

## Chapitre 5 LE CORTEGE ELECTRONIQUE DE L'ATOME

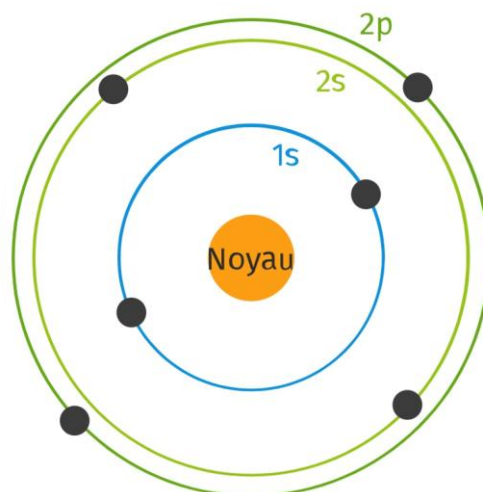
Notions et contenus	Capacités exigibles <i>Activités expérimentales</i>
<p><b>Le cortège électronique de l'atome définit ses propriétés chimiques.</b></p> <p>Configuration électronique (1s, 2s, 2p, 3s, 3p) d'un atome à l'état fondamental et position dans le tableau périodique (blocs s et p). Électrons de valence. Familles chimiques.</p>	<p>Déterminer la position de l'élément dans le tableau périodique à partir de la donnée de la configuration électronique de l'atome à l'état fondamental.</p> <p>Déterminer les électrons de valence d'un atome (<math>Z \leq 18</math>) à partir de sa configuration électronique à l'état fondamental ou de sa position dans le tableau périodique.</p> <p>Associer la notion de famille chimique à l'existence de propriétés communes et identifier la famille des gaz nobles.</p>

### I. Le cortège électronique de l'atome

➤ Voir TP - La classification périodique

#### A/Une répartition en couches

- Autour du noyau, les électrons se répartissent en couches et sous-couches électroniques.
- Chaque *couche* est caractérisée par un nombre entier  $n > 0$  (auquel est associée une lettre majuscule K, L, M...)
- Chaque *sous-couche* est caractérisée par un nombre entier  $\ell$  tel que  $0 \leq \ell \leq n$  (auquel est associé une lettre minuscule : s pour  $\ell = 0$ , p pour  $\ell = 1$ ...)



#### B/Remplissage des couches électroniques

- Chaque couche ne peut contenir qu'un nombre limité d'électrons, déterminé par une règle bien précise : la couche numéro "n" peut contenir jusqu'à  $2n^2$  électrons.
- La première couche, notée **K** ( $n = 1$ ) peut contenir jusqu'à  $2 \times 1^2 = 2$  électrons,
- la deuxième, notée **L** ( $n = 2$ ) peut contenir jusqu'à  $2 \times 2^2 = 8$  électrons,
- la troisième, notée **M** ( $n = 3$ ) peut contenir jusqu'à  $2 \times 3^2 = 18$  électrons

- De même pour les sous-couches :
  - Une sous-couche **s** ( $\ell = 0$ ) peut contenir jusqu'à **2 électrons**,
  - Une sous-couche **p** ( $\ell = 1$ ) peut contenir jusqu'à **6 électrons**,
  - Une sous-couche **d** ( $\ell = 2$ ) peut contenir jusqu'à **10 électrons**,
  - Une sous-couche **f** ( $\ell = 3$ ) peut contenir jusqu'à **14 électrons**.

### C/ Configuration électronique

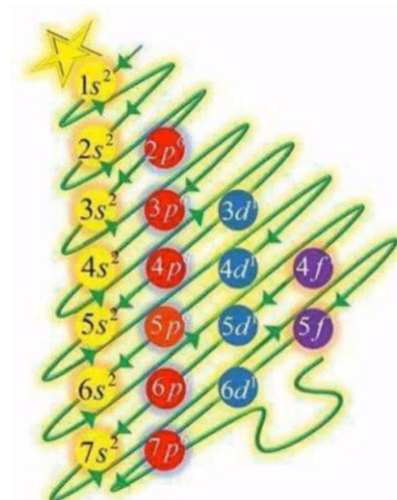
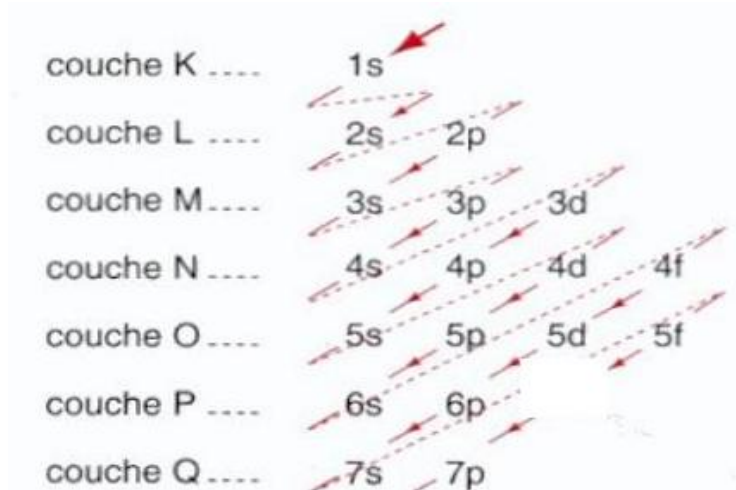
- **Jusqu'à 18 électrons** : les électrons d'un atome remplissent d'abord la couche K, donc la sous-couche **1s**, puis, lorsqu'elle est **saturée** (= complètement remplie), la couche L, en commençant par la sous-couche **2s**, puis la **2p**, et enfin la couche M, en commençant par la sous-couche **3s**, puis la **3p**.
- La répartition des électrons sur les différentes couches est appelée **configuration électronique** ou **structure électronique**, et peut être notée ainsi :
   
