

# U3

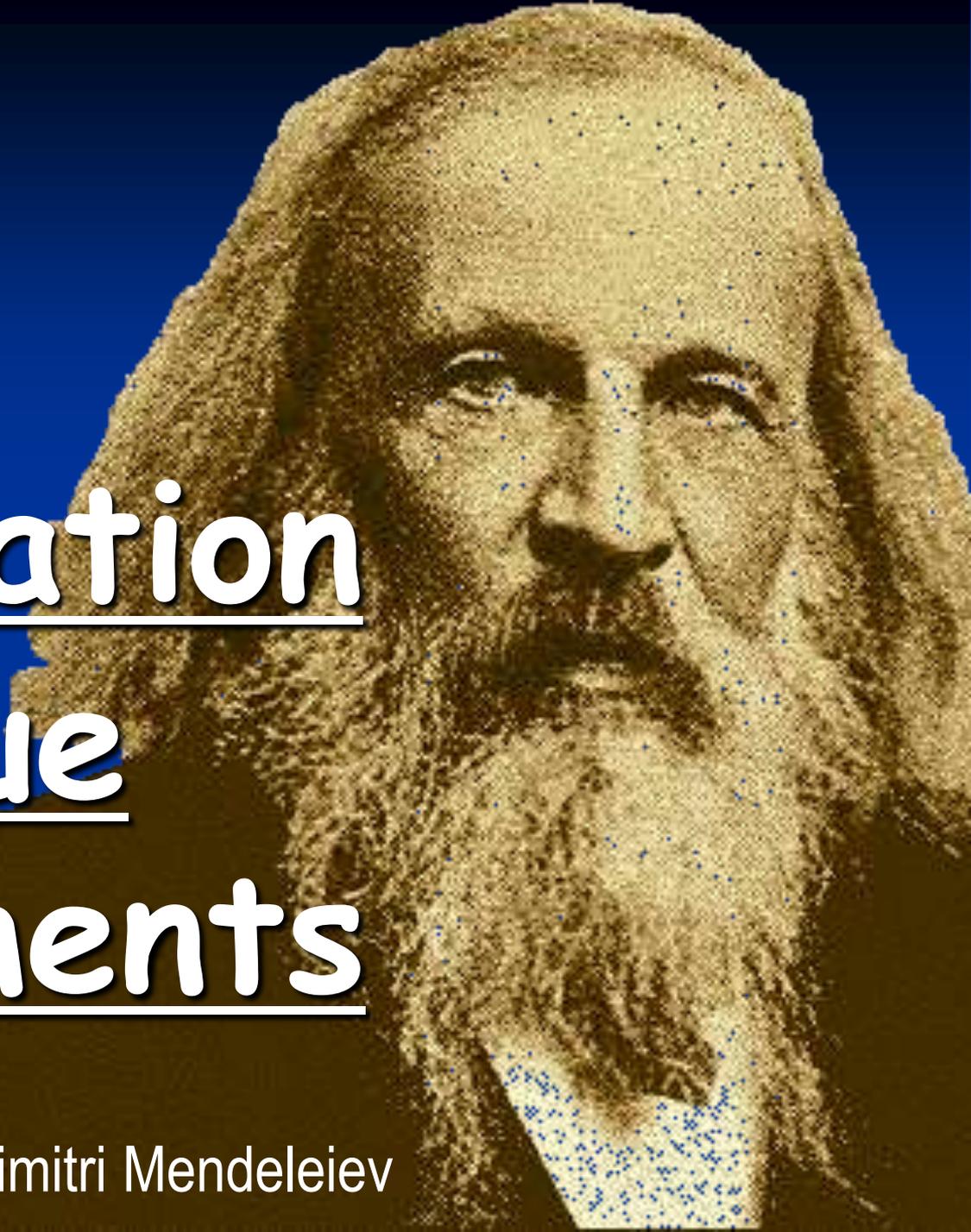
## La

## classification

## périodique

## des éléments

Dimitri Mendeleiev



# I) La classification périodique des éléments

Introduction: voir le TP 6



## Travaux Pratiques CHIMIE n°6

### **La naissance du Tableau Périodique**

Qu'elle appartienne au monde animal, végétal ou minéral, la matière paraît constituée d'une innombrable variété d'espèces chimiques. L'étude d'un grand nombre de ces dernières montre qu'elles sont constituées à partir d'une certaine d'éléments seulement : ils sont à la base de toute la chimie.

