



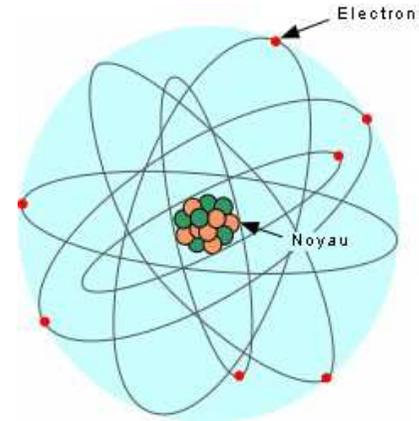
Univers 03 : l'élément chimique et classification



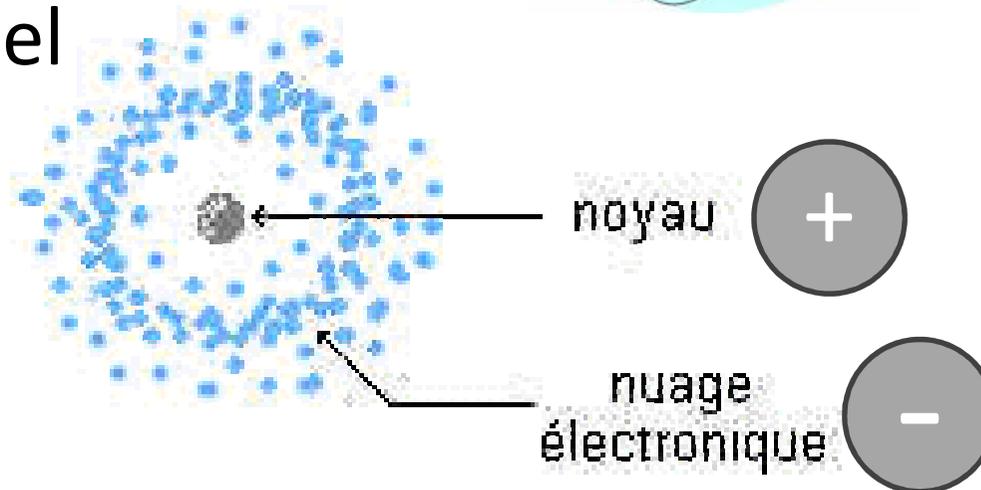
D'abord quelques rappels

L'atome

Modèle de Bohr

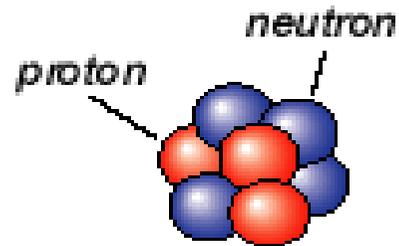


Modèle actuel



L'atome est électriquement neutre

Le noyau

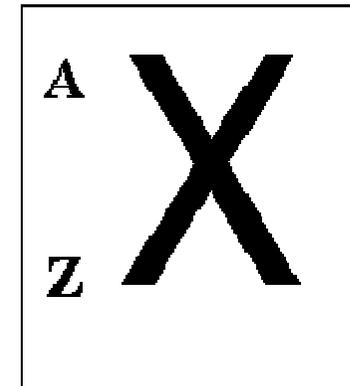


nucléons : **protons** et **neutrons**

