

Thème 1 : Constitution et transformation de la matière

Partie 4. Elaborer des stratégies en synthèse organique

CHAP 10A-COURS Nomenclature des composés organiques-**RAPPELS**

1. QU'EST-CE QUE LA CHIMIE ORGANIQUE ?

- La chimie organique est la chimie des composés du carbone. Très souvent elle fait intervenir les éléments C,H,O,N ; plus rarement les éléments Cl, Br, I, P, S, Na, ...

- Jusqu'au début du XIX^e siècle, on pensait que seule "la force vitale" (animaux, végétaux) permettait de synthétiser les molécules organiques.
- Mais, en 1828, un chimiste allemand, Friedrich Wöhler, réussit à synthétiser au laboratoire une molécule issue des animaux : l'urée. Un peu plus tard, le chimiste français Berthelot, prépare l'éthanol (alcool présent dans le vin), l'acétylène, le benzène, etc.
- Désormais, à côté de la chimie minérale va se développer la chimie organique. Son développement, extraordinaire, la rend omniprésente dans notre vie quotidienne (textiles, colorants, parfums, médicaments, etc).
- Elle permet de reproduire les molécules naturelles lorsque celles-ci présentent un intérêt économique et de créer des espèces chimiques nouvelles molécules qui n'existent pas dans la nature.
- On peut distinguer la chimie lourde (chimie associée au pétrole, par exemple) et la chimie fine (chimie associée aux médicaments, par exemple).

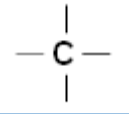
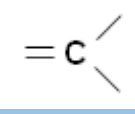
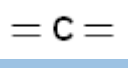
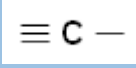
2. LE CARBONE ELEMENT DE BASE DE LA CHIMIE ORGANIQUE

- L'importance de la chimie organique est due à la capacité qu'a le carbone à former des enchaînements avec lui-même.

2.1. Retour sur quelques atomes :

atome	Nom	Z	Formule électronique	Nb de doublets liants
${}^{12}_6\text{C}$	Carbone	6	$(1s)^2(2s)^2(2p)^2$	4 dl \Rightarrow C est tétravalent
${}^1_1\text{H}$	hydrogène	1	$(1s)^1$	1 dl \Rightarrow H est monovalent
${}^{16}_8\text{O}$	Oxygène	8	$(1s)^2(2s)^2(2p)^4$	2 dl \Rightarrow O est divalent
${}^{14}_7\text{N}$	azote	7	$(1s)^2(2s)^2(2p)^3$	3 dl \Rightarrow N est trivalent

2.2. Comment l'atome de carbone établit-il des liaisons avec les autres atomes ?

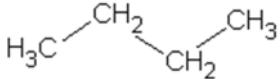
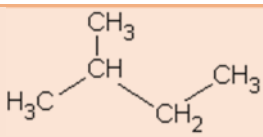
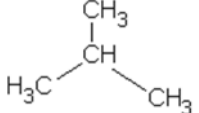
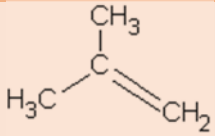
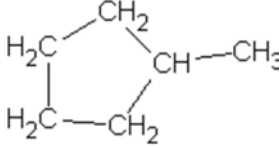
Liaisons autour de l'atome de carbone				
	- 4 liaisons covalentes simples	- 2 liaisons covalentes simples - 1 liaison covalente double	- 1 liaisons covalentes doubles	- 1 liaison covalente simple - 1 liaison covalente triple
Nature de l'atome de carbone	Carbone Tétragonal (lié à 4 atomes voisins)	Carbone Trigonal (3 voisins)	Carbone Digonal (2 voisins)	Carbone Digonal (2 voisins)

3. LIRE LA FORMULE D'UNE MOLECULE ORGANIQUE

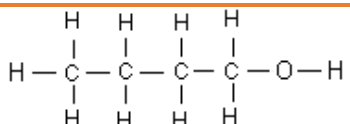
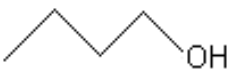
3.1. Le squelette carboné des molécules organiques

- Toutes les molécules présentent un enchaînement d'atomes de carbone liés par des liaisons simples, doubles ou en cycle : **c'est le squelette carboné (ou chaîne carboné).**
- Certaines de ces molécules ont en plus des groupes d'atomes comportant O, Cl, N ... : ce sont **des groupes caractéristiques** qui définissent des familles organiques identifiables par des tests

