

Chapitre 4b

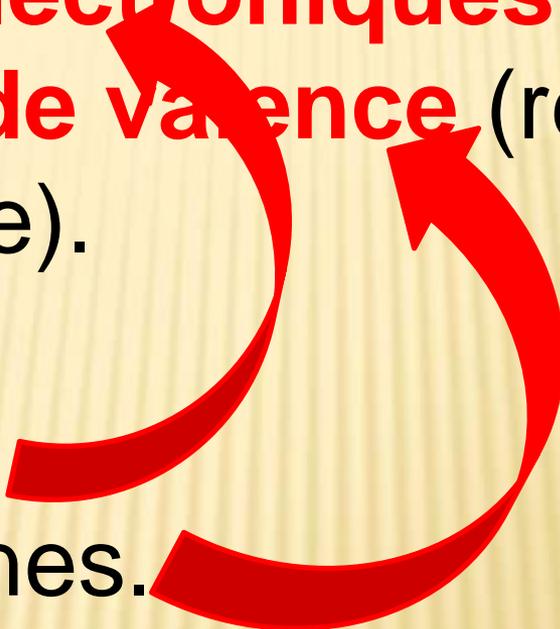
A dramatic landscape featuring a range of jagged mountains under a dark, stormy sky. A bright light source, likely the sun, is positioned in the center of the valley, creating a strong lens flare and illuminating the scene with a golden glow. The sky is filled with dark, swirling clouds, and the mountains are silhouetted against the bright light.

La classification périodique

Cette classification doit tenir compte :

- de **Z** ;
- des **couches électroniques** (1, 2, 3) ;
- des **électrons de valence** (réactivité chimique similaire).

Tableau : - lignes
- colonnes.



1 – Règles de construction

- **Par Z croissant.**
- **Par ligne** : remplissage d'une couche dans l'ordre 1, 2, 3 ($Z \leq 18$).
- **Par colonne** : nombre identique d'électrons de valence.

Organisation par lignes (ou périodes)

- couche 1 : de $1s^1$ à $1s^2$

2 éléments

- couche 2 : de $1s^2 2s^1$ à $1s^2 2s^2 2p^6$

8 éléments

- couche 3 : de $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ à $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

8 éléments

Organisation par colonnes

Au maximum, **8 électrons de valence**
donc 8 colonnes.

Colonne 1 : 1 électron sur la couche de valence.

Colonne 2 : 2 électrons sur la couche de valence.

Colonne 3 : ...

Chaque colonne contient des éléments de réactivité chimique similaire formant des familles.

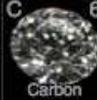
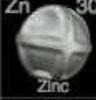
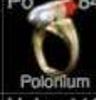
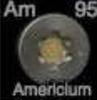
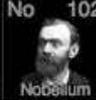
L'**hélium** se place dans la colonne des gaz nobles, même s'il n'a que deux électrons sur sa couche de valence.

Parce qu'il occupe une place à part, l'**hydrogène** n'appartient pas à la famille de la première colonne, même s'il a 1 électron de valence.

Classification simplifiée

Par Z croissant
Par nombre d'électrons de valence

H Z = 1 1s ¹							He Z = 2 1s ² Gaz noble
Li Z = 3 1s ² 2s ¹	Be Z = 4 1s ² 2s ²	B Z = 5 1s ² 2s ² 2p ¹	C Z = 6 1s ² 2s ² 2p ²	N Z = 7 1s ² 2s ² 2p ³	O Z = 8 1s ² 2s ² 2p ⁴	F Z = 9 1s ² 2s ² 2p ⁵	Ne Z = 10 1s ² 2s ² 2p ⁶ Gaz noble
Na Z = 11 1s ² 2p ⁶ 3s ¹	Mg Z = 12 1s ² 2p ⁶ 3s ²	Al Z = 13 1s ² 2p ⁶ 3s ² 3p ¹	Si Z = 14 1s ² 2p ⁶ 3s ² 3p ²	P Z = 15 1s ² 2p ⁶ 3s ² 3p ³	S Z = 16 1s ² 2p ⁶ 3s ² 3p ⁴	Cl Z = 17 1s ² 2p ⁶ 3s ² 3p ⁵	Ar Z = 18 1s ² 2s ² 3s ² 3p ⁶ Gaz noble
1 e ⁻	2 e ⁻	3 e ⁻	4 e ⁻	5 e ⁻	6 e ⁻	7 e ⁻	2/8 e ⁻