de charge électrique **+e** et **0**

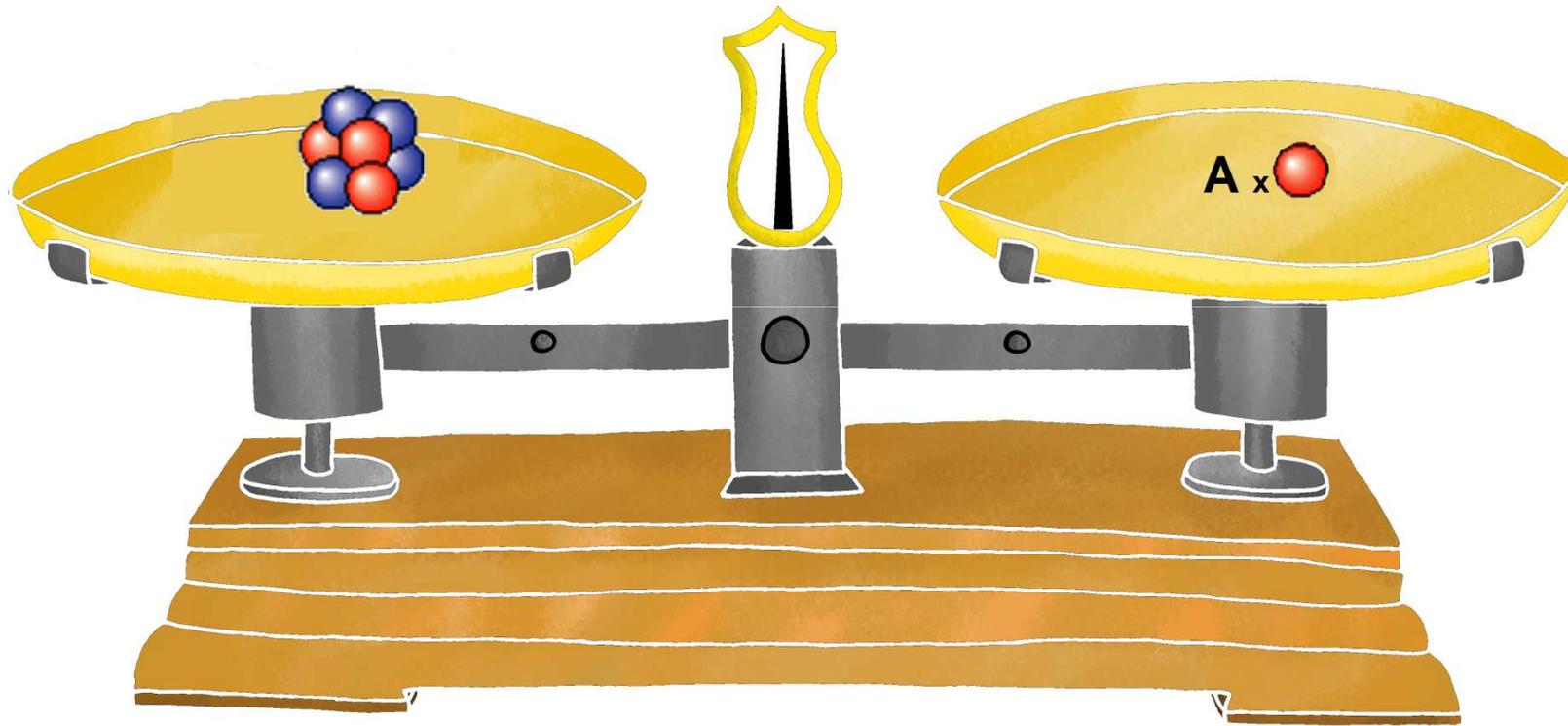
Le symbole du noyau indique :

- le nombre de protons ou **numéro atomique Z**
- le nombre de nucléons (**protons** + **neutrons**)
ou **nombre de masse A**



masse de l'atome

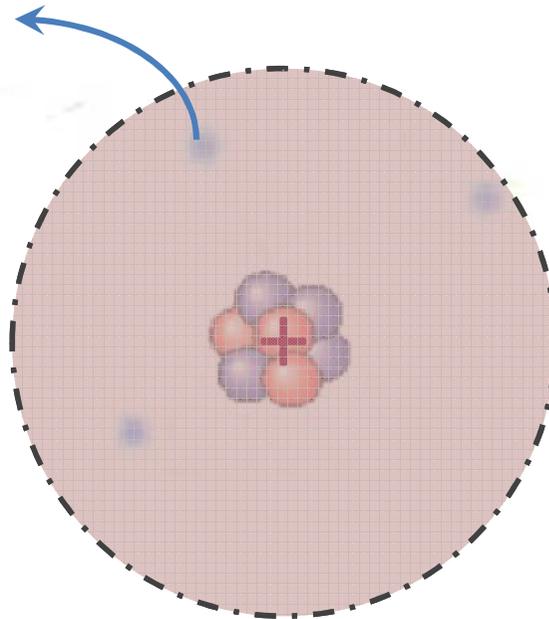
$$m_{\text{atome}} = \text{masse du noyau} = A \times m_{\text{nucléon}}$$