3.2 Des chaînes carbonées très diverses :

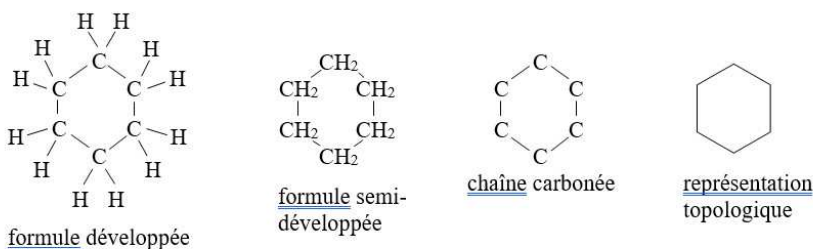
chaîne linéaire	Chaîne dans laquelle chaque atome de carbone est lié, au plus, à deux autres atomes de carbone.	 <u>butane</u>
chaîne ramifiée	Chaîne dans laquelle au moins un des atomes de carbone est lié, au moins, à trois autres atomes de carbone.	 <u>2-méthylbutane</u>
chaîne saturée	Chaîne dans laquelle toutes les liaisons entre les atomes de carbone sont des liaisons simples.	 <u>2-méthylpropane</u>
chaîne insaturée	Chaîne dans laquelle au moins une des liaisons entre les atomes de carbone est une liaison multiple (double ou triple).	 <u>2-méthylprop-1-ène</u>
chaîne cyclique	Chaîne dont une portion se "referme" sur elle-même.	 <u>méthylcyclopentane</u>

3.3. Les différentes écritures de formules :

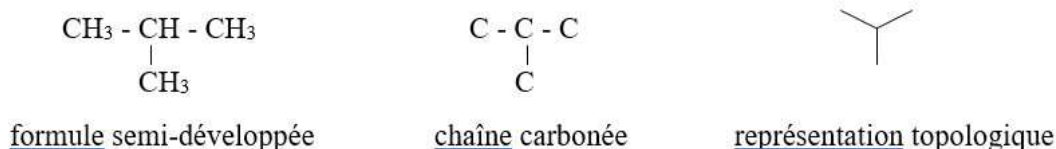
Formule brute	Formule développée	Formule semi-développée	Formule topologique
Indique le nombre et la nature des atomes.	Elle détaille toutes les liaisons et tous les atomes (elle diffère de la représentation de Lewis par l'absence des doublets non liants)	Les liaisons concernant l'atome d'hydrogène ne sont pas représentées.	- Un trait représente une liaison C — C. - Chaîne carbonée en zigzag sans représenter ni C, ni H - Les atomes autres que C et H sont représentés par leur symbole ainsi que les H qu'ils portent.
C ₄ H ₁₀ O		CH ₃ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -OH	

Exemples :

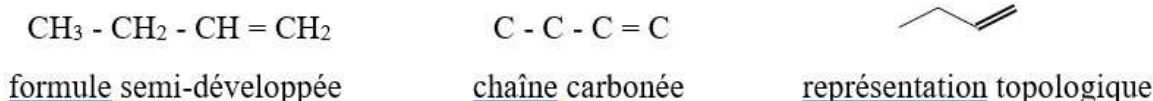
le cyclohexane, de formule brute C_6H_{12} , dont la chaîne carbonée est cyclique



Le 2-méthylpropane, de formule brute C_4H_{10} , qui possède une chaîne ramifiée



Le but-1-ène, de formule brute C_4H_8 , qui possède une chaîne insaturée



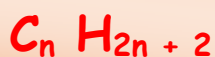
4. LES HYDROCARBURES

Les squelettes carbonés ne faisant intervenir que les éléments carbone et hydrogène : on les appelle les **hydrocarbures**.

