

# LES MOLECULES: REPRESENTATION

**Objectifs:** connaître la représentation de Lewis des molécules et construire les modèles moléculaires de quelques molécules.

## I REPRESENTATION DE LEWIS DES MOLECULES

### 1) Les atomes

• Les atomes sont représentés **conventionnellement** par des boules de couleur. A chaque **élément chimique** correspond une couleur:

<b>Elément</b>	Hydrogène	Carbone	Azote	Oxygène	Soufre	Chlore
<b>Couleur</b>	Blanc	Noir	Bleu	Rouge	Jaune	Vert

• Les **liaisons** entre atomes sont matérialisées par des **tiges**.

- a) Faire un tableau avec les lignes suivantes: le nom, le symbole, le numéro atomique Z, la formule électronique, et le nombre d'électrons sur la couche externe, des atomes suivants placés en colonnes: **H (Z=1), C (Z=6), N (Z=7), O (Z=8), S (Z = 16) et Cl (Z=17)**.
- b) Rappeler les **règles de l'octet et du duet**.
- c) Ajouter au tableau précédent une ligne indiquant le nombre d'électrons manquant sur la couche externe de l'atome pour obéir aux règles du duet ou de l'octet.

### 2) Les molécules

• Une **molécule** est une **association** électriquement neutre **d'atomes**.

• Dans la formule brute d'une molécule, on indique le nombre d'atomes de chaque élément en indice à droite du symbole. L'absence d'indice équivaut à 1.

- a) La formule brute de la molécule d'éthanol est:  $C_2H_6O$ . Indiquer le nombre d'atomes de chaque élément de cette molécule.
- b) Même question pour la molécule d'eau  $H_2O$  et la molécule de dioxyde de carbone  $CO_2$ .

### 3) Liaison covalente

• Une **liaison covalente** est la mise en commun d'un doublet **d'électrons** par **deux atomes**.

- Les deux électrons de la **liaison covalente** forment un **doublet liant**.
- Un **doublet liant** est représenté par un **tiret entre les deux atomes**.

Liaison covalente entre les atomes A et B



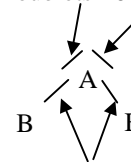
• Dans la molécule AB **chaque atome a gagné un électron**. Les deux électrons appartiennent à la fois à A et à B.

• Dans **la molécule** les atomes A et B **satisfont aux règles de l'octet (ou du duet)**: il sont donc **plus stables** qu'en étant **isolés**.

• **Le nombre de doublets liants  $n_l$**  établi par un atome est égal au **nombre d'électrons manquant** sur sa couche externe pour obéir aux règles du duet ou de l'octet.

- a) Ajouter au tableau précédent une ligne indiquant **le nombre de doublets liants** noté  $n_l$

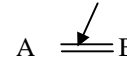
- Les **électrons** de la couche externe d'un atome **qui ne sont pas engagés dans des liaisons covalentes** (doublets liants) s'associent **par deux** pour former des **doublets non liants**.
- Les **doublets non liants** sont représentés par **un tiret autour du symbole de l'atome**.

Doublets **non liants**Doublets **liants**

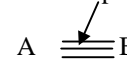
- b) Ajouter au tableau précédent une ligne indiquant le **nombre de doublets non liants** noté  $n_{nl}$  de chaque atome.

- Pour satisfaire à la règle de l'octet, certains atomes sont liés entre eux par **plus d'un doublet liant**: ce sont des **liaisons doubles** (deux tirets) ou **triples** (trois tirets).

Liaison double



Liaison triple



#### 4) Représentation de Lewis d'une molécule

- La **représentation de Lewis** d'une molécule est la représentation des **doublets liants** et **non liants** entre les atomes de cette molécule.

- **Méthode d'établissement de la représentation de Lewis d'une molécule:**

- Faire la somme des électrons des couches externes de tous les atomes constituant la molécule:  $n_t$
- Diviser ce nombre par deux pour obtenir le **nombre total de doublets** noté  $n_d$  (liants et non liants) de la molécule:  $n_d = n_t / 2$
- Déterminer pour chaque atome le nombre de doublets liants  $n_l$  et non liants  $n_{nl}$
- Répartir ces doublets autour des atomes de sorte que chacun satisfasse à la règle de l'octet ou du duet.

Il est parfois nécessaire d'envisager des liaisons multiples.

## II ETUDE DE QUELQUES MOLECULES

### 1) Etude de molécules simples

- Écrire la représentation de Lewis de la molécule de **dihydrogène H<sub>2</sub>**. Vérifier que chaque atome d'hydrogène satisfait à la règle du duet.
- Écrire la représentation de Lewis de la molécule de **dichlore Cl<sub>2</sub>**. Vérifier que chaque atome de chlore satisfait à la règle de l'octet.
- En déduire la représentation de Lewis de la molécule de **chlorure d'hydrogène: HCl**.
- Etablir la représentation de Lewis des molécules d'**eau H<sub>2</sub>O** et d'**ammoniac NH<sub>3</sub>**.
- Les molécules de **dioxygène O<sub>2</sub>** et de **diazote N<sub>2</sub>** ont une liaison multiple. Etablir la représentation de Lewis de ces molécules.

### 2) Molécules contenant l'élément carbone

- Etablir la représentation de Lewis de la molécule de **méthane** de formule brute **CH<sub>4</sub>**.
- Etablir la représentation de Lewis de la molécule d'**éthylène C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>**. Qu'observe-t-on ?
- Etablir la représentation de Lewis de la molécule de **dioxyde de carbone CO<sub>2</sub>**. Qu'observe-t-on ?
- Etablir la représentation de Lewis de la molécule d'acide cyanhydrique **HCN**. Qu'observe-t-on ?

### 3) Etudes de quelques molécules organiques

Déterminer la représentation de Lewis les molécules suivantes:

- Le méthanal: CH<sub>2</sub>O
- La méthylamine: CH<sub>5</sub>N
- Le méthanol: CH<sub>4</sub>O
- Perchlo: C<sub>2</sub>Cl<sub>4</sub>
- Phosgène: COCl<sub>2</sub>