$$(m_{\text{proton}} = m_{\text{neutron}})$$

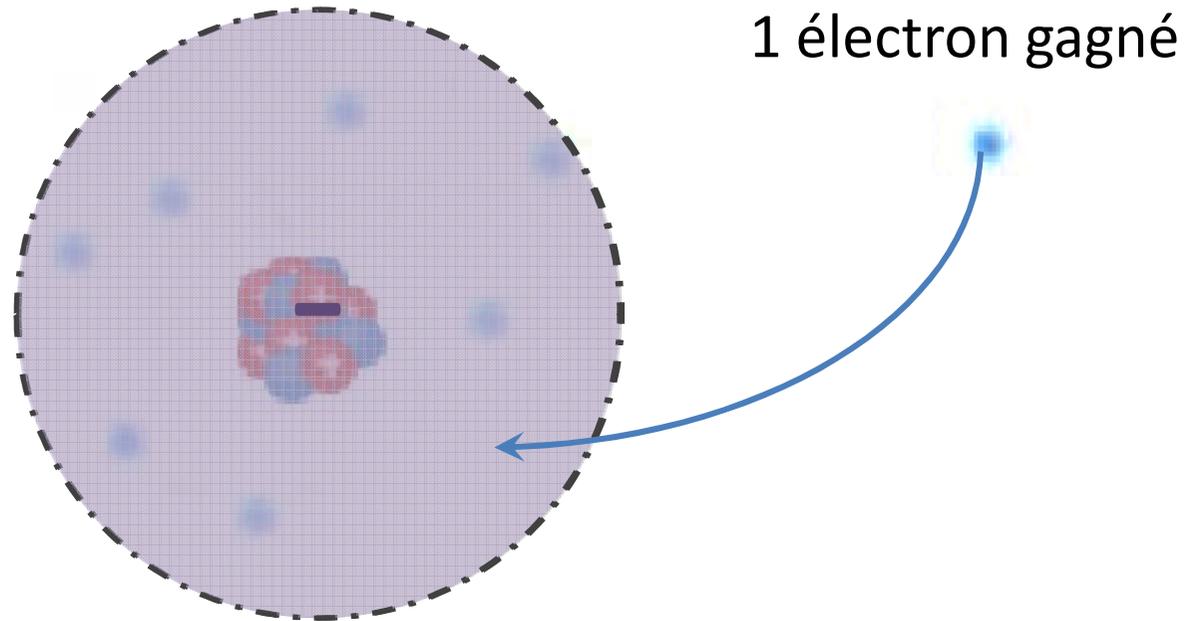
1. Ion monoatomique

1 électron perdu



Formation d'un cation

Le nombre de **protons** (Z) n'a pas varié



1 électron gagné

Formation d'un anion

Le nombre de **protons** (Z) n'a pas varié

2. isotope

Les isotopes sont des atomes dont les noyaux possèdent le même nombre de protons mais un **nombre différent de neutrons**.

Masse molaire

^{12}C 12.00000 98.89%	^{13}C 13.00335 1.11%	^{14}C 14.0 traces
Stable	Stable	Radioactif

http://www.ostralo.net/3_animations/swf/diagrammeNZ_1.swf

Les isotopes n'ont pas la même masse.

Les isotopes ont le même nombre d'électrons donc les mêmes propriétés chimiques :

on ne les distingue pas en chimie.

3. l'élément chimique

Un élément chimique est caractérisé par son numéro atomique Z



Toutes les particules, atomes, isotopes ou ions monoatomiques ayant le même nombre de protons constituent le même élément chimique.

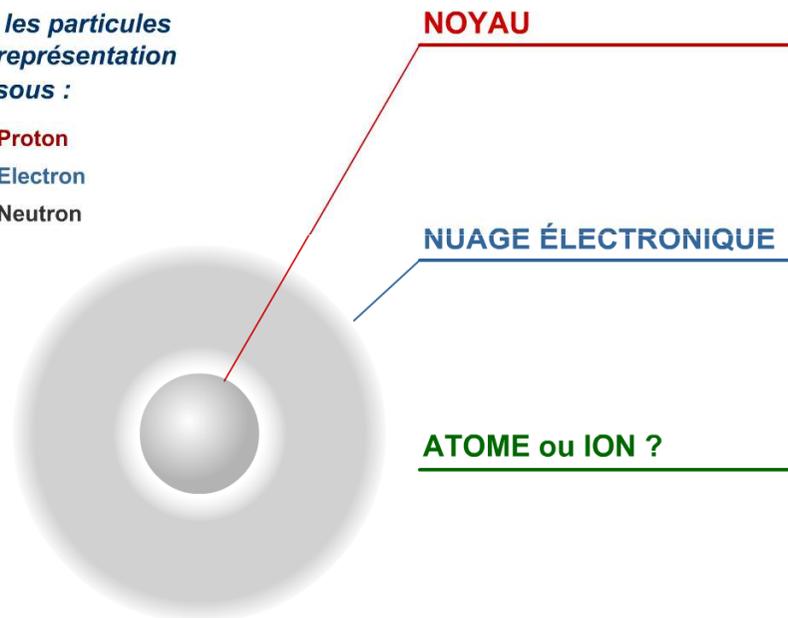
Ici, l'élément cuivre, Cu :
le symbole de l'élément est celui de l'atome.