4.1- Les alcanes, hydrocarbures à chaîne saturée :

4.1.1. Formule générale :

La formule brute d'un alcane non cyclique peut s'écrire :



4.1.2 Nomenclature :

Le nom d'un alcane linéaire, est constitué d'un préfixe, qui indique le nombre d'atomes de carbone contenus dans la chaîne carbonée, suivi du suffixe « ane » :

Nombre d'atomes de carbone	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Préfixe	Méth	Éth	Prop	But	Pent	Hex	Hept	Oct	Non	Déc

Exemples : formules et noms des premiers alcanes linéaires

n	Formule	Nom de l'alcane
1	CH_4	Méthane
2	C_2H_6	Éthane
3	C_3H_8	Propane
4	C_4H_{10}	Butane
5	C_5H_{12}	Pentane
6	C_6H_{14}	Hexane
7	C_7H_{16}	Heptane
8	C_8H_{18}	Octane

4.1.3. Les groupes alkyles (non ramifiés) :

No. Carbone	Alcane R-H : préfixe	Alcane R-H : suffixe	Formule : C_nH_{2n+2}	Alkyle R : préfixe	Alkyle R : suffixe	Formule de R-	Abréviation
1	méth	ane	CH ₄	méth	yle	CH ₃ -	Méth(a)
2	éth	ane	CH ₃ CH ₃	éth	yle	CH ₃ CH ₂ -	Éth(a)
3	prop	ane	CH ₃ CH ₂ CH ₃	prop	yle	CH ₃ CH ₂ CH ₂ -	Prop(a)
4	but	ane	CH ₃ (CH ₂) ₂ CH ₃	but	yle	CH ₃ (CH ₂) ₂ CH ₂ -	But(a)
5	pent	ane	CH ₃ (CH ₂) ₃ CH ₃	pent	yle	CH ₃ (CH ₂) ₃ CH ₂ -	Pent(a)
6	hex	ane	CH ₃ (CH ₂) ₄ CH ₃	hex	yle	CH ₃ (CH ₂) ₄ CH ₂ -	Hex(a)
7	hept	ane	CH ₃ (CH ₂) ₅ CH ₃	hept	yle	CH ₃ (CH ₂) ₅ CH ₂ -	Hept(a)
8	oct	ane	CH ₃ (CH ₂) ₆ CH ₃	oct	yle	CH ₃ (CH ₂) ₆ CH ₂ -	Oct(a)
9	non	ane	CH ₃ (CH ₂) ₇ CH ₃	non	yle	CH ₃ (CH ₂) ₇ CH ₂ -	Non(a)
10	déc	ane	CH ₃ (CH ₂) ₈ CH ₃	déc	yle	CH ₃ (CH ₂) ₈ CH ₂ -	Déc(a)
11	undéc	ane	CH ₃ (CH ₂) ₉ CH ₃	undéc	yle	CH ₃ (CH ₂) ₉ CH ₂ -	Undéc(a)
12	dodéc	ane	CH ₃ (CH ₂) ₁₀ CH ₃	dodéc	yle	CH ₃ (CH ₂) ₁₀ CH ₂ -	Dodéc(a)
13	tridéc	ane	CH ₃ (CH ₂) ₁₁ CH ₃	tridéc	yle	CH ₃ (CH ₂) ₁₁ CH ₂ -	Tridéc(a)
14	tétradéc	ane	CH ₃ (CH ₂) ₁₂ CH ₃	tétradéc	yle	CH ₃ (CH ₂) ₁₂ CH ₂ -	Tétradéc(a)
15	pentadéc	ane	CH ₃ (CH ₂) ₁₃ CH ₃	pentadéc	yle	CH ₃ (CH ₂) ₁₃ CH ₂ -	Pentadéc(a)
16	hexadéc	ane	CH ₃ (CH ₂) ₁₄ CH ₃	hexadéc	yle	CH ₃ (CH ₂) ₁₄ CH ₂ -	Hexadéc(a)
17	heptadéc	ane	CH ₃ (CH ₂) ₁₅ CH ₃	heptadéc	yle	CH ₃ (CH ₂) ₁₅ CH ₂ -	Heptadéc(a)
18	octadéc	ane	CH ₃ (CH ₂) ₁₆ CH ₃	octadéc	yle	CH ₃ (CH ₂) ₁₆ CH ₂ -	Octadéc(a)
19	nonadéc	ane	CH ₃ (CH ₂) ₁₇ CH ₃	nonadéc	yle	CH ₃ (CH ₂) ₁₇ CH ₂ -	Nonadéc(a)
20	icos †	ane	CH ₃ (CH ₂) ₁₈ CH ₃	icos	yle	CH ₃ (CH ₂) ₁₈ CH ₂ -	Eicos-
21	hénicos	ane	CH ₃ (CH ₂) ₁₉ CH ₃	hénicos	yle	CH ₃ (CH ₂) ₁₉ CH ₂ -	Hénéicos-
22	docos	ane	CH ₃ (CH ₂) ₂₀ CH ₃	docos	yle	CH ₃ (CH ₂) ₂₀ CH ₂ -	?
23	tricos	ane	CH ₃ (CH ₂) ₂₁ CH ₃	tricos	yle	CH ₃ (CH ₂) ₂₁ CH ₂ -	?
30	triacont	ane	CH ₃ (CH ₂) ₂₈ CH ₃	triacont	yle	CH ₃ (CH ₂) ₂₈ CH ₂ -	Triacont-
31	hentriacont	ane	CH ₃ (CH ₂) ₂₉ CH ₃	hentriacont	yle	CH ₃ (CH ₂) ₂₉ CH ₂ -	?
32	dotriacont	ane	CH ₃ (CH ₂) ₃₀ CH ₃	dotriacont	yle	CH ₃ (CH ₂) ₃₀ CH ₂ -	?

