

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:

Elément	Hydrogène	Carbone	Azote	Oxygène	Soufre	Chlore
Couleur	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.

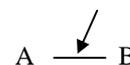
- a) La formule brute de la molécule d'éthanol est: C_2H_6O . Indiquer le nombre d'atomes de chaque élément de cette molécule.
- b) Même question pour la molécule d'eau H_2O et la molécule de dioxyde de carbone CO_2 .

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

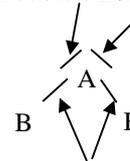


- Dans la molécule AB **chaque atome a gagné un électron**. Les deux électrons appartiennent à la fois à A et à B.
- Dans **la molécule** les atomes A et B **satisfont aux règles de l'octet (ou du duet)**: il sont donc **plus stables** qu'en étant **isolés**.

• **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_2** . Vérifier que chaque atome d'hydrogène satisfait à la règle du duet.
- Écrire la représentation de Lewis de la molécule de **dichlore Cl_2** . 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_2O** et d'**ammoniac NH_3** .
- Les molécules de **dioxygène O_2** et de **diazote N_2** 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_4** .
- Etablir la représentation de Lewis de la molécule d'**éthylène C_2H_4** . Qu'observe-t-on ?
- Etablir la représentation de Lewis de la molécule de **dioxyde de carbone CO_2** . 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_2O
- La méthylamine: CH_5N
- Le méthanol: CH_4O
- Perchlo: C_2Cl_4
- Phosgène: $COCl_2$