

TP 6 : Historique de la classification périodique des éléments (activité)

Depuis l'Antiquité, l'homme a cherché une explication simple à la complexité de la matière qui l'entoure. Il a d'abord pensé que les éléments se résumaient à l'eau, la terre, le feu et l'air.

En 1700, 12 éléments étaient connus : *antimoine, argent, arsenic, carbone, cuivre, étain, fer, mercure, or, phosphore, plomb et soufre*.

Au XIXe siècle, les chimistes utilisaient les masses atomiques pour caractériser les éléments chimiques (la structure de l'atome n'avait pas été établie). L'étude de leurs propriétés chimiques mit en évidence des analogies ; c'est ainsi que naît la théorie des triades : une triade est un groupe de trois éléments ayant des propriétés similaires.

En 1808, l'Anglais **Humphry Davy** révéla les propriétés communes de la triade *calcium, strontium et baryum* et 10 ans plus tard, celles de la triade *lithium, sodium et potassium*.

En 1817, l'Allemand **J.W. Döbereiner** suggéra l'existence de la triade *chlore, brome et iode*.

En 1850, 60 éléments étaient connus dont une vingtaine de triades identifiées.

Vers 1860, la définition d'un système de masses atomiques (la masse atomique d'un élément est donnée en prenant comme référence celle de l'*hydrogène* : ainsi la masse atomique 16 de l'*oxygène* signifie que l'*oxygène* est 16 fois plus « lourd » que l'*hydrogène*) offrit un critère quantitatif de classement des corps simples.

En 1862, le Français **Alexandre de Chancourtois** proposa une première classification, en plaçant les éléments sur une spirale, par ordre de masse atomique croissante, en mettant en évidence une certaine périodicité dans le classement (l'élément numéro 3 ressemble au numéro 10 puis au 17...). Malheureusement, cette classification contenait aussi des corps composés.

En 1864, l'Anglais **John Newlands** établit le classement des éléments dans l'ordre croissant des masses atomiques et remarqua qu'un groupe donné de propriétés se retrouve tous les 8 éléments.

En 1869, le Russe **Dimitri Mendeleïev** (1834 –1907) proposa un tableau dans lequel il rangea les 63 éléments connus alors par masse atomique croissante, en regroupant, sur une même ligne, les éléments ayant des propriétés chimiques semblables. Il laissa même des cases vides en prévoyant l'existence d'éléments dont il estima la masse atomique : à côté de l'*aluminium* et du *silicium*, il prévit l'existence des éléments « *ékaaluminium* » et « *ékasilicium* » dont il prédit les propriétés.

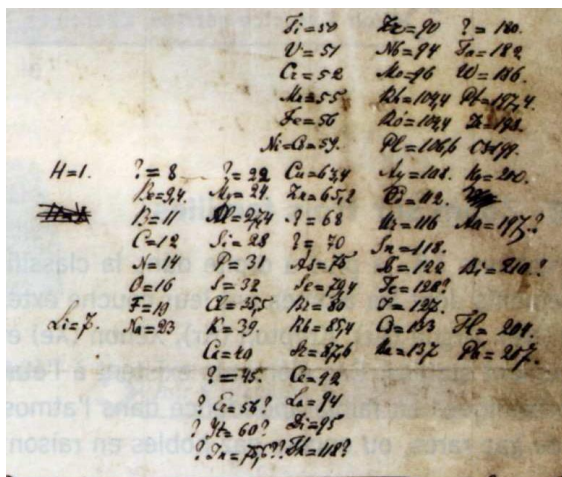
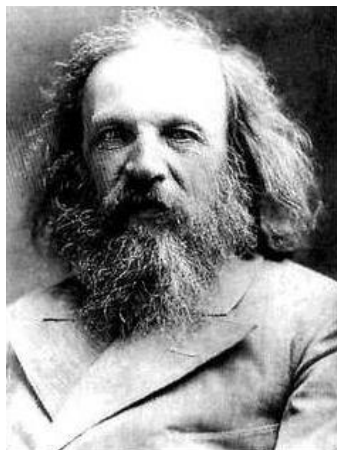
En 1875, le Français **Lecoq de Boisbaudran** découvrit l'*ékaaluminium* qu'il nomma *gallium* et en 1886, l'Allemand Winkler découvrit l'*ékasilicium* qu'il nomma *germanium*.

Malgré quelques erreurs et de nombreux éléments chimiques manquants, la classification périodique de Mendeleïev a permis à la chimie de faire d'énormes progrès.

En 1894, le tableau se complète avec la découverte des gaz nobles par l'Anglais **William Ramsay**.

En 1945, l'Américain **Glenn T. Seaborg** proposa, après plusieurs ajouts, la classification actuelle.

En 2004, l'élément *roentgenium* (Rg) a été placé dans le tableau avec le numéro atomique 111.



Questions :

- 1°) Combien d'éléments le tableau original de Mendeleïev comporte-t-il ?
- 2°) Combien d'éléments le tableau actuel comporte-t-il ?
- 3°) Quels sont les 2 principes utilisés par Mendeleïev pour établir sa classification ?
- 4°) Comment sont classés les éléments dans l'actuel tableau ?
- 5°) Comment sont rangés les éléments lithium, sodium, potassium, rubidium et césium dans la classification de Mendeleïev ? Dans la classification actuelle ? Conclure.
- 6°) En utilisant le tableau sur les structures électroniques des 18 premiers atomes de la classification actuelle, que peut-on dire sur :
 - a) le critère de rangement des éléments dans une même colonne ?
 - b) la relation entre une ligne de la classification et une couche électronique?
- 7°) Combien y a-t-il de colonnes et de lignes dans la classification actuelle ?
- 8°) Quels autres noms donne-t-on aux lignes ? aux colonnes ?
- 9°) Quelle famille d'éléments étaient inconnue par Mendeleïev ?