

TD 2 : ATOMES ET MOLÉCULES

★ Les atomes.

Un atome a un **numéro atomique** (nombre de protons = Z) et un **nombre de masse** (nombre de nucléons = protons + neutrons = A).



Un **proton** est chargé **positivement**. Alors qu'un **neutron** n'est pas chargé. Enfin les **électrons** sont chargés **négativement**.

Ces électrons s'organisent en **couche** (la première couche peut contenir deux électrons, les autres 8). La couche la plus externe qui compose l'atome cherche par tous les moyens à être remplie (avoir 2 ou 8 électrons) et être, ainsi, **stable**.

L'atome est uniquement **neutre**. Les propriétés chimiques des atomes sont déterminées par le nombre d'électrons qui se trouvent sur leur électronique la plus externe.

Ce sont les interactions entre ces électrons des couches électroniques les plus **externes** des atomes sont à l'origine des liaisons chimiques.

★ Les liaisons chimiques.

◦ **La liaison covalente.**

C'est la plus forte de toute (deux électrons en commun entre deux atomes). Il existe ainsi des liaisons **simples** (deux électrons mis en commun), liaisons **doubles** (quatre électrons) et liaisons **triples** (six électrons).

◦ La liaison ionique.

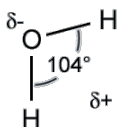
Les ions sont porteurs de charges électriques. Ainsi des ions négatifs (**anions**) possèdent un **surplus** d'électrons tandis que les ions positifs (**cations**) **manquent** d'électrons. Cette liaison ionique est due à l'**attraction électrostatique** entre deux ions porteurs de charges **opposées**.

◦ La liaison hydrogène.

Cette liaison est due à la **polarité** des molécules (voir plus loin). Elle s'établit toujours entre un atome d'hydrogène et un atome plus lourd électronégatif (tel que l'oxygène ou l'azote). Cette liaison se retrouve surtout dans l'ADN entre les deux hélices.

◦ Les molécules polaires - apolaires.

Il existe des molécules **polaires** (**hydrophiles**) = déséquilibre électrique dans une molécule. Exemple : l'eau.



L'oxygène est très électronégatif, en effet il possède 6 électrons sur sa couche externe. S'il veut remplir sa couche externe il doit posséder 8 électrons, et donc il va avoir tendance à capter des électrons. L'oxygène « aime » les charges négatives.

Or l'hydrogène possède un électron. Ce dernier va être attiré par l'oxygène. De ce fait les électrons des hydrogènes ne vont pas se trouver au centre de la liaison oxygène-hydrogène mais vont être autour de l'oxygène. L'oxygène est donc chargé négativement, tandis que les hydrogènes sont chargés positivement.

Et il existe les molécules **apolaires** (**hydrophobes**) = répartition homogène des charges.

★ Les molécules.

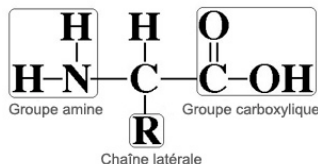
Elles sont utilisées dans le **métabolisme cellulaire** = **catabolisme** (dégradation molécules) et **anabolisme** (synthèse molécules).

→ La classification des molécules en général.

- **Les glucides** : ils sont constitués uniquement de carbone, d'hydrogène et d'oxygène. Formule générale : $C_n(H_2O)_n$.
 - Il existe les **oses** (glucose) où n est généralement plus grand ou égal à 3 mais inférieur à 10.
 - Les **osides** constitués de 2 à 10 oses.
 - Les **polysaccharides**.
- **Lipides** : riche en liaisons C-H, ce sont des esters d'acides gras et d'alcool qui se forment lors d'une réaction d'**estérification**.
- **Les protides** : protides, protéines (acides aminés).

Les protides sont constitués **d'acides aminés** (il en existe une vingtaine). Ces derniers possèdent un groupement **carboxyle** et un groupement **amine** et sont reliés les uns aux autres par des liaisons peptidiques.

Leur formule générale est la suivante :



→ Structure des protéines.

Structure primaire : séquence d'acides aminés sous la dépendance du code génétique. C'est une **chaîne** simple.

Structure secondaire : certaine région de la chaîne forme des **hélices** ou des **feuilletés** (c'est-à-dire des formes particulières) en raison des propriétés physique des acides aminés (soit parce qu'ils sont chargés négativement, positivement...).

Structure tertiaire : la chaîne et les structures particulières s'arrangent dans l'espace, c'est ainsi que peut naître un **site actif***.

Structure quaternaire : les chaînes peptidiques peuvent s'assembler entre elles pour donner naissance à des **macromolécules**.

(*) **Site actif** : *région particulière destinée à recevoir et à être liée à une molécule qui sera reconnue par sa forme moléculaire spatialement adaptée.*