

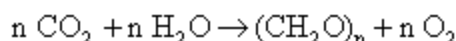
NOMENCLATURE

I. INTRODUCTION

A. Définition

Le carbone est peu abondant dans l'univers, mais concentré dans la matière vivante d'origine animale ou végétale. La chimie est divisée en deux branches : la chimie organique et la chimie minérale.

L'origine du carbone est le dioxyde de carbone de l'atmosphère qui, réagissant avec l'eau, est transformé en glucide par synthèse chlorophyllienne par les plantes :



Les animaux, en mangeant les plantes, assimilent le carbone et le rejettent ensuite dans l'atmosphère par leur respiration, par leur déjection, par leur cadavre : c'est le cycle du carbone.

Par définition, les composés organiques contiennent tous du carbone C. De nos jours, la chimie organique est donc la chimie des composés du carbone.

B. Historique

Jusqu'au XIX^e siècle, la chimie organique étudiait les substances élaborées par les êtres vivants ainsi que les corps résultant de leurs transformations et que leur synthèse semblait impossible.

- Aux alentours de 1816, Eugène Chevreul commença une étude des savons à partir de différents corps gras et alcalis.
- En 1828, Wöhler réussit l'impossible: il synthétisa l'urée.
- A la moitié du XIX^e siècle que ces synthèses se multiplient sous l'impulsion de Marcellin Berthelot. Il se consacre à la synthèse organique et reconstitue le méthane, le méthanol, l'éthylène et le benzène à partir de leurs éléments, et expose ses théories dans son livre *La Chimie organique fondée sur la synthèse*.
- Le développement de la chimie organique continua avec la découverte du pétrole et la transformation de ces composés pétroliers engendra l'industrie pétrochimique, par contre l'industrie pharmaceutique n'a débuté que à la fin du XIX^e siècle.
- Au début du XX^e siècle, les progrès en chimie organique se multiplient. Au même moment, on découvrit que les polymères et les enzymes étaient des molécules organiques de grandes tailles et que le pétrole était d'origine biologique. Actuellement, on peut synthétiser des millions de composés.

C. Caractéristiques

La raison pour laquelle il existe autant de composés carbonés est la capacité du carbone de former des liaisons covalentes avec lui-même et donc de former de nombreuses chaînes de différentes longueurs, ainsi que des cycles de différentes tailles. La plupart des composés organiques sont sensibles à la température et se décomposent généralement au-dessus de 200°C. Ils ont tendance à être peu solubles dans l'eau, moins solubles que les sels inorganiques. Ils ont tendance à être solubles dans les solvants organiques tels que l'éther ou l'alcool.

D. La chimie organique dans notre vie quotidienne

On se trouve quotidiennement en contact des substances organiques telles que: l'essence, l'huile, les pneus, le bois, le papier, les vêtements, les médicaments, les sacs, les vitres, les parfums, les savons, les détergents, les colorants, les tapis, les plastiques, les pesticides, les insecticides...etc.

E. Origines des composés organiques

Auparavant les composés organiques sont tirés directement des ressources naturelles des composés organiques (résine du pin, huiles essentielles, furane de la paille etc.).

Actuellement le poids économique de la pétrochimie a permis l'émergence de l'industrie chimique. Cette industrie chimique a permis de développer la chimie de base, la chimie fine, la parachimie, la pharmacie, la transformation des matières premières (charbon, le pétrole, le gaz), la filière des éthylènes, le benzène, les aromatiques, les polymères, les détergents et les tensio-actifs...etc.

F. Conclusion

La chimie organique est plus qu'une branche de la science pour le chimiste ou pour le médecin, le dentiste, le vétérinaire, le pharmacien ou l'agriculteur. Elle fait partie de notre culture technologique.

II. COMPOSES DU CARBONE

A. Structure de Lewis et état d'hybridation

1. Rappels



Tétravalent



Trivalent



Bivalent



Monovalent

L'atome de carbone possède 4 e^- sur sa couche externe, il peut donc établir quatre liaisons covalentes avec lui-même ou avec d'autres atomes.

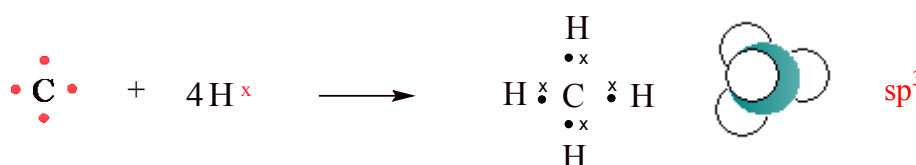
Il y a des liaisons simples C - C de 154 pm, des liaisons doubles C = C de 134 pm, des liaisons C - H de 110 pm

On peut aussi avoir, en plus de ces deux sortes d'atomes, des atomes d'oxygène ou des atomes d'azote. Suivant leur composition, ces composés forment des familles.

