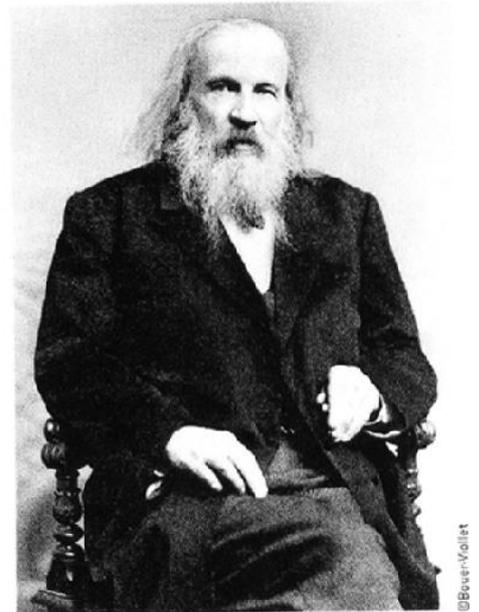
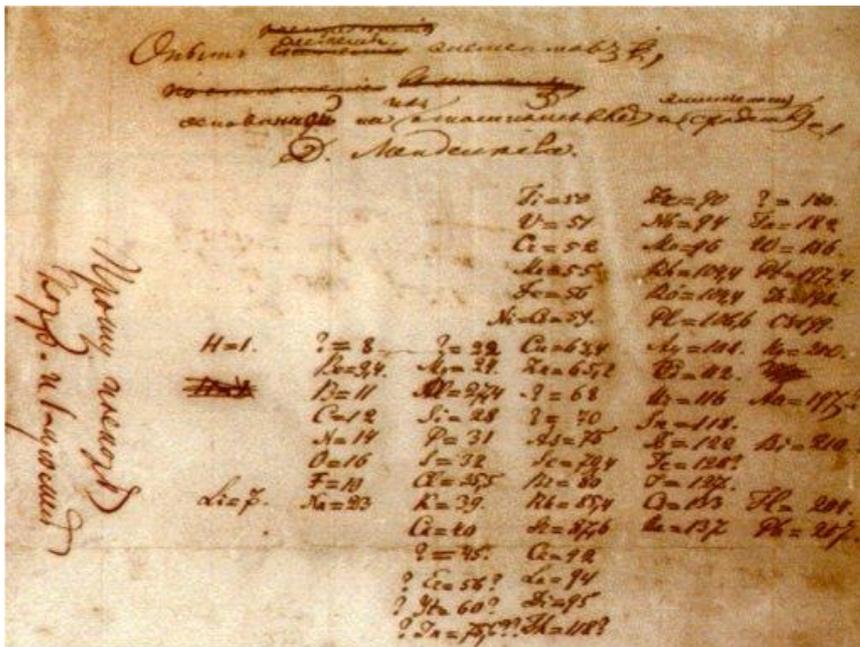


Chapitre 3 : La classification périodique des éléments

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

	Colonne		3-12																	
	1	2	13	14	15	16	17	18												
Période 1	H $1s^1$								He $1s^2$											
Période 2	Li $1s^2 2s^1$	Be $1s^2 2s^2$	B $1s^2 2s^2 2p^1$	C $1s^2 2s^2 2p^2$	N $1s^2 2s^2 2p^3$	O $1s^2 2s^2 2p^4$	F $1s^2 2s^2 2p^5$	Ne $1s^2 2s^2 2p^6$												
Période 3	Na $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$	Mg $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$	Al $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$	Si $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$	P $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$	S $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$	Cl $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$	Ar $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$												
	1	2	3	4	5	6	7	8												
			Nombre d'électrons de valence											(2 pour He)						
	Bloc s		Bloc p											Famille des gaz nobles						

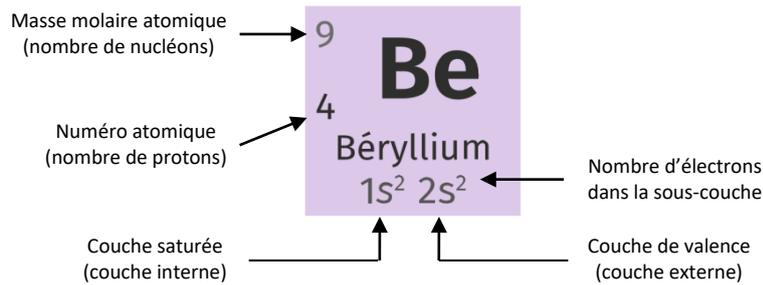
Fig. 1 : Les 18 premiers éléments du tableau périodique des éléments

