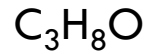


LES MOLÉCULES ORGANIQUES

1. LES DIFFÉRENTES FORMULES D'UNE MOLÉCULE

1.1 FORMULE SEMI-DÉVELOPPÉES ET TOPOLOGIQUES

On peut représenter une molécule de plusieurs manières :

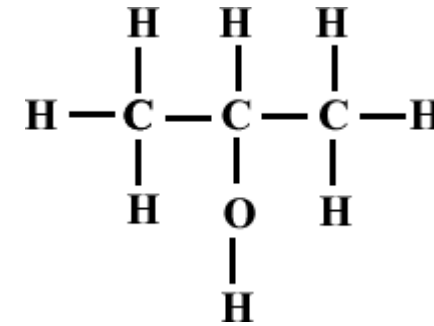


- La formule brute :

Les atomes constituant la molécule sont simplement énumérés, leur nombre est indiqué.

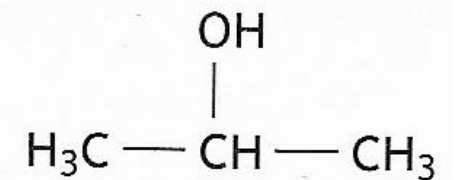
- La formule développée :

Toutes les liaisons interatomiques sont représentées.



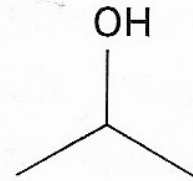
- La formule semi-développée :

Les liaisons avec les atomes d'hydrogène ne sont pas représentées.



1.2 FORMULES TOPOLOGIQUES

- La formule topologique :



Formule topologique :

La chaîne carbonée est représentée sous forme de ligne brisée, les extrémités et les sommets de la chaîne symbolisent les atomes de carbone.

Les liaisons multiples sont représentées par des lignes doubles ou triples.

Les symboles des atomes sont représentés, sauf ceux des carbones et des hydrogènes qui leurs sont liés.

2. LA CHAÎNE CARBONÉE D'UNE MOLÉCULE ORGANIQUE

- Une molécule organique est constituée d'une **chaîne carbonée**, d'un ou plusieurs **groupes caractéristiques** et d'éventuelles ramifications.
- La chaîne carbonée ou squelette carboné peut être **linéaire**, **ramifiée** ou **cyclique** et peut comporter ou non des **insaturations**.
- On va étudier cette chaîne à travers la famille des alcanes puis celle des alcènes.

2.1 LES ALCANES

2.1.1 LES ALCANES LINÉAIRES

Les alcanes sont des composés organiques acycliques uniquement constitué d'atomes de carbone et d'hydrogène. Tous les atomes de carbone sont tétragonaux et leur formule brute est C_nH_{2n+2} .

- Les alcanes ne sont constitués que d'atomes de carbone et d'hydrogène, ce sont des **hydrocarbures**.
- Le nom d'un alcane linéaire est composé d'un radical qui indique le nombre d'atomes de carbone de la chaîne (meth-, eth-, prop-, but-, pent-, hex-, hept, oct-, non-, dec-, etc,) Suivi de la terminaison -ane.

NOMS DES PREMIERS ALCANES

n	Formule brute	Nom de l'alcane linéaire
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
9	C_9H_{20}	Nonane
10	$\text{C}_{10}\text{H}_{22}$	Décane

2.1.2 LES ALCANES RAMIFIÉS

2.1.2.1 GROUPE ALKYLE

Un alcane ramifié est constitué d'une chaîne principale sur laquelle sont attachés des groupes alkyles.

En retirant un atome d'hydrogène à un alcane linéaire, on obtient un groupe alkyle dont le nom s'établit en remplaçant la terminaison -ane par la terminaison -yle.

Exemples :

-CH₃ est le méthyle.

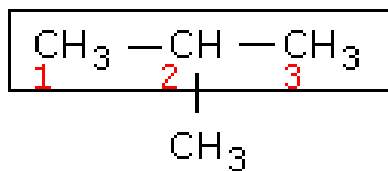
-CH₂-CH₃ est l'éthyle.

-CH₂-CH₂-CH₃ est le propyle.

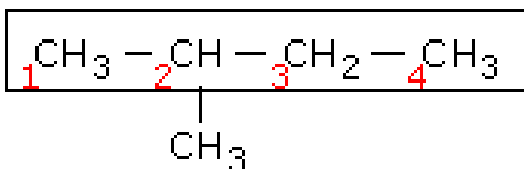
2.1.2.2 NOM D'UN ALCANE RAMIFIÉ

- La **chaîne carbonée la plus longue** est appelé la chaîne principale, son nombre d'atomes détermine le nom de l'alcane.
- On numérote les atomes de carbone de façon à ce que le **numéro** du premier atome de carbone portant une ramification soit **le plus petit possible**.
- Le nom d'un **alcane ramifié** est constitué des **noms des groupes alkyles**, pris dans l'ordre alphabétique et précédés de leurs **indices de position**, suivi du nom de l'alcane linéaire correspondant à la chaîne principale. Le « e » final des groupes alkyles est supprimé.
- Si plusieurs groupes alkyles sont identiques leur nombre est indiqué par des préfixes **di-**, **tri-**, **tétra-** (etc.), précédés de leurs indices de position.

