

Chimie Organique



Réalisé par : Pr A. ATIBI

Année de formation : 2019/2020
2^{ème} semestre

Plan



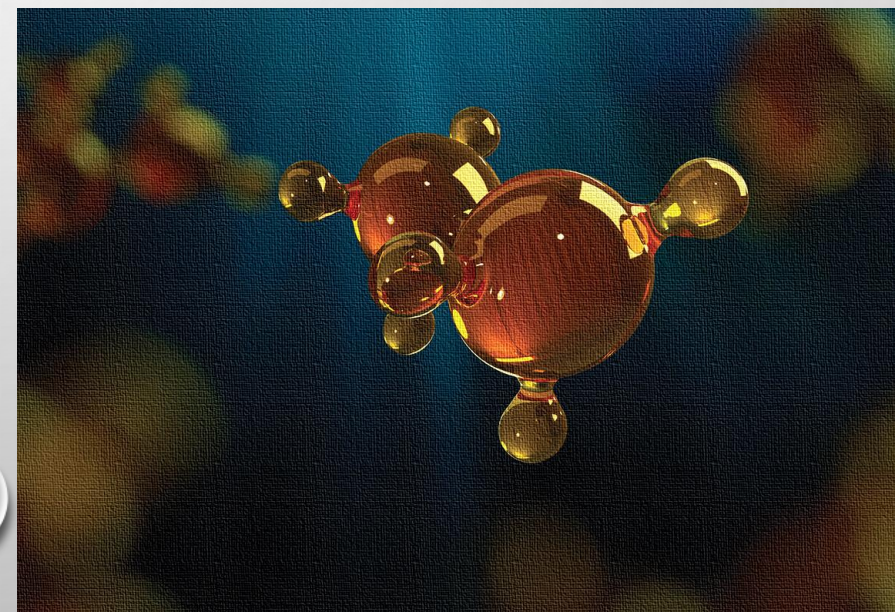
INTRODUCTION

Nomenclature

Stéréochimie

Mécanisme réactionnel

Conclusion



Introduction

La chimie organique est l'étude des composés qui contiennent du carbone (à l'exception des composés tels que CO , CO_2 , CO_3^{2-}).

En plus d'atomes de carbone, les composés organiques contiennent des atomes d'oxygène, d'azote, d'hydrogène, de soufre, d'halogènes

Les composés organiques nous entourent. Ils sont utilisés sous diverses formes.

Introduction

Produits pétroliers



On modifie et utilise les produits pétroliers (carburants, huiles), les plantes (coton, papier, bois), et les produits animaliers (cuir, viande, laine).

Produits alimentaires



Peintures



On crée également une grande variété de composés comme les produits pharmaceutiques, plastiques, peintures, engrais, parfums, et produits sucrants.

Produits pharmaceutiques



Représentation des composés organiques

Formule brute

- De type $C_xH_yO_zN_t$
- Permet de savoir le nombre des atomes du composé, mais pas d'informations sur les liaisons entre les atomes.

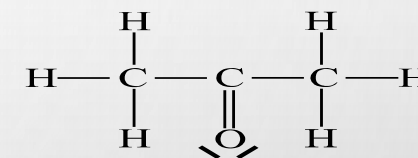
Formule plane

- Donne la nature des liaisons entre les atomes, mais pas leur répartition dans l'espace :
 - Formule développée : C'est la notation de Lewis. elle précise la répartition des atomes dans la molécule ainsi que les liaisons covalentes reliant les atomes.
 - Formule semi-développée : On ne représente pas les liaisons C-H

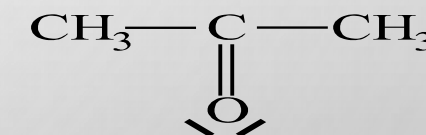
Formule topologique

- Cette représentation 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

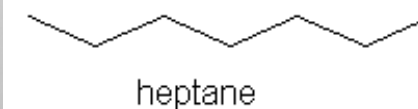
Formule développée



Formule semi-développée



Formule topologique



La Nomenclature

Elle permet de trouver la structure d'une molécule connaissant le nom.

Elle permet de trouver le nom d'une molécule connaissant la structure.