#### OBJECTIFS :

- **Découvrir, pas à pas, les règles de construction de la classification périodique des éléments chimiques : d'une manière historique d'abord, puis d'une manière plus moderne en utilisant nos connaissances actuelles sur l'élément chimique.**
- **Travailler en groupe, et confronter ces idées en argumentant. C'est parti...**

# II ) Classification moderne:

## 1) Présentation:

Cette classification comporte 7 lignes (ou périodes) et 18 colonnes.

Critères de classement :

- Les éléments sont classés par ordre croissant de numéro atomique  $Z$ .
- Sur une même ligne, les atomes des éléments ont la même couche externe :

Ligne 1 : Couche K

Ligne 2 : Couche L

Ligne 3 : Couche M

- Dans une même colonne, les atomes des éléments ont le même nombre d'électrons sur leur couche externe, qui correspond au numéro de la colonne (sauf pour He)
- On étudie en 2<sup>nde</sup> des 20 premiers éléments.

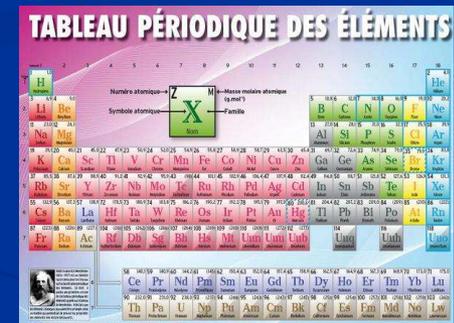


TABLEAU PÉRIODIQUE DES ÉLÉMENTS

Diagramme du tableau périodique des éléments. Le tableau est coloré par familles (groupes). Les éléments sont classés par ordre croissant de numéro atomique  $Z$  (indiqué en haut à gauche). Les symboles atomiques et les noms des éléments sont indiqués dans les cases. Les numéros atomiques sont indiqués en haut de chaque colonne. Les masses molaires atomiques sont indiquées en bas de chaque colonne. Les familles sont indiquées en haut de chaque colonne.

TABLEAU PÉRIODIQUE DES ÉLÉMENTS																		
Numéro atomique $Z$ ← Masse molaire atomique																		
Symbole atomique ← Famille																		
H	He																	He
Li	Be	B	C	N	O	F	Ne											Ne
Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar											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	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn	
Fr	Ra	Ac	Rf	Db	Sg	Rh	Hs	Mt	Uut	Uuq	Uub	Uut	Uuq	Uub	Uut	Uuq	Uub	
		Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu			
		Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr			

# Tableau périodique:



1 <u>H</u> hydrogène 1,0								2 <u>He</u> hélium 4,0
3 <u>Li</u> lithium 6,9	4 <u>Be</u> bérylium 9,0		5 <u>B</u> bore 10,8	6 <u>C</u> carbone 12,0	7 <u>N</u> azote 14,0	8 <u>O</u> oxygène 16,0	9 <u>F</u> fluor 19,0	10 <u>Ne</u> néon 20,2
11 <u>Na</u> sodium 23,0	12 <u>Mg</u> magnésium 24,3		13 <u>Al</u> aluminium 27,0	14 <u>Si</u> silicium 28,1	15 <u>P</u> phosphore 31,0	16 <u>S</u> soufre 32,1	17 <u>Cl</u> chlore 35,5	18 <u>Ar</u> argon 39,9
19 <u>K</u> potassium 39,1	20 <u>Ca</u> calcium 40,1							

# III ) Utilisation de la classification périodique:

## 1) Prédiction de la charge d'un ion monoatomique.

*La règle de l'octet permet de prévoir que les atomes des éléments de :*

- - la colonne (1) possèdent un électron sur leur couche externe. Ils ont tendance à le perdre pour donner un ion portant une charge positive (cation). Exemples:  $\text{Li}^+$ ,  $\text{Na}^+$  etc....
- - la colonne (2) possèdent deux électrons sur leur couche externe. Ils ont tendance à les perdre pour donner un ion portant deux charges positives. Exemples:  $\text{Be}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$  etc....

