 \cdot 10^{-27}$  kg

Masse du proton =  $1,6726 \cdot 10^{-27}$  kg

Masse de l'électron =  $9,1094 \cdot 10^{-31}$  kg

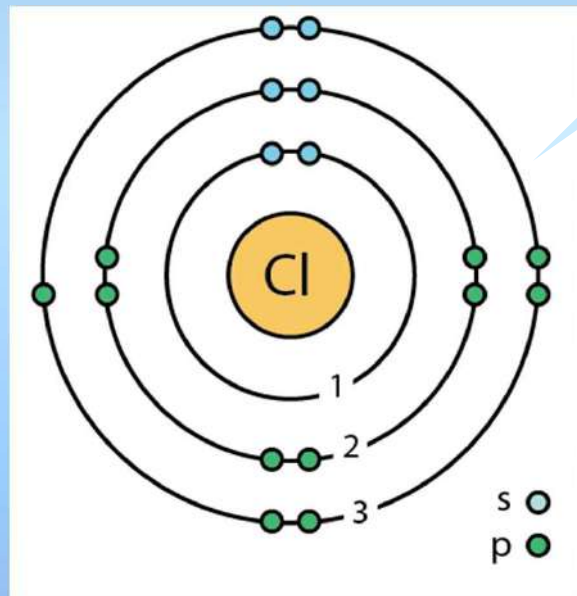
Charge proton/électron =  $\pm 1,602 \cdot 10^{-19}$  C