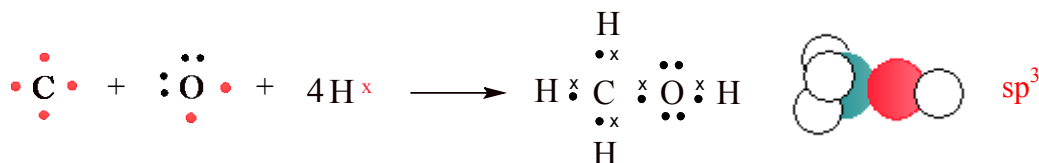
2. Hybridation sp^3

Les composés formés d'atomes de carbone et d'atomes d'hydrogène sont appelés : les hydrocarbures. C'est le cas des combustibles.

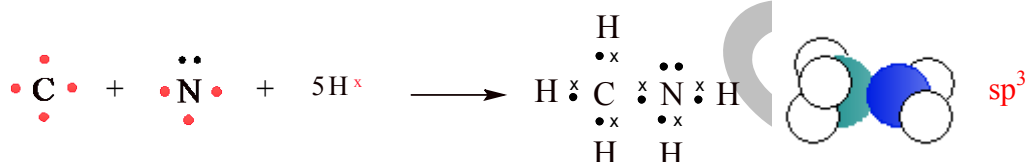
➤ L'association d'un atome de carbone à de 4 atomes d'hydrogènes donne la molécule CH_4 dont le carbone est hybridé sp^3 (géométrie tétraédrique).



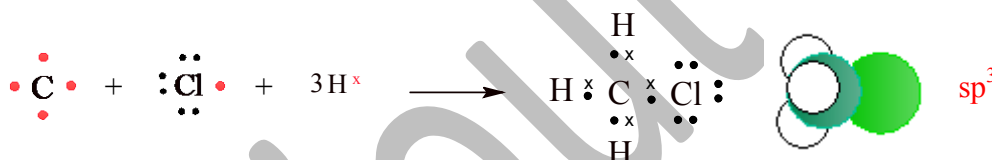
- L'association d'un atome de carbone, d'un oxygène et de 4 atomes d'hydrogènes donne la molécule CH_3OH dont C et O sont hybridés sp^3 (géométrie tétraédrique).



- L'association d'un atome de carbone, d'azote et de 5 atomes d'hydrogènes donne la molécule CH_3NH_2 dont le carbone et l'azote sont hybridés sp^3 (géométrie tétraédrique).

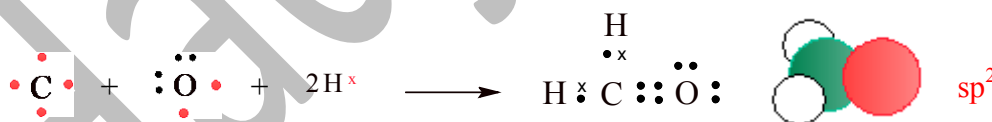


- L'association d'un atome de carbone, de chlore et de 3 atomes d'hydrogènes permet d'avoir la molécule CH_3Cl dont C et Cl soient hybridés sp^3 (géométrie tétraédrique). Le recouvrement axiale donne la liaison (σ).

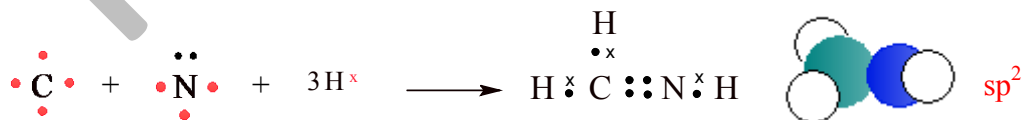


3. Hybridation sp^2

- L'association d'un atome de carbone, d'oxygène et 2 de atomes d'hydrogènes donne la molécule H_2CO dont C et O soient hybridés sp^2 (géométrie plane). Les orbitales sp^2 se combinent pour donner une orbitale moléculaire (σ). Les deux orbitales pures p donnent par recouvrement latéral une orbitale moléculaire (π).



- L'association d'un carbone, d'un azote et 3 hydrogènes permet d'avoir la molécule H_2CNH dont C et N soient hybridés sp^2 (géométrie plane).



4. Hybridation sp

- L'association d'un carbone, d'un azote et 1 hydrogène permet d'obtenir la molécule HCN dont C et N soient hybridés sp (géométrie linéaire). Le recouvrement axial $\rightarrow \sigma$, les recouvrements latéraux $\rightarrow 2$ liaisons (π).



B. Composés carbonés

Ce sont des chaînes de carbone linéaires ou cycliques qui peuvent avoir des ramifications ou qui peuvent être modifiées par des groupes fonctionnels.

1. Les hydrocarbures saturés

a. Les alcanes

✓ Caractéristiques

Les alcanes sont composés uniquement de carbones et d'hydrogènes, constitués par de simples liaisons, on dit qu'ils sont saturés. Ceux sont des chaînes linéaires ou ramifiés et ont pour formule brute: C_nH_{2n+2} . Les angles de liaison H-C ou C-C sont égales à $109^\circ 28'$; les liaisons : C-H = 110 pm ; C-C = 154 pm. (10^{-12} m).