 H 1 Hydrogen										 He 2 Helium																															
 Li 3 Lithium		 Be 4 Beryllium		<table border="1"><tr><td colspan="2">Lr 103</td><td colspan="2">Atomic Weight 262</td></tr><tr><td colspan="2"></td><td colspan="2">Density N/A</td></tr><tr><td colspan="2">Lawrencium</td><td colspan="2">Melting Point 1627 °C</td></tr><tr><td colspan="2"></td><td colspan="2">Boiling Point N/A</td></tr></table> <p>Lawrencium, named for atom smasher Ernest Lawrence of South Dakota, is the last element with a half-life longer than an hour (3.6 hours to be exact). From here on out the elements get pretty sketchy.</p>										Lr 103		Atomic Weight 262				Density N/A		Lawrencium		Melting Point 1627 °C				Boiling Point N/A		 B 5 Boron		 C 6 Carbon		 N 7 Nitrogen		 O 8 Oxygen		 F 9 Fluorine		 Ne 10 Neon	
Lr 103		Atomic Weight 262																																							
		Density N/A																																							
Lawrencium		Melting Point 1627 °C																																							
		Boiling Point N/A																																							
 Na 11 Sodium		 Mg 12 Magnesium		 Al 13 Aluminum		 Si 14 Silicon		 P 15 Phosphorus		 S 16 Sulfur		 Cl 17 Chlorine		 Ar 18 Argon																											
 K 19 Potassium		 Ca 20 Calcium		 Sc 21 Scandium		 Ti 22 Titanium		 V 23 Vanadium		 Cr 24 Chromium		 Mn 25 Manganese		 Fe 26 Iron		 Co 27 Cobalt		 Ni 28 Nickel		 Cu 29 Copper		 Zn 30 Zinc		 Ga 31 Gallium		 Ge 32 Germanium		 As 33 Arsenic		 Se 34 Selenium		 Br 35 Bromine		 Kr 36 Krypton							
 Rb 37 Rubidium		 Sr 38 Strontium		 Y 39 Yttrium		 Zr 40 Zirconium		 Nb 41 Niobium		 Mo 42 Molybdenum		 Tc 43 Technetium		 Ru 44 Ruthenium		 Rh 45 Rhodium		 Pd 46 Palladium		 Ag 47 Silver		 Cd 48 Cadmium		 In 49 Indium		 Sn 50 Tin		 Sb 51 Antimony		 Te 52 Tellurium		 I 53 Iodine		 Xe 54 Xenon							
 Cs 55 Cesium		 Ba 56 Barium		 La 57 Lanthanum		 Hf 72 Hafnium		 Ta 73 Tantalum		 W 74 Tungsten		 Re 75 Rhenium		 Os 76 Osmium		 Ir 77 Iridium		 Pt 78 Platinum		 Au 79 Gold		 Hg 80 Mercury		 Tl 81 Thallium		 Pb 82 Lead		 Bi 83 Bismuth		 Po 84 Polonium		 At 85 Astatine		 Rn 86 Radon							
 Fr 87 Francium		 Ra 88 Radium		 Rf 104 Rutherfordium		 Db 105 Dubnium		 Sg 106 Seaborgium		 Bh 107 Bohrium		 Hs 108 Hassium		 Mt 109 Meitnerium		 Ds 110 Darmstadtium		 Rg 111 Roentgenium		 Uub 112 Ununbium		 Uut 113 Ununtrium		 Uuq 114 Ununquadium		 Uup 115 Ununpentium		 Uuh 116 Ununhexium		 Uus 117 Ununseptium		 Uuo 118 Ununoctium									
 La 57 Lanthanum		 Ce 58 Cerium		 Pr 59 Praseodymium		 Nd 60 Neodymium		 Pm 61 Promethium		 Sm 62 Samarium		 Eu 63 Europium		 Gd 64 Gadolinium		 Tb 65 Terbium		 Dy 66 Dysprosium		 Ho 67 Holmium		 Er 68 Erbium		 Tm 69 Thulium		 Yb 70 Ytterbium		 Lu 71 Lutetium													
 Ac 89 Actinium		 Th 90 Thorium		 Pa 91 Protactinium		 U 92 Uranium		 Np 93 Neptunium		 Pu 94 Plutonium		 Am 95 Americium		 Cm 96 Curium		 Bk 97 Berkelium		 Cf 98 Californium		 Es 99 Einsteinium		 Fm 100 Fermium		 Md 101 Mendelevium		 No 102 Nobelium		 Lr 103 Lawrencium													