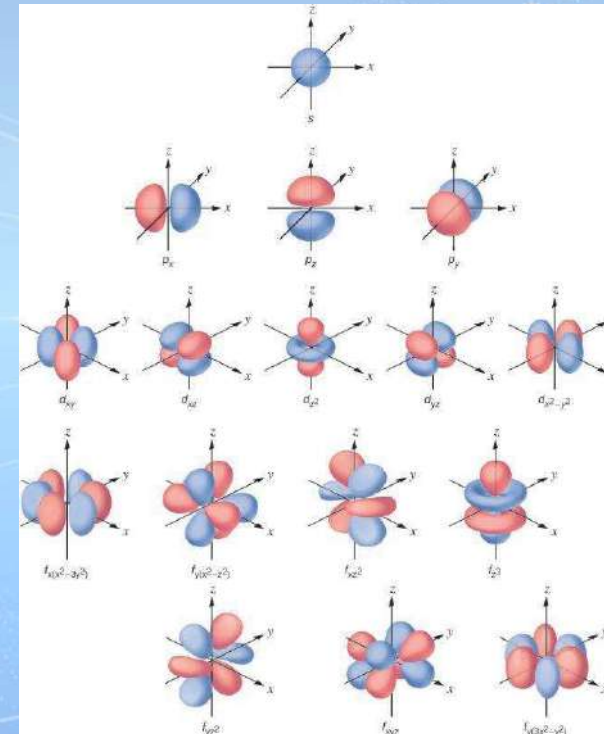


## Pseudo modèle de Bohr



COUCHES  
circulaires

## Modèle ondulatoire de Schrödinger

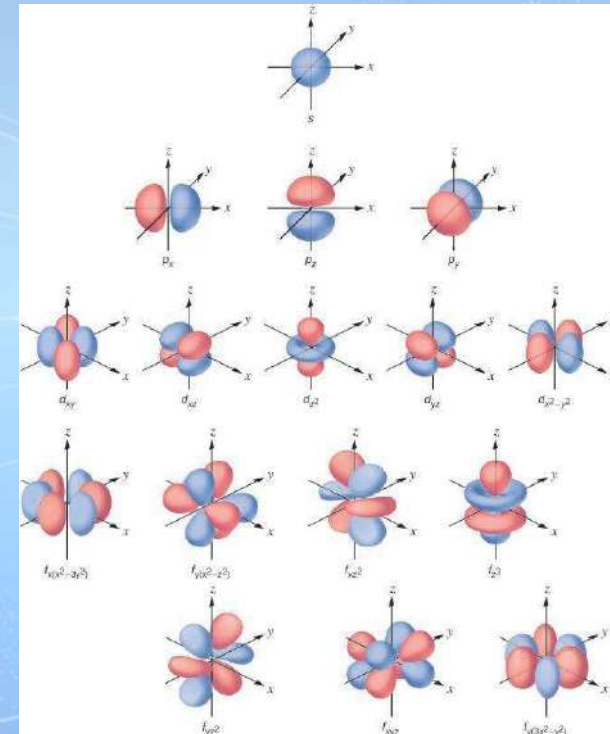




## Modèle ondulatoire de Schrödinger

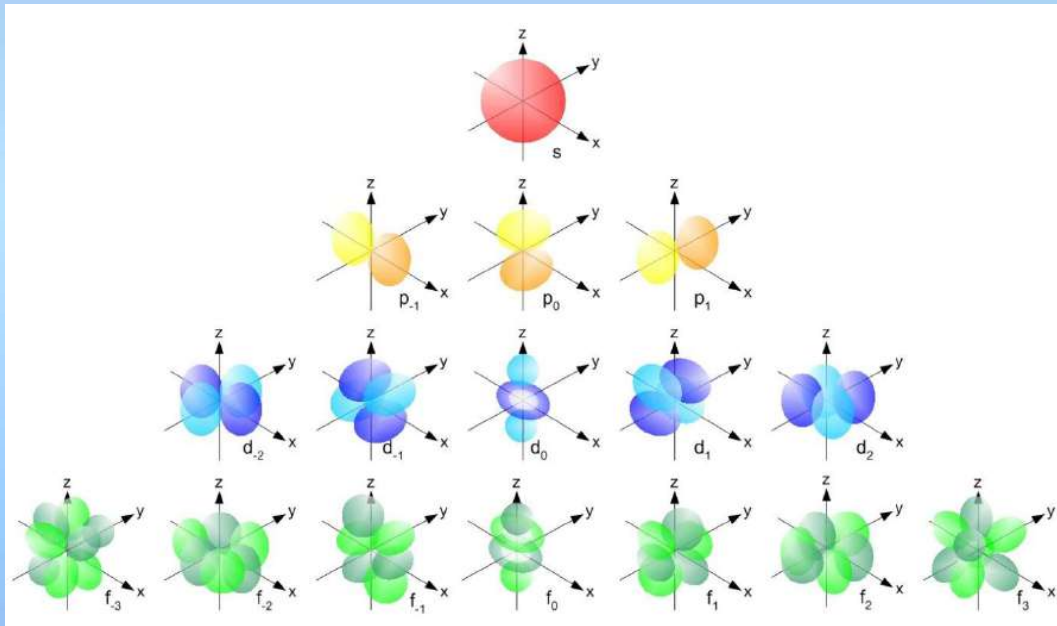
Définit l'électron en fonction :

- De son énergie
- De sa probabilité de position dans l'espace
- Introduit la notion d'orbitales





♥ **Orbitale atomique** : zone dans laquelle on a une probabilité de présence des électrons qui est non nulle





On peut définir les électrons selon 4 nombres quantiques :

Nombre quantique	Défini...			Valeurs
$n$ <i>Nombre quantique principal</i>	Couche	La Période	Energie	$n = 1, 2, 3...$
$l$ <i>nombre quantique secondaire</i>	Sous-couche	Le Type d'orbitale	Forme	$0 \leq l \leq n - 1$
$m$ <i>Nombre quantique magnétique</i>	Case quantique	L'Orbitale	Direction	$-l \leq m \leq +l$
$s$ <i>nombre quantique de spin</i>	Spin	Le Sens de rotation	X	$\pm 1/2$ (valeurs non-entières !)

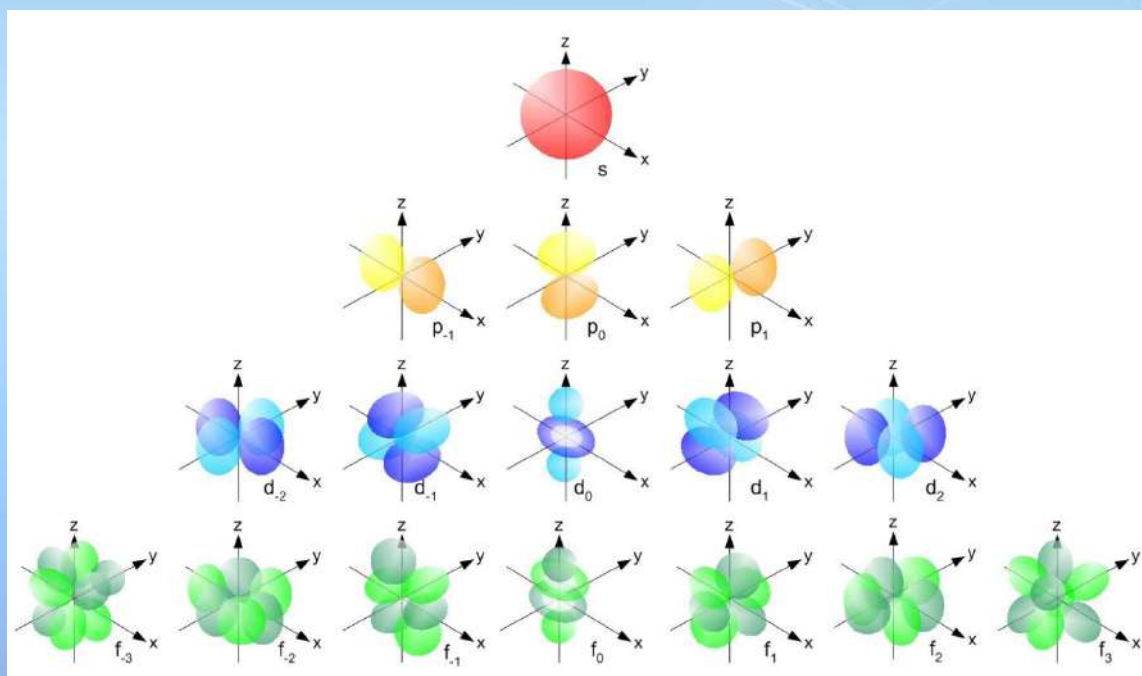
4 quoi  
???



