

## Le deuxième cours

### Tableau périodique

## II. Les éléments dans le tableau périodique (groupes, périodes, périodicité des propriétés) :

Le tableau périodique des éléments, appelé aussi parfois [Tableau de Mendeleïev](#) est une représentation de l'ensemble des éléments chimiques, ordonnés par numéro atomique croissant, et organisés en fonction de leur configuration électronique et de leurs propriétés chimiques.

Le tableau périodique actuel contient 118 éléments naturels et synthétiques avec :

- Sept (7) lignes horizontales appelées **périodes** ;
- Dix-huit (18) lignes verticales (ou colonnes) appelées **groupes** ;
- Il est également subdivisé en quatre (4) blocs : s, p, d et f.

1 IA																		18 VIIIA	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13 IIIA	14 IVA	15 VA	16 VIA	17 VIIA	18		
1 H 1,0079												5 B 10,811	6 C 12,011	7 N 14,007	8 O 15,999	9 F 18,998	10 Ne 20,180		
2 Li 6,941	2 Be 9,0122											13 Al 26,982	14 Si 28,086	15 P 30,974	16 S 32,065	17 Cl 35,453	18 Ar 39,948		
3 Na 22,990	2 Mg 24,305											13 Al 26,982	14 Si 28,086	15 P 30,974	16 S 32,065	17 Cl 35,453	18 Ar 39,948		
4 K 39,098	20 Ca 40,078	21 Sc 44,956	22 Ti 47,867	23 V 50,942	24 Cr 51,996	25 Mn 54,938	26 Fe 55,845	27 Co 58,933	28 Ni 58,693	29 Cu 63,546	30 Zn 65,39	31 Ga 69,723	32 Ge 72,64	33 As 74,922	34 Se 78,96	35 Br 79,904	36 Kr 83,80		
5 Rb 85,468	38 Sr 87,62	39 Y 88,906	40 Zr 91,224	41 Nb 92,906	42 Mo 95,94	43 Tc (98)	44 Ru 101,07	45 Rh 102,91	46 Pd 106,42	47 Ag 107,87	48 Cd 112,41	49 In 114,82	50 Sn 118,71	51 Sb 121,76	52 Te 127,60	53 I 126,90	54 Xe 131,29		
6 Cs 132,91	56 Ba 137,33	57-71 Lanthanides	72 Hf 178,49	73 Ta 180,85	74 W 183,84	75 Re 186,21	76 Os 190,23	77 Ir 192,22	78 Pt 195,08	79 Au 196,97	80 Hg 200,59	81 Tl 204,38	82 Pb 207,2	83 Bi 208,98	84 Po (209)	85 At (210)	86 Rn (222)		
7 Fr (223)	88 Ra (226)	89-103 Actinides	104 Rf (261)	105 Db (262)	106 Sg (266)	107 Bh (264)	108 Hs (277)	109 Mt (268)	110 Uu (281)	111 Uu (272)	112 Uu (285)		114 Uu (289)						
<b>Lanthanides</b>																			
57 La 138,91	58 Ce 140,12	59 Pr 140,91	60 Nd 144,24	61 Pm (145)	62 Sm 150,36	63 Eu 151,86	64 Gd 157,25	65 Tb 158,93	66 Dy 162,50	67 Ho 164,93	68 Er 167,26	69 Tm 168,93	70 Yb 173,04	71 Lu 174,97					
<b>Actinides</b>																			
89 Ac (227)	90 Th 232,04	91 Pa 231,04	92 U 238,03	93 Np (237)	94 Pu (244)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (252)	100 Fm (257)	101 Md (258)	102 No (259)	103 Lr (262)					

### ➤ Périodes :

Une période est définie par le remplissage progressif des sous-couches électroniques s, p, d et f (selon la règle de Klechkowski) à mesure qu'on progresse à droite du tableau.

Chaque ligne (ou **période**) de la classification est associée à un nombre quantique n : la **n<sup>ième</sup>** ligne débute par le remplissage de l'orbitale **ns** et se termine lorsque la sous-couche **np** est remplie.

Deux rangées de quatorze éléments sortis du tableau : elles correspondent au remplissage des sous couche **(n-2) f** de la 6<sup>ème</sup> et 7<sup>ème</sup> période.

### Exemple

Les éléments de la 2<sup>ème</sup> ligne (période)

Eléments	<sub>3</sub> <i>Li</i>	<sub>4</sub> <i>Be</i>	<sub>5</sub> <i>B</i>	<sub>6</sub> <i>C</i>	<sub>7</sub> <i>N</i>	<sub>8</sub> <i>O</i>	<sub>9</sub> <i>F</i>	<sub>10</sub> <i>Ne</i>
Configuration électronique	1s <sup>2</sup> 2s <sup>1</sup>	1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup>	1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>1</sup>	1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>2</sup>	1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>3</sup>	1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>4</sup>	1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>5</sup>	1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>6</sup>

#### ➤ Groupes

Un groupe comprend un ensemble d'éléments chimiques présentant la **même configuration électronique de valence**.