- En enlevant un atome d'hydrogène H en bout de chaîne à un alcane linéaire, on obtient un groupe alkyle non ramifié.
- Le nom est obtenu en remplaçant la terminaison « ane » par « yle ».

groupe méthyle :	CH ₃ —
groupe éthyle :	CH ₃ — CH ₂ —
groupe propyle :	CH ₃ — CH ₂ — CH ₂ —

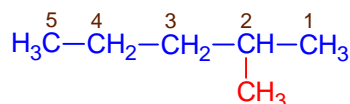
4.1.4. Pour trouver le nom des alcanes à chaîne ramifiée :

- On détermine la plus longue chaîne carbonée, appelée **chaîne principale**. C'est elle qui fixe le nom de l'alcane.
 - On identifie les ramifications, appelés groupes alkyles
 - On identifie les ramifications sur cette chaîne et leur place par un indice de position :
Celui-ci s'obtient grâce à une numérotation partant d'un bout de la chaîne ; mais deux sens de numérotation existent ;
 - Pour trouver le sens de la numérotation à adopter, on écrit tous les chiffres obtenus (indices de position) à la suite et par ordre croissant (sans se préoccuper de la nature des groupes).
 - On effectue l'opération pour les deux sens de numérotation.
- Le sens à retenir est celui pour lequel le premier chiffre différent est le plus petit**
ou bien: Les deux ensembles de chiffres écrits forment chacun un nombre et le sens à adopter est celui qui correspond au nombre le plus petit

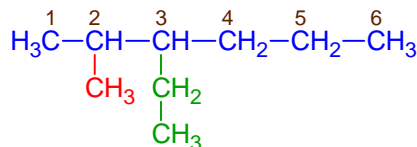
Pour écrire le nom :

- Les indices de position des groupes alkyle se placent devant le nom du groupe alkyle.
- Les groupes alkyle substituants s'écrivent avant le nom de l'alcane.
- Rappelons que l'on fait l'élimination du e du nom des groupes alkyle et que ceux-ci sont indiqués par ordre alphabétique. S'il existe deux, trois, quatre... groupes identiques, on utilise les préfixes di, tri, tétra...

Exemples :

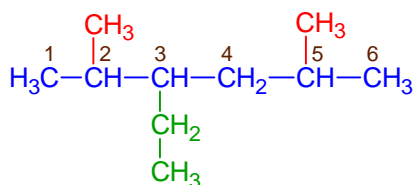


2-méthylpentane



3-éthyl-2-méthylhexane

Remarque : Lorsque plusieurs groupes alkyles sont identiques, on utilise les préfixes di, tri, tétra mais cela ne change rien à l'ordre alphabétique.



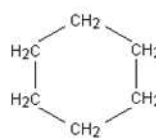
3-éthyl-2,5-diméthylhexane

(cf aussi "1-ere-spé-cours-chimie-chap-09-nomenclature en chimie organique-exemples.docx")

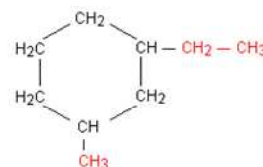
4.1.4. Des alcanes particuliers : les cyclanes

Leur formule générale est : $C_n H_{2n}$

Ils sont nommés en rajoutant le préfixe « cyclo »



cyclohexane



1-éthyl-3-méthylcyclohexane

4.2- Les alcènes, hydrocarbures à chaîne insaturée :

4.2.1. Formule générale :

La formule brute d'un alcène non cyclique peut s'écrire :



4.2.2 Nomenclature :

La nomenclature des alcènes dérive de celle des alcanes.