## Introduction à la chimie



Nombre quantique	Défini...			Valeurs
<b>n</b> <i>Nombre quantique principal</i>	Couche	La Période	Energie	$n = 1, 2, 3...$
<b>l</b> <i>nombre quantique secondaire</i>	Sous-couche	Le Type d'orbitale	Forme	$0 \leq l \leq n - 1$
<b>m</b> <i>Nombre quantique magnétique</i>	Case quantique	L'Orbitale	Direction	$-l \leq m \leq +l$
<b>s</b> <i>nombre quantique de spin</i>	Spin	Le Sens de rotation	X	$\pm 1/2$ (valeurs non-entières !)



*Le tutorat est gratuit, toute reproduction ou vente est interdite*

*Harry Potut'*



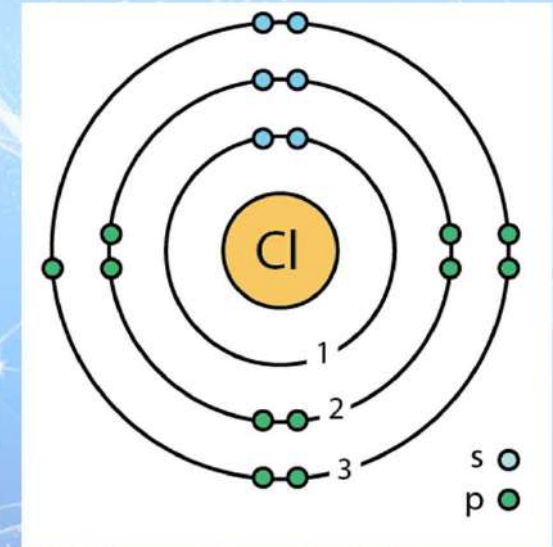


		l =		0				1				2				3																			
		m =		0		-1		0		+1		-2		-1		0		+1		+2		-3		-2		-1		0		+1		+2		+3	
K	n = 1	<input type="checkbox"/>																																	
L	n = 2	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>																											
M	n = 3	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>																			
N	n = 4	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>			
		s		p				d								f																			

Case quantique (m),  
elles accueillent  
maximum 2 électrons

Couche électronique (n)

Type d'orbitale (l), là où se place  
les électrons, on les nomme par  
n puis leur forme ex : 4f



## Combien d'électrons par orbitale ?



		$l =$																																																				
		0		1		2					3																																											
		$m =$		0		-1		0		+1		-2		-1		0		+1		+2		-3		-2		-1		0		+1		+2		+3																				
K	$n = 1$	<input type="checkbox"/>																																																				
L	$n = 2$	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>																																														
M	$n = 3$	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>																																				
N	$n = 4$	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>																						
		s		p		d					f																																											

Une orbitale p accépte 2 électrons

Les électrons sont représentés par des flèches

Une orbitale p accueille 6 électrons

Une orbitale s accueille 2 électrons

Une orbitale d accueille 10 électrons



## Exemple : azote N

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

$n=2$   
 $l=1$   
 $m=0$   
 $s=+1/2$

Le spin  $s$  dépend du sens de rotation, donc de la direction de la flèche

2p





## Exemple

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

trait

point

Azote N  
Z=7

En représentation  
de Lewis :





$n \rightarrow$  la période

1

2

3

4

5

6

7

1 H 1.0079 Hydrogen																	18 He 4.0026 Helium	
3 Li 6.941 Lithium	4 Be 9.0122 Beryllium																	10 Ne 20.180 Neon
11 Na 22.990 Sodium	12 Mg 24.305 Magnesium																	18 Ar 39.948 Argon
19 K 39.098 Potassium	20 Ca 40.078 Calcium	21 Sc 44.956 Scandium	22 Ti 47.867 Titanium	23 V 50.942 Vanadium	24 Cr 51.996 Chromium	25 Mn 54.938 Manganese	26 Fe 55.845 Iron	27 Co 58.933 Cobalt	28 Ni 58.693 Nickel	29 Cu 63.546 Copper	30 Zn 65.39 Zinc	31 Ga 69.723 Gallium	32 Ge 72.63 Germanium	33 As 74.922 Arsenic	34 Se 78.96 Selenium	35 Br 79.904 Bromine	36 Kr 83.80 Krypton	
37 Rb 85.468 Rubidium	38 Sr 87.62 Strontium	39 Y 88.906 Yttrium	40 Zr 91.224 Zirconium	41 Nb 92.906 Niobium	42 Mo 95.94 Molybdenum	43 Tc 98 Technetium	44 Ru 101.07 Ruthenium	45 Rh 101.07 Rhodium	46 Pd 106.42 Palladium	47 Ag 107.87 Silver	48 Cd 112.41 Cadmium	49 In 114.82 Indium	50 Sn 118.71 Tin	51 Sb 121.76 Antimony	52 Te 127.6 Tellurium	53 I 126.91 Iodine	54 Xe 131.29 Xenon	
55 Cs 132.91 Caesium	56 Ba 137.33 Barium	57-71 La-Lu Lanthanide	72 Hf 178.49 Hafnium	73 Ta 180.95 Tantalum	74 W 183.84 Tungsten	75 Re 186.21 Rhenium	76 Os 190.23 Osmium	77 Ir 192.22 Iridium	78 Pt 195.08 Platinum	79 Au 196.97 Gold	80 Hg 200.59 Mercury	81 Tl 204.38 Thallium	82 Pb 207.2 Lead	83 Bi 208.98 Bismuth	84 Po 209 Polonium	85 At 210 Astatine	86 Rn 222 Radon	
87 Fr 223 Francium	88 Ra 226 Radium	89-103 Ac-Lr Actinide	104 Rf 261 Rutherfordium	105 Db 262 Dubnium	106 Sg 266 Seaborgium	107 Bh 264 Bohrium	108 Hs 269 Hassium	109 Mt 268 Meitnerium	110 Uun 271 Ununium	111 Uuu 272 Unununium	112 Uub 272 Ununbium	113 Uut 288 Ununtrium	114 Uuq 289 Ununquadium	115 Uup 289 Ununpentium	116 Uuh 289 Ununhexium	117 Uus 289 Ununseptium	118 Uuo 289 Ununoctium	
89 La 138.91 Lanthanide	90 Ce 140.12 Cerium	91 Pr 140.91 Praseodymium	92 Nd 144.24 Neodymium	93 Pm 145 Promethium	94 Sm 150.36 Samarium	95 Eu 151.96 Europium	96 Gd 157.25 Gadolinium	97 Tb 158.93 Terbium	98 Dy 162.5 Dysprosium	99 Ho 164.93 Holmium	100 Er 167.26 Erbium	101 Tm 168.93 Thulium	102 Yb 173.04 Ytterbium	103 Lu 174.96 Lutetium				
93 Ac 227 Actinide	94 Th 232.04 Thorium	95 Pa 231.04 Protactinium	96 U 238.03 Uranium	97 Np 237 Neptunium	98 Pu 244 Plutonium	99 Am 243 Americium	100 Cm 247 Curium	101 Bk 247 Berkelium	102 Cf 251 Californium	103 Es 252 Einsteinium	104 Fm 257 Fermium	105 Md 258 Mendelevium	106 No 259 Nobelium	107 Lr 262 Lawrencium				