• Etat physique

A la pression atmosphérique, les alcanes sont des gaz, de C_1 à C_4 , des liquides de C_5 à C_{17} et des solides au delà. Ils se présentent alors comme une huile lourde et leur point de fusion n'excède pas les $100^\circ C$. Il faut noter que les molécules ramifiées sont plus volatiles que les linéaires.

• Sources naturelles

Les alcanes sont obtenus à partir des sources naturelles liées au cycle du carbone et au processus vivant. Avant à partir du charbon, houille etc. Actuellement à partir du pétrole et le gaz naturel.

• Sources de synthèse

Les différents alcanes peuvent être obtenus par des méthodes de synthèse à partir des dérivés halogénés, des hydrocarbures insaturés, des dérivés carbonylés et des alcanes.

• Réactivités

Les alcanes sont très peu réactifs vis à vis des acides et des bases, mais réagissent uniquement selon le processus radicalaire (oxydation, halogénéation), la nitration et la pyrolyse industriel (cracking, reforming, steamcracking et déhydrocyclisation)

L'oxydation des produits carbonés est la principale source d'énergie dans le monde (Pétrole, gaz, charbon, biomasse).

Le vapocraquage des alcanes ramène à l'éthylène qui est la base de la pétrochimie et la source de composés comme les solvants, les peintures, les colles et les matériaux plastiques.

✓ Nomenclature des alcanes

Un système de nomenclature a été adopté par tous les chimistes du monde. C'est le système recommandé par l'International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC).

1. Le nom général d'alcanes est donné aux hydrocarbures saturés et qui est indiqué par la terminaison -ane –
2. Pour les alcanes ramifiés, on considère la chaîne carbonée la plus longue.
3. On appelle substituent, les atomes ou les groupes d'atomes liés à la chaîne principale.

- La position des groupes est précisée par un numéro. On affecte aux groupements d'atomes liés à la chaîne principale des indices dont leur somme soit la plus faible. Si la chaîne principale contient plusieurs groupes identiques, on utilise les préfixes **di**, **tri**, **tétra**.
- La ponctuation dans la nomenclature IUPAC est importante. On doit écrire les noms en un seul mot. Les numéros sont séparés les uns des autres par des virgules et séparés des lettres par des traits d'union.. Quand plusieurs substituent sont différents on suit l'ordre alphabétique. Les préfixes (**di**, **tri**, **tétra**, **sec**, **iso**, **tertio**, **néo**...) n'interviennent pas dans cet ordre.

NOM	Formule	T _F (°C)	T _{eb} °C à 1 atm.	présence non exclusive dans
méthane	CH ₄	-182	-161	"gaz des marais" Gaz Nat. Liquéfié
éthane	C ₂ H ₆	-183	-88	GNL
propane	C ₃ H ₈	-187	-42	Gaz de Pétrole Liquéfié et GNL
butane	C ₄ H ₁₀	-138	-0,5	GPL
pentane	C ₅ H ₁₂	-129	36	éther de pétrole
hexane	C ₆ H ₁₄	-94	69	essence à briquet
heptane	C ₇ H ₁₆	-90	98	essence ordinaire
octane	C ₈ H ₁₈	-56	126	essence
décane	C ₁₀ H ₂₂	-29	174	pétrole lampant
dodécane	C ₁₂ H ₂₆	-9	216	gas-oil
tetradécane	C ₁₄ H ₃₀	5	254	-

Tableau 1 : Nom des alcanes à chaîne linéaire C_nH_{2n+2}

b. Les cyclanes

✓ *Caractéristiques*

Ce sont de composés saturés possédant une structure cyclique ou polycyclique et peuvent être ramifiés.

Ils ont une formule globale générale de type C_nH_(2n+2-2p) (p est le nombre de fermeture de cycles. Exemple: pour un cycle C_nH_{2n}, pour un bicyclic C_nH_(2n-2)).

- Sources naturelles**: Il y a peu de cyclanes naturels, par contre il existe beaucoup de composés cycliques possédant des fonctions alcène, alcools, ou cétone entre autres parmi les composés naturels (camphre, α-pinène, etc.).

- **Sources de synthèse:** Ils peuvent être obtenus par: Cyclisation selon Wurtz, Pontage d'un alcène par CH_2 avec le diazo méthane, Réaction de Diels et Alder, Hydrogénation des cycles benzéniques et dehydrocyclisation.
- **Réactivité:** Leur comportement est analogue à celui des alcanes sauf les cycles de petite taille avec 3 ou 4 carbones peuvent s'ouvrir par l'hydrogène moléculaire (H_2) en présence de catalyseurs métalliques, ou les réactifs électrophiles de HX et X_2 .

✓ *Nomenclature des cyclanes.*

Les cyclanes étant analogues aux alcanes mais avec des cycles carbonés. On nomme les hydrocarbures cycliques en plaçant le préfixe **-cyclo-** devant le nom alcane.

