





Des motifs du tableau périodique et les liaisons chimiques

PowerPoint 8.5

La force électrostatique

La force électrostatique est la force d'attraction qui existe entre 2 particules de charges opposées.

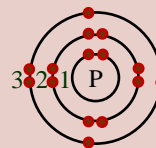
La formation des liaisons chimiques est basée sur les principes suivants de la force électrostatique,

- Les forces opposées s'attirent 
- Les forces identiques se repoussent 
- La plus grande la distance entre 2 particules charges, le moins grande la force électrostatique entre les particules 
- La plus grande la charge de 2 particules, la plus grande la force d'attraction ou de répulsion entre les deux. 

Le tableau périodique

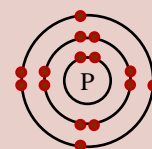
Les rangées s'appellent les **périodes**, et il y en a 7.

Le numéro de la période dans laquelle un élément se trouve indique le nombre de couches électroniques dans un atome neutre.



Le tableau périodique

Question – Si le nombre de couches électroniques augmente lorsqu'on descend une colonne, qu'est-ce qui devrait arriver au rayon atomique lorsqu'on descend une colonne dans le tableau périodique?



Réponse – Le rayon atomique augmente du haut en bas d'une colonne.

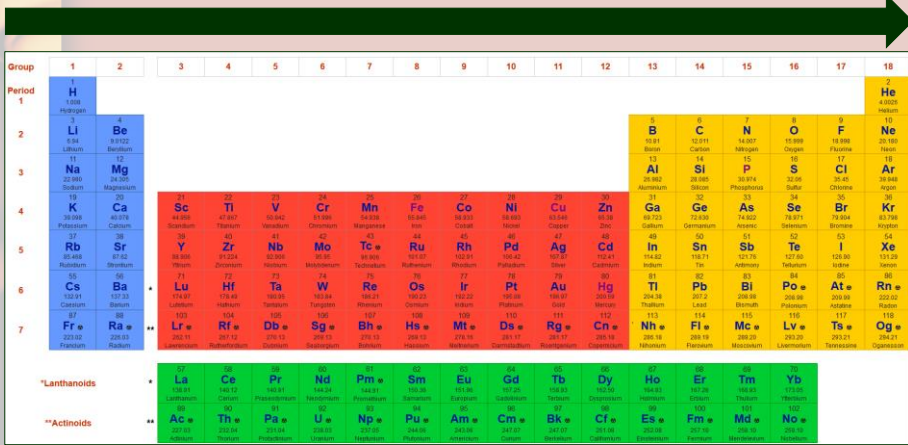
Question – Qu'est-ce qui arrive à la force ressentie par les électrons qui entourent le noyau d'un élément, lorsqu'on passe de la gauche vers la droite du tableau périodique?

Quel effet pensez-vous cela aurait-il sur la distance moyenne entre le noyau et un électron, encore lorsqu'on passe vers la droite du tableau?

Qu'est-ce qui arriverait au rayon atomique des élément lorsqu'on passe à travers une période?

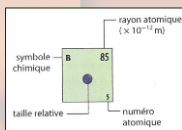
Des motifs du tableau périodique

Lorsqu'on passe de la gauche à la droite dans une période, on ajoute un électron sur la couche de valence et un proton dans le noyau de l'atome.



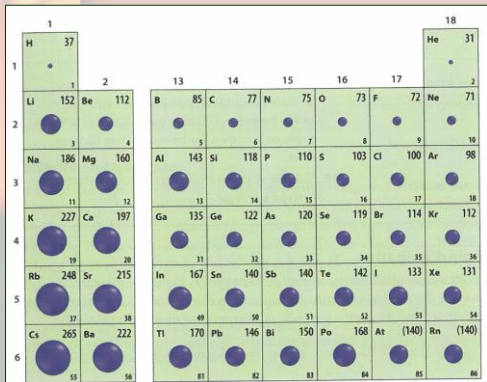
Le rayon atomique

Le nombre de protons augmente vers la droite dans une période, donc la charge du positive du noyau augmente, et ceci exerce une plus grande force sur les électrons en les attirant plus proche vers le noyau.