Group - IUPAC

Group cas

Atomic number

Symbol

Relative atomic mass

Element name

Nonmetals

Other nonmetals

Halogens

Noble gases

Metals

Alkali metals

Alkaline earth metal

Transition metals

Metalloids

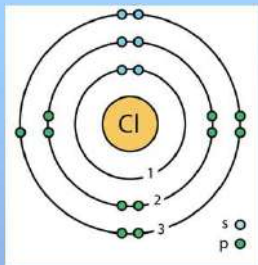
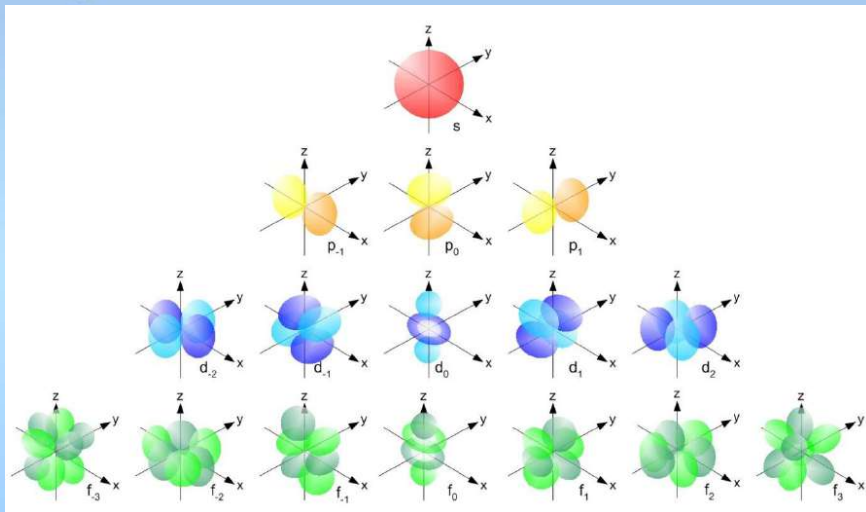
Post-transition metals

Le tutorat est gratuit, toute reproduction ou vente est interdite





# I → type d'orbitale



**Couche de valence** : couche électronique la + éloignée du noyau

Mais dans quelle orbitale se trouvent les derniers électrons de la couche de valence ?

H																	He
Li	Be											B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
Cs	Ba		Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
Fr	Ra		Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Nh	Fl	Mc	Lv	Ts	Og
		La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	
		Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr	

■ Bloc s   
 ■ Bloc d   
 ■ Bloc p   
 ■ Bloc f





## B) Comment appréhender la structure électronique des atomes ?

- Règle de Pauli
- Règle de Hund
- Règle de Klechkowski ( $n+l$  minimal)



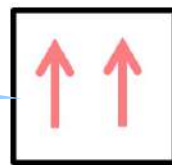
*Le tutorat est gratuit, toute reproduction ou vente est interdite*



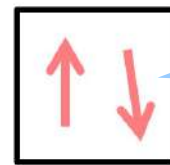
## Règle de Pauli :

« Dans un atome, deux électrons ne peuvent pas avoir les 4 mêmes nombres quantiques »

$s = +1/2$  pour les deux



NON 😞



$s = +1/2$  et  $-1/2$

OUI 😊

Mémo bizarre : « C'est **PAU LI** (pas les) même nombres quantiques »

