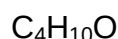


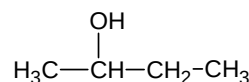
Une molécule est dite organique si elle est essentiellement composée des éléments C et H.
Une même formule brute représente souvent plusieurs molécules différentes : ce sont des isomères.
Savoir représenter et nommer une molécule organique est essentiel en chimie organique.

I- Représentation des molécules

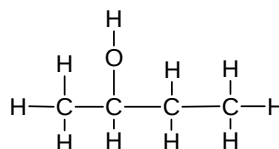
- La **formule brute (a)** précise uniquement les atomes et leur nombre ; elle représente en général **plusieurs molécules différentes** : elle est peu utilisée en chimie organique.
- La **formule développée (b)** montre toutes les liaisons covalentes entre les atomes d'une molécule, dessinées horizontalement ou verticalement ; elle est encombrante.
- La formule **semi-développée (c)** s'écrit comme la formule développée mais on supprime les liaisons entre H et l'atome qui le porte.
- La **formule topologique**



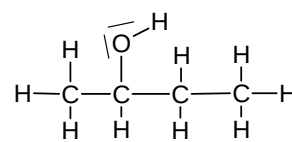
(a)



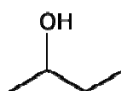
(c)



(b)



(d)



- Les liaisons C-C de la chaîne carbonée sont représentées par des tirets disposés en zigzag. Ni les atomes de carbone, ni les atomes d'hydrogène liés aux atomes de carbone ne sont représentés par leurs symboles.
- Les liaisons double ou triple sont représentées par deux ou trois tirets (= ; ≡).
- Les atomes autres que C et H, sont représentés par leur symbole, ainsi que les atomes d'hydrogène qu'ils portent.

II- La chaîne carbonée

Une **molécule organique** est constituée essentiellement des éléments carbone C et hydrogène H. L'enchaînement des atomes de carbone est appelé la **chaîne carbonée**.

On classe les chaînes carbonées en 3 catégories :

- La chaîne carbonée est **linéaire** si elle est constituée d'atomes de carbone liés les uns à la suite des autres, et qu'elle ne se referme par sur elle-même.
- La chaîne carbonée est **ramifiée** si au moins un des atomes de carbone est lié à 3 ou 4 autres atomes de carbone. Dans une chaîne carbonée ramifiée, la chaîne linéaire la plus longue linéaire est appelée la **chaîne principale**.
- La chaîne carbonée est dite **cyclique** si un enchaînement d'atomes de carbone se referme sur lui-même.
- La chaîne carbonée est dite **saturée** si les carbones sont liés par des liaisons simples et **insaturée** si des carbones sont liés par des liaisons doubles.

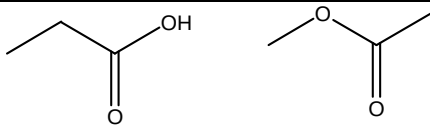
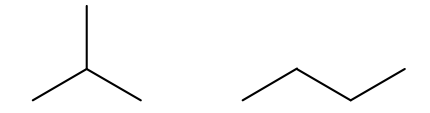
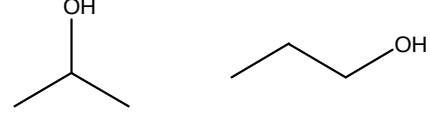
Sur la chaîne carbonée principale sont souvent liés des **groupes caractéristiques** (-OH hydroxyle ; -COOH carboxyle ; C=O carbonyle ; ...).

III- Les groupes caractéristiques et les fonctions associées:

Fonction	Alcool	Aldéhyde	Cétone	Acide carboxylique	Alcène	Ester	Amine	Amide	Halogéno alcane
Groupe caractéristique	$-\text{O}-\text{H}$	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ -\text{C}-\text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C}-\text{C}-\text{C} \\ \quad \quad \\ \quad \quad \text{C} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ -\text{C}-\text{OH} \end{array}$	$\text{C}=\text{C}$	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ -\text{C}-\text{O}-\text{C} \end{array}$	$-\text{N}-$	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ -\text{C}-\text{N}- \\ \quad \end{array}$	$-\text{X}$
	hydroxyle	carbonyle	carbonyle	carboxyle	Alcène	ester	amine	amide	halogène
Préfixe ou suffixe	ol	al	one	Acideoïque	ène	...oate de ...yle	amine	amide	Iodo/bromo chloro/fluoro

IV- Les isomères de constitution

Deux isomères **de constitution** ont même formule brute mais des formules semi-développées planes différentes.