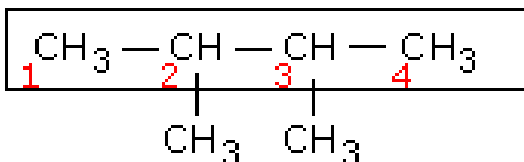
EXEMPLES :



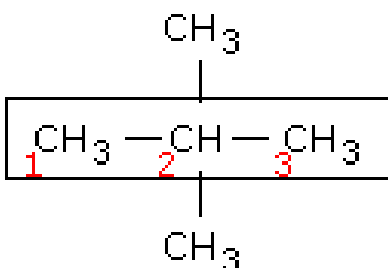
2-méthylpropane



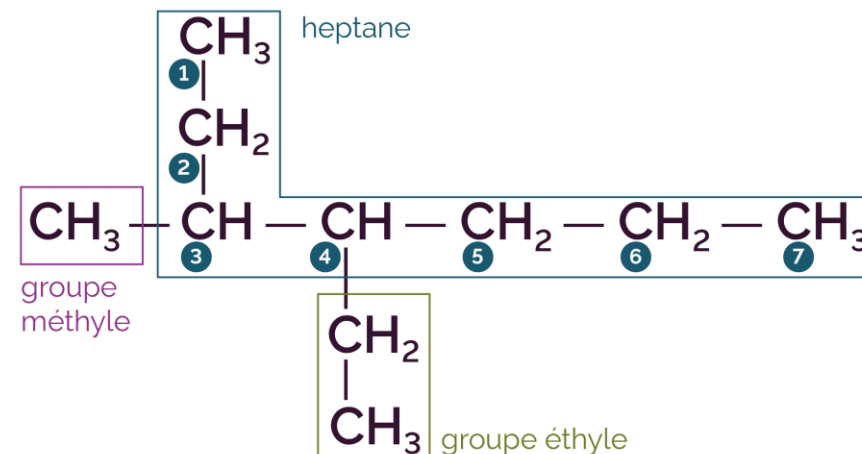
2-méthylbutane



2,3-diméthylbutane



2,2-diméthylpropane

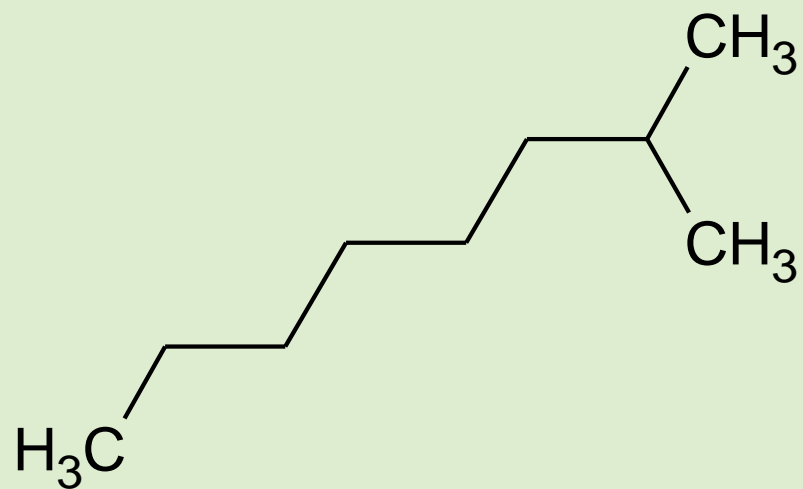


4-éthyl-3-méthylheptane

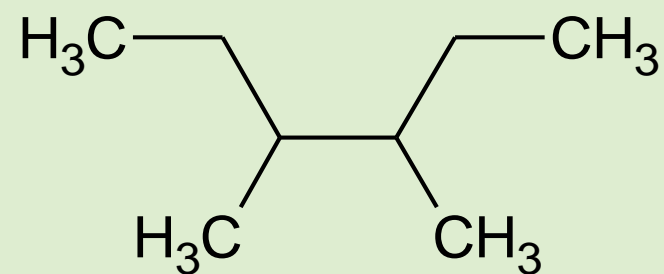
EXERCICE 1

- Donner les noms des alcanes suivants :

2-méthyl-octane



3,4-diméthylhexane



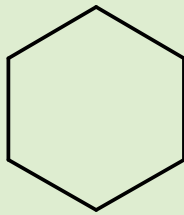
2.2 CHAÎNE CARBONÉE CYCLIQUE

La chaîne carbonée peut se fermer sur elle-même, la molécule est dite cyclique.