Oubliez si vous comprenez pas mdr

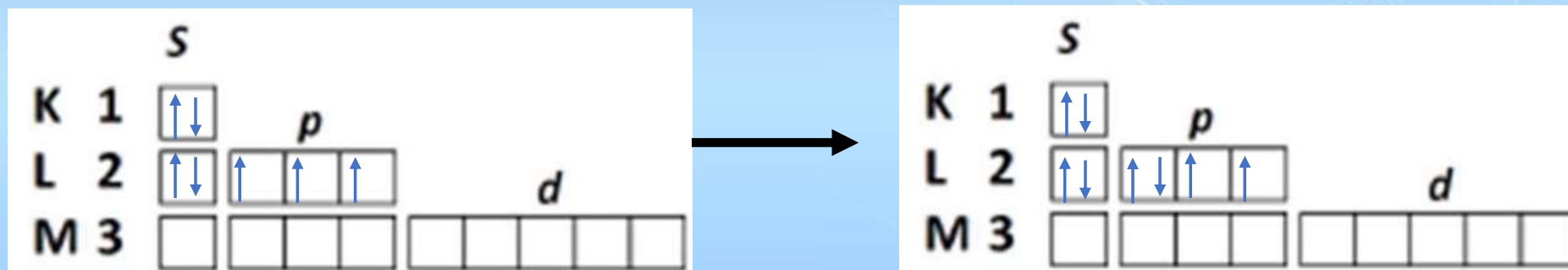
Le tutorat est gratuit, toute reproduction ou vente est interdite



## Règle de Hund:

« Les électrons se placent à raison de 1 par case avant de s'apparier en doublets »

Ex :  ${}_8\text{O}$ , il possède 8 électrons



**Mémo bizarre bis :** « Les flèches on les mets  
**HUND** <sub>(une)</sub> par **HUND** <sub>(une)</sub> dans les cases »

Le tutorat est gratuit, toute reproduction ou vente est interdite





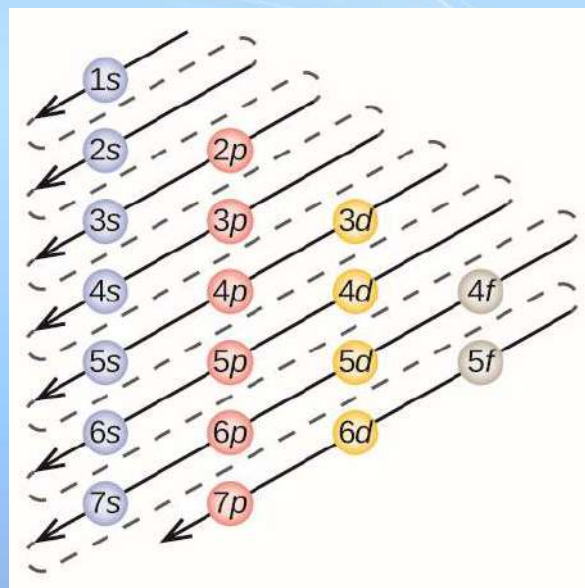
## Règle de Klechkowski (ou $n+l$ minimal):

Pour remplir les différentes orbitales, on ne doit pas suivre l'ordre logique par couche, on doit remplir les orbitales de la plus petite énergie à la plus grande.

Comme ceci : **1s, 2s, 2p, 3s, 3p, 4s, 3d, 4p, 5s, 4d ...**



Apprenez-moi ça sur le bout des doigts !

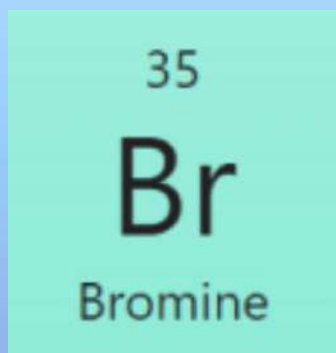
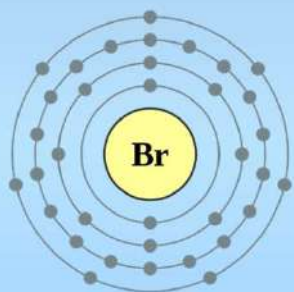


*Le tutorat est gratuit, toute reproduction ou vente est interdite*



35: Bromo

2,8,18,7

Exemple type QCM, *hyper méga* détaillé :

	$l =$	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							

Le tutorat est gratuit, toute reproduction ou vente est interdite

Exemple type QCM, *hyper méga* détaillé :

Règle de  
Klechkowski :

1s, 2s, 2p, 3s, 3p,  
4s, 3d, 4p, 5s, 4d ...



K  L  M  N	l =	0	1	2	3	
	m =	0	-1 0 +1	-2 -1 0 +1 +2	-3 -2 -1 0 +1 +2 +3	
	n = 1	<div>↑↓</div>	Plus que 33 à placer			
	n = 2	<div></div>	<div></div> <div></div> <div></div>			
	n = 3	<div></div>	<div></div> <div></div> <div></div>	<div></div> <div></div> <div></div> <div></div>		
	n = 4	<div></div>	<div></div> <div></div> <div></div>	<div></div> <div></div> <div></div> <div></div>	<div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div>	
		s	p	d	f	

Le tutorat est gratuit, toute reproduction ou vente est interdite



Exemple type QCM, *hyper méga* détaillé :

Règle de  
Klechkowski :

1s, 2s, 2p, 3s, 3p,  
4s, 3d, 4p, 5s, 4d ...



