

## Chapitre 11

# La structure électronique des atomes

### Les électrons

Une étude approfondie de la lumière émise par la matière excitée à haute température, complétée par les recherches théoriques du physicien danois Niels Bohr nous a permis de savoir que les électrons se répartissent autour du noyau, suivant un ordre particulier.

Dans le modèle proposé par Bohr, l'énergie des électrons de l'atome n'est pas la même pour tous. On dit que les électrons se répartissent "en couches".

Chaque couche ne peut contenir qu'un nombre limité d'électrons.

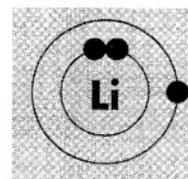
La structure électronique d'un atome est la répartition des électrons de cet atome dans les différentes couches.

C'est la dernière couche (couche externe ou périphérique) de cette structure qui détermine les caractéristiques chimiques des atomes constituant les éléments.

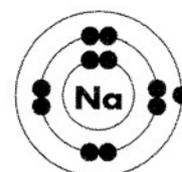
Dans cette dernière couche, les électrons forment des paires (association de deux électrons) ou restent seuls (électrons célibataires).

### **Exemples:**

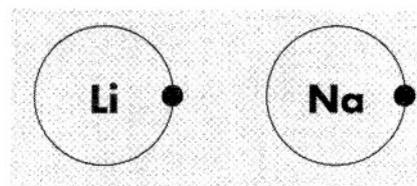
Un atome de lithium a 3 électrons (une paire sur la première couche et un célibataire sur la deuxième couche); on peut le représenter ainsi:



Un atome de sodium a 11 électrons (une paire sur la première couche, quatre paires sur la deuxième couche et un célibataire sur la troisième couche); on peut le représenter ainsi:

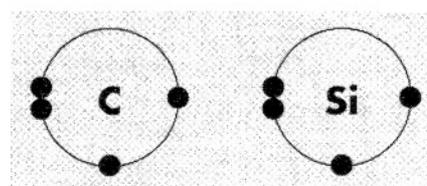


Ces deux éléments (lithium et sodium) n'ont qu'un seul électron sur la couche externe; comme c'est généralement le seul qui compte pour définir les caractéristiques chimiques, on simplifie leur représentation de la manière suivante:



Ils sont placés dans la même colonne du tableau périodique: la colonne IA qui contient les atomes qui ont 1 électron de plus que les gaz inertes de la colonne tout à gauche.

Le carbone et le silicium ont quatre électrons sur la couche externe. On simplifie leur représentation de la manière suivante:



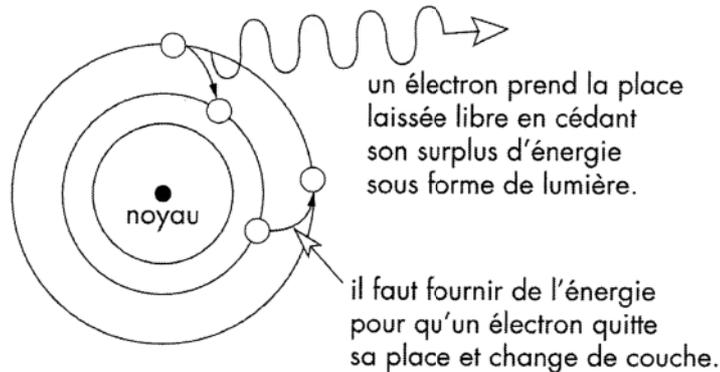
Ils ont les mêmes propriétés chimiques et sont placés dans la même colonne du tableau périodique: la colonne IVA qui contient les atomes qui ont 4 électrons sur leur dernière couche électronique.

## L'énergie des électrons

Les électrons sont attirés par les protons et réciproquement (charges électriques opposées).

Il faut leur fournir de l'énergie pour les éloigner du noyau.

Réciproquement, ils vont restituer cette énergie (généralement sous forme de chaleur ou de rayonnement) lorsqu'ils peuvent "descendre" sur une couche inférieure (plus proche du noyau).



C'est le principal phénomène que nous utilisons pour produire des rayonnements en général et de la lumière en particulier.

## La structure électronique des atomes et la notation de Lewis

Les électrons se répartissent par couches autour du noyau des atomes

La couche nommée K est la plus proche du noyau. En allant ensuite progressivement vers l'extérieur, on nomme les couches en continuant avec les lettres suivantes de l'alphabet.

Chaque couche ne peut contenir qu'un nombre limité d'électrons:

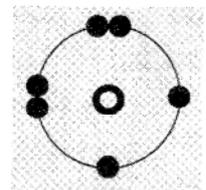
- la couche K contient au maximum 2 électrons;
- la couche L contient au maximum 8 électrons;
- la couche M contient au maximum 18 électrons;
- la couche N contient au maximum 32 électrons;
- la couche O contient au maximum 32 électrons;
- la couche P contient au maximum 18 électrons;
- la couche Q contient au maximum 8 électrons;

Les électrons appartenant à une couche donnée possèdent des énergies voisines.

Plus on s'éloigne du noyau, plus les couches ont une énergie élevée.

La représentation des électrons périphériques pour l'oxygène est la suivante:

Cette représentation ne montrant que la couche externe des électrons d'un atome est connue sous l'appellation "notation de Lewis", du nom du chimiste et physicien Gilbert Newton Lewis (1875-1946).



Vous trouverez des renseignements sur la structure électronique des atomes des divers éléments chimiques au verso du tableau périodique:

- Au haut de chaque colonne numérotée de IA à VIIIA, on retrouve la notation de Lewis de tous les atomes de la colonne.
- Dans chaque case, à gauche sous le symbole de l'élément, on trouve le nombre d'électrons de chaque couche (K, L, M, ...) de haut en bas.

On y trouve encore bien d'autres informations, mais elles n'entrent pas dans le cadre de ce cours.