Puisque les électrons qui se trouvent sur la même couche électronique sont environ de la même distance du noyau,

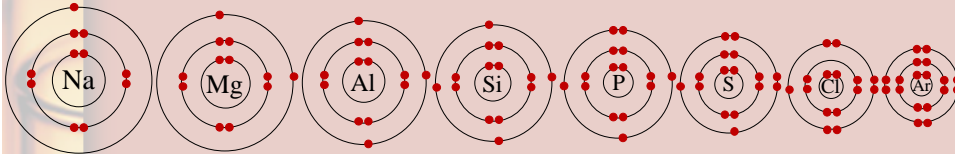
➤ le rayon atomique diminue lorsqu'on passe vers la droite dans une période, et il augmente vers le bas d'une colonne



Les éléments représentatifs

Le motif du rayon atomique

Le nombre de protons augmente, donc la charge du positif du noyau augmente, et ceci exerce une plus grande force sur les électrons en les attirant plus proche vers le noyau.



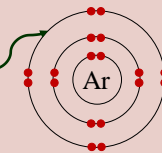
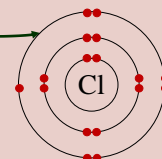
Group	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Period 1	H Hydrogen	He Helium																
Period 2	Li Lithium	Be Beryllium											B Boron	C Carbon	N Nitrogen	O Oxygen	F Fluorine	Ne Neon
Period 3	Na Sodium	Mg Magnesium											Al Aluminum	Si Silicon	P Phosphorus	S Sulfur	Cl Chlorine	Ar Argon
Period 4	K Potassium	Ca Calcium	Sc Scandium	Ti Titanium	V Vanadium	Cr Chromium	Mn Manganese	Fe Iron	Co Cobalt	Ni Nickel	Cu Copper	Zn Zinc	Ga Gallium	Ge Germanium	As Arsenic	Se Selenium	Br Bromine	Kr Krypton
Period 5	Rb Rubidium	Sr Strontium	Y Yttrium	Zr Zirconium	Nb Niobium	Mo Molybdenum	Tc Technetium	Ru Ruthenium	Rh Rhodium	Pd Palladium	Ag Silver	Cd Cadmium	In Indium	Sn Tin	Sb Antimony	Te Tellurium	I Iodine	Xe Xenon
Period 6	Cs Cesium	Ba Barium	La Lanthanum	Hf Hafnium	Ta Tantalum	W Tungsten	Re Rhenium	Os Osmium	Ir Iridium	Pt Platinum	Au Gold	Hg Mercury	Tl Thallium	Pb Lead	Bi Bismuth	Po Polonium	At Astatine	Rn Radon
Period 7	Fr Francium	Ra Radium	Lr Lawrencium	Rf Rutherfordium	Db Dubnium	Sg Seaborgium	Bh Bohrium	Hs Hassium	Mt Meitnerium	Ds Darmstadtium	Rg Roentgenium	Cn Copernicium	Nh Nihonium	Fl Flerovium	Mc Moscovium	Lv Livermorium	Ts Tennessine	Og Oganesson
*Lanthanoids			La Lanthanum	Ce Cerium	Pr Praseodymium	Nd Neodymium	Pm Promethium	Sm Samarium	Eu Europium	Gd Gadolinium	Tb Terbium	Dy Dysprosium	Ho Holmium	Er Erbium	Tm Thulium	Yb Ytterbium		
**Actinoids			Ac Actinium	Th Thorium	Pa Protactinium	U Uranium	Np Neptunium	Pu Plutonium	Am Americium	Cm Curium	Bk Berkelium	Cf Californium	Es Einsteinium	Fm Fermium	Md Mendelevium	No Nobelium		

Les couches électroniques ouvertes et fermées

Les couches électroniques peuvent être décrites comme étant soit **ouvertes** ou **fermées**.

une couche électronique qui ne contient pas le maximum nombre d'électrons

une couche électronique qui contient le maximum nombre d'électrons, la même configuration que les gaz nobles

