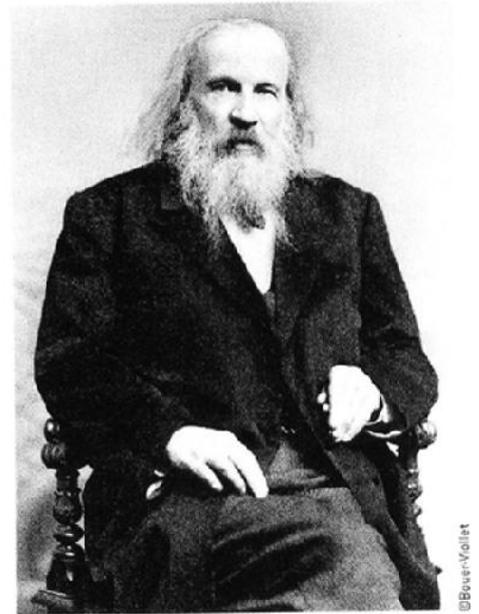
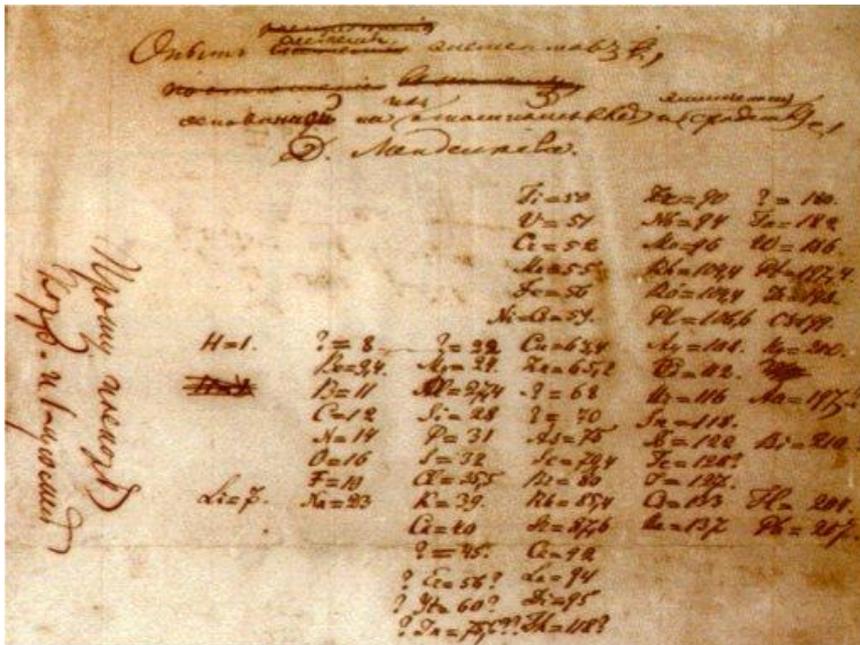


Chapitre 5 : La classification périodique des éléments

1. Construction de la classification périodique des éléments

1.1. La démarche de Mendeleïev

En 1869, Mendeleïev est le premier à avoir l'idée de classer les éléments chimiques par « poids » atomiques (maintenant appelée masse atomique) croissant en s'appuyant sur les propriétés chimiques et physiques similaires qu'ont certains éléments chimiques : il remarque que ces propriétés reviennent de manière **périodique**.



1.2. La classification périodique moderne

Première période	1,0 1 H (K) ¹									4,0 2 He (K) ²
Deuxième période	6,9 3 Li (K) ² (L) ¹	9,0 4 Be (K) ² (L) ²	10,8 5 B (K) ² (L) ³	12,0 6 C (K) ² (L) ⁴	14,0 7 N (K) ² (L) ⁵	16,0 8 O (K) ² (L) ⁶	19,0 9 F (K) ² (L) ⁷	20,2 10 Ne (K) ² (L) ⁸		
Troisième période	23,0 11 Na (K) ² (L) ⁸ (M) ¹	24,3 12 Mg (K) ² (L) ⁸ (M) ²	27,0 13 Al (K) ² (L) ⁸ (M) ³	28,1 14 Si (K) ² (L) ⁸ (M) ⁴	31,0 15 P (K) ² (L) ⁸ (M) ⁵	32,1 16 S (K) ² (L) ⁸ (M) ⁶	35,5 17 Cl (K) ² (L) ⁸ (M) ⁷	39,9 18 Ar (K) ² (L) ⁸ (M) ⁸		

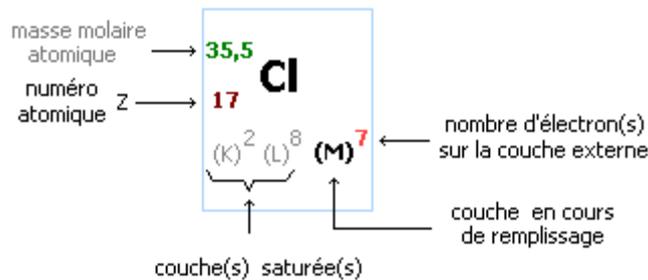
Fig. 1 : Les 18 premiers éléments du tableau périodique des éléments

Caractéristiques de cette présentation :

- Dans une **même ligne** (ou période), les atomes des éléments ont le **même nombre de couches électroniques occupées**. Première ligne : couche K, deuxième ligne : couche L, troisième ligne : couche M.
- Le parcours d'une ligne correspond au remplissage d'une couche électronique, les couches inférieures étant saturées.

