

## Chapitre I : Nomenclature en Chimie Organique

### I – Définition :

La chimie organique est la chimie des composés constitués d'atomes de carbone. Il existe aussi d'autres composés organiques contenant des atomes différents appelés hétéroatomes (comme l'oxygène (O) l'azote (N) l'halogène (Cl)). Certains métaux se trouvent également dans les molécules organiques.

La nomenclature est un ensemble de règles permettant de nommer, un composé donné en précisant l'enchaînement de ses atomes de carbone, ainsi que la nature et la position des différentes fonctions qu'il renferme.

La nomenclature permet de :

- a) Trouver le nom d'une molécule connaissant la structure.
- b) Trouver la structure d'une molécule connaissant le nom.

Une nomenclature systématique a été établie par un organisme international, l'UICPA (Union Internationale de Chimie Pure et Appliquée), souvent désigné par son nom anglais IUPAC (International Union for Pure and Applied Chemistry) ; afin de définir les noms des composés organiques.

Une molécule organique est constituée :

- D'un **squelette carboné** (chaîne principale) constitué par des enchaînements carbonés aux formes diverses (chaîne, cycle, ...).
- D'**insaturations** (doubles ou triples liaisons).
- De **groupes fonctionnels** caractéristiques des fonctions chimiques (**alcool, acide, amine...**)

### 1 – Formules décrivant les différents types de molécules organiques :

#### ➤ La formule brute :

La formule brute est une écriture qui s'emploie pour désigner la représentation la plus simple d'une molécule et elle traduit aussi sa composition (le nombre des atomes contenus dans la molécule).

#### ➤ La formule développée :

Dans la formule développée d'une molécule la répartition de toutes les liaisons covalentes reliant les atomes est précisée.

#### ➤ La formule semi développée (condensées ou combinées) :

Les atomes d'hydrogène reliés à un même carbone sont rassemblés à côté de ce carbone. Les liaisons entre atomes de carbone et d'hydrogène ne sont pas représentés. En revanche les liaisons entre carbones sont précisées.

➤ **La formule topologique :**

C'est la formule zig zag, elle ne précise pas :

- les atomes de carbone
- les atomes d'hydrogène reliés à un atome de carbone
- les liaisons entre un atome de carbone et un atome d'hydrogène

**Représentation des molécules**

$C_2H_6O$	$CH_3-CH_2-OH$		
Formule brute	Formule semi-développée	Formule développée	Formule topologique

**II – Hydrocarbures :**

**II.1 Hydrocarbures (HC) acycliques saturés :**

Un hydrocarbure est une molécule comportant uniquement des atomes de carbone et d'hydrogène.

**II.1.1 Hydrocarbures acycliques saturés linéaires :**

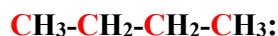
Les **alcane**s sont des hydrocarbures saturés (pas de liaisons multiples), aliphatiques ou acycliques (à chaîne carbonée ouverte) linéaires ou ramifiés, de formule brute  $C_nH_{2n+2}$ .

Les alcanes portent un nom constitué de la façon suivante :

**Préfixe (indiquant le nombre de carbones de la chaîne) + suffixe « ane ».**

Nombre de C	Préfixe	Nombre de C	Préfixe
1	méth	6	hex
2	éth	7	hept
3	prop	8	oct
4	but	9	non
5	pent	10	déc

Exemple:

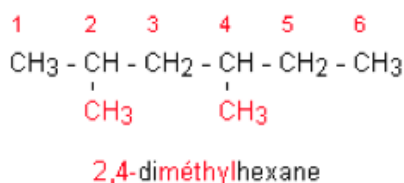


**4 carbones** : préfixe **but**, HC saturé : terminaison **ane** ⇒ **butane**

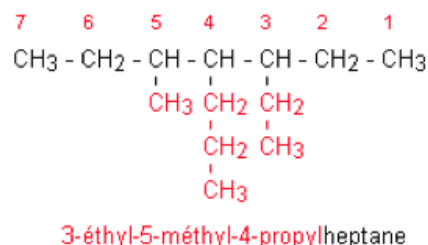
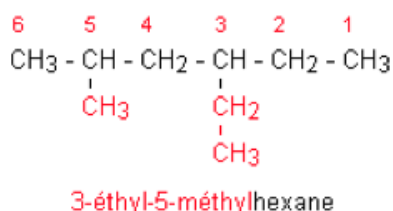
### II.1.2 Hydrocarbures acycliques saturés à chaîne carbonée ramifiée