Isotopes et ions monoatomiques

LES ENTITÉS CHIMIQUES MONO-ATOMIQUES

Placer les particules
sur la représentation
ci-dessous :

- Proton
- Electron
- Neutron

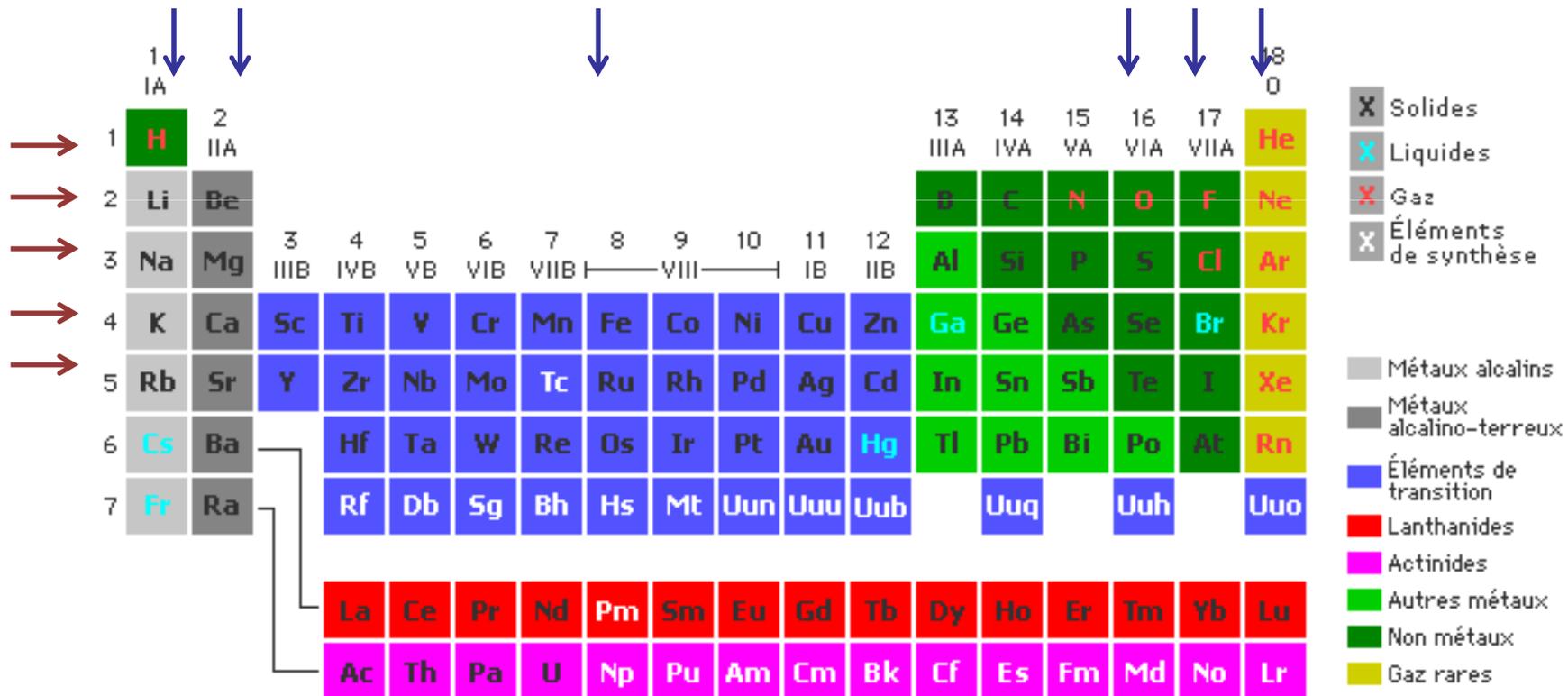


A.W.

http://www.ostralo.net/3_animations/swf/entite_monoatomique.swf

4. La classification actuelle

Aujourd'hui **118** éléments chimiques dont **94 éléments naturels** rangés en lignes ou « **périodes** » et en colonnes par « **familles chimiques** » .



5. Masse molaire atomique des éléments

Tous les isotopes d'un même élément (Z identique) occupent la même case.