- - l'avant-dernière colonne (7) dans la présentation réduite, possèdent sept électrons sur leur couche externe. Ils ont tendance à gagner un électron pour donner un ion portant une charge négative (anion). Exemples:  $F^-$ ,  $Cl^-$  etc....
- - la dernière colonne ont une couche externe complète. Ils ne donnent aucun ion.

1 1A	2 2A											13 3A	14 4A	15 5A	16 6A	17 7A	18 8A
$Li^+$	$Be^{2+}$													$N^{3-}$	$O^{2-}$	$F^-$	
$Na^+$	$Mg^{2+}$	3 3B	4 4B	5 5B	6 6B	7 7B	8 8B	9 8B	10 8B	11 1B	12 2B	$Al^{3+}$		$P^{3-}$	$S^{2-}$	$Cl^-$	
$K^+$	$Ca^{2+}$	$Sc^{3+}$					$Fe^{2+}$ $Fe^{3+}$			$Cu^+$ $Cu^{2+}$	$Zn^{2+}$				$Se^{2-}$	$Br^-$	
$Rb^+$	$Sr^{2+}$	$Y^{3+}$								$Ag^+$	$Cd^{2+}$					$I^-$	
$Cs^+$	$Ba^{2+}$																
$Fr^+$	$Ra^{2+}$																

$H^-$

## 2) Prévision du nombre de liaisons covalentes que peut établir un atome :

Dans une molécule les atomes des éléments d'une même colonne forment le même nombre de liaisons.

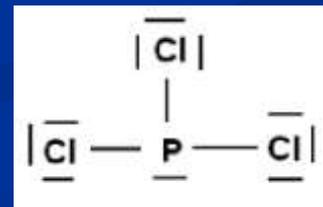
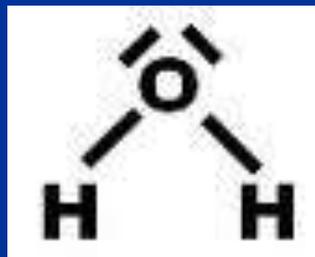
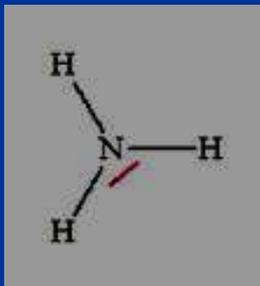
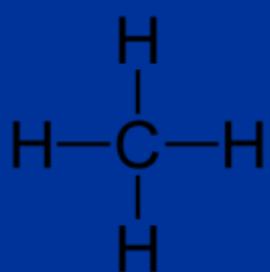
- Pour l'hydrogène, la règle du duet permet de prévoir que cet atome peut donner une seule liaison covalente.
- Pour les autres éléments, la règle de l'octet permet de prévoir:

Dans la 14<sup>e</sup> colonne (celle du carbone) on aura 4 liaisons.

Dans la 15<sup>e</sup> colonne (celle de l'azote) on aura 3 liaisons.

Dans la 16<sup>e</sup> colonne (celle de l'oxygène) on aura 2 liaisons.

Dans la 17<sup>e</sup> colonne (celle du fluor) on aura 1 liaison.