Un alcane ramifié est constitué d'une chaîne principale et de substituants (groupements alkyles). Pour le nommer, on applique les règles IUPAC :

- **Règle IUPAC n°1** : La chaîne principale est toujours la chaîne carbonée la plus longue, elle porte le nom de l'alcane correspondant. Si une molécule présente deux ou plusieurs chaînes d'égale longueur, on choisit comme chaîne principale, celle qui porte le plus grand nombre de substituants.
- **Règle IUPAC n°2** : En préfixe, on ajoute le nom (sans le « e » final) du groupement alkyle fixé sur la chaîne principale. On donne le plus petit indice au carbone qui porte ce groupement. Lorsqu'il y a plusieurs groupements, on numérote la chaîne dans le sens qui donne l'indice le plus faible entre les deux modes de numérotage possibles.
- **Règle IUPAC n°3** : Lorsqu'il y a plusieurs groupements identiques, on place les indices : di, tri, tétra, penta, hexa, hepta, octo, nona, déca... devant le nom du groupement.



- **Règle IUPAC n°4** : Lorsqu'il y a plusieurs chaînes latérales, on les nomme dans l'ordre alphabétique. Le plus petit nombre étant affecté au groupe placé en tête dans l'ordre alphabétique.



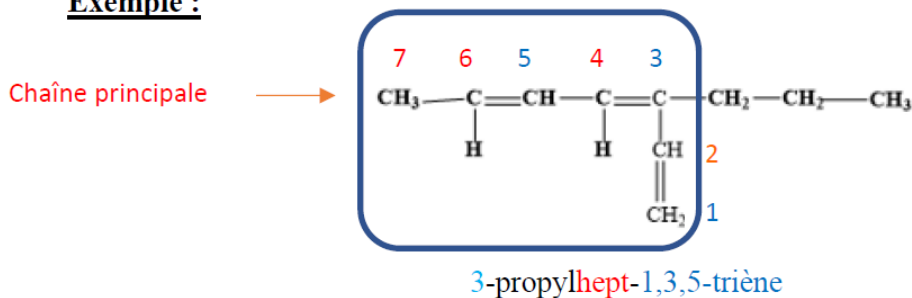




S'il y a plusieurs doubles liaisons :

Nombre de doubles liaisons	Préfixe
2	di
3	tri
4	tétra

**Exemple :**



## II.2.2 Hydrocarbures à triples liaisons (Alcynes)

Les alcynes sont des HC insaturés de formule brute  $C_nH_{2n-2}$  comportant une liaison triple  $C\equiv C$ .

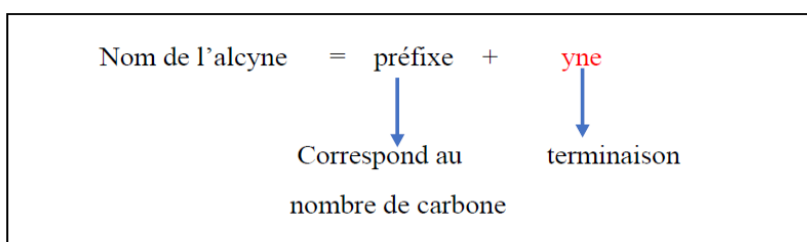
Les alcynes peuvent avoir des squelettes carbonés (constitués d'atomes de carbone) qui sont des chaînes simples, ou qui peuvent être ramifiés.

### Les alcynes non ramifiés

-Le nom de l'alcyne non ramifié est identique à celui de l'alcane ayant le même nombre de carbone, en remplaçant la terminaison **ane** par **yne**.

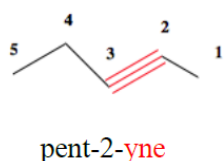
-La chaîne principale sera la plus longue chaîne contenant la triple liaison.

-La triple liaison aura l'indice le plus petit possible.

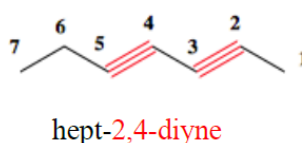


**Exemple:**

Avec une triple liaison:

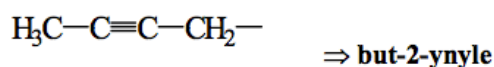


Avec plusieurs triples liaisons:



## Les alcynes ramifiés

Si la ramification est un alcyne le nom se termine par **ényne** précédé par l'indice de sa position.