4.2.3. Pour trouver le nom des alcènes

- Dans un alcène, la chaîne principale est la chaîne carbonée la plus longue contenant la double liaison.
- Elle est numérotée de façon à ce que l'indice du premier carbone de la double liaison soit le plus petit possible.
- La position d'éventuels groupes alkyles est repérée en suivant cette numérotation.
- Le nom complet est obtenu en plaçant d'abord les noms des groupes alkyles (classés par ordre alphabétique), précédés chacun de leur indice de position, suivis du nom de l'alcane linéaire de même nombre de carbone que la chaîne principale.
- Le suffixe -ane est remplacé par -ène et précédé de l'indice de position de la double liaison

Tableau Unité Fondamentale/ Groupement alkyle/Insaturation					
Nombre de C	Unité Fondamentale (UF)	Groupement (R-) Alkyl	Saturation Alcane	Insaturation (Ins)	
				Alcane	Alcène
1	Méth	Méthyl			
2	Eth	Ethyl			
3	Prop	Propyl			
4	But	Butyl			
5	Pent	Pentyl			
6	Hex	Hexyl	UF + ane	UF + ène	UF + yne
7	Hept	Heptyl			
8	Oct	Octyl			
9	Non	Nonyl			
10	Déc	Décyl			

Exemples :

$\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_3$	$\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_3$	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 - \text{C} = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \end{array}$
propène	but-2-ène	3-éthyl-2-méthylpent-2-ène	2,3-diéthylhex-1-ène

5. FAMILLES DE COMPOSES ORGANIQUES

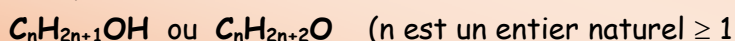
Fonction	Alcool	Aldéhyde	Cétone	Acide carboxylique	Fonction	Alcène	Ester	Amine	Amide
Groupe caractéristique	-O-H Hydroxyle	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ -\text{C} \\ \\ \text{H} \end{array}$ Carbonyle	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{C} - \text{C} \\ \quad \\ \text{C} \quad \text{C} \end{array}$ Carbonyle	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ -\text{C} \\ \\ \text{OH} \end{array}$ Carboxyle	Groupe caractéristique	$\begin{array}{c} \diagup \quad \diagdown \\ \text{C} = \text{C} \\ \diagdown \quad \diagup \end{array}$ Alcène	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ -\text{C} \\ \\ \text{O} - \text{C} \end{array}$ Ester	-N<< Amine	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ -\text{C} \\ \\ \text{N} - \end{array}$ Amide

6. LES ALCOOLS

6.1. Définitions

- Un **alcool** est une molécule organique dans laquelle un atome de **carbone tétragonal** porte le groupe caractéristique « **OH** » et n'est lié à aucun autre groupe caractéristique ni engagé dans une double liaison ;

- La formule brute d'un alcool à chaîne carbonée saturée acyclique est :



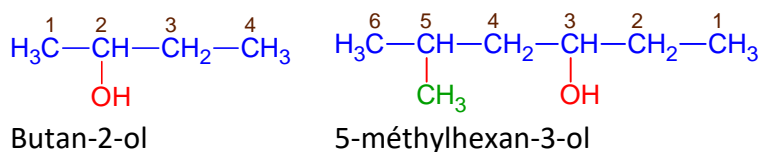
- Les **alcools** sont des molécules organiques dont la structure dérive simplement de celle des alcanes : un **groupe hydroxyle** « **OH** » est fixé sur un atome de carbone tétragonal (\Leftrightarrow les 4 liaisons covalentes forment un tétraèdre).