Les règles de la nomenclature sont établies par un organisme international, l'UICPA (Union International de Chimie Pure et Appliquée)

La Nomenclature

Le nom attribué à une molécule se construit , dans un ordre et selon des règles d'écriture strictement déterminées, d'éléments traduisant chacune de ses particularités. Cette construction s'effectue en deux étapes :

1^{ère} étape : On établit d'abord le nom de la chaîne carbonée qui constitue la base du nom du composé.

2^{ème} étape : On ajoute ensuite des préfixes et/ou suffixes, ainsi que des indices numériques, indiquant la nature et la position sur la chaîne des atomes ou groupes particuliers.

préfixes

Racine

suffixes

Les hydrocarbures (les alcanes)

Alcanes

Formule générale C_nH_{2n+2} ,
hydrocarbures saturé c'est-à-dire,
présentant de simples liaisons.

Terminaison (suffixe) est « ane »

Alcanes ramifiés

Ce sont des alcanes formés d'une chaîne principale linéaire portant des substituants appelés alkyles..

Ces alkyles sont nommés en remplaçant la terminaison « ane » par « yle »

Alcanes à chaîne linéaire :

Nombre <i>n</i> d'atomes de carbone	Formule brute	Préfixe	Nom	Formule semi-développée
1	CH ₄	méth-	méthane	CH ₄
2	C ₂ H ₆	éth-	éthane	CH ₃ -CH ₃
3	C ₃ H ₈	prop-	propane	CH ₃ -CH ₂ -CH ₃
4	C ₄ H ₁₀	but-	butane	CH ₃ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₃
5	C ₅ H ₁₂	pent-	pentane	CH ₃ -(CH ₂) ₃ -CH ₃
6	C ₆ H ₁₄	hex-	hexane	CH ₃ -(CH ₂) ₄ -CH ₃

Alkyles et leurs formules semi-développée :

Nom	Nb. de C	Formule semi-développée
méthyle	1	CH ₃ —
éthyle	2	CH ₃ -CH ₂ —
propyle	3	CH ₃ -CH ₂ -CH ₂ —
butyle	4	CH ₃ -(CH ₂) ₂ -CH ₂ —
pentyle	5	CH ₃ -(CH ₂) ₃ -CH ₂ —
hexyle	6	CH ₃ -(CH ₂) ₄ -CH ₂ —
heptyle	7	CH ₃ -(CH ₂) ₅ -CH ₂ —
octyle	8	CH ₃ -(CH ₂) ₆ -CH ₂ —
nonyle	9	CH ₃ -(CH ₂) ₇ -CH ₂ —
décyle	10	CH ₃ -(CH ₂) ₈ -CH ₂ —

Les hydrocarbures (les alcanes)

Règles de nomenclature des alcanes :

La chaîne principale est la chaîne qui contient le maximum d'atomes de carbones.

S'il subsiste un choix, on choisit celle qui porte le max de substituants cités comme préfixes.

On numérote la chaîne principale de telle façon à attribuer les indices les plus bas à l'ensemble des substituants.

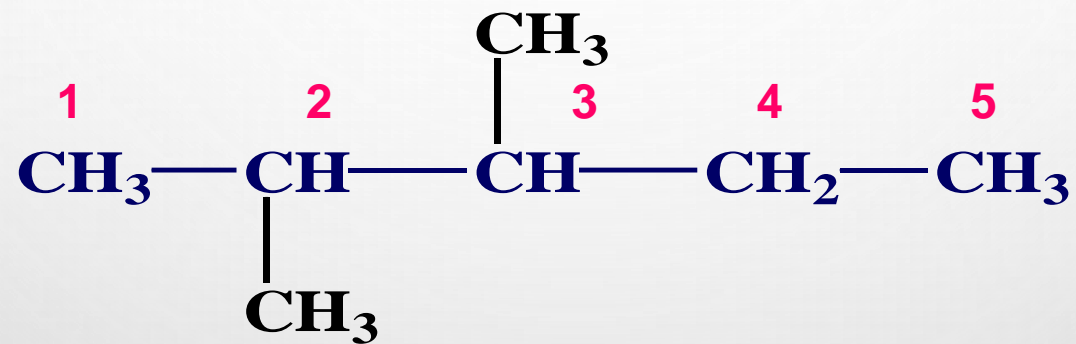
S'il subsiste un choix, le sens de numérotation choisi est celui pour lequel on attribue l'indice le plus bas au substituant cité premier par ordre alphabétique.