Exemples



Cyclopropane



Cyclobutane



Cyclopentane



Cyclohexane

La nomenclature des cyclanes substitués d'aryles ou d'halogénures est analogue à celle des alcanes.

c. Les groupes alkyles et cycloalkyles

Les ramifications sur la chaîne principale d'un hydrocarbure sont considérées comme substituents. Les groupes alkyles résultent de l'enlèvement d'un hydrogène à partir d'un alcane. Ils sont nommés en remplaçant la terminaison -ane par -yle.

✓ *Alkyles linéaires*

n.alkyle : $-\text{CH}_3$ (méthyle), $-\text{C}_2\text{H}_5$ (éthyle), $-\text{C}_3\text{H}_7$ (propyle), ...etc.

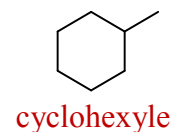
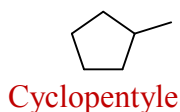
✓ *Alkyles ramifiés*

Structure	Nom courant	Nom systématique	Dérivé du
$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C} \\ \\ \text{CH}- \\ \\ \text{H}_3\text{C} \end{array}$	Isopropyle	1-méthyléthyle	Propane
$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C} \\ \\ \text{CH}-\text{CH}_2- \\ \\ \text{H}_3\text{C} \end{array}$	Isobutyle	2-méthylpropyle	2-méthylpropane (isobutane)
$\text{H}_3\text{C}-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	Sec-butyle	1-méthylpropyle	Butane
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C}- \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	Tert-butyle	1,1-diméthyléthyle	2-méthylpropane (tertobutane)
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{CH}_2- \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	Néopentyle	2,2-diméthylpropyle	2,2-diméthylpropane (néopentane)

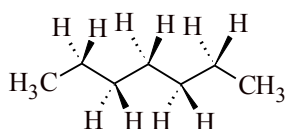
Tableau 2 : Groupes d'alkyles ramifiés

✓ Cycloalkyles

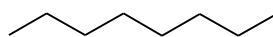
Les groupes cycloalkyles résultent de l'enlèvement d'un hydrogène à partir d'un cycloalcane. Ils sont nommés en remplaçant la terminaison -ane par -yle.



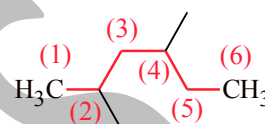
Exemples



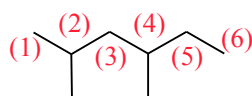
heptane (pétrole)



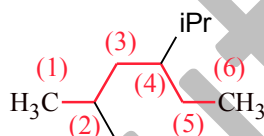
octane (pétrole)



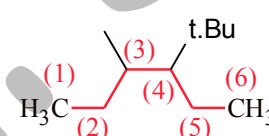
2,4-dimethylhexane



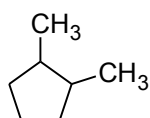
2,4-dimethylhexane



2-méthyl-4-isopropylhexane



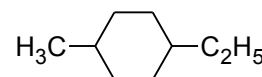
4-tertobutyl-3-méthylhexane



1,2-diméthylcyclopentane



1-chlorocyclohexane



4-éthyl-1-méthylcyclohexane

2. Les hydrocarbures insaturés

a. Les alcènes

✓ Caractéristiques

Les alcènes sont des hydrocarbures qui comportent une double liaison entre deux carbones hybridés sp^2 ($C=C$). Ils peuvent être ramifiés et ont pour formule brute C_nH_{2n} et C_nH_{2n-2} pour les alcènes cycliques.

Les alcènes ne sont pas solubles dans l'eau. Ils sont miscibles dans des solvants peu polaires et aprotiques (alcane, éther.....).

- **Sources de synthèse :** Ils peuvent être obtenus par élimination d'eau des alcools. Pyrolyse des esters acétiques. Réaction de Wittig, élimination de HX des dérivés halogénés, élimination de X_2 de dérivés dihalogénés et addition d'hydrogène sur une alcyne.

- **Réactivités :** Les alcènes sont réactifs par addition de H_2 , X_2 , HX, H_2O , ClOH, $KMnO_4$ et O_3 .

Ils sont le site des réactions de polymérisation qui sont d'un intérêt économique, car ils permettent la fabrication de matériaux appelés « plastiques » ou plus exactement polymères.

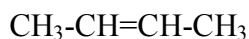
✓ *Nomenclature des alcènes et groupes alcényles*• *Alcènes acycliques*

Les règles UIPAC sont semblables à celles des alcanes

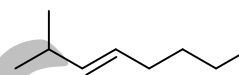
1. On distingue la double liaison C=C par la terminaison –ène- (diène, triène.).
2. La numérotation doit être faite de telle manière à affecter l'indice le plus petit à la double liaison.
3. On place ce numéro devant la terminaison ène. Il indique la position de la double liaison.



butène



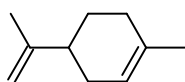
but-2-ène



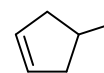
2-méthyl-oct-3-ène

• *Alcènes cycliques*

Avec les alcènes cycliques, on commence la numérotation du cycle à partir des carbones porteurs des doubles liaisons.