- Dans une même colonne, les atomes des éléments ont le même nombre d'électrons dans la couche externe (ex : Les atomes des éléments de la **colonne (1)** ont **1 électron sur la couche externe**, ceux de la **colonne (2)** en ont **2 sur la couche externe**, etc...)

Présentation d'une case du tableau :



A RETENIR :

- Dans le tableau périodique des éléments actuel, les éléments chimiques sont **classés par numéro atomique (Z) croissant** ;
- Les éléments chimiques dont les atomes ont le **même nombre d'électrons sur leur couche électronique externe** (ou couche de valence) se retrouvent dans une **même colonne** ;
- Les lignes du tableau s'appellent des **périodes**.

Remarques :

- Ce sont les électrons périphériques (\Leftrightarrow présents dans la couche externe) qui sont responsables des propriétés chimiques des éléments chimiques. Ainsi les éléments d'une même colonne possèdent des propriétés chimiques analogues ;
- Les propriétés (physiques ou chimiques) des éléments reviennent régulièrement, d'où le nom de « **périodique** ».

2. Les familles chimiques

Famille des	Alcalins (excepté H)	Alcalino-terreux					Halogènes	Gaz Nobles
	Colonne 1	Colonne 2	Colonne 13	Colonne 14	Colonne 15	Colonne 16	Colonne 17	Colonne 18
	${}^1_1\text{H}$ Hydrogène							${}^2_2\text{He}$ Helium
	${}^3_3\text{Li}$ Lithium	${}^4_4\text{Be}$ Béryllium	${}^5_5\text{B}$ Bore	${}^6_6\text{C}$ Carbone	${}^7_7\text{N}$ Azote	${}^8_8\text{O}$ Oxygène	${}^9_9\text{F}$ Fluor	${}^{10}_{10}\text{Ne}$ Néon
	${}^{11}_{11}\text{Na}$ Sodium	${}^{12}_{12}\text{Mg}$ Magnésium	${}^{13}_{13}\text{Al}$ Aluminium	${}^{14}_{14}\text{Si}$ Silicium	${}^{15}_{15}\text{P}$ Phosphore	${}^{16}_{16}\text{S}$ Soufre	${}^{17}_{17}\text{Cl}$ Chlore	${}^{18}_{18}\text{Ar}$ Argon

Les éléments d'une même colonne constituent une famille chimique :

- Les éléments de la première colonne (à l'exception de l'hydrogène) constituent la famille des **métaux alcalins**.
- Les éléments de la deuxième colonne constituent la famille des **métaux alcalino-terreux**.
- Les éléments de la dix-septième colonne constituent la famille des **halogènes**.
- Les éléments de la dix-huitième colonne constituent la famille des **gaz rares** (ou gaz inertes).
- Les familles qui n'ont pas de nom particulier portent le nom de l'élément chimique situé en tête de colonne (ex : famille du fer, famille du carbone, ...)

Exemple : la famille des halogènes

Z	Symbole (nom)	Structure électronique (couche électronique externe en rouge)
9	¹⁹ ₉ F (Fluor)	(K) ² (L) ⁷
17	³⁵ ₁₇ Cl (Chlore)	(K) ² (L) ⁸ (M) ⁷
35	⁸⁰ ₃₅ Br (Brome)	(K) ² (L) ⁸ (M) ⁸ (N) ⁷
53	¹²⁷ ₅₃ I (Iode)	(K) ² (L) ⁸ (M) ⁸ (N) ⁸ (O) ⁷

Remarque : le terme de famille s'applique aussi bien aux éléments chimiques d'une colonne donnée qu'aux atomes qui correspondent à ces éléments ou aux corps simples dans lesquels ces éléments sont présents.

Par exemple, la famille des halogènes concerne :

- soit les éléments chimiques fluor (F), chlore (Cl)...
- soit les atomes de fluor, chlore,...
- soit les corps simples difluor (F₂), dichlore (Cl₂),...

A RETENIR :

- Les éléments d'une même colonne constituent une **famille chimique** ;
- Les éléments chimiques de la **première colonne** (sauf l'hydrogène) appartiennent à la famille des **alcalins** ;
- Les éléments chimiques de l'**avant-dernière colonne** (colonne 17) appartiennent à la famille des **halogènes** ;
- Les éléments chimiques de la **dernière colonne** (colonne 18) appartiennent à la famille des **gaz nobles**.

