

Le cortège électronique

ALCALINS
1
IA

ALCALINO-TERREUX
2
IIA

13 IIIA

14 IVA

15 VA

16 VIA

HALOGÈNES
17
VIIA

GAZ RARES
18
VIII

1ère période:
Remplissage de la couche K

2ème période:
La couche K est pleine.
Remplissage de la couche L

3ème période:
Les couches K et L sont pleines.
Remplissage de la couche M

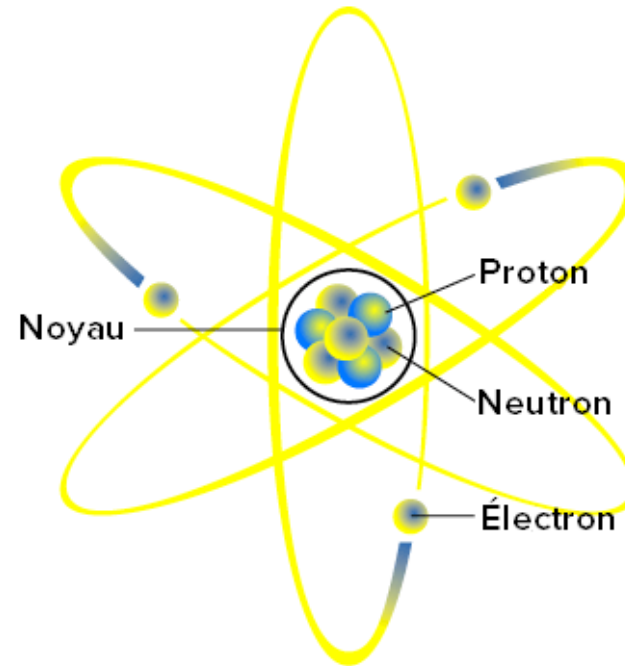
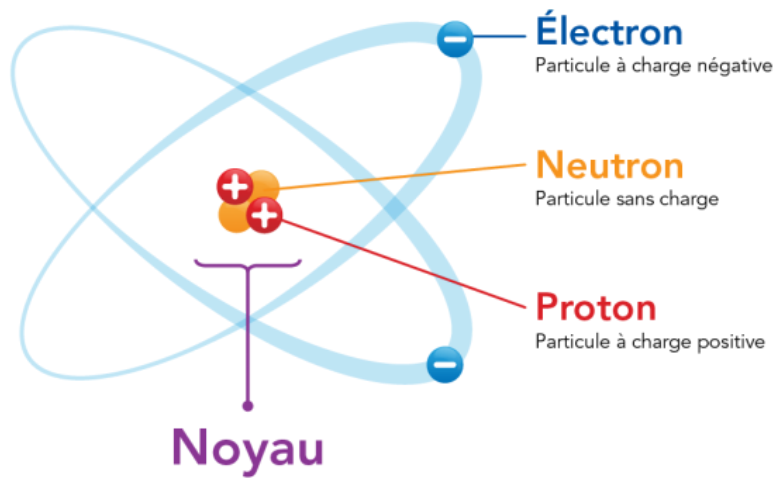
Orbitale