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	<div>↑↓</div>													
L	n = 2	<div>↑↓</div>	<div>↑↓</div> <div>↑↓</div> <div>↑↓</div>			Plus que 25 à placer									
M	n = 3	<div></div>	<div></div> <div></div> <div></div>			<div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div>									
N	n = 4	<div></div>	<div></div> <div></div> <div></div>			<div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div>					<div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div>				
		s	p			d					f				

Le tutorat est gratuit, toute reproduction ou vente est interdite

Exemple type QCM, *hyper méga* détaillé :

Règle de  
Klechkowski :

1s, 2s, 2p, 3s, 3p,  
4s, 3d, 4p, 5s, 4d ...



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

*Plus que 17 à placer*

*Le tutorat est gratuit, toute reproduction ou vente est interdite*

Exemple type QCM, *hyper méga* détaillé :

Règle de  
Klechkowski :

1s, 2s, 2p, 3s, 3p,  
4s, 3d, 4p, 5s, 4d ...



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

*Plus que 15 à placer*

*Le tutorat est gratuit, toute reproduction ou vente est interdite*



Exemple type QCM, *hyper méga* détaillé :

Règle de  
Klechkowski :  
1s, 2s, 2p, 3s, 3p,  
4s, 3d, 4p, 5s, 4d ...



		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				

Plus que 5 à placer

Exemple type QCM, *hyper méga* détaillé :

Règle de Klechkowski :  
 1s, 2s, 2p, 3s, 3p,  
 4s, 3d, 4p, 5s, 4d ...

Règle de Hund !



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

*Plus que 2 à placer*

Exemple type QCM, *hyper méga* détaillé :

		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	<div>↑↓</div>																					
L	n = 2	<div>↑↓</div> <div>↑↓</div> <div>↑↓</div> <div>↑↓</div>																					
M	n = 3	<div>↑↓</div> <div>↑↓</div> <div>↑↓</div> <div>↑↓</div> <div>↑↓</div> <div>↑↓</div> <div>↑↓</div>																					
N	n = 4	<div>↑↓</div> <div>↑↓</div> <div>↑↓</div> <div>↑</div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div>																					
		s				p					d					f							





Règle de Klechkowski :

Configuration électronique du Br :  
 1s<sup>2</sup>, 2s<sup>2</sup>, 2p<sup>6</sup>, 3s<sup>2</sup>,  
 3p<sup>6</sup>, 4s<sup>2</sup>, 3d<sup>10</sup>, **4p<sup>5</sup>**

Exemple type QCM, *hyper méga* détaillé :

		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	<div>↑↓</div>																			
L	n = 2	<div><div>↑↓</div><div>↑↓</div><div>↑↓</div><div>↑↓</div></div>																			
M	n = 3	<div><div>↑↓</div><div>↑↓</div><div>↑↓</div><div>↑↓</div><div>↑↓</div><div>↑↓</div><div>↑↓</div><div>↑↓</div></div>																			
N	n = 4	<div><div>↑↓</div><div>↑↓</div><div>↑↓</div><div>↑</div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>																			
				s		p				d				f							

*Le tutorat est gratuit, toute reproduction ou vente est interdite*

Cs	Ba	
Fr	Ra	

The diagram illustrates the periodic table with elements color-coded by their atomic orbital block. A thick black arrow traces the path of increasing atomic number, showing the order in which orbitals are filled: s, d, p, and f.

H																	He
Li	Be											B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
Cs	Ba		Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
Fr	Ra		Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Nh	Fl	Mc	Lv	Ts	Og
		La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	
		Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr	

Legend:

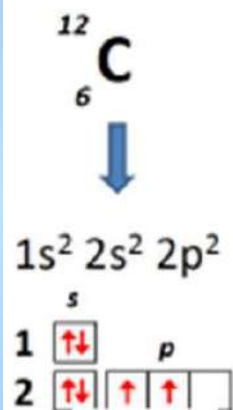
- Bloc s (Red)
- Bloc d (Blue)
- Bloc p (Green)
- Bloc f (Orange)



## C) Cas particulier : la structure du carbone

Le Carbone → 6 électrons

Si on établit sa configuration électronique à partir des règles précédentes on obtient ceci :



Or, dans la réalité, sa configuration électronique n'est **pas** comme ça. Pour « **s'équilibrer** », et devenir + **stable**, le carbone va subir une

transition électronique

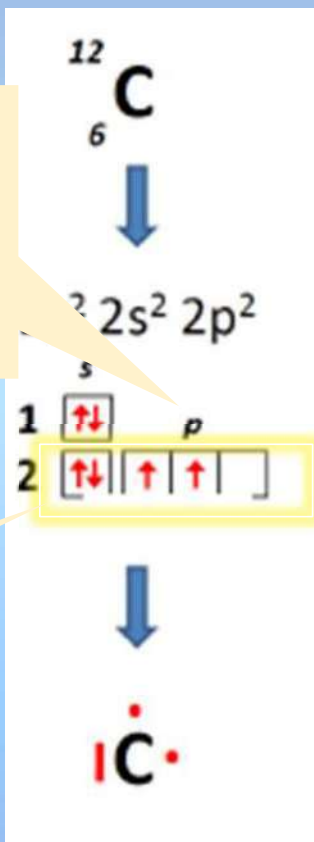






Ici l'orbitale 2p est instable car il n'y a pas la même répartition d'électrons dans ses cases