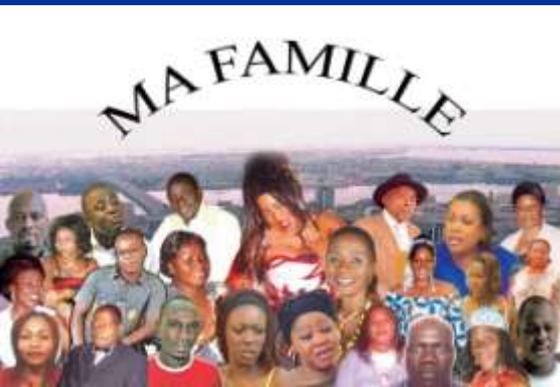


### 3) Familles chimiques :

Les propriétés chimiques des atomes dépendent essentiellement du nombre d'électrons présents dans leur couche externe.

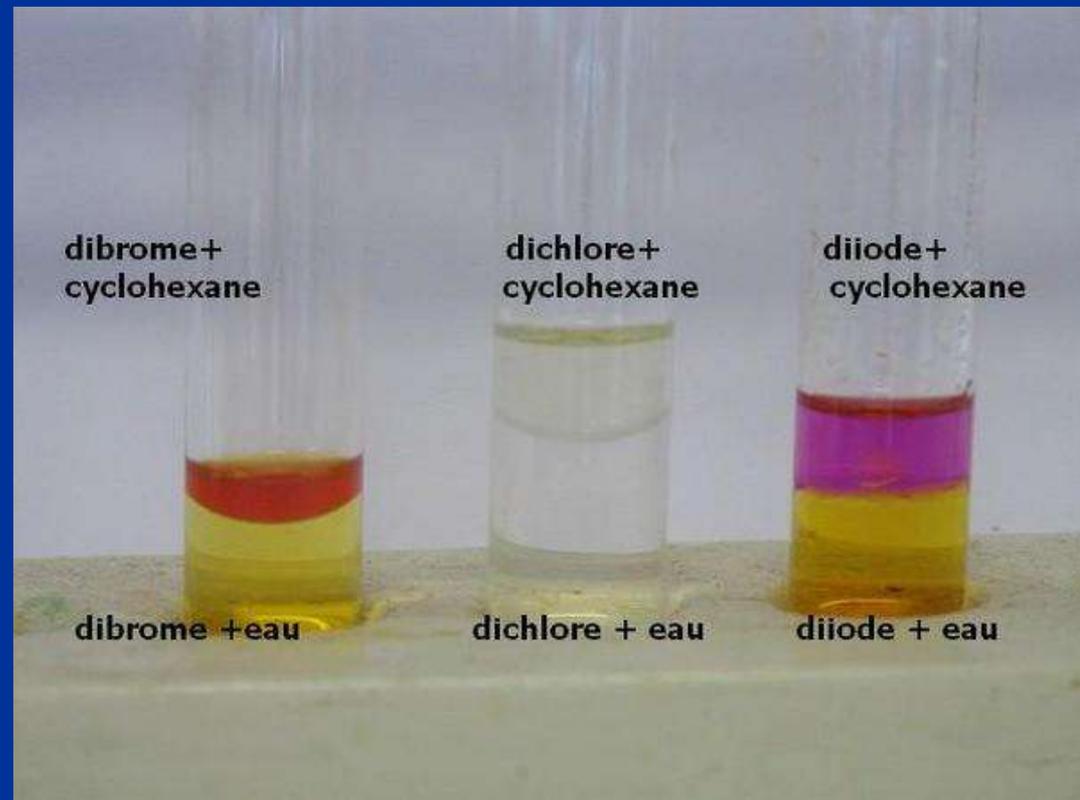


Les atomes des éléments d'une même colonne ont des propriétés très semblables et constituent une famille chimique.



# La famille des halogènes

Les éléments de l'avant dernière colonne ( 7<sup>ème</sup> ou 17<sup>ème</sup> ) constitue la famille des halogènes.



# La famille des métaux alcalins.

Les éléments de la première colonne (à l'exception de l'hydrogène) constituent la famille des métaux alcalins.



# La famille des gaz nobles

Les éléments de la dernière colonne constitue la famille des gaz rares (ou gaz inertes).