2 – Classification complète

- 118 éléments
- 7 lignes
- 18 colonnes = 18 familles

Exemples

Colonne 1 : Li, Na, K...

Colonne 2 : Be, Mg, Ca..

Colonne 18 : He, Ne, Ar, Kr, Xe...

PERIODIC TABLE OF THE ELEMENTS

- Non-metal
- Alkali metal
- Alkaline earth metal
- Metal
- Metalloid
- Halogen
- Noble gas
- Lanthanide
- Actinide
- Transition metal

1 H HYDROGEN 1.0079																	2 He HELIUM 4.0026						
3 Li LITHIUM 6.941	4 Be BERYLLIUM 9.0122																	5 B BORON 10.811	6 C CARBON 12.011	7 N NITROGEN 14.007	8 O OXYGEN 15.999	9 F FLUORINE 18.998	10 Ne NEON 20.1797
11 Na SODIUM 22.989	12 Mg MAGNESIUM 24.305																	13 Al ALUMINIUM 26.981	14 Si SILICON 28.085	15 P PHOSPHORUS 30.974	16 S SULFUR 32.066	17 Cl CHLORINE 35.453	18 Ar ARGON 39.948
19 K POTASSIUM 39.098	20 Ca CALCIUM 40.078	21 Sc SCANDIUM 44.955	22 Ti TITANIUM 47.867	23 V VANADIUM 50.9415	24 Cr CHROMIUM 51.9961	25 Mn MANGANESE 54.938	26 Fe IRON 55.845	27 Co COBALT 58.933	28 Ni NICKEL 58.6934	29 Cu COPPER 63.546	30 Zn ZINC 65.38	31 Ga GALLIUM 69.723	32 Ge GERMANIUM 72.63	33 As ARSENIC 74.921	34 Se SELENIUM 78.971	35 Br BROMINE 79.904	36 Kr KRYPTON 83.798						
37 Rb RUBIDIUM 85.467	38 Sr STRONTIUM 87.62	39 Y YTTRIUM 88.9058	40 Zr ZIRCONIUM 91.224	41 Nb NIOBIUM 92.9063	42 Mo MOLYBDENUM 95.95	43 Tc TECHNETIUM (98)	44 Ru RUTHENIUM 101.07	45 Rh RHODIUM 102.90	46 Pd PALLADIUM 106.42	47 Ag SILVER 107.8682	48 Cd CADMIUM 112.414	49 In INDIUM 114.818	50 Sn TIN 118.710	51 Sb ANTIMONY 121.760	52 Te TELLURIUM 127.60	53 I IODINE 126.90	54 Xe XENON 131.293						
55 Cs CAESIUM 132.905	56 Ba BARIUM 137.327	57-71*	72 Hf HAFNIUM 178.49	73 Ta TANTALUM 180.94	74 W TUNGSTEN 183.84	75 Re RHENIUM 186.207	76 Os OSMIUM 190.23	77 Ir IRIDIUM 192.217	78 Pt PLATINUM 195.084	79 Au GOLD 196.96	80 Hg MERCURY 200.59	81 Tl THALLIUM 204.38	82 Pb LEAD 207.2	83 Bi BISMUTH 208.98	84 Po POLONIUM (209)	85 At ASTATINE (210)	86 Rn RADON (222)						
87 Fr FRANCIUM (223)	88 Ra RADIUM (226)	89-103**	104 Rf RUTHERFORDIUM (261)	105 Db DUBNIUM (268)	106 Sg SEABORGIUM (271)	107 Bh BOHRRIUM (272)	108 Hs HASSIUM (270)	109 Mt MEITNERIUM (276)	110 Ds DARMSTADTIUM (281)	111 Rg ROENTGENIUM (289)	112 Cn COFERNICIUM (285)	113 Uut UNUNTRIUM (284)	114 Fl FLEORVIUM (289)	115 Uup UNUNPENTIUM (288)	116 Lv LIVERMORIUM (293)	117 Uus UNUNSEPTIUM (294)	118 Uuo UNUNOCTIUM (294)						