S'il y a des substituants identiques, on utilise les préfixes multiplicatifs di, tri, tétra... Ces préfixes ne sont pas pris en considération dans l'ordre alphabétique.

On place les substituants par ordre alphabétique précédés de leurs indices de position avant le nom de l'hydrocarbure de base.

Les hydrocarbures (les alcanes)

EXEMPLE: QUEL EST LE NOM DE COMPOSÉ SUIVANT ?



2,3- diméthylpentane

Les hydrocarbures (les alcènes)

Formule générale C_nH_{2n}
Hydrocarbures insaturé

Terminaison «ène»

Règle de nomenclature des alcènes:

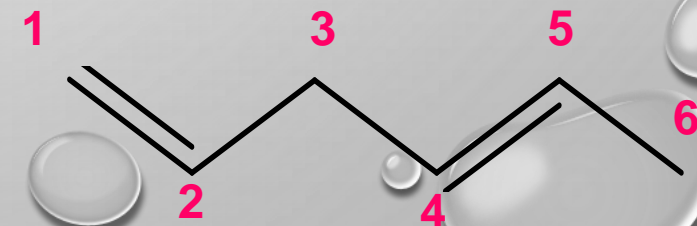
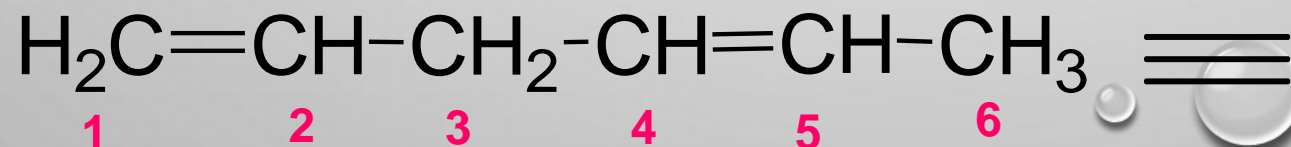
La chaîne principale est celle qui contient la double liaison **et** le maximum d'atomes de C.

On numérote la chaîne de telle façon à attribuer l'indice le plus bas à la double liaison.

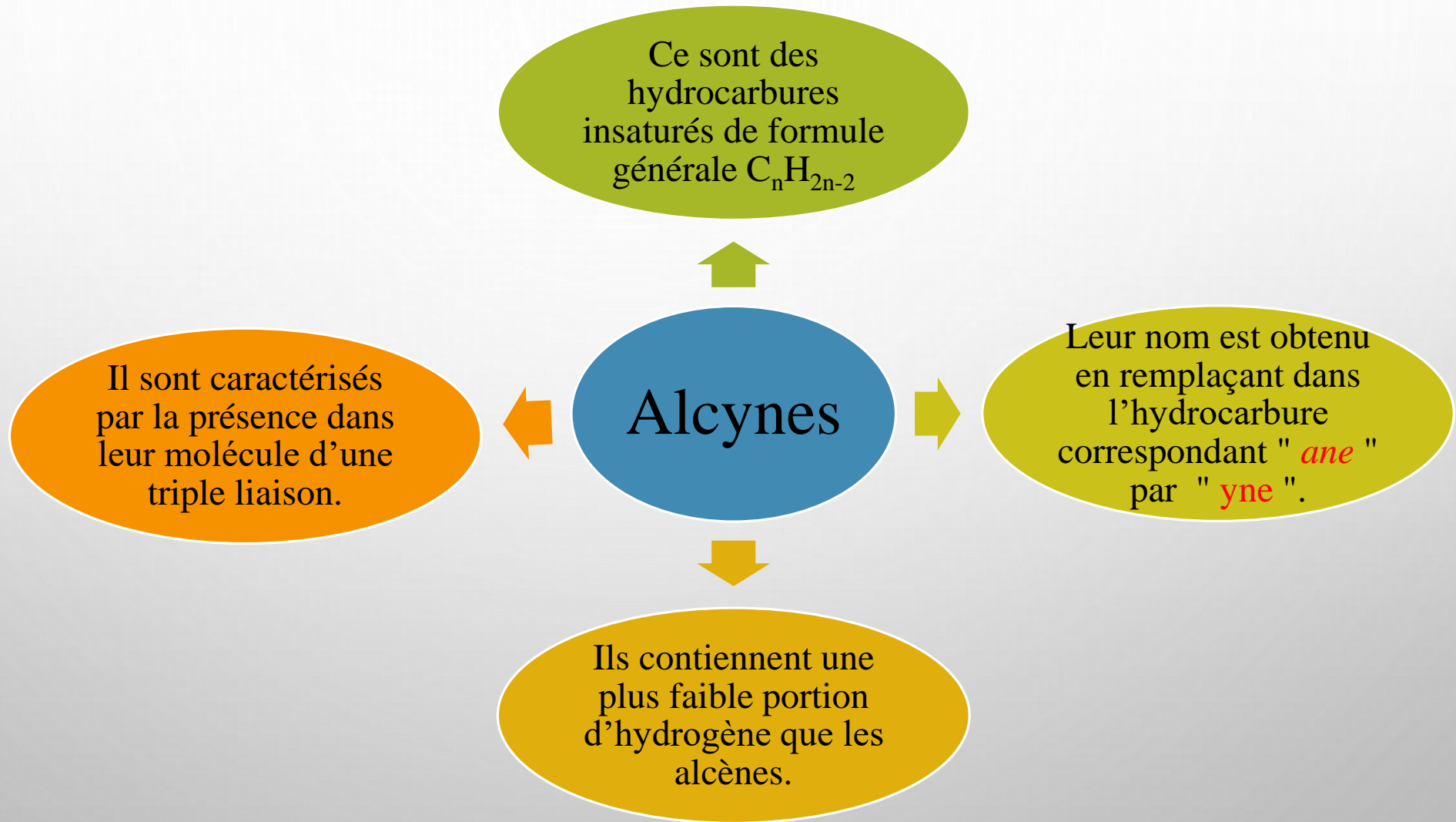
L'indice de position de la double liaison est placé avant la terminaison "ène".