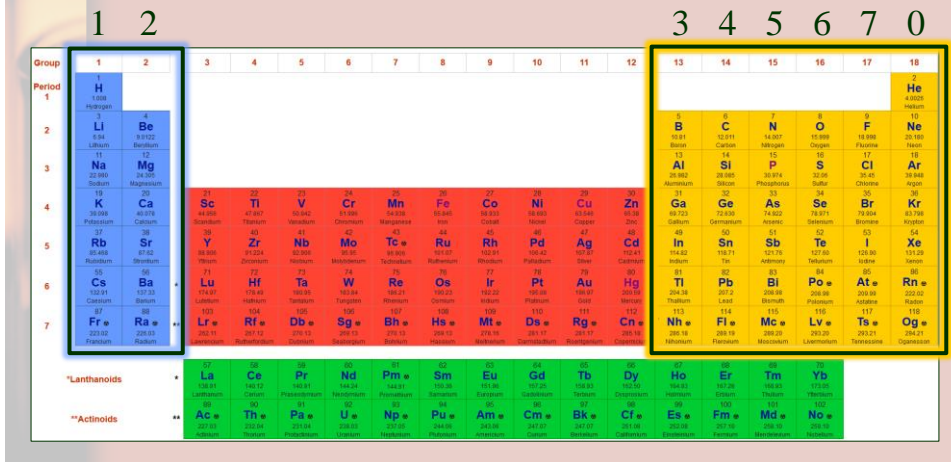


Les électrons dans une couche fermée ne sont pas disponibles pour réagir

➤ Ici on va redéfinir les électrons de valences comme les électrons qui sont disponibles pour réagir.

Les nombre d'électrons de valence chez les éléments représentatifs

Chez les éléments représentatifs, le nombre de la colonne correspond au nombre d'électrons de valence

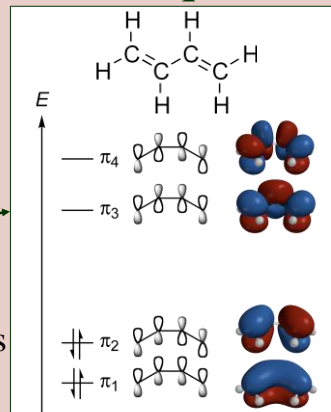


La réalité des électrons et les orbitales impliqués dans les liaisons chimiques

On a vu que, chez un atome individuel, les électrons sont placés dans les orbitales s, p, d, ou f.

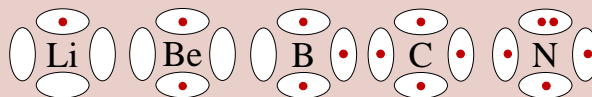
Mais, en réalité, lorsqu'il y a un partage d'électrons, les orbitales de ces électrons sont modifiées pour permettre ce partage en créant des orbitales moléculaires.

- On ne distinguera pas entre les orbitales modifiées ou atomiques dans ce cours
- On ne regardera seulement les orbitales s et p des éléments représentatifs
- On ne ignorera les métaux de transitions, les lanthanides, les actinides, et les orbitales d et f



Les orbitales impliquées dans les liaisons chimiques chez les éléments représentatifs

Chaque atome a 4 orbitales dans laquelle 2 électrons peuvent être placés.



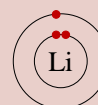
Selon la règle de Hund, les électrons vont remplir les orbitales de la même énergie de façon que les électrons ont tous le même « spin », avant de s'apparier avec des électrons de spin opposé

Seulement les électrons non-appariés sont disponibles pour réagir, les doublets non-liants ne participent pas dans les liaisons chimiques, d'habitude.

La valence d'un atome est le nombre d'électrons non-apparié

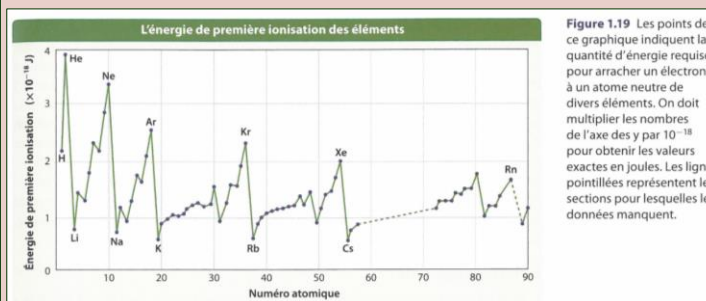
L'énergie d'ionisation

Lorsqu'un atome perd un électron, l'ion qui reste a une charge positive – $\text{Li} + \text{énergie} \rightarrow \text{Li}^+ + e^-$



L'énergie d'ionisation est l'énergie requise pour arracher un électron de la couche de périphérique d'un atome (ou d'un ion).