			57 La LANTHANUM 138.90	58 Ce CERIUM 140.116	59 Pr PRASEODYMIUM 140.90	60 Nd NEODYMIUM 144.242	61 Pm PROMETHIUM (145)	62 Sm SAMARIUM 150.35	63 Eu EUROPIUM 151.964	64 Gd GADOLINIUM 157.25	65 Tb TERBIUM 158.92	66 Dy DYSPROSIUM 162.500	67 Ho HOLMIUM 164.93	68 Er ERBIUM 167.259	69 Tm THULIUM 168.93	70 Yb YTTERIUM 173.054	71 Lu LUTETIUM 174.9668						
			89 Ac ACTINIUM (227)	90 Th THORIUM 232.0377	91 Pa PROTACTINIUM 231.03	92 U URANIUM 238.02	93 Np NEPTUNIUM (237)	94 Pu PLUTONIUM (244)	95 Am AMERICIUM (243)	96 Cm CURIUM (247)	97 Bk BERKELIUM (247)	98 Cf CALIFORNIUM (251)	99 Es EINSTEINIUM (252)	100 Fm FERMIUM (257)	101 Md MENDELEVIUM (258)	102 No NOBELIUM (259)	103 Lr LAWRENCIUM (262)						

- ***Correspondance***

La colonne 1**3** ($10 + 3$) correspond à la colonne **3** de la classification simplifiée.

La colonne 1**4** ($10 + 4$) correspond à la colonne **4** de la classification simplifiée.

...

La colonne 1**8** ($10 + 8$) correspond à la colonne **8** de la classification simplifiée.

3 – Utiliser la classification

C'est déterminer pour un atome :

- Son numéro atomique
- sa configuration électronique
- son nombre d'électrons de valence / f / R
- le gaz noble le plus proche
- le type d'ions formés
- son nombre de liaisons formées (molécules)
- sa place (ligne et colonne)

Utiliser la classification périodique

- un numéro atomique

Bore : 2^e ligne, 3^e colonne

2 e⁻ sur la couche 1

3 e⁻ sur la couche 2

2 + 3 = 5 d'où $Z = 5$



Utiliser la classification périodique

- une configuration électronique

Bore : 2^e ligne, 3^e colonne

2 e⁻ sur la couche 1 : 1s²

3 e⁻ sur la couche 2 : 2s² 2p¹

1s² 2s² 2p¹



Utiliser la classification périodique

- nombre d'e⁻ de valence

Bore : 2^e ligne, 3^e colonne

3 e⁻ sur la couche 2 externe

3 e⁻ de valence



Utiliser la classification périodique

- Le gaz noble le plus proche

Bore : 2^e ligne, 3^e colonne

$Z = 5$, plus près de He ($Z = 2$)

que du Ne ($Z = 10$)



