Classification périodique

**Niveau :**  CPGE

**Prérequis :** Oxydo-réduction ; structure électronique de l’atome

**[1]** André DURUPTHY et al.H prépa Chimie1ère année MPSI-PTSI. Hachette, 2003.

**[2]** Bruno FOSSET, Jean-Bernard BAUDIN et Frédéric LAHITÈTE. Chimie tout-en-un PCSI. Dunod,2016.

**[3]** Nicolas LÉVY et al. La classiﬁcation périodique de Lavoisier à Mendeleïev. URL : http:// culturesciences.chimie.ens.fr/content/la-classification-periodique-delavoisier-a-mendeleiev-1229 [[lien](http://culturesciences.chimie.ens.fr/content/la-classification-periodique-de-lavoisier-a-mendeleiev-1229)]

**[4]** Tristan RIBEYRE. Chimie PC. de boeck, 2014.

**[5]** Marc-Alexandre SCHOTT et al. Chimie PCSI. de Boeck, 2014.

1. Construction et lecture du tableau périodique
2. Réactivité chimique des alcalins et des halogènes
3. Evolution de propriétés atomiques au sein du tableau périodique

Rq : Les expériences sont dans le Dunod, aucune concentration n'est précisé, prendre des concentrations de l'ordre de 10-1 mol/L, ça fonctionne !

Intro : En chimie, jusqu'ici on a rencontré différents types de réactions chimiques. On a étudié l'oxydo-réduction et on a par exemple vu que le Sodium était réducteur.

En physique, vous avez vu que certains matériaux étaient conducteurs, d'autres non.

L'idée d'une classification périodique est de prendre en compte toutes les propriétés des éléments chimiques rencontrés et de regrouper les éléments chimiques ayant les mêmes propriétés.

***Afficher Ptable*** [***https://ptable.com/?lang=fr***](https://ptable.com/?lang=fr)

A la vue du tableau périodique on peut prévoir la réactivité d'un élément, proposer un autre élément pour le remplacer.

*Transition : La construction du tableau périodique a été un long processus demandant l’investissement de nombreux chercheurs, c’est pourquoi nous alors commencer par un bref historique.*

1. Construction et lecture du tableau périodique
2. Historique de la construction du tableau périodique [3]

Diapo : Historique de la construction du tableau périodique

Tout commence ...

* Guyton en 1782, *propose un langage pour nommer les espèces chimiques, volonté de fixer un cadre.*
* Lavoisier en *1789 (peu de temps avant de se faire zigouiller ...) : Classe les substances simples dans un tableau en regroupant selon différentes catégories. Les substances simples sont éloignées des éléments que l'on connaît ajd, cela regroupe des substances simples métaliques, mais aussi la lumière, le calorique ...*
* Dalton-Avogadro : *Dalton qui introduit la notion d'atome (particule d'un élément chimique qui forme la lus petite quantité capable de se combiner) et les travaux d'Avogadro (Loi d'Avogadro-Ampère : Des volumes égaux de gaz pris à même T°C et même pression, contiennent le même nombre de molécules) vont permettre d'introduire la notion de masse atomique.*

Dalton : chimiste et physicien britannique, en 1804, mesure les masses des réactifs et des produits de réaction, et en déduit que les substances sont composées d'atomes sphériques, identiques pour un élément, mais différents d'un élément à l'autre, notamment par la masse de ces atomes. Il découvre également la notion de pression partielle (dans un mélange de gaz, la contribution d'un gaz donné à la pression totale)

Avogadro : En 1811, il énonce, sans preuve, que pour une température et une pression fixée, un volume donné de gaz contient toujours le même nombre de molécules, et ce quel que soit le gaz. Notion de masse atomique

* Dobereiner : En 1817, *il développe le concept de Triades basé sur relation entre masses atomiques (demi-somme des poids équivalents) et propriétés chimiques*

Diapo : Triades de Doberneier

*Voici les trois triades que Doberneiner a initialement trouvées. Par la suite, en 1850, il y en avait plus de 20 ...*

Intéressons-nous à la dernière triade des halogènes pour étudier leurs propriétés communes.

**Expérience : Propriété de la triade des halogènes [2] p.133**

* **3 tubes à essai, contenant respectivement une solution de KCl,KBr et KI.**
* **Introduire du nitrate d'argent.** (Corrosif, inflammable et écotoxique)

***Diapo : Propriété de la triade des halogènes***

**On note dans chacun des tubes à essai la formation d'un précipité laiteux qui noircit à la lumière**

Donc les 3 halogènes forment donc facilement des anions qui vont réagir avec Ag+ suivant la réaction :

**Ag+(aq) + X-(aq) =AgX(s) où X- = {Cl-,Br-,I-}**

Diapo : Historique de la construction du tableau périodique\_2

* L'historique se poursuit avec Chancourtois en 1862, qui est le premier à remarquer la périodicité des propriétés chimiques:

- Il classe les éléments par masse atomique croissante sur cylindre divisé en 16 colonnes

-Et il remarque que les éléments qui sont donc les uns au-dessus des autres (dans une colonne) ont les mêmes propriétés.

Newlands et Olding progressent en conservant cette logique (mais absence de cases vides, manque des éléments)

Diapo : Historique de la construction du tableau périodique\_3

* C'est Mendeleïev qui se distingue de ses prédécesseurs en 1869: Il propose toujours un classement basé sur la croissance de la masse atomique et la similarité des propriétés chimiques MAIS :

-Il émet une Loi Générale prévoyant les propriétés d'éléments n'ayant pas été encore découvert en se basant sur la périodicité des propriétés chimiques. Il laisse donc des cases vides.

-Il inverse le Tellure et l'Iode dans le classement par masse atomique à cause des propriétés de ces deux éléments.

Entre Mendeleïev et aujourd'hui, les éléments qu'il avait été prévus, ont été découverts et le tableau s'est complété.

***Sur Ptable, on fait défiler le tableau périodique entre 1870 et aujourd'hui.***

**Remarques :**

- Les cases vides se sont complétés (éléments découverts, synthétisés + ceux dont on connaissait l'existence mais qui ont été isolés, c'est le cas du Fluor découvert par Moisson)

-Apparition d'une nouvelle colonne ! Les gaz nobles n'avaient pas été découvert, leur stabilité fait que ce sont des espèces inertes, on comprend pourquoi ils n'avaient pas été découvert initialement, cette colonne s'est rajoutée à droite du tableau sans changer en rien le reste de la classification

- On constante que le tableau n'est plus classé par masse atomique croissant mais par numéro atomique croissant. Ceci explique l'inversion Tellure et Iode qu'avait proposé Mendeleïev)

Sur Ptable : finir avec le tableau d’aujourd’hui

Transition : On voit que l’on finit avec un ensemble de ligne et de colonnes. Voyons donc le tableau périodique sous ce nouvel angle.

1. Structure du tableau, lien avec la configuration électronique

On voit que le tableau périodique se structure en un ensemble de lignes, de colonnes et de blocs.

**Une période→ lignes du tableau 🡪 éléments de même nombre quantique principal n**

***#Ptable : orbitale, mettre la souri sur 1, 2 , 3 …***

On voit différents blocs : ils correspondent à quelle sous-couche électronique est en train de se remplir.

***#Ptable : orbitale, parcourir la 2ème période pour montrer les orbitales***

***#Ptable : orbitale parcourir la colonne des halogènes et relever qu’ils ont la même structure de valence***

**Une famille → les colonnes → même structure de valence**, permet d’expliquer la réactivité similaire des éléments d’une même famille

***Diapo : def les alcalins, alcalino-terreux halogènes et les gaz nobles***