Orbitales

Orbitales

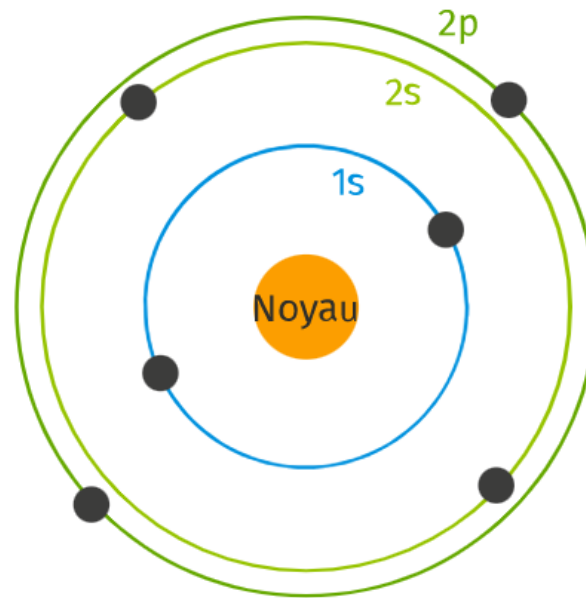
Orbitales

Atome



Modèle de Rutherford

Configuration électronique



Modèle de Niels Bohr

Les couches peuvent être composées de sous-couches

Dans cet exemple: **$1s^2 2s^2 2p^2$**

La 2ème couche est composée des **sous-couches**(s, p, d, f...)

$2s^2 2p^2$

C'est la **couche externe** (en vert, les 2 derniers cercles sur le schéma) qui va permettre de faire **des liaisons covalentes** (On l'appelle aussi la **couche de valence**). C'est la dernière couche

La répartition des électrons en sous-couches se nomme **la configuration électronique de l'atome**.

La configuration électronique peut parfois être appelée structure électronique.

Jusqu'à 18 électrons, les sous-couches se remplissent selon l'ordre suivant : 1s → 2s → 2p → 3s → 3p.

Au-delà de 18 électrons, il faut suivre la règle de Klechkowski :

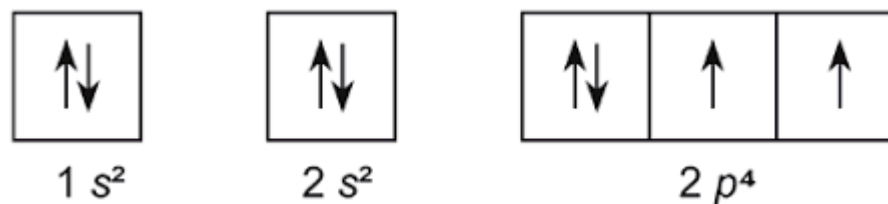
n = 1	1s
n = 2	2s 2p
n = 3	3s 3p 3d
n = 4	4s 4p 4d 4f
n = 5	5s 5p 5d 5f ...
n = 6	6s 6p 6d

La lecture se fait ensuite le long des colonnes. On trouve par conséquent l'ordre de remplissage suivant :

1s, 2s, 2p, 3s, 3p, 4s, 3d, 4p, 5s, 4d, 5p, 6s, 4f, 5d, 6p, 7s...

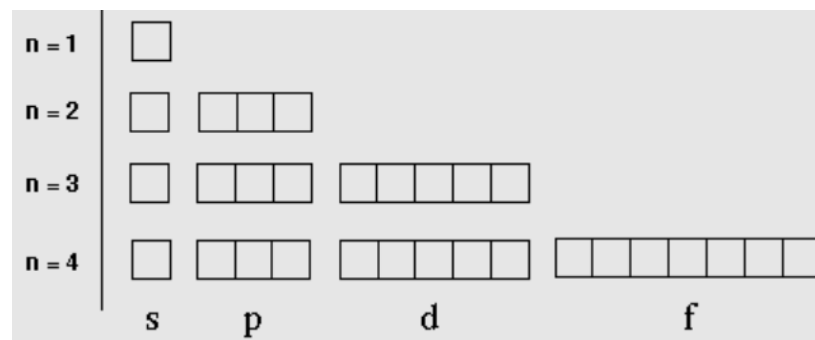
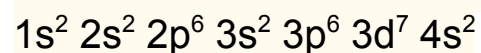
Quelques exemples :

Pour l'atome d'oxygène ($Z = 8$, soit 8 électrons à placer) : $1s^2 2s^2 2p^4$;



Pour l'atome de cobalt ($Z = 27$, soit 27 électrons à placer) : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^7$.