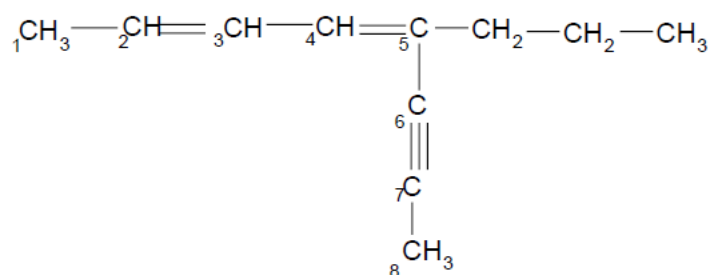


### II.2.3 Hydrocarbures avec doubles et triples liaisons :

On utilise le préfixe de l'HC saturé et une terminaison **ène-yne**. Les liaisons multiples ont les indices les plus bas possibles. S'il subsiste un choix, la double liaison a l'indice le plus bas.

Nom = préfixe + indice + **èn** + indice + **yne**

Exemples :



5- propyl-octa-2,4- diène-6- yne

---

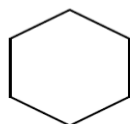
### II.3 Hydrocarbures monocycliques saturés et insaturés :

#### II.3.1 Hydrocarbures monocycliques saturés :

Le nom d'un HC monocyclique saturé se forme en accolant le préfixe **cyclo-** au nom de l'HC acyclique saturé.

Nom = **Cyclo** + le nom de l'hydrocarbure acyclique (alcane)

Exemples :



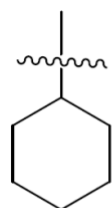
Cyclohexane



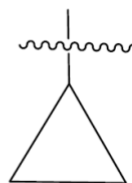
Cyclopropane

Si la **ramification** est un **monocyclique saturé**, le nom est obtenu en remplaçant la terminaison **ane** par **yle**

Le nom= **Cyclo** + préfixe + yle (alkyle)



Cyclohexyle



Cyclopropyle

Si le nombre d'atomes de carbone d'une chaîne linéaire lié au cycle est supérieur au nombre de carbone du cycle lui-même, ce dernier devient une ramification et la chaîne linéaire est considéré comme chaîne principale.

Exemple :

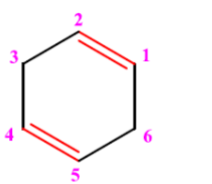


1-cyclohexyl-2-méthylheptane

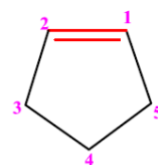
Chaîne principale (en rouge) celle qui comporte  
 7 carbones : heptane  
 Ramification 1 : cyclohexyle (6 carbones)  
 Ramifications 2 : méthyle

### II.3.2 Hydrocarbures monocycliques insaturés :

Comme un monocycle saturé avec une terminaison ène, diène,..., yne, diyne, etc.



Cyclohex-1,4-diène



Cyclopent-1-ène

Ou

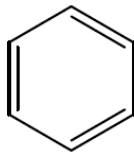
Cyclopentène

### 2.3.3 Hydrocarbures monocycliques aromatiques

Un composé mono- ou polycyclique est aromatique lorsque :

- 1) Il possède des doubles liaisons alternées.
- 2) Il comprend  $(4n + 2)$  électrons  $\pi$  ; n étant un nombre entier.