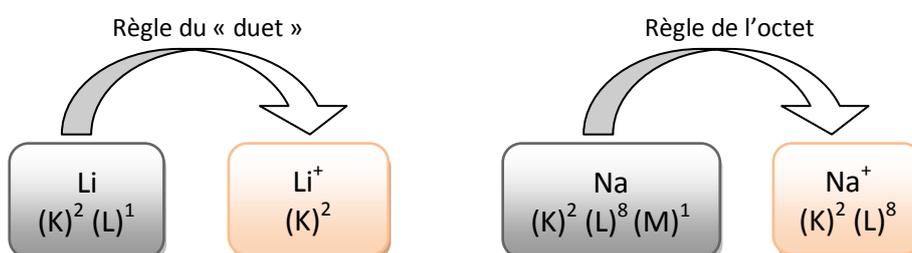
3. Classification périodique des éléments et charge d'un ion

La place d'un élément chimique dans la classification périodique des éléments permet de prévoir, grâce à la règle du « duet » ou de l'octet, quel type d'ion monoatomique il va donner :

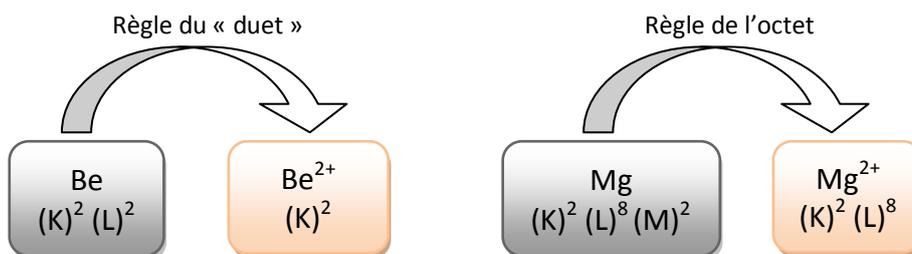
Première période	1,0 1 H (K) ¹							4,0 2 He (K) ²
Deuxième période	6,9 3 Li (K) ² (L) ¹	9,0 4 Be (K) ² (L) ²	10,8 5 B (K) ² (L) ³	12,0 6 C (K) ² (L) ⁴	14,0 7 N (K) ² (L) ⁵	16,0 8 O (K) ² (L) ⁶	19,0 9 F (K) ² (L) ⁷	20,2 10 Ne (K) ² (L) ⁸
Troisième période	23,0 11 Na (K) ² (L) ⁸ (M) ¹	24,3 12 Mg (K) ² (L) ⁸ (M) ²	27,0 13 Al (K) ² (L) ⁸ (M) ³	28,1 14 Si (K) ² (L) ⁸ (M) ⁴	31,0 15 P (K) ² (L) ⁸ (M) ⁵	32,1 16 S (K) ² (L) ⁸ (M) ⁶	35,5 17 Cl (K) ² (L) ⁸ (M) ⁷	39,9 18 Ar (K) ² (L) ⁸ (M) ⁸

Ainsi :

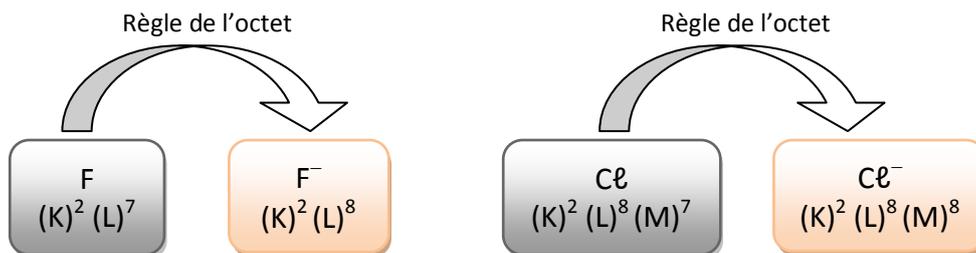
- Les éléments chimiques de la colonne 1 (**alcalins**) possèdent **1** électron sur leur couche externe : Ils vont avoir tendance à **perdre cet électron** pour donner **un ion portant une charge positive** (cation).



- Les éléments chimiques de la colonne 2 possèdent **2** électrons sur leur couche externe. Ils vont avoir tendance à **perdre ces 2 électrons** pour donner **un ion portant deux charges positives** (cation).



- Les éléments chimiques de la colonne 17 (halogènes) possèdent **7** électrons sur leur couche externe. Ils vont avoir tendance à **gagner un électron** pour donner **un ion portant une charge négative** (anion).



Remarque : les éléments chimiques peuvent aussi s'associer avec d'autres atomes pour compléter leur dernière couche électronique et ainsi respecter la règle du « duet » ou de l'octet (voir chapitre suivant : « Les molécules »).

Chapitre 5 : La classification périodique des éléments

Les objectifs de connaissance :

- Connaître la démarche historique ayant permis de classer les éléments chimiques ;
- Identifier quelques familles chimiques.

Les objectifs de savoir-faire :

- Utiliser la classification périodique pour déterminer la charge des ions monoatomiques stables.

Je suis capable de

	Oui	Non
- Définir les mots : famille chimique, période.		
- D'expliquer la représentation de la classification périodique actuelle. (cf. §1.2)		
- Dénoncer les noms des principales familles chimiques. (cf. §2)		
- Déterminer la charge d'un ion à partir de la classification périodique. (cf. §3)		