Couche de valence



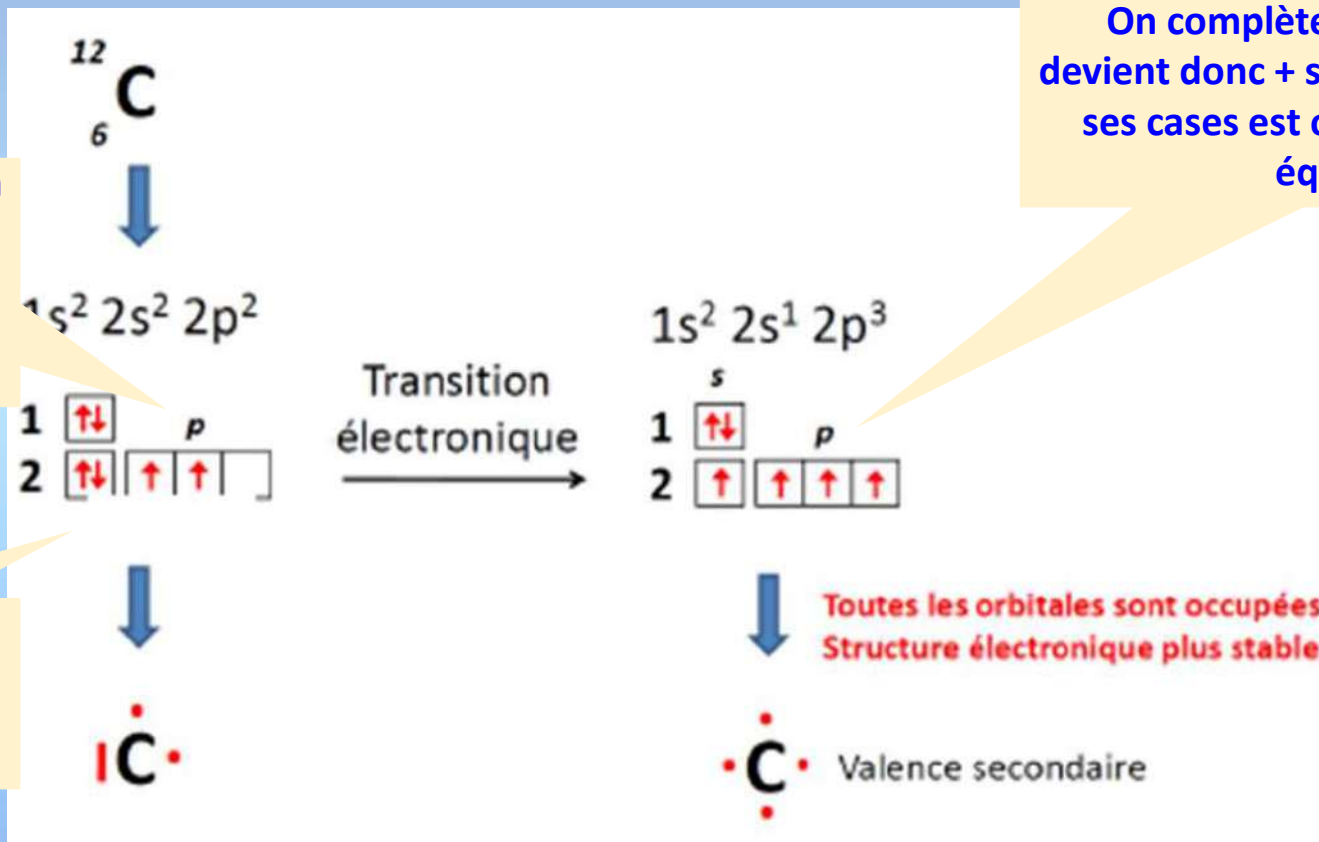
*Transition électronique !*



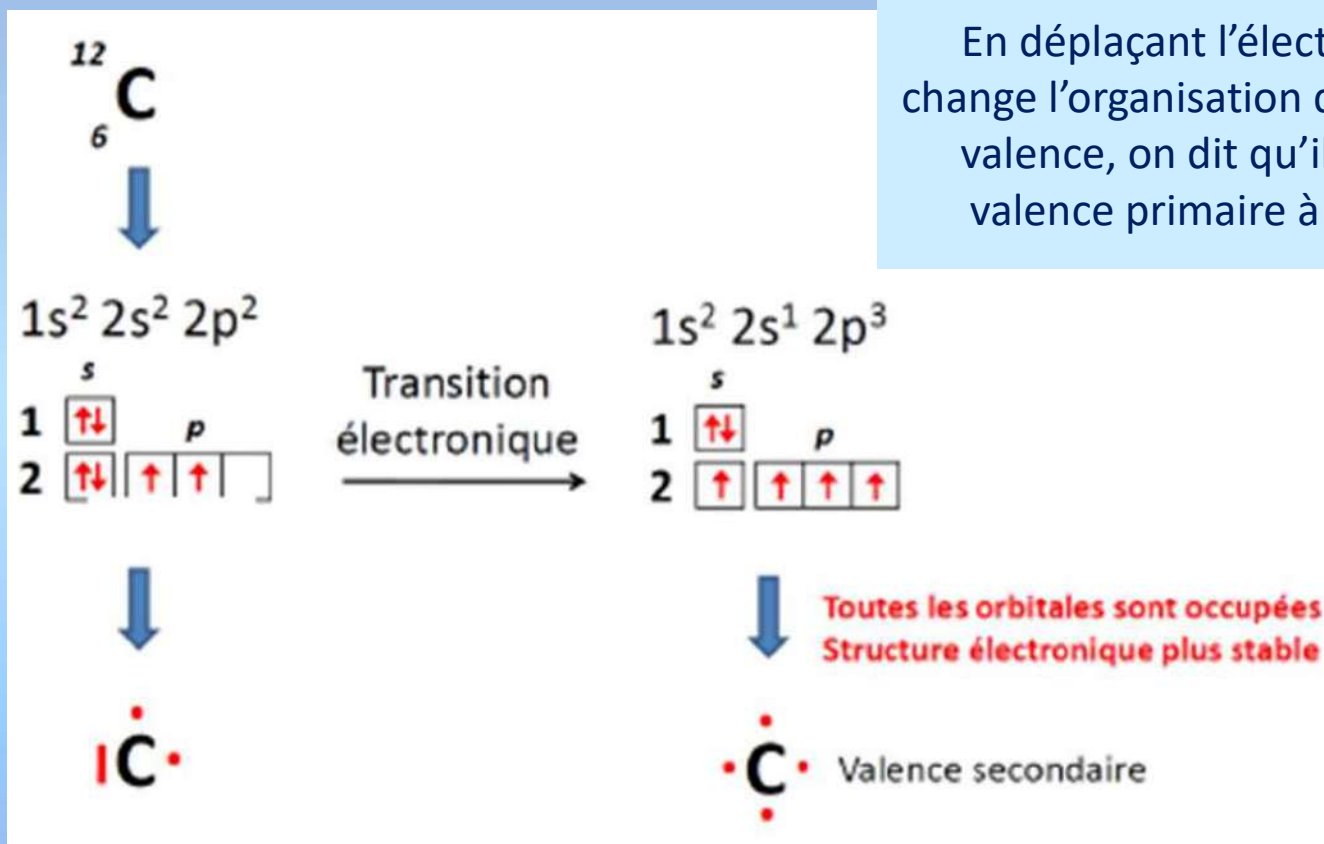


On a une disproportion entre la 2s et la 2p, l'une possède 2 électrons, l'autre une case vide !

L'orbitale 2s va gentiment prêter son électron à la 2p



On complète l'orbitale 2p qui devient donc + stable car chacune de ses cases est occupée (c'est plus équilibré)



En déplaçant l'électron, l'atome change l'organisation de sa couche de valence, on dit qu'il passe de sa valence primaire à secondaire.





**Attention !**

D'autres atomes sont aussi capable  
de réaliser des transition  
électronique !



*Fin de ce premier cours !  
Merciii !*

Vous qui kiffez la  
chimie



A snowy owl is shown in flight, its wings spread wide, revealing the intricate patterns of its feathers. The owl is white with some darker markings on its wings and body. It is flying against a clear, bright blue sky.

Maintenant, place au QCMs !!!  
Direction wooclap → CHIMIELOVE