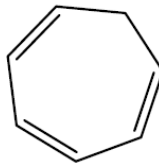




$$(4n+2) \text{ é } \pi \Rightarrow (4 \times 1 + 2 = 6 \text{ é } \pi)$$

Les = sont alternées

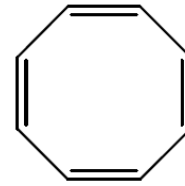
Ce composé est aromatique



$$(4n+2) \text{ é } \pi \Rightarrow (4 \times 1 + 2 = 6 \text{ é } \pi)$$

Les = ne sont pas alternées

Ce composé est non aromatique

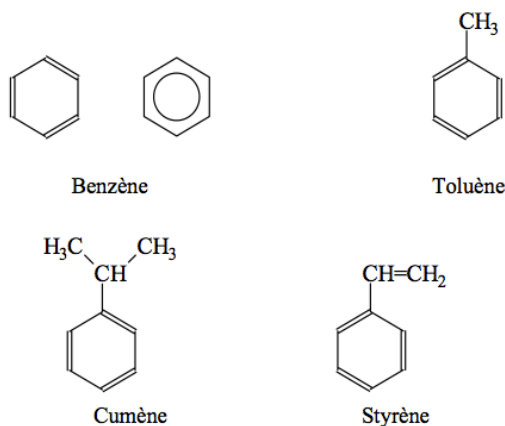


$$(4n+2) \text{ é } \pi \neq 8 \text{ é } \pi$$

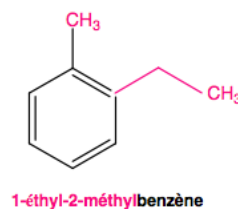
Les = sont pas alternées

Ce composé est non aromatique

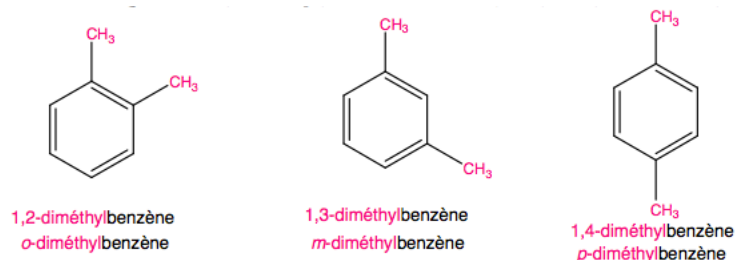
La plupart des HC monocycliques aromatiques ont un nom non-systématique :



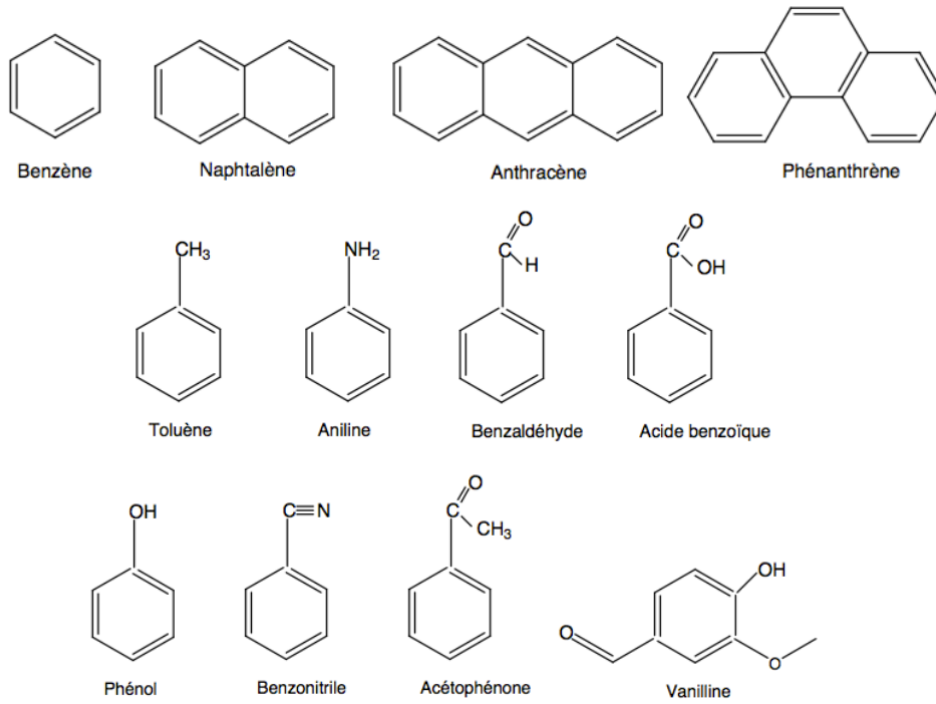
- Dans une molécule aromatique simple, le benzène devient la chaîne principale.
- On nomme en préfixe les noms des chaînes latérales greffées sur le benzène.



- Les dérivés disubstitués du benzène peuvent exister sous trois formes isomères, pour lesquelles on emploie les préfixes **ortho**, **méta** et **para**, souvent abrégés en **o**, **m** et **p**, au lieu de « 1,2 », « 1,3 » et « 1,4 ».



- Les dérivés du benzène possèdent, en général, des noms consacrés par l'usage :



- Radicaux aromatiques :