MAGNÉSIUM							
abondances :		78,99 %	10,00 %	11,01 %	le calcul :		
	²⁴ Mg	²⁵ Mg	²⁶ Mg	$\frac{24 \times 78,99 + 25 \times 10,00 + 26 \times 11,01}{100} = 24,3$			
Masse molaire atomique :							
1	24,3 g.mol ⁻¹						4
H							He
1							2
7	9	11	12	14	16	19	20
Li	Be	B	C	N	O	F	Ne
3	4	5	6	7	8	9	10
23	24	27	28	31	32	35	40
Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar
11	12	13	14	15	16	17	18

Source : <http://www.pccl.fr/>

exercice n°3 p152

6. Construction de la classification restreinte

pour les 18 premiers éléments

	I (1)	II (2)	III (13)	IV (14)	V (15)	VI (16)	VII (17)	VIII (18)
K	1_1H hydrogène $(K)^1$							4_2He hélium $(K)^2$
L	7_3Li lithium $(K)^2 (L)^1$	8_4Be béryllium $(K)^2 (L)^2$	${}^{10}_5B$ bore $(K)^2 (L)^3$	${}^{12}_6C$ carbone $(K)^2 (L)^4$	${}^{14}_7N$ azote $(K)^2 (L)^5$	${}^{16}_8O$ oxygène $(K)^2 (L)^6$	${}^{19}_9F$ fluor $(K)^2 (L)^7$	${}^{20}_{10}Ne$ néon $(K)^2 (L)^8$
M	${}^{23}_{11}Na$ sodium $(K)^2 (L)^8 (M)^1$	${}^{24}_{12}Mg$ magnésium $(K)^2 (L)^8 (M)^2$	${}^{27}_{13}Al$ aluminium $(K)^2 (L)^8 (M)^3$	${}^{28}_{14}Si$ silicium $(K)^2 (L)^8 (M)^4$	${}^{31}_{15}P$ phosphore $(K)^2 (L)^8 (M)^5$	${}^{32}_{16}S$ soufre $(K)^2 (L)^8 (M)^6$	${}^{35}_{17}Cl$ chlore $(K)^2 (L)^8 (M)^7$	${}^{40}_{18}Ar$ argon $(K)^2 (L)^8 (M)^8$

« périodes »

même couche électronique externe

« colonnes »

même nombre d'électrons externes

exercices n°6 p80

7. Les familles d'éléments

<http://tableau-periodique.fr/>

Une **famille d'éléments** est constituée des éléments chimiques dont les atomes ont le même nombre d'électrons périphériques.

• les alcalins

Éléments de la 1^{ère} colonne, à l'exception de l'hydrogène.

• les alcalino-terreux

Éléments de la 2^{ème} colonne.

• les halogènes

Éléments de la 17^{ème} colonne (la 7^{ème} dans la classification restreinte).

• les gaz nobles

Éléments de la 18^{ème} colonne ou dernière colonne.

Les éléments d'une même famille présentent des propriétés chimiques très semblables

8. Utilisation de la classification

Formations d'ions (voir Santé 01)

La formation d'ions monoatomique s'explique par la **règle du duet** (éléments $Z \leq 5$) et de **l'octet** ($Z \geq 7$).

<http://olical.free.fr/ionex1.swf>

Structure électronique et formation des ions



Cliquer sur le symbole de l'élément

Résultat

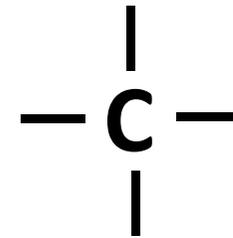
Hydrogène							Hélium
H							He
1 1							2 4
Lithium	Béryllium	Bore	Carbone	Azote	Oxygène	Fluor	Néon
Li	Be	B	C	N	O	F	Ne
3 7	4 9	5 11	6 12	7 14	8 16	9 19	10 20
Sodium	Magnésium	Aluminium	Silicium	Phosphore	Soufre	Chlore	Argon
Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar
11 23	12 24	13 27	14 28	15 31	16 32	17 35	18 40

exercice n°11 p80*

Formations de liaisons (voir Santé 02)

Pour les atomes courants, C , N, O et les halogènes, on peut prévoir le nombre de liaisons.

	IV	V	VI	VII	VIII
	4 colonnes				
	Carbone	Azote	Oxygène	Fluor	Néon
	C	N	O	F	Ne
	<small>(K)² (L)⁴</small>				
	6 12	7 14	8 16	9 19	10 20
	Silicium	Phosphore	Soufre	Chlore	Argon
	Si	P	S	Cl	Ar
				<small>(K)² (L)⁸ (M)⁷</small>	
	14 28	15 31	16 32	17 35	18 40
			1 colonne		



$$8 - 4 = 4 \text{ liaisons}$$



$$8 - 7 = 1 \text{ liaison}$$

Applications

- Exercices n°7 et 12* p80...