# TABLEAU PÉRIODIQUE DES ÉLÉMENTS

# FIN

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1 H Hydrogène 1,0																	2 He Hélium 4,0
3 Li Lithium 6,94	4 Be Béryllium 9,0											5 B Bore 10,8	6 C Carbone 12,0	7 N Azote 14,0	8 O Oxygène 16,0	9 F Fluor 19,0	10 Ne Néon 20,2
11 Na Sodium 23,0	12 Mg Magnésium 24,3											13 Al Aluminium 27,0	14 Si Silicium 28,1	15 P Phosphore 30,9	16 S Soufre 32,1	17 Cl Chlore 35,5	18 Ar Argon 39,9
19 K Potassium 39,1	20 Ca Calcium 40,1	21 Sc Scandium 45,0	22 Ti Titane 47,9	23 V Vanadium 50,9	24 Cr Chrome 52,0	25 Mn Manganèse 54,9	26 Fe Fer 55,8	27 Co Cobalt 58,9	28 Ni Nickel 58,7	29 Cu Cuivre 63,5	30 Zn Zinc 65,4	31 Ga Gallium 69,7	32 Ge Germanium 72,6	33 As Arsenic 74,9	34 Se Sélénium 79,0	35 Br Brome 79,9	36 Kr Krypton 83,8
37 Rb Rubidium 85,5	38 Sr Strontium 87,6	39 Y Yttrium 88,9	40 Zr Zirconium 91,2	41 Nb Niobium 92,9	42 Mo Molybdène 95,9	43 Tc Technétium (98)	44 Ru Ruthénium 101,1	45 Rh Rhodium 102,9	46 Pd Paladium 106,4	47 Ag Argent 107,9	48 Cd Cadmium 112,4	49 In Indium 114,8	50 Sn Étain 118,7	51 Sb Antimoine 121,8	52 Te Tellure 127,6	53 I Iode 126,9	54 Xe Xénon 131,3
55 Cs Césium 132,9	56 Ba Baryum 137,3	57 La Lanthane 138,9	72 Hf Hafnium 178,5	73 Ta Tantale 180,9	74 W Wolfram 183,8	75 Re Rhenium 186,2	76 Os Osmium 190,2	77 Ir Iridium 192,2	78 Pt Platine 195,1	79 Au Or 197,0	80 Hg Mercure 200,6	81 Tl Thallium 204,4	82 Pb Plomb 207,2	83 Bi Bismuth 208,9	84 Po Polonium (209)	85 At Astatoïde (210)	86 Rn Radon (222)
87 Fr Francium (223)	88 Ra Radium (226)	89 Ac Actinium (227)	104 Rf Rutherfordium (261)	105 Db Dubnium (262)	106 Sg Seaborgium (266)		108 Hs Hassium (269)	109 Mt Meitnerium (268)	110 Ds Darmstadtium (271)	111 Rg Roentgenium (272)	112 Uuh Ununbium (277)		114 Uuq Ununquadium (289)		116 Uuh Ununhexium (285)		118 Uuo Ununoctium (294)
			6 58 Ce Cérium 140,1	59 Pr Praseodyme 140,9		61 Pm Prométhée (145)	62 Sm Samarium 150,4	63 Eu Europium 152,0	64 Gd Gadolinium 157,3	65 Tb Terbium 158,9		67 Ho Holmium 164,9	68 Er Erbium 167,3	69 Tm Thulium 168,9	70 Yb Ytterbium 171,0	71 Lu Lutécium 175,0	
			7 90 Th Thorium 232,0	91 Pa Protactinium 231,0	92 U Uranium 238,0		94 Pu Plutonium 244	95 Am Americium (243)	96 Cm Curium (247)	97 Bk Berkélium (247)	98 Cf Californium (251)	99 Es Einsteinium (252)	100 Fm Fermium (257)	101 Md Mendelevium (258)	102 No Nobelium (259)	103 Lw Lawrencium (260)	



Dmitri Ivanovitch Mendeleïev (1834 - 1907) est un chimiste russe célèbre pour son tableau périodique des éléments. De 1869, il publia une première version de son tableau périodique des éléments, qui fut améliorée et complétée par les autres chimistes de son époque.