1-méthyl-4-isopropénylcyclohexène
ou limonène

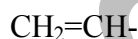
Hex-1-3-diène



4-cyclopent-1-ène

• *Les groupes alcényles*

Trois groupes importants dérivant de l'éthylène et le propène.



vinyle



allyle



Prop-1-ényle

b. *Les alcynes*✓ *Caractéristiques*

On appelle les alcynes les hydrocarbures qui comportent une triple liaison C≡C et qui peuvent être ramifiées. Elles ont pour formule brute $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$.

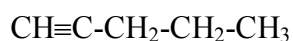
- **Sources de synthèse** : Auparavant elles sont obtenues à partir du coke et la chaux ($T > 2500^\circ\text{C}$). Récemment par pyrolyse du méthane ($T > 1000^\circ\text{C}$), déshydrogénation de composés dihalogénés et par alkylation de l'acétylène.
- **Réactivité** : Les alcynes subissent des réactions d'addition électrophiles ou catalysées (hydrogénation, halogénéation, hydratation), des réactions d'oxydation et des réactions de polymérisation.

✓ *Nomenclature des alcynes et des groupes alcynyles*• *Alcynes*

Les règles UIPAC sont semblables à celles des alcanes

1. On distingue la triple liaison C≡C par la terminaison –yne- (diyne, triyne.).

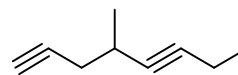
2. La numérotation doit être faite de telle manière à affecter l'indice le plus petit à la triple liaison.
3. On place ce numéro devant la terminaison yne. Il indique la position de la triple liaison.



pentyne

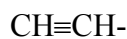


pent-2-yne



4-méthyloct-1,5-diyne

Groupes alcynyles : Deux groupes sont bien connus dérivant de l'acétylène.



éthynyle



propargyle

3. Les hydrocarbures benzéniques

✓ *Caractéristiques*

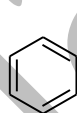
Les composés benzéniques sont des molécules cycliques de 6 carbones comportant 3 doubles liaisons alternées de formule de base générale C_6H_6 , appelées aussi composés aromatiques ou arènes.

- **Sources de synthèse** : Les composés benzéniques sont obtenus par polymérisation de l'acétylène et la propyne, déshydrogénation du cyclohexane et la déshydrocyclisation du n-hexane.
- **Réactivité** : Les aromatiques subissent des réactions de substitution électrophiles (halogénéation, nitration, sulfonation, alkylation et acylation), des réactions d'hydrogénation.

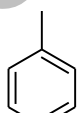
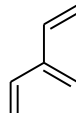
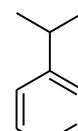
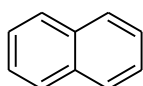
✓ *Nomenclature des composés aromatiques et des groupes aromatiques*

- **Composés aromatiques**

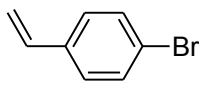
Quand plusieurs substituents au plus sont présents, on distingue leurs positions par les préfixes ortho, méta ou para ou par la numérotation de 1 à 6.



benzène

methylbenzene
ou toluènevinylbenzène
ou styrèneisopropylbenzène
ou cumène

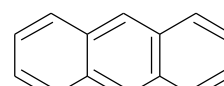
naphtalène



4-bromostyrène

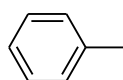


cyclobutadiène

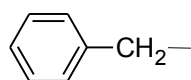


anthracène

- **Groupes aromatiques** : On distingue deux groupes aromatiques très courant.



phényle



benzyle

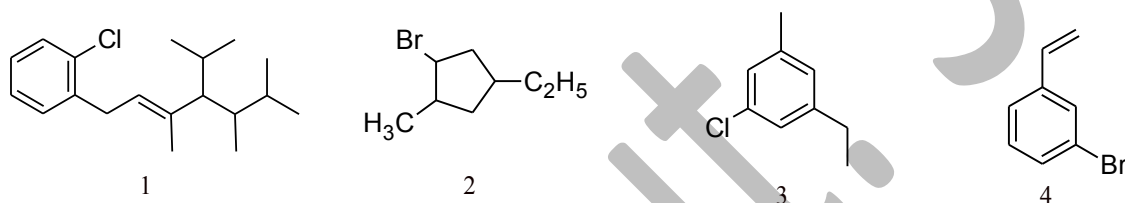
Exercices 1

Donnez les formules des composés suivants:

- 2-méthyl-3-chloro-3-isopropyl-4-phenylheptane.
- 3-ethyl-4-tertiobutyloct-2-ène.
- 2-methyl-4-chlorocyclohexane.
- 1-bromo-4-nitropent-2-yne.
- bromobenzène.
- 3-chlorotoluène.