Utiliser la classification périodique

- Le type d'ions formés

Chlore : 3^e ligne, 7^e colonne

7 e⁻ sur sa couche de valence

+ 1 pour en avoir 8

Donc ion chlorure Cl⁻



Utiliser la classification périodique

- Le nombre de liaisons
formées

Carbone : 2^e ligne, 4^e colonne

4 e⁻ sur sa couche de valence

+ 4 pour en avoir 8

Donc 4 liaisons



Utiliser la classification périodique

- Une position

Magnésium : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$

3^e ligne, car $3s^2$

2^e colonne, car $3s^2$



Activité 1 : utiliser la classification périodique

A - Un atome dans son état fondamental a pour configuration électronique $1s^2 2s^2 2p^1$.

En justifiant, citer :

- 1) la période auquel cet élément appartient
- 2) sa colonne
- 3) la configuration électronique de l'élément situé juste avant lui dans la classification
- 4) la configuration électronique de l'élément situé en dessous de lui dans la classification

1) Chaque **ligne du tableau** représente une période donc cet élément appartient à la **deuxième période** qui correspond au remplissage de la couche **2**.

2) Il a **3** électrons sur sa couche externe donc **3^{ème}** colonne (class. Simplifiée).
Cependant, étant donné la structure du tableau, il va se situer dans la **13^{ème} colonne** ($10 + 3 = 13$).

3) L'élément situé juste avant dans le tableau a **un électron de moins** donc sa formule électronique est : **1s² 2s²**

4) L'atome situé juste en dessous a sa couche **2 saturée** et sa couche M en cours de remplissage. Comme il est dans la **même colonne**, il a le même nombre d'électrons sur sa couche de valence donc 3 : **1s² 2s² 2p⁶ 3s² 3p¹**

B - 1) En justifiant, compléter la 2^{ème} période à partir des données suivantes :

- le lithium (Li) donne le cation Li^+ ;
- l'azote (N) appartient à la même famille que le phosphore ;
- le néon possède 8 électrons de valence.

2) En justifiant, compléter la 3^{ème} période à partir des données suivantes :

- le soufre (S) a des propriétés analogues à l'oxygène ;
- le chlore (Cl) donne le cation Cl^- ;
- l'argon (Ar) est un gaz noble.

1) La **deuxième période** est la deuxième ligne du tableau avec le couche **2** qui se complète peu à peu. Li^+ provient d'un atome qui a perdu un électron pour respecter la règle du duet donc il va se situer dans la **première colonne**.

1	2	13	14	15	16	17	18
H							He
Li	Be	B	C		O	F	
Na	Mg	Al	Si	P			

Si l'**azote** appartient à la même famille que le **phosphore**, il est dans la **même colonne**.

Le néon est un gaz noble avec huit électrons sur sa couche de valence, il est dans la **dernière colonne**.

1	2	13	14	15	16	17	18
H							He
Li	Be	B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg	Al	Si	P			

2) Deux éléments appartenant à la même famille ont des propriétés chimiques analogues donc S est dans la même colonne que O.

Si en respectant la règle de l'octet, le chlore donne l'ion chlorure, cela signifie qu'il lui manquait un électron pour en avoir 8, il en donc 7 et se place dans la 17^{ème} colonne.

1	2	13	14	15	16	17	18
H							He
Li	Be	B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	

Les gaz nobles appartiennent à la dernière colonne du tableau.

1	2	13	14	15	16	17	18
H							He
Li	Be	B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar

Chapitre 4b

A dramatic landscape featuring a bright sunburst breaking through a dark, stormy sky over a mountain range. The sun is positioned in the center of the valley, casting a powerful glow that illuminates the surrounding mountains and the foreground. The sky is filled with dark, heavy clouds, with the sunburst creating a stark contrast between the dark and light areas. The mountains are rugged and jagged, with some peaks appearing to be covered in snow or ice. The overall atmosphere is one of intense energy and a sense of a new beginning or a significant event.

C'est fini !!!