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
	${}^1_1\text{H}$ <i>Hydrogène</i>							${}^2_2\text{He}$ <i>Hélium</i>
	${}^3_3\text{Li}$ <i>Lithium</i>	${}^4_4\text{Be}$ <i>Béryllium</i>	${}^5_5\text{B}$ <i>Bore</i>	${}^6_6\text{C}$ <i>Carbone</i>	${}^7_7\text{N}$ <i>Azote</i>	${}^8_8\text{O}$ <i>Oxygène</i>	${}^9_9\text{F}$ <i>Fluor</i>	${}^{10}_{10}\text{Ne}$ <i>Néon</i>
	${}^{11}_{11}\text{Na}$ <i>Sodium</i>	${}^{12}_{12}\text{Mg}$ <i>Magnésium</i>	${}^{13}_{13}\text{Al}$ <i>Aluminium</i>	${}^{14}_{14}\text{Si}$ <i>Silicium</i>	${}^{15}_{15}\text{P}$ <i>Phosphore</i>	${}^{16}_{16}\text{S}$ <i>Soufre</i>	${}^{17}_{17}\text{Cl}$ <i>Chlore</i>	${}^{18}_{18}\text{Ar}$ <i>Argon</i>

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)	1s ² 2s ² 2p ⁵
17	³⁵ ₁₇ Cl (Chlore)	1s ² 2s ² 2p ⁶ 3s ² 3p ⁵
35	⁸⁰ ₃₅ Br (Brome)	1s ² 2s ² 2p ⁶ 3s ² 3p ⁶ 4s ² 3d ¹⁰ 4p ⁵

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

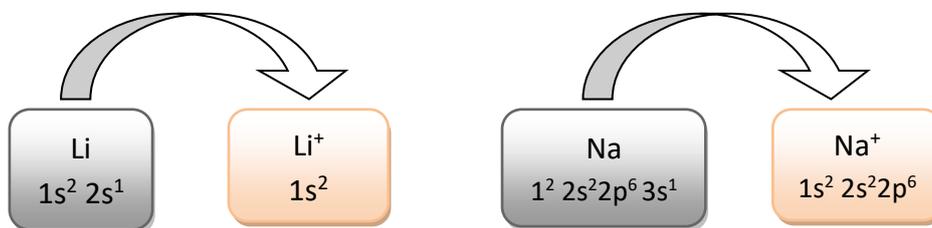
La place d'un élément chimique dans la classification périodique des éléments permet de prévoir quel type d'ion monoatomique il va donner : les atomes pour se stabiliser, vont adopter la configuration électronique du gaz noble de numéro atomique le plus proche. Pour cela, ils peuvent perdre ou gagner des électrons sur leur couche de valence et former des ions monoatomiques.

Charge usuelle	1+	2+	Charge variable	3+		3-	2-	1-	0
Numéro de la colonne	1	2	3-12	13	14	15	16	17	18

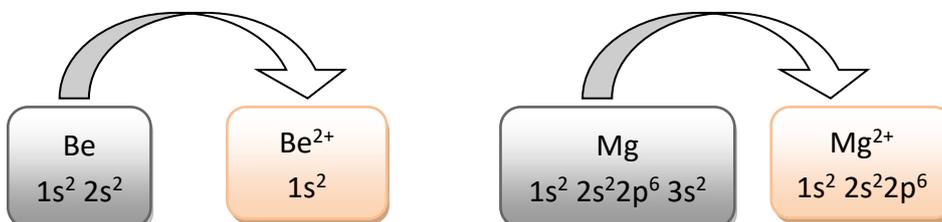
→ L'ion H⁺ n'obéit pas à cette règle.

Exemples :

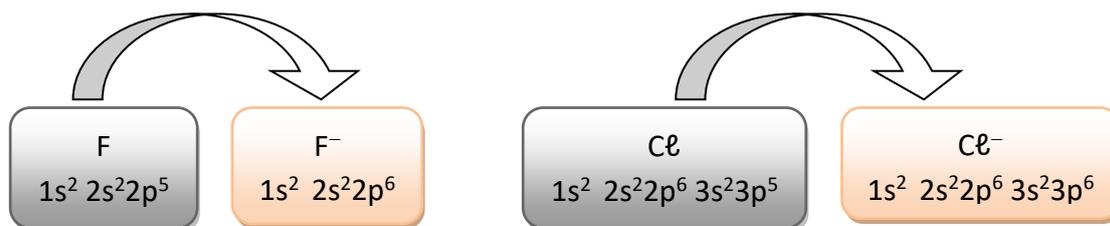
- Les éléments chimiques de la colonne 1 (**alcalins**) possèdent **1** électron sur leur couche externe : Ils vont avoir tendance à **perdre cet électron** pour donner **un ion portant une charge positive** (cation).



- 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 (voir chapitre suivant : « Les molécules »).

Chapitre 3 : 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)		
- Donner les noms des principales familles chimiques. (cf. §2)		
- Déterminer la charge d'un ion à partir de la classification périodique. (cf. §3)		