Exercices 2

1) Donnez la nomenclature selon IUPAC des composés suivants :



2) Proposez deux molécules et donnez leur nomenclature selon IUPAC.

C. Composés monofonctionnels

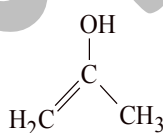
1. Les alcools et thiol

Les composés acycliques, cycliques, saturés, insaturés et aromatiques porteurs d'une fonction **-OH** ou **-SH** sont appelés respectivement alcools et thiols.

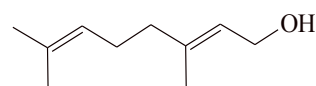
D'après IUPAC : la terminaison de la fonction alcool est désignée par le suffixe **-ol** et celui de la fonction thiol par le suffixe **-thiol** en précisant leur position.



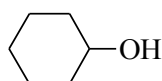
propanol



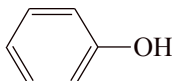
Propèn-2-ol

3,7-diméthyl-oct-2,6-diè

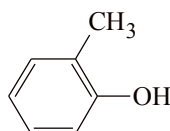
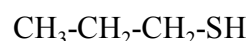
ol

(Géraniol (essence de rose))

cyclohexanol



phénol

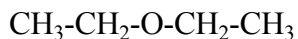
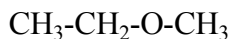
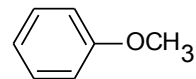
2-méthylphénol ou
paraméthylphénol

propanthiol

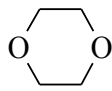
2. Ethers

Sont des composés acycliques, cycliques ou aromatiques porteurs d'un atome d'oxygène intercalé entre deux atomes de carbone **R-O-R** ou **R-O-R'**.

D'après IUPAC : la terminaison des éthers est désignée par le suffixe **–éther–**. Ils sont utilisés comme solvant des composés organiques.

diéthyl**ether**éthylméthyl**ether**méthylphényl**ether** (anisol)

tétrahydrofurane



dioxane

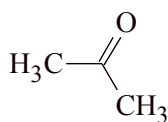
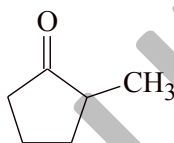
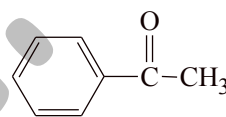
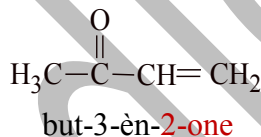
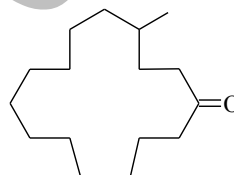


furane

3. Cétones

Sont des composés acycliques, cycliques, saturés, insaturés ou aromatiques porteurs d'une fonction **C=O** sont appelés cétones.

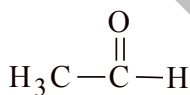
D'après IUPAC : la terminaison des cétones est désignée par le suffixe **–one–**. On donne le numéro le plus petit possible au carbone de C=O si la fonction est prioritaire.

propan**one**2-méthylcyclopentan**one**acétophén**one**but-3-èn-**2-one**Mus**cone** (daim musqué)

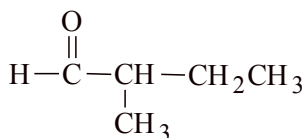
4. Aldéhydes

Sont des composés acycliques, cycliques, saturés, insaturés ou aromatiques porteurs d'un groupement **HC=O** à l'extrémité de la chaîne ou du cycle.

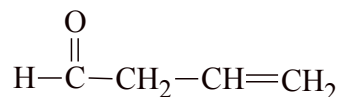
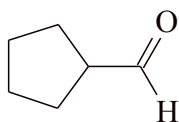
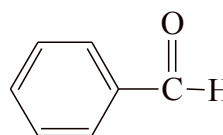
D'après IUPAC : la terminaison des aldéhydes est désignée par le suffixe **–al–**. Le premier numéro est donné au carbone de la fonction aldéhyde.



éthanal



2-méthylbutanal

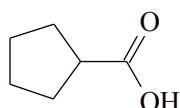
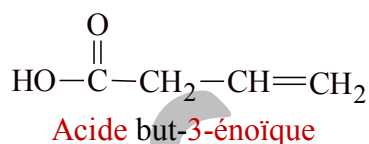
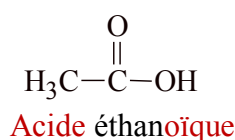
but-**3-é**nalcyclopentancarbal**dé**hydebenzal**dé**hyde

5. Acides carboxyliques et leurs dérivées

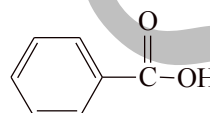
➤ Les acides carboxyliques

Sont des composés porteurs d'une fonction carboxylique -COOH à l'extrémité de la chaîne ou du cycle.

D'après IUPAC : la terminaison des acides est désignée par le suffixe -oïque le nom est précédé par le mot **acide**. Le premier numéro est donné toujours au carbone de la fonction acide qui est toujours prioritaire.