Quand on a plusieurs doubles liaisons, le nom de l'alcène est obtenu en remplaçant la terminaison " ane " par " adienne " (ou "atriène", "atétraène"...etc.).

EXEMPLE **Hexa-1,4-diène**



Les hydrocarbures (les alcynes)



Les hydrocarbures (les alcynes)

Règle de
nomenclature des
alcynes:

La chaîne principale est celle qui contient la triple liaison et le max d'atomes de C.

On numérote la chaîne de telle façon à attribuer à la triple liaison l'indice le plus bas.

Lorsqu'il y a plusieurs triples liaisons, le nom de l'alcyne est obtenu en remplaçant la terminaison "**ane**" par "**adiyne**", "**atriyne**"etc.

Exemples de nomenclature des alcènes:



Pent-2-yne

Nomenclature des fonctions simples

Dérives halogénés

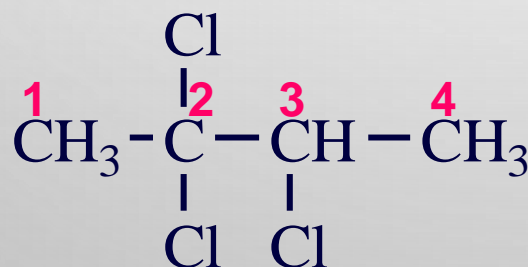
Symbole RX avec X: F, Cl, Br ou I

Ils sont nommés en faisant précéder le nom de l'hydrocarbure de base le préfixe **halogéno**.

On peut les nommer aussi de la forme **halogénure d'alkyle**

Si le même halogène est apparu plusieurs fois, on utilise le préfixe multiplicatif

Exemple



2,2,3-trichlorobutane

halogène	halogéno	halogénure
F	Fluoro	Fluorure
Cl	Chloro	Chlorure
Br	Bromo	Bromure
I	Iodo	Iodure

Les alcools

symbole ROH

suffixe **ol**

La formule brute des alcools est $C_nH_{2n+2}O$

On distingue trois types d'alcools



Alcool primaire



Alcool secondaire



Alcool tertiaire

Les alcools

Règles de nomenclature des alcools:

La chaîne principale est celle qui contient la fonction alcool **et** le max atomes de C.