Couple de molécules	Formule brute	Relation d'isomérisation
	$C_3O_2H_6$	Isomérisation de fonction : la chaîne carbonée est la même, seule la fonction change : acide ou ester
	C_4H_{10}	Isomérisation de chaîne : la chaîne carbonée est différente, le reste étant inchangé
	C_3H_8O	Isomérisation de position : le groupe caractéristique change de position sur la chaîne carbonée qui reste la même

V- la nomenclature

1- Les alcanes

Les alcanes sont des molécules formées uniquement à partir d'atomes de carbone et d'hydrogène : leur formule générale est C_nH_{2n+2} (n est un entier supérieur ou égal à 1).

Les règles de nomenclature sont les suivantes :

- Il faut identifier la chaîne principale de la molécule constituée du plus grand nombre d'atomes de carbone.

Le nom de l'alcane est déterminé selon le nombre d'atomes de carbone de la chaîne principale :

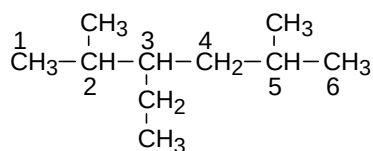
n	1	2	3	4	5	6	7	8
nom	Méthane	Ethane	Propane	Butane	Pentane	Hexane	Heptane	Octane

- On numérote ensuite les atomes de carbone de la chaîne principale d'une extrémité à l'autre.
 - Les atomes de carbone portant une ramification doivent avoir le numéro le plus petit possible ce qui implique un sens de numérotation.
 - La somme des numéros doit être la plus petite possible.
- Le nom des groupes substituants (ou ramifications) est placé en premier et ces groupes sont classés par ordre alphabétique sans tenir compte des numéros d'ordre.

Remarque : Les groupes alkyles sont les groupes que l'on retrouve dans les ramifications. Dans le nom, ils sont indiqués en préfixe.

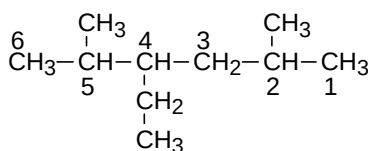
Groupe	Nom du groupe seul	Nom du substituant (dans le nom de la molécule)
CH_3-	méthyle	méthyl-
CH_3-CH_2-	éthyle	éthyl-
$CH_3-CH_2-CH_2-$	propyle	propyl-
$\begin{array}{c} CH_3-CH- \\ \\ CH_3 \end{array}$	1-méthyléthyle	1-méthyléthyl-

Exemple :



3-éthyl-2,5-diméthylhexane

et non

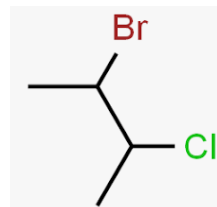


4-éthyl-2,5-diméthylhexane

2- Les halogénoalcanes

On les nomme comme les alcanes avec le préfixe bromo, chloro...

Exemple : 2-bromo-2-chlorobutane

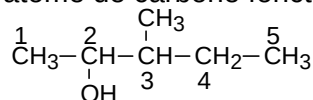
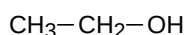
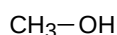


3- Les alcools

Les alcools comportent le groupe caractéristique hydroxyle. On substitue donc un atome d'hydrogène d'un alcane par un groupement hydroxyle.

Les règles de Nomenclature sont les suivantes :

- L'atome de carbone portant le groupe caractéristique doit faire partie de la chaîne principale.
- Il doit porter le plus petit numéro possible.
- On ajoute, à la fin du nom de l'alcane correspondant sans le « e », le suffixe « ol » devant lequel on place le numéro du carbone qui porte ce groupe (nommé atome de carbone fonctionnel).



Exemples :

méthanol

éthanol

3-méthylpentan-2-ol

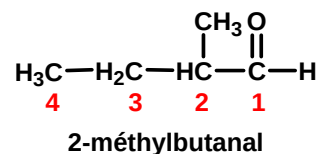
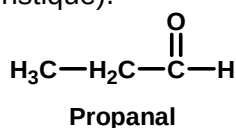
4- Les aldéhydes et cétones.

Les composés carbonylés présentent le groupe carbonyle. On distingue deux familles selon la position du groupe carbonyle dans la molécule.

• les aldéhydes

Dans les aldéhydes, le groupe carbonyle est situé en bout de chaîne. Le nom de l'aldéhyde est le nom de l'alcane possédant la même chaîne carbonée sans le « e », suivi du suffixe **–al**. S'il est nécessaire d'indiquer la place de substituants, la chaîne carbonée est numérotée à partir de l'atome de carbone fonctionnel (atome de carbone portant le groupe caractéristique).