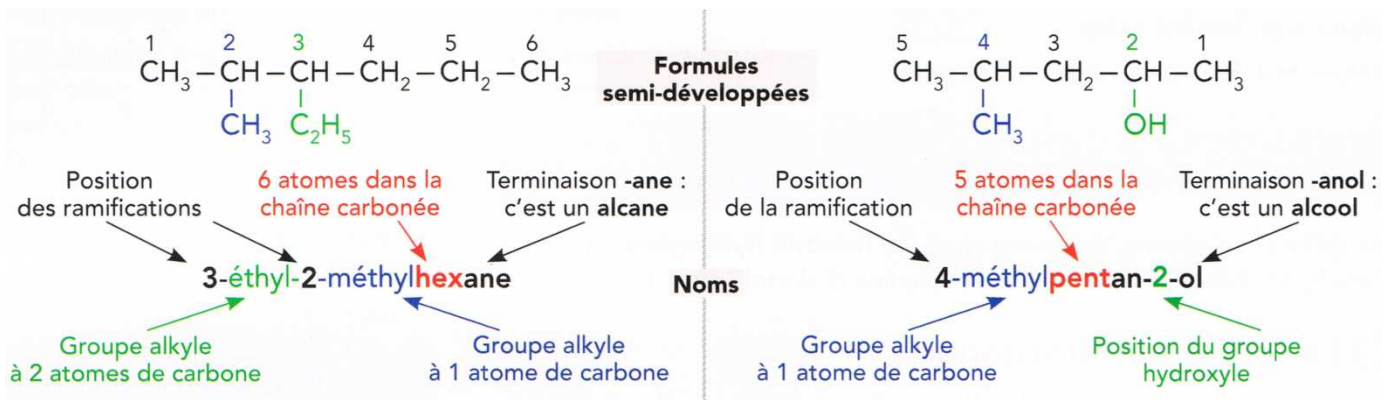
6.2. Comment nommer un alcool ?

Le **nom** d'un **alcool** dérive de celui de l'alcane correspondant : on remplace le « e » final par la terminaison « **ol** », précédée, si nécessaire, de l'indice de position du groupe hydroxyle dans la chaîne carbonée principale.

- 1 Repérer la chaîne carbonée la plus longue comportant le groupe caractéristique hydroxyle « **OH** » ;
- 2 Numérotter cette chaîne carbonée afin que l'atome de carbone portant le groupe caractéristique « **OH** » (ou carbone fonctionnel) ait le plus petit numéro ;
- 3 Identifier les substituants éventuels et les nommer ;
- 4 Nommer l'alcool en suivant les mêmes règles que pour les alcanes, mais en remplaçant la terminaison « **ane** » par la terminaison « **ol** », précédée de l'indice de position de l'atome de carbone fonctionnel sur la chaîne principale.

Exemples :





6.3. Classe d'un alcool

Suivant la position du groupe caractéristique « OH » sur la molécule, on range les alcools en **trois classes différentes** :

- Un alcool est dit « **primaire** » si l'atome de carbone fonctionnel (\Leftrightarrow carbone qui porte le groupe caractéristique « OH ») n'est lié qu'à des atomes d'hydrogène ou à un seul autre atome de carbone ;
- Un alcool est dit « **secondaire** » si l'atome de carbone fonctionnel est lié à deux autres atomes de carbone ;
- Un alcool est dit « **tertiaire** » si l'atome de carbone fonctionnel est lié à trois autres atomes de carbone.

Exemples :

Alcool primaire	Alcool secondaire	Alcool tertiaire
$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{OH}$	$\begin{array}{ccc} 1 & 2 & 3 \\ \text{H}_3\text{C} & -\text{CH} & -\text{CH}_3 \\ & & \\ & \text{OH} & \end{array}$	$\begin{array}{ccc} & \text{CH}_3 & \\ & & \\ 1 & 2 & 3 \\ \text{H}_3\text{C} & -\text{C} & -\text{CH}_3 \\ & & \\ & \text{OH} & \end{array}$
Éthanol	Propan-2-ol	2-méthylpropan-2-ol

7. LES ALDEHYDES

- Les **aldéhydes** contiennent, dans leur formule, le **groupe carbonyle R-CHO**, ou



groupe monovalent et se situant nécessairement en bout de chaîne.

- On cherche la chaîne la plus longue contenant le groupe fonctionnel et le nom de l'alcane correspondant en attribuant obligatoirement le numéro **1** à l'**atome de carbone du groupe -CHO**.

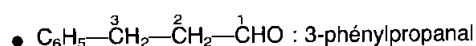
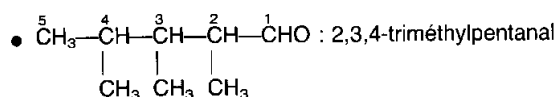
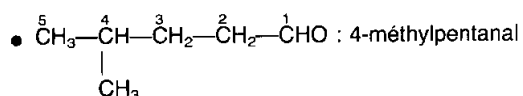
- On obtient le nom de l'aldéhyde en faisant suivre ce nom du suffixe **al**

(il est inutile de préciser l'indice de position 1 correspondant au groupe fonctionnel).