Pour certains atomes, on préfère réarranger l'ordre des orbitales de sorte à ce qu'elles correspondent aux niveaux d'énergie croissant. Ainsi, la configuration du cobalt pourra aussi être décrite sous la forme :



Les cases quantiques

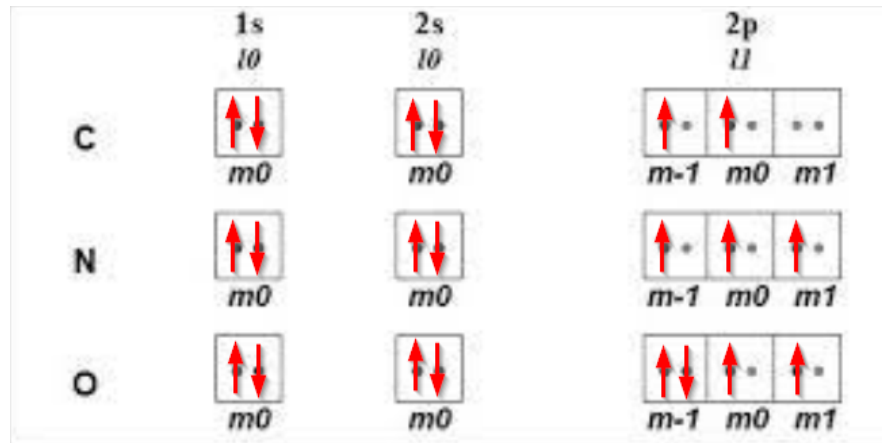
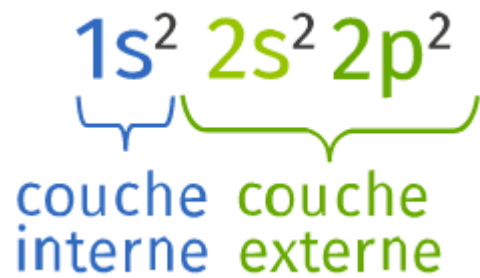
Exemple : le carbone

${}_6\text{C}$ possède six électrons. Il a pour configuration électronique $1s^2 2s^2 2p^2$. Il a donc deux électrons dans chacune de ces **sous-couches**.

La dernière couche de la configuration électronique qui contient des électrons est appelée **couche externe**. Elle contient les électrons **de valence** de l'atome.

Les autres couches sont appelées **couches internes** et contiennent les électrons **de cœur** des atomes.

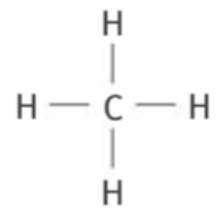
Exemple : le carbone ${}_6\text{C}$ a pour configuration électronique $1s^2 2s^2 2p^2$.
Il possède deux électrons de cœur et quatre électrons de valence ($2 + 2 = 4$).



- Essayez de comprendre pourquoi ces atomes font 1, 2 ou 3 liaisons. Pensez-vous voir un jour l'hydrogène faire plus d'une liaison covalente ?

Doc. 2 Schémas de Lewis de molécules communes

Méthane



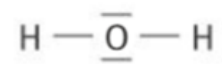
Dihydrogène



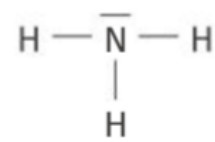
Diazote



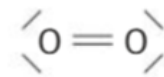
Eau

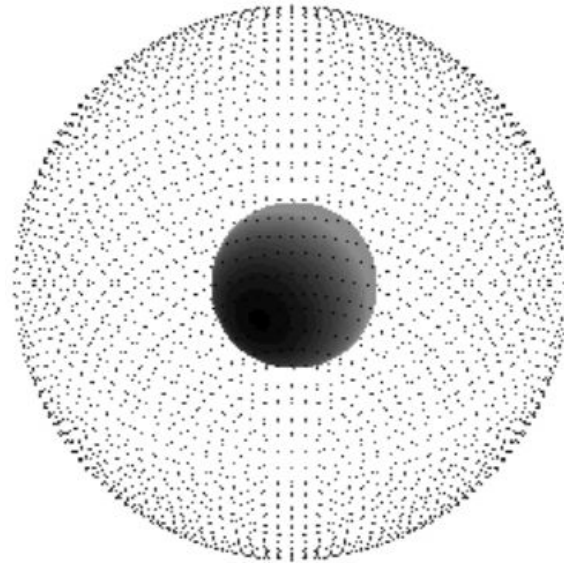


Ammoniac



Dioxygène





Modèle de Schrödinger (l'atome d'hydrogène et son électron)
Probabilité de présence d'un électron autour du noyau