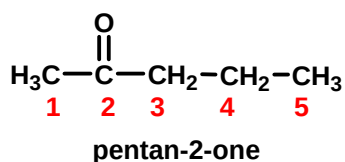
Exemples



• les cétones

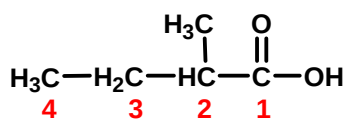
Dans les cétones, le groupe carbonyle est obligatoirement situé dans la chaîne carbonée (l'atome de carbone fonctionnel est donc entouré de deux autres atomes de carbone). Le nom de la cétone est le nom de l'alcane possédant la même chaîne carbonée sans le « e », suivi du suffixe **–one**. Avant ce suffixe, on précise la position de l'atome de carbone fonctionnel. Cet atome de carbone doit porter le numéro le plus petit possible.

Exemple :



5- Les acides carboxyliques

Les acides carboxyliques possèdent le groupe carboxyle. Le groupe carboxyle est situé en bout de chaîne. Le nom est précédé du mot acide et prend la terminaison **–oïque** (après le nom de l'alcane correspondant sans le « e »).



Exemple :

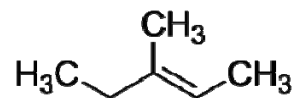
acide 2-méthylbutanoïque

6- Les Alcènes :

Le nom d'un alcène s'obtient en remplaçant le suffixe **-ane** du nom de l'alcane correspondant à la chaîne carbonée principale par le suffixe **-ène** précédé de l'indice de position le plus petit possible de la double liaison C=C. Indiquer éventuellement l'isomérisme Z / E lorsqu'elle existe.

Exemple :

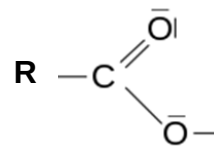
E 3-méthylpent-2-ène



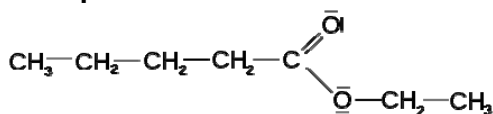
7- Les Esters :

Le nom d'un ester de formule générale comporte deux parties

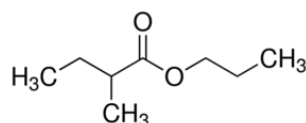
- La première qui se termine en **-oate**, désigne la chaîne carbonée R-C numérotée à partir du carbone fonctionnel C.
- La seconde qui se termine en **-yle**, est le nom du groupe alkyle R' numéroté à partir du carbone lié à l'atome O.



Exemples :



Pentanoate d'ethyle



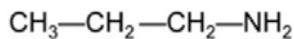
2-methylbutanoate de propyle

R'

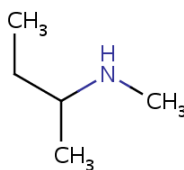
8- Les Amines :

Le nom d'une amine dérive de celui de l'alcane de même chaîne carbonée en remplaçant la terminaison **-ane** par **-amine**, précédée de l'indice de position. Si l'azote est lié à d'autres groupes alkyle, le nom est précédé de la mention **N-alkyl**.

Exemple :



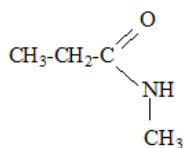
propanamine



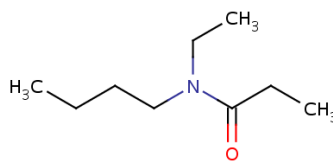
N-méthylbutan-2-amine

9- Les Amides :

Le nom d'un amide dérive de celui de l'alcane de même chaîne carbonée en remplaçant la terminaison **-ane** par **-amide**. Si l'azote est lié à d'autres groupes alkyle, le nom est précédé de la mention **N-alkyl**.



N-méthylpropanamide



N-butyl-N-ethylpropanamide

Exemples :

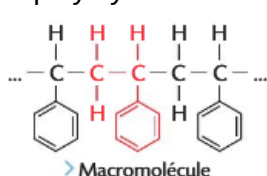
10- Les Polymères :

Un polymère est un ensemble de macromolécules. Dans une macromolécule, une unité structurale appelée motif se répète un grand nombre de fois.

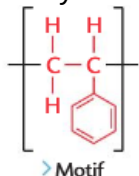
Une réaction de polymérisation permet d'obtenir les molécules constituant le polymère à partir d'un très grand nombre n de molécules identiques appelées monomères.

Le monomère ne correspond pas au motif.

Le polystyrène est un polymère synthétique



> Macromolécule



> Motif

le monomère est le styrène