Acide cyclopentane carboxylique

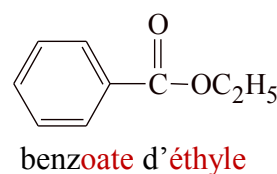
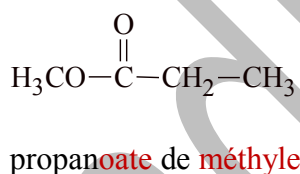


Acide benzoïque

➤ Les esters

Sont des composés qui ont la même groupe que les acides. Le groupe **OH** est remplacé par le groupe **OR** \Rightarrow -COOR .

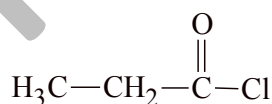
D'après IUPAC : la terminaison des esters est désignée par le suffixe -oate suivi du mot d'alkyle. Le premier numéro est donné aussi au carbone de la fonction ester prioritaire.



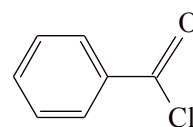
➤ Les halogénures d'acide

Ils ont la même structure que les acides. On remplace le groupe **OH** par un halogène **X** \Rightarrow -COX .

D'après IUPAC : la terminaison des halogénures est désignée par le suffixe -oyle précédée du mot **d'halogénure**.



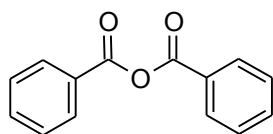
Chlorure de propanoyle



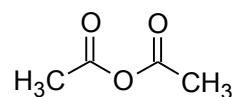
Chlorure de benzoyle

➤ Les anhydrides d'acide

Les anhydrides carboxyliques, ROC-O-COR , sont tout simplement nommés en faisant précéder le nom de l'acide (ou les noms des acides dans le cas des anhydrides mixtes) par le terme **anhydride**.



Anhydride benzoïque



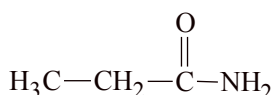
Anhydride acétique

6. Les composés azotés

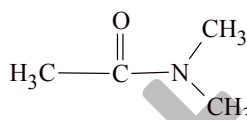
➤ Les amides

Ils ont la même structure que les acides. On remplace le groupe **OH** par le groupe **NH₂**, **NHR**, **NRR** ou **NRR'** ⇒ **-CONH₂**.

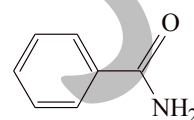
D'après IUPAC : la terminaison est désignée par le suffixe **-amide-**. Le premier numéro est donné au carbone de la fonction amide.



propanamide



N,N-diméthyléthamide

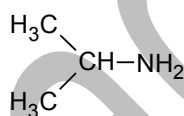


Benzencarboxamide

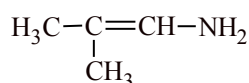
➤ Les amines

Composés comportant de l'azote, à caractère basique, ils sont des dérivés de l'ammoniac où les hydrogènes sont substitués par des groupes hydroazotés **R-NH₂** d'où amine I, II ou III.

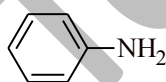
D'après IUPAC : Elles sont désignées par le suffixe **-amine-** et précédé par le nom alkyle ou aryle.



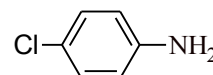
Isopropylamine



2-méthylpropénylamine



Phénylamine ou aniline

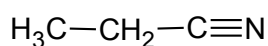


4-chloroaniline

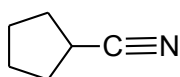
➤ Les nitriles

Les nitriles sont des composés où le carbone est lié à l'azote par une triple liaison **C≡N**.

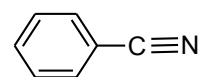
D'après IUPAC : Leur terminaison est désignée par le suffixe **-nitrile-**.



propanonitrile



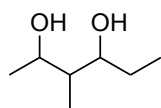
cyclopropanonitrile



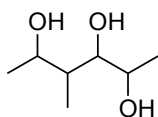
benzènonitrile

D. Les composés polyfonctionnels

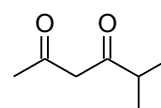
Ce sont des composés comportant deux ou plusieurs fonctions identiques. Ces fonctions sont désignées par leur suffixe et précédé par le préfixe **di**, **tri**, tétra...etc.