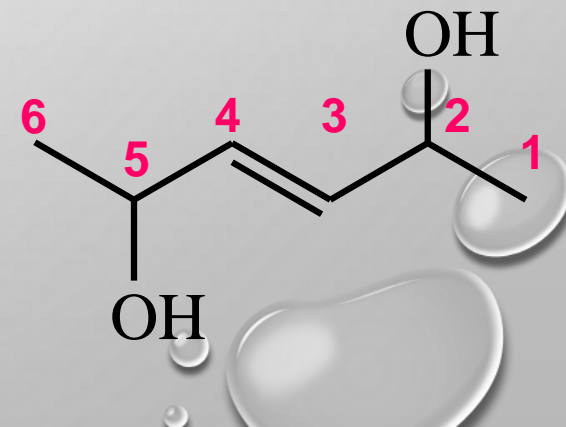
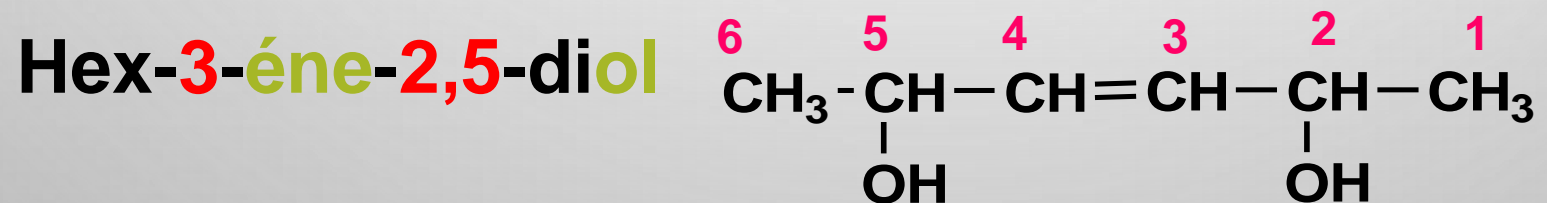
Ils sont nommés en ajoutant la terminaison **ol** nom de l'hydrocarbure correspondant.

On numérote la chaîne en attribuant à la fonction alcool l'indice le plus bas.

S'il y a plusieurs fonctions alcools, on utilise "**diol triol**"...etc.

Exemples de nomenclature des alcools:

Hex-3-ène-2,5-diol



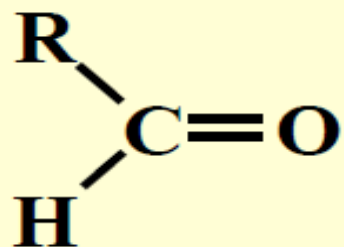
les aldéhydes et les cétones

Les aldéhydes et les cétones

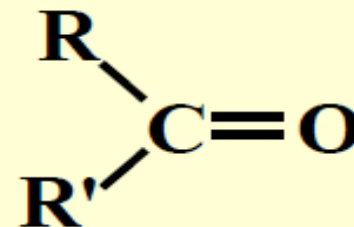
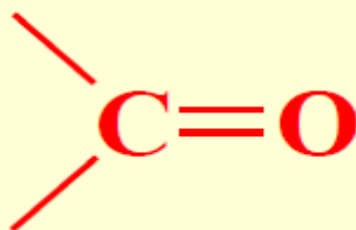
composés oxygénés
comportant le
même groupe
caractéristique C=O

appelé groupe
carbonyle

Ils ne diffèrent que
par le nombre de
groupes alkyles qui
l'entourent



Aldéhyde



Cétone

les aldéhydes

Règles de nomenclature des aldéhydes :

Déterminer la chaîne carbonée la plus longue et donner leur nom

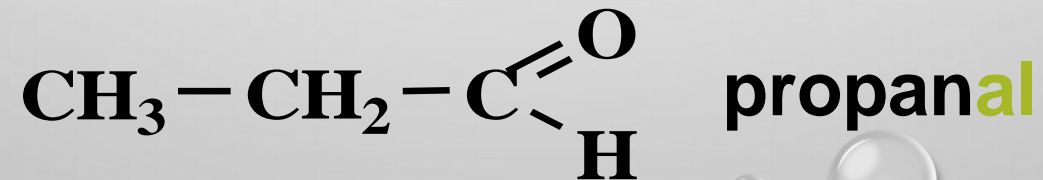
Rajouter le suffixe "al "

S'il y a plusieurs fonctions alcools, on utilise les préfixes multiplicatifs "dial, trial"....