Les Familles

I		Alcalins										Halogènes					VIII
1 H		Alcalino-terreux										Gaz inertes					2 He
II												III	IV	V	VI	VII	7 N
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 Tb	52 Te	53 I	54 Xe
55 Cs	56 Ba	La	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	Ac	104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Ds	111 Rg	112 Cn	113 Uut	114 Fl	115 Uup	116 Lv	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

TABLA PERIÓDICA DE LOS ELEMENTOS

1 H Hidrógeno 1.0079																	2 He Helio 4.0026																														
3 Li Litio 6.941	4 Be Berilio 9.0122	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 20%;"> <p>número atómico — 26</p> <p>Símbolo químico — Fe</p> <p>nombre — Hierro</p> <p>masa atómica — 55.845</p> </div> <div style="width: 60%;"> <ul style="list-style-type: none"> NO METALES ALCALINOTÉRREOS METALES ALCALINOS METALES DE TRANSICIÓN OTROS METALES METALOIDES HALÓGENOS GASES NOBLES ACTÍNIDOS LANTÁNIDOS ELEMENTOS DESCONOCIDOS </div> </div>																5 B Boro 10.811	6 C Carbono 12.011	7 N Nitrógeno 14.007	8 O Oxígeno 15.999	9 F Flúor 18.998	10 Ne Neón 20.1797	11 Na Sodio 22.989	12 Mg Magnesio 24.305	13 Al Aluminio 26.981	14 Si Silicio 28.085	15 P Fósforo 30.974	16 S Azufre 32.065	17 Cl Cloro 35.453	18 Ar Argón 39.948																
19 K Potasio 39.098	20 Ca Calcio 40.078	21 Sc Escandio 44.955	22 Ti Titanio 47.867	23 V Vanadio 50.9415	24 Cr Cromo 51.9961	25 Mn Manganeso 54.938	26 Fe Hierro 55.845	27 Co Cobalto 58.933	28 Ni Niquel 58.6934	29 Cu Cobre 63.546	30 Zn Zinc 65.38	31 Ga Galio 69.723	32 Ge Germanio 72.63	33 As Arsénico 74.921	34 Se Selenio 78.971	35 Br Bromo 79.904	36 Kr Kriptón 83.798																														
37 Rb Rubidio 85.467	38 Sr Estroncio 87.62	39 Y Itrio 88.9058	40 Zr Zirconio 91.224	41 Nb Niobio 92.9063	42 Mo Molibdeno 95.95	43 Tc Tecnecio (98)	44 Ru Rutenio 101.07	45 Rh Rodio 102.90	46 Pd Paladio 106.42	47 Ag Plata 107.8682	48 Cd Cadmio 112.414	49 In Indio 114.818	50 Sn Estaño 118.710	51 Sb Antimonio 121.760	52 Te Telurio 127.60	53 I Yodo 126.90	54 Xe Xenón 131.293																														
55 Cs Cesio 132.905	56 Ba Bario 137.327	57-71*	72 Hf Hafnio 178.49	73 Ta Tantalio 180.94	74 W Wolframio 183.84	75 Re Renio 186.207	76 Os Osmio 190.23	77 Ir Iridio 192.217	78 Pt Platino 195.084	79 Au Oro 196.96	80 Hg Mercurio 200.59	81 Tl Talio 204.38	82 Pb Plomo 207.2	83 Bi Bismuto 208.98	84 Po Polonio (209)	85 At Astatio (210)	86 Rn Radón (222)																														
