

# Classification périodique des éléments chimiques

1 H Hydrogène																	2 He Hélium
3 Li Lithium	4 Be Béryllium											5 B Bore	6 C Carbone	7 N Azote	8 O Oxygène	9 F Fluor	10 Ne Néon
11 Na Sodium	12 Mg Magnésium											13 Al Aluminium	14 Si Silicium	15 P Phosphore	16 S Soufre	17 Cl Chlore	18 Ar Argon
19 K Potassium	20 Ca Calcium	21 Sc Scandium	22 Ti Titane	23 V Vanadium	24 Cr Chrome	25 Mn Manganèse	26 Fe Fer	27 Co Cobalt	28 Ni Nickel	29 Cu Cuivre	30 Zn Zinc	31 Ga Gallium	32 Ge Germanium	33 As Arsenic	34 Se Sélénium	35 Br Brome	36 Kr Krypton
37 Rb Rubidium	38 Sr Strontium	39 Y Yttrium	40 Zr Zirconium	41 Nb Niobium	42 Mo Molybdène	43 Tc Technétium	44 Ru Ruthénium	45 Rh Rhodium	46 Pd Palladium	47 Ag Argent	48 Cd Cadmium	49 In Indium	50 Sn Etain	51 Sb Antimoine	52 Te Tellure	53 I Iode	54 Xe Xénon
55 Cs Césium	56 Ba Baryum	57-71 La-Lu Lanthanides	72 Hf Hafnium	73 Ta Tantale	74 W Tungstène	75 Re Rhénium	76 Os Osmium	77 Ir Iridium	78 Pt Platine	79 Au Or	80 Hg Mercure	81 Tl Thallium	82 Pb Plomb	83 Bi Bismuth	84 Po Polonium	85 At Astate	86 Rn Radon

Avant 1700, seuls douze éléments, parmi lesquels l'argent, le cuivre, le fer, le mercure et l'or avaient été découverts. En 1850, les chimistes connaissaient plus de soixante éléments et il devenait alors nécessaire de les classer pour mieux comprendre leurs propriétés et pouvoir les utiliser facilement.

**L'objectif de cette activité est de comprendre comment les chimistes ont classé les éléments.**

**Répondre aux questions suivantes à partir des documents fournis en annexe :**

- Q1)** Sur quels critères Mendeleïev s'est-il basé pour construire sa classification. Expliquer pourquoi Mendeleïev a laissé des cases vides dans son tableau ?
- Q2)** Quels sont les critères de classification actuels ? Pourquoi a-t-il fallu attendre le début du XX<sup>ème</sup> siècle pour proposer cette classification ? Pourquoi est-elle cohérente avec celle de Mendeleïev ?
- Q3)** Classer les cartes d'identités des éléments fournis en utilisant les critères de classification actuels.
- Q4)** En vous aidant du doc.2, rajouter sur la classification simplifiée la structure électronique de chaque élément.
- Q5)** En déduire :  
 - le point commun entre les éléments chimiques d'une même famille  
 - le point commun entre les éléments chimiques d'une même ligne
- Q6)** En vous aidant du doc.3 et de la question 5, donner plusieurs caractéristiques de la famille des alcalins. Vous entourerez cette famille sur la classification jointe.
- Q7)** Même question pour la famille des halogènes et celle des gaz nobles.

## Document 1 « histoire de la classification »

Au XIX<sup>ème</sup> siècle, les chimistes savaient que certains éléments avaient des propriétés chimiques communes. Ainsi, en 1869, le russe Mendeleïev proposa une classification dans laquelle les éléments étaient classés horizontalement par masse atomique croissante et verticalement de manière à regrouper dans une même colonne ceux ayant les mêmes propriétés chimiques. Sa classification contenait des cases vides qu'il interpréta comme des éléments non encore découverts mais dont il put prédire les propriétés. C'est ainsi que les éléments gallium et germanium furent découverts quelques années plus tard, confirmant les prédictions de Mendeleïev.

En 1913, l'étude des rayons X émis par les atomes conduisit à la découverte de la structure électronique des atomes. Le numéro atomique Z des éléments remplaça alors la masse atomique comme critère de classement.

Depuis, le tableau périodique n'a cessé d'évoluer grâce à la découverte de nouveaux éléments. Il en comporte aujourd'hui 118, répartis sur 18 colonnes et 7 périodes (lignes).

## Document 2 « configuration électronique d'un atome »

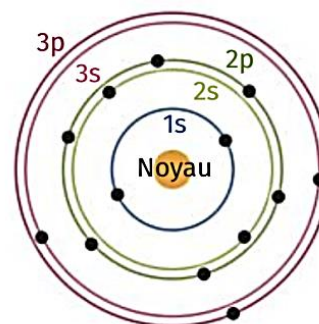
Les électrons d'un atome se répartissent en couches électroniques (notées  $n = 1, 2, 3 \dots$ ), elles-mêmes composées de sous-couches (notées  $s, p, d, \dots$ ). Le remplissage des électrons dans les sous-couches se fait selon la règle de Klechkowski. Le nombre maximal d'électrons est égal à 2 dans une sous-couche  $s$ , égal à 6 dans une sous-couche  $p$ .

~~1s~~  
~~2s 2p~~  
~~3s 3p 3d~~  
~~4s ... ..~~

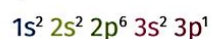
**Règle de Klechkowski :**

Le remplissage des couches et sous-couches se fait par ordre d'énergie croissante. Il suffit de suivre les flèches rouges de l'image ci-contre.

La dernière couche s'appelle « **couche de valence** » (en rouge pour l'aluminium ci-contre)



Configuration électronique de l'aluminium ( $Z = 13$ ) :



## Document 3 « les familles d'éléments »

### Les alcalins

Les éléments de la première colonne forment la famille des alcalins. Ils réagissent tous de la même manière au contact de l'air et de l'eau (voir la vidéo du LLS p93).

### Les halogènes

Les éléments de l'avant dernière colonne forment la famille des halogènes.

### Les gaz nobles

Les éléments de la dernière colonne forment la famille des gaz nobles. Ces éléments sont tous gazeux à température ambiante et ne réagissent avec rien. On dit qu'ils sont chimiquement inertes.