**A propos de la règle de Klechkowski, dans quel ordre devons-nous remplir les orbitales :**

- A) 1s, 2s, 2p, 3s, 3p, 3d, 4s, 4p, 4d**
- B) 1s, 2s, 2d, 2p, 3s, 3d, 3p, 4s, 4d**
- C) 1s, 2s, 2p, 3s, 3d, 4s, 3p, 4p, 5s**
- D) 1s, 2s, 2p, 3s, 3p, 4s, 3d, 4p, 5s**



**A propos de la règle de Klechkowski, dans quel ordre devons-nous remplir les orbitales :**

- A) 1s, 2s, 2p, 3s, 3p, 3d, 4s, 4p, 4d
- B) 1s, 2s, 2d, 2p, 3s, 3d, 3p, 4s, 4d
- C) 1s, 2s, 2p, 3s, 3d, 4s, 3p, 4p, 5s
- D) 1s, 2s, 2p, 3s, 3p, 4s, 3d, 4p, 5s



**A propos de la configuration électronique de l'atome d'aluminium ou  $Z=13$  :**

- A)  $1s, 2s, 2p, 3s, 3p$**
- B)  $1s^2, 2s^2, 2p^2, 3s^2, 3p^6$**
- C)  $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^1$**
- D)  $3s^2, 3p^1$**
- E) ABCD sont fausses**





A propos de la configuration électronique de l'atome d'aluminium ou  $Z=13$  :

- A)  $1s, 2s, 2p, 3s, 3p$
- B)  $1s^2, 2s^2, 2p^2, 3s^2, 3p^6$
- C)  $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^1$
- D)  $3s^2, 3p^1$
- E) ABCD sont fausses



**Allez voir ma fiche, j'ai donné  
beaucoup plus d'explications, et même  
des petites astuces !**