

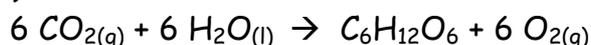
Le développement de la chimie organique, qui a conduit à un grand nombre de synthèses, a pour moteur d'une part la curiosité scientifique et d'autre part des impératifs économiques. Ce développement s'est effectué en suivant une progression logique :

- étude des structures des composants des substances organiques naturelles,
- reproduction par synthèse des produits naturels puis synthèses de leurs dérivés en améliorant leurs propriétés,
- synthèses de produits totalement nouveaux : en particulier les matières plastiques, les fibres synthétiques, les combustibles et les comburants, les parfums, les arômes et les colorants et enfin les médicaments.

I. Les éléments prépondérants de la chimie organique

1. Les ressources organiques naturelles

Grâce à la chlorophylle, les végétaux sont capables, en utilisant l'énergie solaire, de transformer le carbone minéral (venant du dioxyde de carbone atmosphérique) en carbone organique (dans les glucides) suivant le bilan :



2. Les ressources fossiles

Charbons, **pétroles** et gaz naturels proviennent de la décomposition d'organismes vivants (végétaux et animalcules) tombés aux fonds des mers.

II. L'élément carbone

1. Définition de la chimie organique

L'élément carbone est omniprésent dans les composés organiques ce qui justifie cette nouvelle définition : **la chimie organique** est la chimie des composés du carbone d'origine naturelle ou produits par synthèse.

Ces composés présentent par ailleurs un nombre très limité d'éléments autres que le carbone. On trouve en particulier les éléments hydrogène, oxygène, azote, phosphore, soufre et les halogènes.

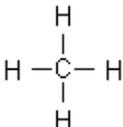
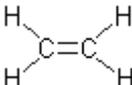
2. Les liaisons de l'atome de carbone

Le symbole du noyau de l'atome de carbone est ${}^{12}_6\text{C}$

Sa structure électronique est $(\text{K})^2(\text{L})^4$.

La règle de l'octet permet de prévoir que l'atome de carbone engagera 4 liaisons covalentes (4 doublets liants) de façon à acquérir une structure externe en octet.

Les quatre liaisons de l'atome de carbone peuvent être distribuées de trois façons différentes dans l'espace :

<p>Carbone tétragonal</p> 	<p><u>Exemple</u> : le méthane</p> 	<p>Carbone trigonal</p> 	<p><u>Exemple</u> : L'éthylène</p> 	<p>Carbone digonal</p> 	<p><u>Exemple</u> : L'acétylène</p> 
--	--	--	---	---	---

III. Diversité des chaînes carbonées

1. Définition

On appelle **chaîne carbonée** ou **squelette carboné** l'enchaînement des atomes de carbone constituant une molécule organique.

C'est donc ce qu'il reste d'une molécule organique lorsqu'on l'a dépouillée de tout autre atome que ceux de carbone.

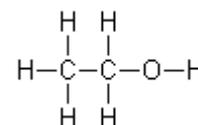
2. Représentations des molécules

a. La formule brute

Du type $C_xH_yO_z$ (il peut y avoir d'autres éléments), elle nous renseigne sur la nature et le nombre des atomes constitutifs. Par exemple l'éthanol a pour formule brute C_2H_6O .

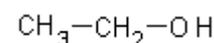
b. La formule développée plane

Elle fait apparaître tous les atomes dans le même plan et toutes les liaisons entre ces atomes. Les angles entre les liaisons sont de 90° , exceptionnellement de 120° pour des raisons de clarté, ce qui ne représente pas la réalité géométrique de la molécule.



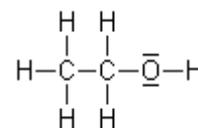
c. La formule semi-développée (plane)

Elle dérive de la précédente par suppression des liaisons mettant en jeu l'hydrogène.



d. La formule de Lewis (ou représentation de Lewis)

Elle est du même type que la formule développée plane à laquelle on ajoute les doublets non liants.



e. La représentation topologique

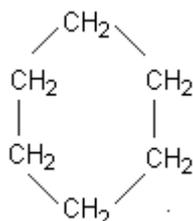
La chaîne carbonée est représentée par une ligne brisée. Chaque extrémité de segment représente un atome de carbone portant autant d'atomes d'hydrogène qu'il est nécessaire pour satisfaire à la règle de l'octet. Les atomes autres que C sont représentés de manière explicite ainsi que les atomes d'hydrogène qu'ils portent.



3. Les trois types de chaînes carbonées

a. Chaîne linéaire $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$

b. Chaîne cyclique



c. Chaîne ramifiée $\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$

Remarque : La chaîne carbonée est dite **saturée** si elle ne présente que des liaisons simples C-C. Elle est dite **insaturée** si elle présente au moins une liaison multiple entre deux atomes de carbone (ex : $\text{C}=\text{C}$).

IV. Nomenclature des alcanes et isomérisation

1. Nomenclature

Les **alcanes** sont des hydrocarbures saturés. Cela signifie qu'ils ne sont constitués que d'atomes de carbone et d'hydrogène liés entre eux que par des liaisons simples C—C et C—H (pas d'insaturation). Leur formule brute générique est de la forme : C_nH_{2n+2}

Cette nomenclature doit être maîtrisée car elle est à la base de toute la nomenclature systématique en chimie organique.

a. Noms des alcanes à chaîne carbonée linéaire

Les quatre premiers alcanes portent des noms consacrés par l'usage. Les noms des suivants s'obtiennent en ajoutant la terminaison **_ane** à un préfixe d'origine grecque indiquant le nombre d'atomes de carbone.

ex : l'alcane linéaire de formule C_5H_{12} est le pentane et l'alcane linéaire de formule C_6H_{14} est l'hexane.

