

Chapitre Chimie N°9
Les Molécules : formules et groupes caractéristiques

Introduction

Nous avons vu quelles règles devaient respecter les atomes afin de pouvoir être stable. La plupart du temps, ils choisissent de s'associer entre eux pour former des molécules. Nous allons voir dans ce cours la « construction » de ces molécules.

Objectifs du cours

- Savoir représenter une molécule à l'aide des formules développée et semi-développée.
- Savoir repérer un groupe caractéristique dans une formule développée.
- Savoir reconnaître des isomères.

[[Présentation de molécules : Animation sur Ostralo.net](#)]

I. Matériaux et molécules de sports

1) Diversité des matériaux

Les matériaux utilisés dans les équipements sportifs ont des propriétés bien particulières dues à leurs structures et à leurs constitutions à l'échelle microscopique.

Par exemple, les polymères sont très souvent utilisés : Ce sont de très grandes molécules complexes composées de la répétition d'un groupe d'atomes.

Les fibres de verre et de carbones sont également très présents dans les raquettes de tennis , perches de saut en hauteur, ect...

2) Définition d'une molécule

Une molécule est constituée d'un assemblage d'atomes reliés entre eux par des liaisons appelées liaisons covalentes.

Une molécule est électriquement neutre à la différence de l'ion qui est chargé.

3) Nombre de liaisons

❖ **Propriété**

Chaque atome peut établir un nombre particulier de liaisons.

<u>Atome</u>	<u>Nombre de liaisons</u>
H	1
Halogènes (F ; Cl ; Br ; I)	1
Oxygène	2
Azote	3
Carbone	4

[[Présentation des modèles moléculaires](#)]

- **Les liaisons entre atomes peuvent être simples, doubles ou triples.**

Exemples

- Méthane : Liaisons simples
- Dioxyde de Carbone : Liaisons doubles
- Diazote : Liaisons triples

4) Structure d'une molécule

- **On appelle Structure d'une molécule l'enchaînement des atomes qui la constituent.**

- Ils existent des molécules :

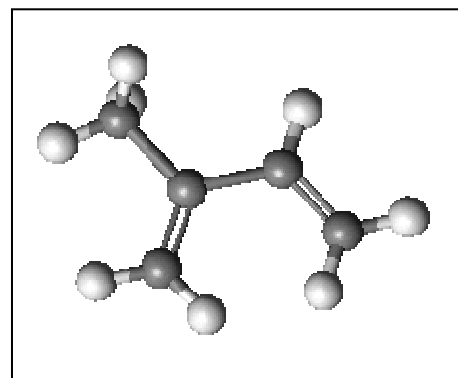
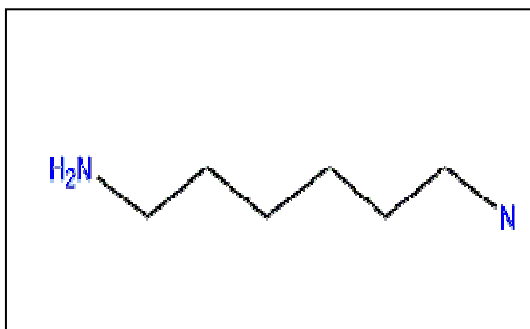
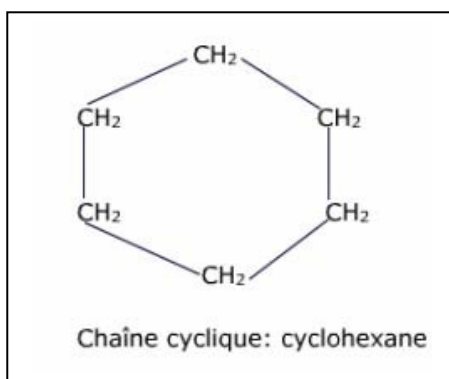
→ **Cycliques**

→ **Linéaires**

Exemple : l'heptane-1,6-diamine est linéaire. (Constituant du nylon)

→ **Ramifiées**

Exemple : Isoprène . (Constituant du caoutchouc naturel)



II. Formules d'une molécule

1) Formule brute

- A **chaque molécule**, on associe un **nom** et une **formule brute**.
- La formule brute d'une molécule indique la nature et le nombre d'atomes qui la composent.
- Aucune information n'est donnée sur la structure de la molécule.

Exemples

→ L'eau : H_2O

→ Dioxyde de carbone : CO_2

→ Testostérone : $C_{19}H_{28}NO_2$

→ Le glucose : $C_6H_{12}O_6$

Le glucose possède 6 atomes de carbone, 12 atomes d'hydrogène et 6 atomes d'oxygène.

2) Formule développée

- Dans une **formule développée**, tous les liaisons reliant les atomes de la molécule sont écrites.

Exemples

- Méthane ; Ethane ; Propane ; Butane
- Méthanol ; Ethanol ; propanol ; butanol
- Dioxyde de Carbone ; Ethène
- Diazote

3) Formule semi développée

- Dans une **formule développée**, on n'écrit pas toutes les liaisons reliant un atome d'hydrogène.

Exemples

- Méthane ; Ethane ; Propane ; Butane
- Méthanol ; Ethanol ; propanol ; butanol
- Dioxyde de Carbone ; Ethène
- Diazote

4) Conclusion

Exemple de l'acide éthanoïque

- Formule brute : $C_2O_2H_4$
- Formule développée
- Formule semi-développée

III. Groupes caractéristiques

- La plupart des molécules possèdent des **groupes caractéristiques**. Les groupes caractéristiques confèrent à la molécule des **propriétés chimiques et physique particulières**. C'est d'ailleurs pour cela que les chimistes classent les molécules par groupe caractéristique.
- Un groupe caractéristique est une partie de la molécule. **C'est un ensemble d'atomes liés entre eux dont au moins un atome n'est pas un atome de carbone.**

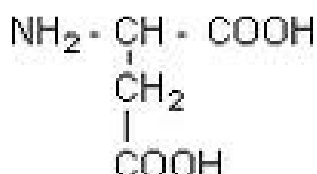
Exemples

- Acide carboxylique (groupe carboxyle) : $-COOH$
- Alcool (groupe hydroxyle) : $-OH$
- Cétone (groupe carbonyle) : $-CO-$
- Les amines : $-NH_2$

- Certaines molécules contiennent plusieurs groupes caractéristiques.

Exemples

- L'acide Aspartique



IV. Isomères

Lorsque l'on vous donne la formule brute d'une molécule, cela ne vous indique pas **l'enchaînement des atomes** à l'intérieur de celle-ci.

même formule brute

Pour une , il peut exister **plusieurs formule semi-développée différentes**.

Définition

On appelle isomère des molécules qui ont la même formule brute mais des enchaînements d' atomes différents.

Exemple 1 : Ecrire les différentes représentations associée à la formule brute : C_2H_6O

- **Possibilité 1** : $CH_3 CH_2 OH$ (*Ethanol*)
- **Possibilité 2** : $CH_3 O- CH_3$ (*Méthoxyéthane*)

Exemple : Ecrire les différentes représentations associée à la formule brute : C_4H_{10}

- **Possibilité 1** : $CH_3- CH_2- CH_2 -CH_3$ (*Butane*)
- **Possibilité 2** : (*2-méthylpropane*)

Propriété

Les isomères ont des propriétés chimiques et physiques différentes

Exemple

La vanilline et l' iso-vanilline sont deux isomères.

La vanilline a une puissante odeur de vanille tandis que l'iso-vanilline n'a pas d'odeur !