 : **(K)<sup>x</sup>(L)<sup>y</sup>(M)<sup>z</sup>...**
  
 $x$ ,  $y$  et  $z$  correspondants aux nombres d'électrons de chaque couche,
   
 ou ainsi : **1s<sup>x</sup> 2s<sup>x</sup>2p<sup>x</sup> 3s<sup>x</sup>3p<sup>x</sup>**
  
 $x$  correspondant au nombre d'électrons de chaque sous-couche.

La dernière couche occupée est appelée **couche externe**. Elle contient les **électrons de valence**.

Les autres couches sont appelées **couches internes**. Elle contient les **électrons de cœur**.

Pour aller plus loin :

Au delà de 18 électrons, il faut utiliser le **diagramme de Klechkowski** :



Paul Arnaud *Chimie Physique, édition Dunod 5ème édition*

## II. La classification périodique

➤ Voir TP - La classification périodique

### A/ Les critères de classification

- Les 118 éléments chimiques, naturels ou artificiels, sont rangés par n° atomique Z croissant dans la classification, ou tableau, périodique des éléments.
- Une ligne, ou période, correspond au remplissage progressif d'une couche électronique.
- Dans une colonne, les atomes des éléments ont le même nombre d'électrons sur leur couche externe, ce qui leur confère des propriétés chimiques semblables : ces éléments forment des **familles**.

### B/ Utilisation de la classification

Dans une **même colonne**, les atomes ont le **même nombre d'électrons sur leur couche externe**. Une colonne constitue une **famille chimique**.

Familles à connaître :

➤ Les halogènes

- La famille des halogènes est constituée des éléments de la 17<sup>e</sup> colonne (l'avant-dernière colonne) de la classification périodique.
- Le fluor, le chlore, le brome et l'iode font partie de cette famille.

➤ Les métaux alcalins

- La famille des métaux alcalins est constituée des éléments de la 1<sup>ère</sup> colonne de la classification périodique (à l'exception de l'hydrogène).
- Le lithium, le sodium et le potassium font partie de cette famille.

Les métaux alcalins et l'eau :

[http://www.dailymotion.com/video/x5axor\\_video-brainiac-metaux-alcalins-eau\\_tech](http://www.dailymotion.com/video/x5axor_video-brainiac-metaux-alcalins-eau_tech)

français : <https://www.youtube.com/watch?v=-PtA30ohzCg>

## ➤ Les gaz nobles

- La famille des gaz nobles est constituée des éléments de la 18<sup>e</sup> colonne (la dernière) de la classification périodique.
- L'hélium, le néon et l'argon font partie de cette famille.

1 1 H (K) <sup>1</sup>			13	14	15	16	17	18
7 3 Li (K) <sup>2</sup> (L) <sup>1</sup>	2		11 5 B (K) <sup>2</sup> (L) <sup>3</sup>	12 6 C (K) <sup>2</sup> (L) <sup>4</sup>	14 7 N (K) <sup>2</sup> (L) <sup>5</sup>	16 8 O (K) <sup>2</sup> (L) <sup>6</sup>	19 9 F (K) <sup>2</sup> (L) <sup>7</sup>	20 10 Ne (K) <sup>2</sup> (L) <sup>8</sup>
23 11 Na (K) <sup>2</sup> (L) <sup>8</sup> (M) <sup>1</sup>	24 12 Mg (K) <sup>2</sup> (L) <sup>8</sup> (M) <sup>2</sup>		27 13 Al (K) <sup>2</sup> (L) <sup>8</sup> (M) <sup>3</sup>	28 14 Si (K) <sup>2</sup> (L) <sup>8</sup> (M) <sup>4</sup>	31 15 P (K) <sup>2</sup> (L) <sup>8</sup> (M) <sup>5</sup>	32 16 S (K) <sup>2</sup> (L) <sup>8</sup> (M) <sup>6</sup>	35 17 Cl (K) <sup>2</sup> (L) <sup>8</sup> (M) <sup>7</sup>	40 18 Ar (K) <sup>2</sup> (L) <sup>8</sup> (M) <sup>8</sup>

famille des métaux alcalins

famille des  
halogènes

famille des  
gaz nobles

Ainsi, en connaissant la position d'un élément dans la classification périodique, on peut en déduire sa configuration électronique et inversement.

On peut repérer des blocs selon les dernières sous-couches qui se remplissent.