

CHAPITRE I : LIAISONS CHIMIQUES

Toute matière est constituée de substances appelées **élément**. Un élément chimique est constitué d'un seul type d'atomes. On en trouve 92 dans la nature.

Les Eléments chimiques essentiels à la vie :

- ✓ Parmi les 92 éléments chimiques naturels **25** éléments sont essentiels à la vie.
- ✓ Seuls : le carbone, l'oxygène, l'hydrogène l'azote constituent **96%** de la matière vivante.
- ✓ Le phosphore, le soufre, le calcium, le potassium, et quelques autres éléments forme presque tout le reste de la matière (**4%**).
- ✓ Certains éléments dits **éléments traces (moins de 0.01%)** sont indispensables à la vie de tous les organismes vivants comme le fer ; d'autres, à quelques espèces seulement.

Tableau : Eléments naturels entrant dans la composition du corps humain

<i>Symbole</i>	<i>Élément</i>	<i>Numéro atomique</i>	<i>Pourcentage de la masse corporelle</i>
O	Oxygène	8	65.0
C	Carbone	6	18.5
H	Hydrogène	1	9.5
N	Azote	7	3.3
Ca	Calcium	20	1.5
P	Phosphore	15	1.0
K	Potassium	19	0.4
S	Souffre	16	0.3
Na	Sodium	11	0.2
Cl	Chlore	17	0.2
Mg	Magnésium	12	0.1

Les éléments à l'état de trace: bore (B), chrome (Cr), cobalt (Co), cuivre (Cu), fluor (F), iode (I), fer (Fe), manganèse (Mn), molybdène (Mo), sélénium (Se), silicium (Si), étain (Sn), vanadium (V), et zinc (Z).

1. Définition : Une liaison chimique est une force d'attraction qui permet aux atomes ou aux ions de rester proches les uns des autres.

2. Types de liaisons chimiques : Il existe deux types de liaisons chimiques : la **liaison chimique forte** et la **liaison chimique faible**.

2.1. **Liaisons fortes** :

- Elles sont fortes puisqu'il faut une grande énergie pour les rompre
- Elles regroupent la **liaison covalente** et la **liaison ionique**

2.1.1. **Liaison par transfert d'électrons : liaison ionique**

Une liaison ionique est créée lorsque des électrons passent d'un atome à l'autre ce qui conduit à l'apparition de deux ions de charges opposées. Etant donné que les charges opposées s'attirent, ces ions tendent à rester voisins. Autrement dit, C'est une force d'attraction entre **2 ions** (cation et anion) de **charges opposées**. Un **ion** est un atome qui a perdu ou gagné un électron ou plus :

- Un **anion** est un atome qui a arraché un électron ou plus à un atome moins électronégatif ; il porte une **charge négative**.
- Un **cation** est un atome moins électronégatif qui a cédé un électron ou plus à un atome plus électronégatif ; il porte une **charge positive**.

Exemple de liaisons ioniques, le chlorure de sodium (NaCl).

2.1.2. **Liaison par mise en commun d'électron**

Un transfert complet d'électrons n'est pas toujours nécessaire pour que les atomes atteignent un état stable. Chaque atome peut également compléter sa couche de valence en partageant des électrons. Ce partage d'électrons entre les atomes peut être soit **bilatéral**, **unilatéral** ou bien **anarchique**.

a. Liaison par mise en commun d'électron bilatérale : liaison de covalence

Les électrons de valence sont mis en commun de manière équilibrée entre les atomes. Les molécules ainsi formées sont équilibrées électriquement et on les appelle *molécules non polaire*.
Exemple : la molécule d'hydrogène (H₂).

b. Liaison par mise en commun d'électron unilatérale : liaison de coordinance

Correspond à une mise en commun unilatérale des électrons : l'un des atomes fournit des électrons, alors que l'autre offre une orbitale vide, il y a donc un *donneur* et un *receveur*. La répartition des paires d'électrons n'est donc pas équilibrée puisque ceux-ci passent plus de temps au voisinage de l'atome récepteur qui est la plus électronégative. Ce qui conduit à l'apparition de deux pôles et on dit que c'est une *molécule polaire*. **Exemple** : la molécule d'eau (H₂O).

C. Liaison par mise en commun d'électron anarchique : liaison métallique

Elle se forme entre les atomes de métaux, Les électrons de valence des métaux quittent l'atome et deviennent libres, ils forment alors une mer d'électrons. La liaison métallique provient de l'attraction entre les cations (puisque'ils ont perdu leur électrons de valence) et la mer d'électrons.

2.2. Liaisons faibles :

Ce sont toutes les liaisons qui se forment entre les molécules (*intermoléculaires*) et celles qui se forment entre différentes régions d'une même molécule (*intramoléculaires*) pour donner le statut tridimensionnelle qui la caractérise. Elles sont dites **faibles** car elles **ne nécessitent pas beaucoup d'énergie pour être rompues**. Elles comprennent :

2.2.1. Liaison hydrogène :

C'est une liaison faible qui apparaît entre un atome d'hydrogène, déjà engagé dans une liaison covalente et porteur d'une charge positive et un atome accepteur, déjà engagé dans une liaison covalente et porteur d'une charge négative.

Exemple : liaison hydrogène dans l'organisation des dipôles de l'eau.

2.2.2. Liaison de VAN DER WAALS

Même une molécule ayant des liaisons covalente non polaires peut présenter des régions chargées négativement et d'autres positivement étant donné que les électrons ne sont pas répartis de façon symétrique dans la molécule et ils peuvent à tout moment se retrouver rassemblés par hasard dans l'une ou l'autre de ses parties. Les liaisons de VAN DER WAALS n'apparaissent que lorsque les atomes sont très proches. Elles résultent de l'attraction de ces dipôles transitoire générée par le mouvement rapides des électrons autour de leur noyau chargé positivement. Ces forces représentent donc l'attraction électrostatique entre le noyau d'un atome et les électrons d'un autre atome.

2.2.3. Liaisons hydrophobes

Les molécules dépourvues de groupes chargés (non polaires) ou d'atomes capables de former des liaisons hydrogène sont dites **hydrophobes**. Les liaisons hydrophobes ne sont pas, à proprement parler des liaisons chimiques, dans le sens où il n'existe pas d'interaction spécifique et directe entre deux atomes. Ce sont des groupements non polaires dans un milieu aqueux. Elles résultent de la nécessité de minimiser leurs interactions défavorables du point de vue énergétique avec l'eau.