Remarque:

la fonction aldéhyde ne porte pas d'indice car elle se trouve toujours à l'extrémité de la chaîne.

Exemples :



propanal

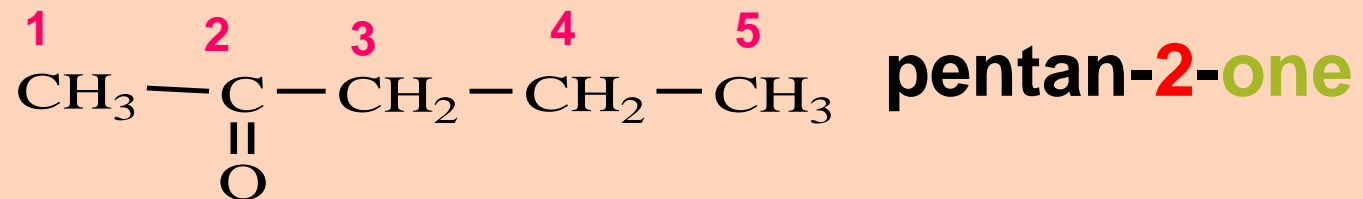
Les cétones

Règles de nomenclature des cétones :

Ils sont nommés en ajoutant la terminaison "**one**" au nom de l'hydrocarbure de base.

l'indice le plus bas est attribué à la fonction cétone.

S'il y a plusieurs fonctions cétones, on utilise les préfixes multiplicatifs di, tri...



Les acides carboxyliques

Les acides organiques, ou les acides carboxyliques forment une classe de composés caractérisés par la présence du groupe fonctionnel *carboxyle* $\text{R}-\text{C}(=\text{O})\text{OH}$

Règle de nomenclature des acides carboxyliques :

Le nom des acides carboxyliques dérive du nom des alcanes.

Ce nom est précédé du terme "acide"

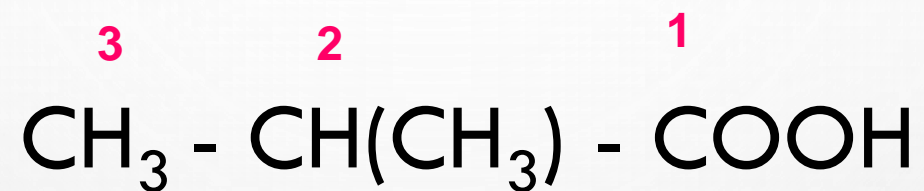
La terminaison "e" de l'alcane est remplacée par la terminaison "oïque".

On numérote mentalement les atomes de carbone de la chaîne principale pour avoir le chiffre 1, sur le carbone portant le groupe caractéristique COOH.

Acide + nom du hydrocarbure + oïque

Les acides carboxyliques

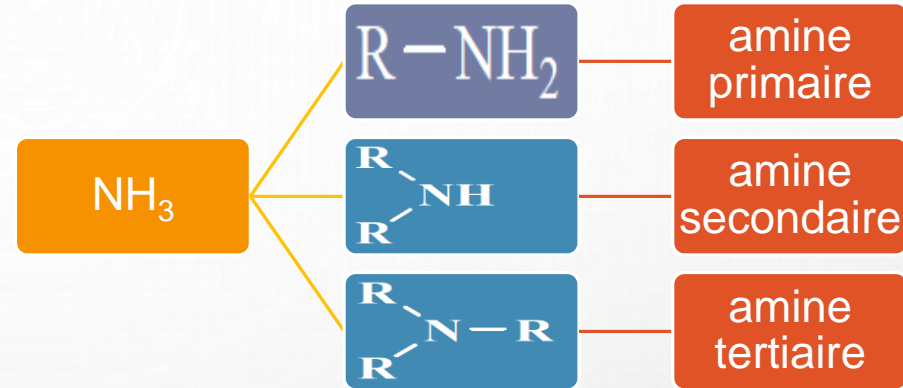
Exemple de nomenclature des acides carboxyliques :



Acide 2-méthylpropanoïque

Les amines

Les amines sont considérées comme des dérivés de l'ammoniac NH_3 :



Nomenclature d' amines primaires $\text{R}-\text{NH}_2$

On les nomme en ajoutant la terminaison " **amine** " au nom de l'hydrocarbure de base.