L'énergie d'ionisation augmente vers la droite d'une période et elle diminue vers le bas d'une groupe



Récapitulons!

Une **couche électronique fermée** contient le maximum nombre d'électrons, la même configuration que les gaz noble.

La **valence** d'un atome est le nombre d'électrons non-apparié.

Le rayon atomique augmente

L' énergie d'ionisation augmente

Le rayon atomique augmente

L' énergie d'ionisation augmente

Group	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
Period 1	H 1.008 Hydrogen	He 4.003 Helium																	Ho 164.930 Holmium	
2	Li 6.941 Lithium	Be 9.012 Beryllium											B 10.811 Boron	C 12.011 Carbon	N 14.007 Nitrogen	O 15.999 Oxygen	F 18.998 Fluorine	Ne 20.180 Neon		
3	Na 22.990 Sodium	Mg 24.305 Magnesium											Al 26.982 Aluminum	Si 28.086 Silicon	P 30.974 Phosphorus	S 32.065 Sulfur	Cl 35.453 Chlorine	Au 196.967 Gold		
4	K 39.098 Potassium	Ca 40.078 Calcium	Sc 44.956 Scandium	Ti 47.88 Titanium	V 50.942 Vanadium	Cr 51.996 Chromium	Mn 54.938 Manganese	Fe 55.845 Iron	Co 58.933 Cobalt	Ni 58.693 Nickel	Cu 63.546 Copper	Zn 65.38 Zinc	Ga 69.723 Gallium	Ge 72.630 Germanium	As 74.922 Arsenic	Se 78.96 Selenium	Br 79.904 Bromine	Kr 83.80 Krypton		
5	Rb 85.468 Rubidium	Sr 87.62 Strontium	Y 88.906 Yttrium	Zr 91.224 Zirconium	Nb 92.906 Niobium	Mo 95.94 Molybdenum	Tc 98 Technetium	Ru 101.07 Ruthenium	Rh 102.91 Rhodium	Pd 106.42 Palladium	Ag 107.87 Silver	Cd 112.41 Cadmium	In 114.82 Indium	Sn 118.71 Tin	Sb 121.76 Antimony	Te 127.60 Tellurium	I 126.90 Iodine	Xe 131.29 Xenon		
6	Cs 132.91 Cesium	Ba 137.33 Barium	La 138.905 Lanthanum	Hf 178.49 Hafnium	Ta 180.948 Tantalum	W 183.85 Tungsten	Re 186.207 Rhenium	Os 190.23 Osmium	Ir 192.22 Iridium	Pt 195.084 Platinum	Au 196.967 Gold	Hg 200.59 Mercury	Tl 204.38 Thallium	Pb 207.2 Lead	Bi 208.98 Bismuth	Po 209 Polonium	At 210 Astatine	Rn 222 Radon		
7	Fr 223 Francium	Ra 226 Radium	Lf 261 Lanthanoid f	Rf 261 Rutherfordium	Db 262 Dubnium	Sg 263 Seaborgium	Bh 264 Bohrium	Hs 265 Hassium	Mt 266 Meitnerium	Ds 267 Darmstadtium	Rg 268 Roentgenium	Cn 269 Copernicium	Nh 270 Nihonium	Fl 271 Flerovium	Mc 272 Moscovium	Lv 273 Livermorium	Ts 274 Tennessine	Og 284 Oganesson		
Lanthanoids	La 138.905 Lanthanum	Ce 140.12 Cerium	Pr 140.908 Praseodymium	Nd 144.24 Neodymium	Pm 145 Promethium	Sm 150.36 Samarium	Eu 151.964 Europium	Gd 157.25 Gadolinium	Tb 158.925 Terbium	Dy 162.50 Dysprosium	Ho 164.930 Holmium	Er 167.259 Erbium	Tm 168.930 Thulium	Yb 173.054 Ytterbium						
Actinoids	Ac 227 Actinium	Th 232.038 Thorium	Pa 231 Protactinium	U 238.029 Uranium	Np 237 Neptunium	Pu 244 Plutonium	Am 243 Americium	Cm 247 Curium	Bk 247 Berkelium	Cf 251 Californium	Es 252 Einsteinium	Fm 257 Fermium	Md 258 Mendelevium	No 259 Nobelium						