CH_4	méthane
CH_3-CH_3	éthane
$CH_3-CH_2-CH_3$	propane
$CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$	butane

b. Noms des alcanes à chaîne carbonée ramifiée

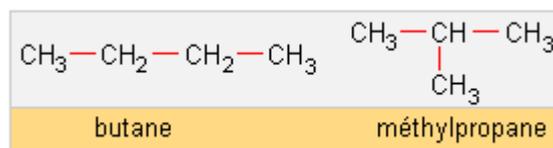
En enlevant un atome d'hydrogène à un alcane on obtient un groupe d'atomes appelé : groupe alkyle.

On obtient le nom du groupe alkyle en remplaçant la terminaison **_ane** de l'alcane par la terminaison **_yle**.

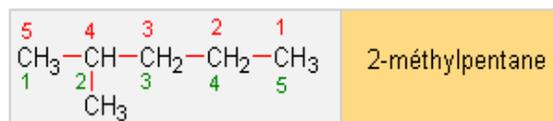
CH_3-	méthyle
CH_3-CH_2-	éthyle
$CH_3-CH_2-CH_2-$	propyle

Méthode pour nommer un alcane à chaîne ramifiée :

- on fait précéder le nom de l'alcane linéaire correspondant à la chaîne la plus longue (chaîne principale) du nom du groupe alkyle correspondant à la ramification en supprimant le e final du groupe alkyle (*méthyl_ , éthyl_...*)



- on place devant ce nom (séparé par un tiret) un nombre indiquant la position du groupe alkyle sur la chaîne principale (sauf si ce n'est pas nécessaire...)



- on numérote les atomes de carbone de la chaîne principale à partir de l'une de ses extrémités, de telle façon que l'indice de position du groupe alkyle soit le plus petit possible.

Attention ! - si la chaîne principale porte plusieurs groupes alkyle, on indique leur nom par ordre alphabétique (lorsque plusieurs groupes alkyle sont identiques, on utilise les préfixes di, tri, tétra...)

- pour déterminer le sens de numérotation des atomes de carbone de la chaîne principale lorsqu'il y a plusieurs groupes alkyle, on écrit par ordre croissant (sans se préoccuper de l'ordre alphabétique) les indices de position des groupes alkyle en partant successivement des deux extrémités de la chaîne principale. On obtient deux nombres. On retient la numérotation de la chaîne qui conduit au plus petit de ces deux nombres.

exemple (pour ceux qui maîtrisent...) :

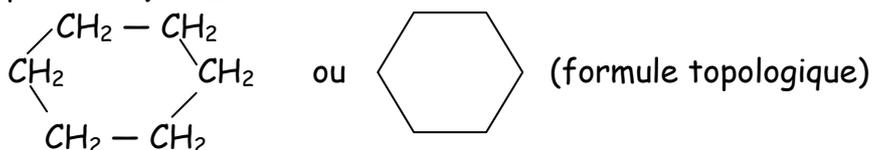
	Groupes alkyle	Position dans la 1ère numérotation	Position dans la 2 ^{nde} numérotation
	2 groupes méthyle	2,2	4,4
	1 groupe éthyle	3	3
		nombre obtenu : 223	nombre obtenu : 344

Le nom de la molécule est donc : 3-éthyl-2,2-diméthylpentane.

c. Noms des alcanes à chaîne cyclique (cyclanes)

Ce sont des hydrocarbures saturés présentant au moins un cycle. Leur nomenclature dérive de celle des alcanes en ajoutant le préfixe **cyclo_**.

ex : pour le cyclohexane



2. Isomérisation

Deux corps **isomères** sont des composés qui ont la même formule brute mais des structures différentes.

Des isomères ont des propriétés physiques et chimiques différentes et sont donc des espèces chimiques distinctes.

a. Isomérisation de constitution

Des isomères de constitution ont la même formule brute mais des formules semi-développées planes différentes. **Une représentation plane semi-développée permet donc de les distinguer.**

ex : le butane et le méthylpropane formule brute : C_4H_{10}

ex : le propan-2-ol et le propan-1-ol formule brute : C_3H_8O

b. Stéréoisomérisation

Des **stéréoisomères** ont la même formule brute, la même formule semi-développée. **Une représentation dans l'espace (Cram) est donc nécessaire pour les distinguer.**

En 1^{ère} S, seule la **diastéréoisomérisation Z/E** est vue : cette isomérisation concerne les molécules présentant au moins une double liaison entre deux atomes de carbone. Contrairement aux simples liaisons carbone-carbone, il n'est pas possible de faire tourner autour de la double liaison une partie de la molécule par rapport à l'autre.

Remarque : pour ce type de molécules, on parle d'**alcènes**.

Pour ce qui est de la nomenclature, la terminaison **_ane** des alcanes est remplacée par la terminaison **_ène** des alcènes. On précise le numéro (placé entre tirets) de l'atome de carbone de plus petit indice portant la double liaison, et on écrit les lettres Z ou E (placées entre parenthèses devant le nom et séparées par un tiret) selon la position des gros groupes d'atomes par rapport à la double liaison C=C. L'isomère Z est celui pour lequel les gros groupes d'atomes sont du même côté de la double liaison.

ex :



formule brute : C_4H_8

formule semi-développée :
 $CH_3 - CH = CH - CH_3$

ex : donner les 2 (diastéréo)isomères du 4-méthylpent-2-ène.