87 Fr Francio (223)	88 Ra Radio (226)	89-103**	104 Rf Rutherfordio (267)	105 Db Dubnio (268)	106 Sg Seaborgio (271)	107 Bh Bohrio (272)	108 Hs Hassio (270)	109 Mt Meitnerio (276)	110 Ds Darmstadtio (281)	111 Rg Roentgenio (280)	112 Cn Copernicio (285)	113 Nh Nihonio (284)	114 Fl Flerovio (289)	115 Mc Moscovio (288)	116 Lv Livermorio (293)	117 Ts Teneso (294)	118 Og Oganesson (294)																														
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>* 57 La Lantano 138.90</td> <td>58 Ce Cerio 140.116</td> <td>59 Pr Praseodimio 140.90</td> <td>60 Nd Neodimio 144.242</td> <td>61 Pm Prometio (145)</td> <td>62 Sm Samario 150.36</td> <td>63 Eu Europio 151.964</td> <td>64 Gd Gadolinio 157.25</td> <td>65 Tb Terbio 158.92</td> <td>66 Dy Disprosio 162.500</td> <td>67 Ho Holmio 164.93</td> <td>68 Er Erbio 167.259</td> <td>69 Tm Tulio 168.93</td> <td>70 Yb Iterbio 173.054</td> <td>71 Lu Lutecio 174.9668</td> </tr> <tr> <td>** 89 Ac Actinio (227)</td> <td>90 Th Torio 232.0377</td> <td>91 Pa Protactinio 231.03</td> <td>92 U Uranio 238.02</td> <td>93 Np Neptunio (237)</td> <td>94 Pu Plutonio (244)</td> <td>95 Am Americio (243)</td> <td>96 Cm Curio (247)</td> <td>97 Bk Berkelio (247)</td> <td>98 Cf Californio (251)</td> <td>99 Es Einsteinio (252)</td> <td>100 Fm Fermio (257)</td> <td>101 Md Mendelevio (258)</td> <td>102 No Nobelio (259)</td> <td>103 Lr Laurencio (262)</td> </tr> </table>																		* 57 La Lantano 138.90	58 Ce Cerio 140.116	59 Pr Praseodimio 140.90	60 Nd Neodimio 144.242	61 Pm Prometio (145)	62 Sm Samario 150.36	63 Eu Europio 151.964	64 Gd Gadolinio 157.25	65 Tb Terbio 158.92	66 Dy Disprosio 162.500	67 Ho Holmio 164.93	68 Er Erbio 167.259	69 Tm Tulio 168.93	70 Yb Iterbio 173.054	71 Lu Lutecio 174.9668	** 89 Ac Actinio (227)	90 Th Torio 232.0377	91 Pa Protactinio 231.03	92 U Uranio 238.02	93 Np Neptunio (237)	94 Pu Plutonio (244)	95 Am Americio (243)	96 Cm Curio (247)	97 Bk Berkelio (247)	98 Cf Californio (251)	99 Es Einsteinio (252)	100 Fm Fermio (257)	101 Md Mendelevio (258)	102 No Nobelio (259)	103 Lr Laurencio (262)
* 57 La Lantano 138.90	58 Ce Cerio 140.116	59 Pr Praseodimio 140.90	60 Nd Neodimio 144.242	61 Pm Prometio (145)	62 Sm Samario 150.36	63 Eu Europio 151.964	64 Gd Gadolinio 157.25	65 Tb Terbio 158.92	66 Dy Disprosio 162.500	67 Ho Holmio 164.93	68 Er Erbio 167.259	69 Tm Tulio 168.93	70 Yb Iterbio 173.054	71 Lu Lutecio 174.9668																																	
** 89 Ac Actinio (227)	90 Th Torio 232.0377	91 Pa Protactinio 231.03	92 U Uranio 238.02	93 Np Neptunio (237)	94 Pu Plutonio (244)	95 Am Americio (243)	96 Cm Curio (247)	97 Bk Berkelio (247)	98 Cf Californio (251)	99 Es Einsteinio (252)	100 Fm Fermio (257)	101 Md Mendelevio (258)	102 No Nobelio (259)	103 Lr Laurencio (262)																																	