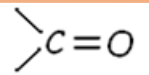
La terminaison al est caractéristique d'un aldéhyde

Exemples :

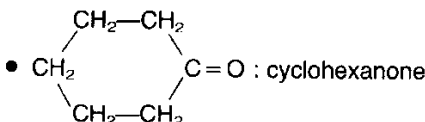
- H-CHO : méthanal
- CH₃-CHO : éthanal
- CH₃-CH₂-CHO : propanal
- $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CHO} \end{array}$: 2-méthylpropanal



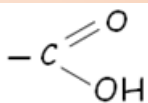
8. LES CETONES

- Les **cétones** contiennent le **groupe carbonyle**, $R-CO-R'$ ou 
- On obtient leur nom en recherchant la chaîne la plus longue contenant le groupe carbonyle et le nom de l'alcane correspondant en mettant en place la numérotation qui donne, pour le carbonyle,
- L'indice de position le plus petit possible. Le nom s'obtient en faisant suivre ce nom (avec élision du **e**) du suffixe **one** affecté de l'indice de position qui lui correspond.
- La terminaison **one** est caractéristique des cétones.

Exemples :

- $\overset{1}{CH_3}-\overset{2}{CO}-\overset{3}{CH_2}-\overset{4}{CO}-\overset{5}{CH_3}$: pentane-2,4-dione
- $\overset{1}{CH_3}-\overset{2}{CO}-\overset{3}{CH}-\overset{4}{CO}-\overset{5}{CH_3}$:
|
| CH_3 3-méthylpentane-2,4-dione
- $CH_3-CO-CH_3$: propan-2-one ou propanone
- $CH_3-CH_2-CO-CH_3$: butan-2-one ou butanone
- $\overset{1}{CH_3}-\overset{2}{CO}-\overset{3}{CH}-\overset{4}{CH_3}$: 3-méthylbutan-2-one
|
| CH_3 ou méthylbutanone
- $\overset{5}{CH_3}-\overset{4}{CH_2}-\overset{3}{CH_2}-\overset{2}{CO}-\overset{1}{CH_3}$: pentan-2-one
- $\overset{5}{CH_3}-\overset{4}{CH_2}-\overset{3}{CO}-\overset{2}{CH_2}-\overset{1}{CH_3}$: pentan-3-one
- $\overset{5}{CH_3}-\overset{4}{CH}-\overset{3}{CH}-\overset{2}{CO}-\overset{1}{CH_3}$:
| |
| CH_3 | CH_3 3,4-diméthylpentan-2-one
- $\overset{1}{CH_3}-\overset{2}{CH}-\overset{3}{CO}-\overset{4}{CH_2}-\overset{5}{CH_3}$: 2-méthylpentan-3-one
|
| CH_3 ou méthylpentan-3-one
-  : cyclohexanone

9. LES ACIDES CARBOXYLIQUES

- La molécule des **acides carboxyliques** contient le **groupe carboxyle** — $COOH$, ou  groupe monovalent et nécessairement situé en bout de chaîne.
- On cherche la chaîne carbonée la plus longue qui contient le groupe carboxyle et le nom de l'alcane correspondant avec le sens de numérotation qui donne l'indice de position 1 à l'atome de carbone du carboxyle.
- On obtient le nom de l'acide en écrivant le mot **acide** suivi du nom de l'alcane (avec élision du **e**) et du suffixe **oïque** (il n'est pas nécessaire de préciser l'indice de position 1 du groupe carboxyle).
- La terminaison **oïque** caractérise les acides carboxyliques.

Exemples :

- $HOOC-COOH$: acide éthanedioïque
 - $HOOC-CH_2-COOH$: acide propanedioïque
 - $HOOC-CH_2-CH_2-COOH$: acide butanedioïque
 - $H-COOH$: acide méthanoïque
 - CH_3-COOH : acide éthanoïque
 - CH_3-CH_2-COOH : acide propanoïque
 - $\overset{3}{CH_3}-\overset{2}{CH}-\overset{1}{COOH}$: acide 2-méthylpropanoïque ou
|
| CH_3 acide méthylpropanoïque
 - $\overset{4}{CH_3}-\overset{3}{CH}-\overset{2}{CH}-\overset{1}{COOH}$:
| |
| CH_3 | CH_3 acide 2,3-diméthylbutanoïque
- Pour les diacides, on utilise la terminaison **dioïque** (en conservant le **e** de *ane*), les *indices de position* des groupes carboxyle pouvant être omis.