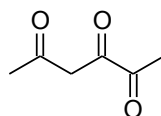
3-méthylhexan-2,4-diol



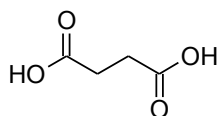
4-méthylhexan-2,3,5-triol



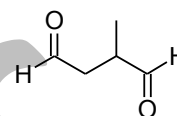
5-méthylhexan-2,4-dione



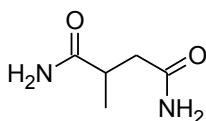
hexan-2,3,5-trione



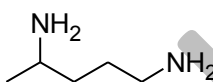
Acide butandioïque



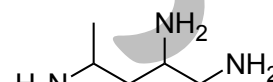
2-méthylbutandial



2-méthylbutandiamide



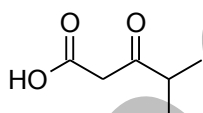
pentan-1,4-diamine



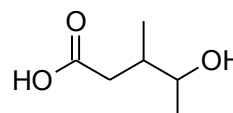
pentan-1,2,4-triamine

E. Les composés à fonctions mixtes

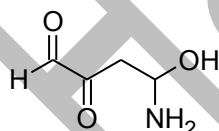
Ce sont des composés qui comportent deux ou plusieurs fonctions différentes. C'est la fonction prioritaire qui impose son suffixe par contre les autres fonctions appelées aussi fonctions secondaires auront leur préfixe **d'après la nomenclature IUPAC**.



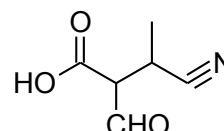
Acide 4-méthyl-3-oxopentanoïque



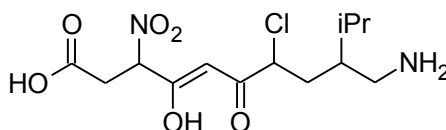
Acide 4-hydroxy-3-méthypentanoïque



4-amino-4-hydroxy-2-oxobutanal



Acide 4-cyano-2-formyl-3-méthylbutanoïque



Acide 10-amino-7-chloro-4-hydroxy-3-nitro-6-oxo-9-isopropyldec-4-énoïque

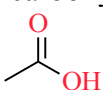
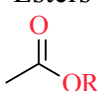
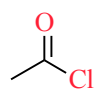

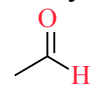
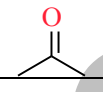
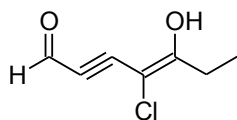
Fonctions	Suffixe (prioritaire)	Préfixe (Secondaire)
Acides carboxyliques 	-oïque	carboxy-
Anhydrides d'acides R-COOOC-R	-Anhydrides d'acides	-
Esters 	-oate d'alkyle	carboxylate
Chlorure d'acyles 	-oyle (nom précédée du mot halogénure de)	Chloroformyle
Amides 	-amide	Carboxamide
Nitriles -C≡N	-nitrile	cyano
Aldéhyde 	-al	Oxo au bout de la chaîne Formyl à l'intérieur de la chaîne
Cétone 	-one	Oxo
Alcool et phénol -OH	-ol	Hydroxy
Thiols -SH	-thiol	mercapto
Amine -NH ₂ , -NHR, -NRR	-amine	Amino
Ether oxyde R-O-R	-oxyde d'alkyle	alkyloxy
C=C	-ène	-
C≡C	-yne	-

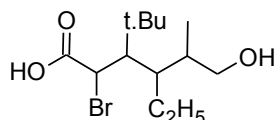
Tableau 3 : Classement par ordre de priorité des fonctions

Exercices 3

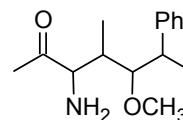
1) Donnez la nomenclature selon IUPAC des composés suivants



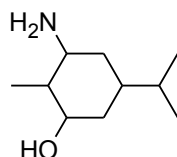
1



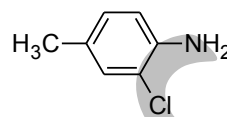
2



3



4



5

2) Donnez la nomenclature selon IUPAC des composés suivants:

- a) 2-methoxy-4-chlorocyclohexane
- b) 2-cyano-3-(paranitrophenyl)pentane
- c) 3-amino-2-methyl-4-propylphenol

3) Proposez :

- a) Une molécule avec 2 groupes différents avec une seule fonction et nommez-la selon IUPAC.
- b) Une molécule avec 3 groupes et 2 fonctions identiques. Nommez-la selon IUPAC.
- c) Une molécule avec 2 groupe différents et 3 fonctions différentes. Nommez-la selon IUPAC.

Exercices 4

Écrivez les formules semi-développées des corps suivants :

- | | | |
|-----------------------|------------------------------|------------------------------|
| a) 2,2-diméthylbutane | g) 1-chloro-2-méthyl propane | m) acide propanoïque |
| b) 3-méthylpentane | h) 2,3-dibromobutène-2. | n) acide 2-méthylpropanoïque |
| c) 2-méthylpropane | i) butan-2-ol | o) 2-méthylpropan-2-ol |
| d) 3-méthylbut-1-ène | j) trichloroéthylène. | p) 3-méthylbutan-1-ol |
| e) pent-2-ène | k) phénol | q) 2,2-diméthylpropan-1-ol |
| f) but-1-yne | l) 1,3,5-trichlorobenzène | r) 1,2-diméthylbenzène |

Exercices 5

Proposez deux molécules polyfonctionnelles et une molécule mixte avec quatre fonctions et trois groupes quelconques.