### Exemple

Les éléments de la 2<sup>ème</sup> colonne (groupes)

Eléments	Configuration électronique
<sub>12</sub> <i>Mg</i>	1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>6</sup> <u>3s<sup>2</sup></u> M: n=3 2 e <sup>-</sup> de valence
<sub>20</sub> <i>Ca</i>	1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>6</sup> 3s <sup>2</sup> 3p <sup>6</sup> <u>4s<sup>2</sup></u> N: n=4 2 e <sup>-</sup> de valence
<sub>38</sub> <i>Sr</i>	1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>6</sup> 3s <sup>2</sup> 3p <sup>6</sup> 4s <sup>2</sup> 3d <sup>10</sup> 4p <sup>6</sup> <u>5s<sup>2</sup></u> O: n=5 2 e <sup>-</sup> de valence
<sub>56</sub> <i>Ba</i>	1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>6</sup> 3s <sup>2</sup> 3p <sup>6</sup> 4s <sup>2</sup> 3d <sup>10</sup> 4p <sup>6</sup> 5s <sup>2</sup> 4d <sup>10</sup> 5p <sup>6</sup> <u>6s<sup>2</sup></u> P: n=6 2 e <sup>-</sup> de valence

Le tableau périodique est constitué de 18 colonnes réparties en 9 groupes numérotés en chiffres romains. Les 7 premiers groupes sont divisés en 2 sous-groupes A et B :

Sous-groupe A : contient les éléments dont la sous-couche externe est **ns** ou **np**.

Sous-groupe B : contient les éléments dont la couche externe contient la sous-couche d.

Groupe	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII Triade (III)	VIII (0) gaz rares
s/Groupe	A / B	A / B	A / B	A / B	A / B	A / B	A / B	B	A
Colonne	1 11	2 12	13 3	14 4	15 5	16 6	17 7	8, 9, 10	18

Les indices I, II, III,... indiquent le nombre d'électrons sur la couche externe.

Pour les sous-groupes B, le numéro de groupe correspond au nombre d'électrons de la couche externe (ns+np). Le groupe **VIIIA** contient les éléments dont la sous-couche externe est (**ns<sup>2</sup> np<sup>6</sup>**).

Pour les sous-groupes B, le numéro de groupe correspond au nombre d'électrons de la couche externe (**ns + (n-1) d**), sauf si le total est de 8, 9 ou 10 (alors le groupe est noté groupe **VIIIB**) ou si le total est de 11 ou 12 (alors **IB** ou **IIB**).

## ➤ Blocs

Un bloc est un ensemble d'éléments regroupés en fonction du type de l'orbitale périphérique :

**Bloc S** : Il est placé à gauche du tableau périodique et constitué par les colonnes **1** et **2** qui renferment les éléments dont la configuration électronique met en jeu les électrons  $ns^1$  et  $ns^2$ . Le nombre d'électrons de valence indique le numéro de la colonne.

**Bloc p** : Il est placé à droite du tableau périodique et constitué de six colonnes de **13** à **18** et correspond au remplissage progressif de la sous-couche  $np$ , les sous-couches  $(n-1)d$  et  $ns$  étant saturées en  $(n-1)d^{10}$  et  $ns^2$ . Le nombre d'électrons de valence plus **10** indique le numéro de la colonne.

**Bloc d** : Il est placé entre le bloc **s** et le bloc **p** est constitué de 10 colonnes de 3 à 12 mettant en jeu le remplissage progressif de la sous-couche  $(n-1)d$ , la sous-couche  $ns$  étant saturée en  $ns^2$ . On remarque que le numéro de la colonne indique le nombre d'électrons **s** et **d**.

**Bloc f** : Ce bloc présenté en deux lignes, est placé en bas du tableau principal. Les éléments de ce bloc qui sont au nombre de **14** par ligne, correspondent au remplissage des sous-couches **f**.

The diagram shows the periodic table with four blocks highlighted by red brackets and labels:

- Bloc s**:  $ns^x (1 \leq x \leq 2)$ , covering columns 1 and 2.
- Bloc p**:  $ns^2 np^x (1 \leq x \leq 6)$ , covering columns 13 to 18.
- Bloc d**:  $ns^2 (n-1)d^x (1 \leq x \leq 10)$ , covering columns 3 to 10.
- Bloc f**:  $ns^2 (n-2)f^x (1 \leq x \leq 14)$ , covering the two rows of lanthanides and actinides at the bottom.

## Exemple

Bloc	Éléments	Configuration électronique
s	${}_3Li$	$1s^2 2s^1$
	${}_{12}Mg$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$
p	${}_6C$	$1s^2 2s^2 2p^4$
	${}_{17}Cl$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$

d	$_{25}\text{Mn}$ $_{26}\text{Fe}$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^5$ $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^6$
f	$_{60}\text{Nd}$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^6 6s^2 4f^4$