

## Chapitre 01 : Description des molécules organiques

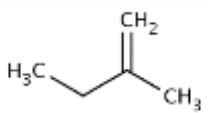
Le terme chimie organique désignait à la base la chimie du vivant par opposition à la chimie minérale (17<sup>ème</sup> siècle). Depuis, on a appris que l'on pouvait synthétiser des molécules organiques à partir de réactifs minéraux et la définition a donc évolué. La chimie organique est aujourd'hui la chimie des composés du carbone. Ses applications sont immenses - pharmacologie (biomimétisme), matériaux (polymères), agro-alimentaire, cosmétique,...

On va revoir la base : comment représenter et nommer les molécules, on insistera ensuite sur la disposition des atomes dans l'espace (stéréochimie).

- |  |   |
|--|---|
| <p>I. Représentations des molécules</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Formules brutes</li> <li>2. Formules planes             <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Formule développée</li> <li>b. Formule semi-développée</li> <li>c. Formule topologique</li> </ol> </li> <li>3. Structures spatiales             <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Représentation de Cram</li> <li>b. Projection de Newman</li> </ol> </li> </ol> <p>II. Nomenclature</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nomenclature des hydrocarbures à chaîne ouverte             <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Les alcanes</li> <li>b. Les alcènes</li> <li>c. Les alcynes</li> </ol> </li> <li>2. Nomenclature des hydrocarbures à chaîne fermée (cycles)</li> <li>3. Nomenclature de diverses fonctions</li> </ol> | <p>III. Stéréoisomérisation</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Isomérisation de constitution et stéréoisomérisation</li> <li>2. Stéréoisomérisation de conformation             <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Cas de l'éthane</li> <li>b. Cas du butane</li> </ol> </li> <li>3. Stéréoisomérisation de configuration             <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Enantiomérisation et diastéréoisomérisation</li> <li>b. Diastéréoisomérisation Z ou E</li> <li>c. Règles CIP (Cahn, Ingold et Prelog) (1966)</li> <li>d. Stéréoisomérisation R/S et chiralité</li> </ol> </li> <li>4. Propriétés et techniques de séparation des stéréoisomères             <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Propriétés</li> <li>b. Techniques de séparation</li> </ol> </li> </ol> <p>IV. Polarimétrie</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pouvoir rotatoire</li> <li>2. Loi de Biot</li> <li>3. Principe de la polarimétrie</li> </ol> |
|--|---|

### Test de mes connaissances du lycée

Choisir la ou les bonne(s) réponse(s).

	A	B	C
1) Une représentation topologique fait apparaître :	Tous les atomes	Tous les atomes sauf H et C	Tous les atomes sauf les atomes de C et de H non fonctionnels
2) CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -NH <sub>2</sub> est :	Un alcène	Un amide	Une amine
3) Un ester comporte :	Un atome d'oxygène	Un atome d'azote	Une double liaison
4) $\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$ sont :	Des isomères de fonction	Des isomères de position	Des isomères de chaîne
5)  est le :	2-Méthylènebutane	2-méthylbut-1-ène	2-méthylbut-2-ène

# I. Représentations des molécules

## 1. Formules brutes

La **formule brute** indique la nature et le nombre des différents atomes qui constituent la molécule. En chimie organique les molécules seront principalement constituées de carbone et d'hydrogène. On pourra également trouver d'autres atomes appelés **hétéroéléments** par exemple **N, O, P, S, halogènes, métaux (Na, Mg, Zn,...)**

L'**analyse élémentaire** est une méthode qui permet de déterminer la nature et les proportions (en général, massique) des éléments qui constituent une molécule.

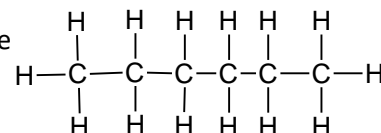
Par exemple : l'analyse élémentaire d'un composé A donne les proportions suivantes en masse :

C = 62,1% ; H = 10,3% ; et O = 27,6%

La masse molaire moléculaire de A vaut 58 g/mol. **1 mole pèse 58g donc 1 mole contient 56 g de C, 6 g de H et 16 g de O. Donc 1 mole de A contient 3 moles de C, 6 moles de H et 1 mole de O. Soit C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>O**

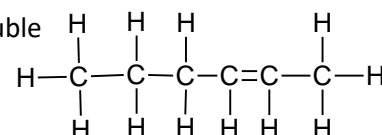
Soit une molécule constituée uniquement de carbones et d'hydrogènes en chaîne linéaire ouverte, ne comportant que des liaisons simples (= saturée) :

Sa formule brute est  $C_xH_{2x+2}$



Soit une molécule possédant le même nombre de carbone mais contenant une double liaison :

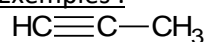
Sa formule brute est  $C_xH_{2x}$



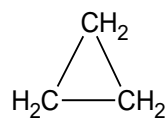
On appelle **insaturation** le nombre de paires d'hydrogènes manquant par rapport à la formule brute du composé à chaîne ouverte saturée correspondant.

Une insaturation peut correspondre à une liaison multiple (double = 1 ; triple = 2) ou à un cycle.

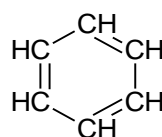
Exemples :



C<sub>3</sub>H<sub>4</sub>/ C<sub>3</sub>H<sub>8</sub> donc 2 insaturations



C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>/ C<sub>3</sub>H<sub>8</sub> donc 1 insaturation



C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>/ C<sub>6</sub>H<sub>14</sub> donc 4 insaturations

Si l'on ajoute un X on a besoin d'un H en moins ; si l'on ajoute un O, cela ne change rien ; si l'on ajoute un N, il faut un H en plus

Dans le cas général d'une molécule contenant des hétéroatomes, le nombre d'insaturations est donné par :

$$N_i = (2n^{IV} + 2 + n^{III} - n^I)/2$$

$n^{IV}$  est le nombre d'atomes tétravalents (C, Si,...)

$n^{III}$  est le nombre d'atomes trivalents (N, P,...)

$n^I$  est le nombre d'atomes monovalents (H, X,...)

Remarque : Si vous ne trouvez pas  $N_i$  entier c'est que la molécule n'existe pas ou que vous vous êtes trompés.

Exemple : Calculer le nombre d'insaturations de la molécule de formule brute : C<sub>7</sub>H<sub>9</sub>N.

$(14+2-9+1)/2 = 4$  insaturations