La chaîne est numérotée de telle façon à attribuer l'indice le plus bas au groupe NH_2

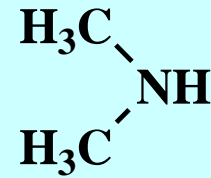
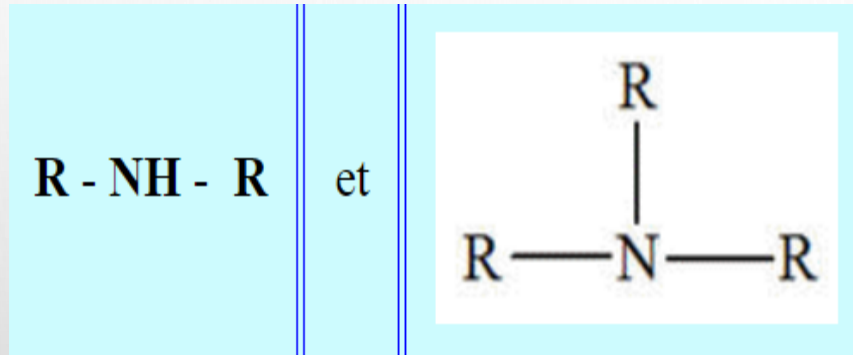
alcane \longrightarrow alcan**amine**



Les amines

Nomenclature des Amines secondaires et tertiaires symétriques

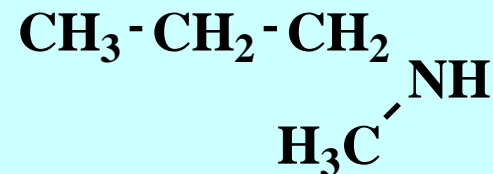
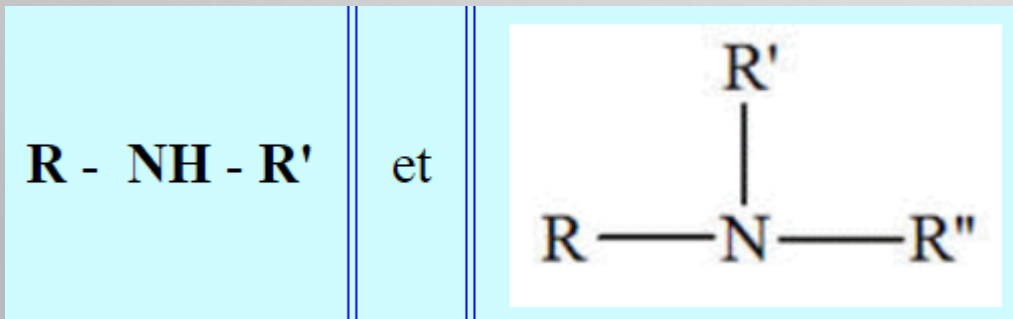
- On fait suivre le nom de l'alkyle **R -**, précédé de **di** ou **tri**, de la terminaison **amine**.



diméthylamine

Nomenclature des amines secondaires et tertiaires non symétriques.

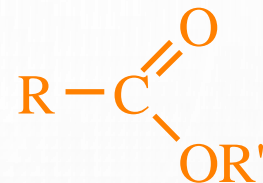
- On les nomme comme des dérivés de substitution sur l'azote de l'amine **R - NH₂**.
- On écrit le ou les groupes substituants sur l'azote dans l'ordre alphabétique, précédés de la lettre **N** et suivis du nom de l'amine **R - NH₂**



N-méthylpropylamine

Les Esters

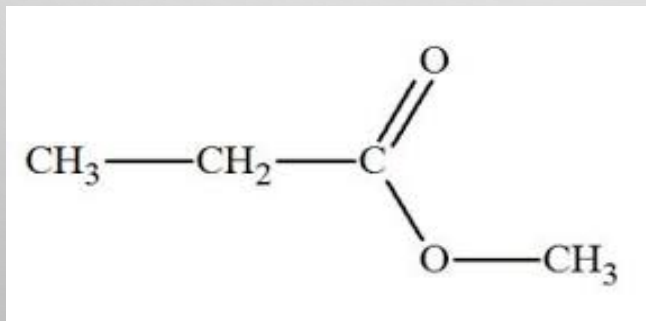
On appelle **ester** le produit de la déshydratation entre le groupe hydroxyle d'un acide organique et celui d'un alcool, le groupe caractéristique des esters est



