

# Fiche 1

## Découpage en groupes de la classification périodique

### Ressources utilisées

- MINGOS, sur Scholarvox : *Fundamentals in inorganic chemistry*; pas sur Scholarvox : *Essential trends in inorganic chemistry*
- FOSSET, PCSI
- Leçon de A. LASBLEIZ
- [ptable.com](http://ptable.com)
- [agregationchimie.free](http://agregationchimie.free)
- Les éléments chimiques

### Éléments imposés envisageables

La position de l'hydrogène, de l'hélium; le bloc f; définition du bloc d, des métaux de transition; semi-métaux/métalloïdes.

### Introduction

**Pédagogie** Leçon à donner à un niveau de L1; après un cours sur l'atomistique, dans lequel auront été introduits les nombres quantiques  $n$ ,  $l$ ,  $m_l$  et  $m_s$  ainsi que les règles de remplissage associés à l'établissement d'une configuration électronique. La distinction entre les électrons de cœur et les électrons de valence sera connue ainsi que la notion de charge effective, et son évolution dans le tableau périodique (croissante de gauche à droite, de haut en bas, forte décroissance au changement de ligne).

L'atomistique aura été introduite d'abord dans le supérieur, mais les élèves auront bien sûr connaissance de la périodicité lue dans la classification périodique, des suites de notions abordées dans le secondaire; ces allers et retours entre la configuration électronique et les propriétés physico-chimiques par le passage systématique de la classification périodique sont une façon de faire comprendre aux élèves l'importance des deux approches, historiquement complémentaires (prévisions d'éléments dans la CPE par étude des propriétés...).

Dans le cours précédent, nous avons vu comment l'atomistique permettait de décrire un atome et les électrons qu'il possède (de cœur ou de valence, notons la différence entre les deux; le chimiste s'intéressant particulièrement aux atomes de valence).

Aujourd'hui, nous allons revenir sur la classification périodique en en proposant un découpage qui s'appuie sur l'atomistique et rende compte des groupements de propriétés et/ou de leur périodicité.

**Pédagogie** L'inverse est parfaitement faisable : illustrer l'atomistique sur la classification périodique construite à partir des périodicités de propriétés observées aux cours des siècles.

## 1.1 L'atomistique et les blocs de la classification

Rappel sur ce que sont les électrons de valence : électrons dans la couche la plus élevée et dans les sous-couches non totalement remplies. Propriétés évoluent régulièrement pendant le remplissage d'une sous-couche ; brusquement lors du remplissage d'une autre couche ! C'est ce qui invite les chimistes à proposer un découpage en bloc : chaque bloc du tableau est ainsi associé à une sous-couche en cours de remplissage.

### 1.1.1 Blocs s et p

**Bloc s** configuration électronique en  $ns^1$  ou  $ns^2$  : les éléments dont la configuration électronique se traduit comme cela ont le même nombre et les mêmes types d'électrons de valence, les propriétés au sein d'une colonne sont sensiblement les mêmes. Par ailleurs, que ce soit pour la première ou la deuxième colonne, les éléments étudiés ont une facile tendance à perdre un électron pour atteindre la configuration du gaz noble associé (la rappeler).

Ainsi, les éléments des colonnes 1 et 2 (alcalins et alcalino-terreux) forment un bloc, le bloc s, qui est un bloc regroupant des éléments particulièrement réducteurs du fait de leur facilité à céder un électron.

**Bloc p** situation similaire mais pour la sous-couche p, de 1 à 6 électrons. Raisonement analogue pour la famille des halogènes, avant dernière colonne : tendance à accepter facilement un électron, oxydants (associations blocs s et p : NaCl...).

### 1.1.2 Blocs d (et f)

Qu'est-ce qui justifie finalement le découpage des blocs d et f, si les propriétés semblent relativement homogène ? Les degrés d'oxydation couverts sont très différents !

**Remarque** À un autre niveau, on pourrait parler aussi des différences dues aux orbitales f, leur contraction... ?

Si l'on revient sur le bloc p, évolutions ne sont pas si régulières que cela pour certaines propriétés : les températures de fusion et d'ébullition par exemple. C'est le signe qu'un découpage n'est jamais parfait.

## 1.2 Métaux et non métaux ?

**Remarque** Pas si évident avec les métalloïdes, que l'on introduit par la suite, voir [http://agregationchimie.free.fr/melting\\_point.php](http://agregationchimie.free.fr/melting_point.php), en particulier la vue 3D.

Amène à une autre vision de la classification périodique.

### Projection

Définition d'un métal par ses propriétés (conduction thermique et électrique, propriétés optiques et mécaniques).

Amène à découper la classification périodique en deux groupes : les métaux et les non-métaux. Mais groupe intermédiaire, les métalloïdes, dont les propriétés ne semblent pas s'inscrire distinctement dans l'un ou l'autre des groupes.

## Conclusion

Le découpage retenu, en blocs, est loin d'être le seul ! Il en existe d'autres, et comme on a pu le voir les propriétés leur seront parfois plus favorables ; par exemple : un découpage « métal » / « non-métal », que l'on superpose parfois au découpage par blocs.