Nomenclature des esters

- ❖ Les esters ont deux chaînes carbonées séparées par un atome d 'oxygène. Les deux chaînes doivent être nommées séparément ;
- ❖ Le nom d 'un ester comporte deux termes :
 - le premier , avec la terminaison **oate** ou **ate** , désigne la chaîne dite principale provenant de l 'acide carboxylique
 - le second , avec la terminaison **yle** , est le nom du groupe alkyle provenant de l 'alcool ;

Exemple :



propanoate de méthyle

La nomenclature des fonctions mixtes

1) Choix de la chaîne principale

La chaîne principale est celle qui contient dans l'ordre :

1. La fonction principale s'il y a une seule
2. Le max de fonctions s'il y a plusieurs
3. Le plus grand nombre de liaisons multiples
4. Le plus grand nombre d'atomes de carbone
5. Le plus grand nombre de substituants cités comme préfixes

2) Choix du sens de numérotation

Choisir le sens de numérotation de manière à attribuer les indices les plus bas dans l'ordre :

1. La fonction principale
2. Liaisons multiples (doubles et triples liaisons)
3. Substituants désignés par des préfixes considérés ensemble.
4. Substituant désigné premier par ordre alphabétique

3) Ordre de priorité des fonctions

La nomenclature des fonctions mixtes

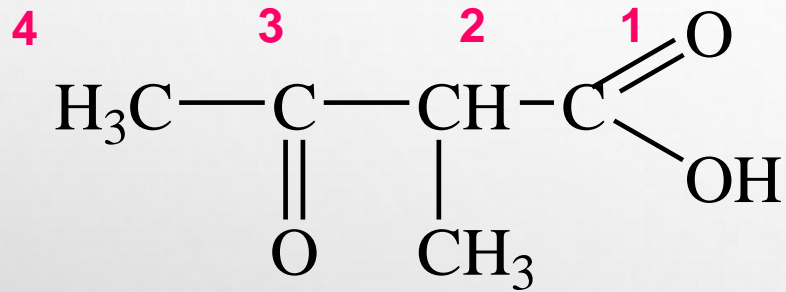
3) Ordre de priorité des fonctions:

Le tableau suivant indique: Ordre de priorité des fonctions, Suffixe si la fonction est principale et Préfixe si la fonction est secondaire

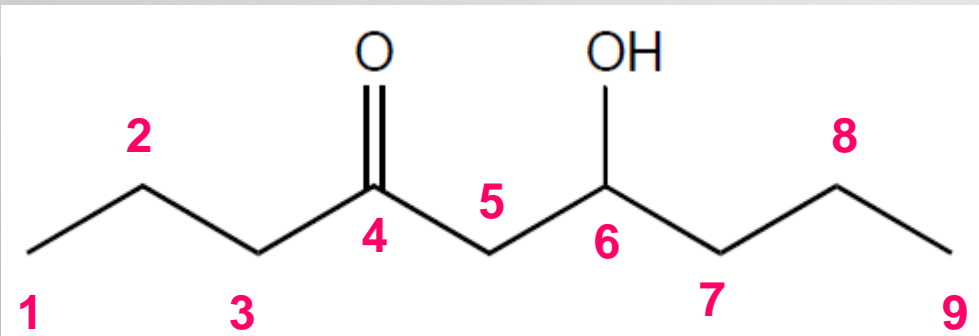
Fonctions		Préfixe non prioritaire	Suffixe prioritaire
1-Acide carboxyliques	-COOH		Acide...oïque
2- Esters	-COOR		..oate de R(alkyle)
3- Amides	-CONH ₂		...amide
4-Nitriles	-C=N	Cyano...	...nitrile
5- Aldéhydes	-CHO	Formyl...	...al
6- Cétones	-CO-	Oxo...	...one
7-Alcools	-OH	Hydroxy....	...ol
8-Amines	-NH ₂	Amino...	...amine
9-Halogènes alkyles	-C _x H _y	Alkyle....	

La nomenclature des fonctions mixtes

Exemples de nomenclature des fonctions mixtes



Acide 2-méthyl-3-oxobutanoïque



6-hydroxynonan-4-one



La localisation
d'expertise

***MERCI DE VOTRE
ATTENTION***