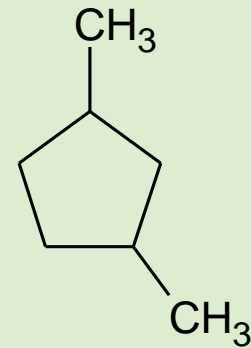
- Un « alcane cyclique » est appelé cyclane, Son nom est précédé du préfixe « cyclo ».

Exemples :

Cyclohexane



1,3-diméthylcyclopentane



2.3 CHAÎNE CARBONÉE INSATURÉE

La chaîne carbonée la plus longue peut présenter des doubles liaisons $C = C$ ou des triples liaisons $C \equiv C$, on dit alors que la molécule est **insaturée** ou qu'elle présente des **insaturations**.

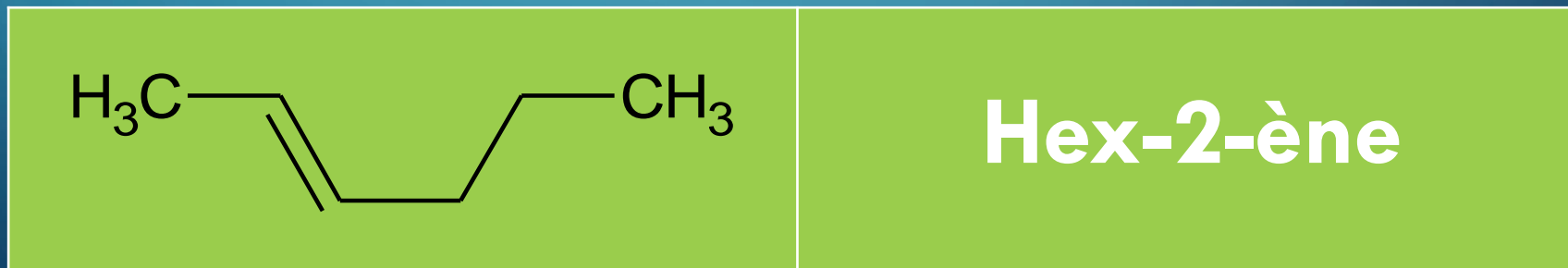
- Les molécules constituées d'une simple chaîne carbonée comportant au moins une double liaison appartiennent à la famille des alcènes.
- Les molécules constituées d'une simple chaîne carbonée comportant au moins une triple liaison appartiennent à la famille des alcynes. Les alcynes ne seront pas abordés dans ce cours.

2.3.1 LES ALCÈNES

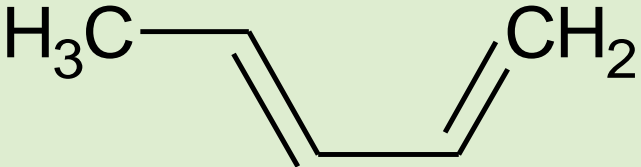
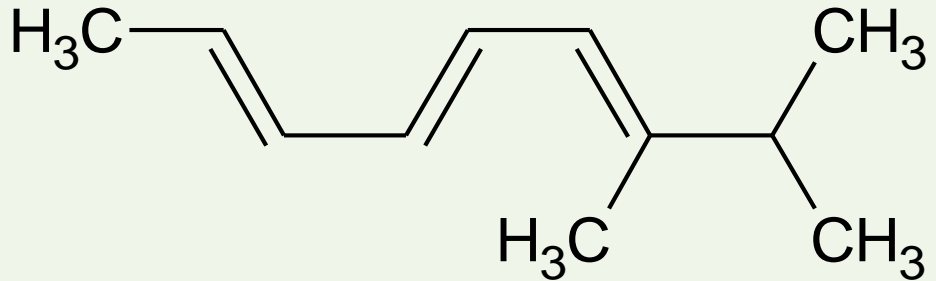
Les alcènes sont des hydrocarbures insaturés, caractérisés par la présence d'au moins une double liaison covalente entre deux atomes de carbone. Leur formule générale est C_nH_{2n} .

- Le nom d'un hydrocarbure insaturé avec double liaison est formé par le préfixe de l'hydrocarbure saturé correspondant. La terminaison « ane » devient « ène », elle est précédée de l'indice de position de la double liaison.

Exemple :



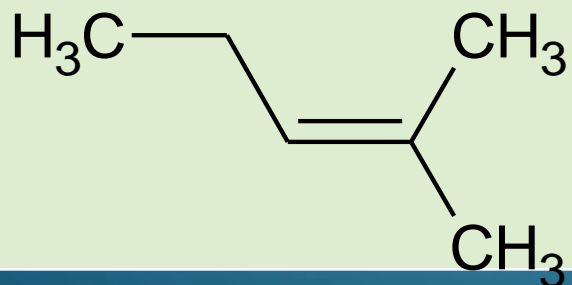
S'il y a plusieurs doubles liaisons :

Nombre de doubles liaisons	Terminaison	Exemple
2	diène (précédé de deux indices de position)	 <p>Penta-1,3-diène</p>
3	triène (précédé de trois indices de position)	 <p>7,8-diméthylnona-2,4,6-triène</p>

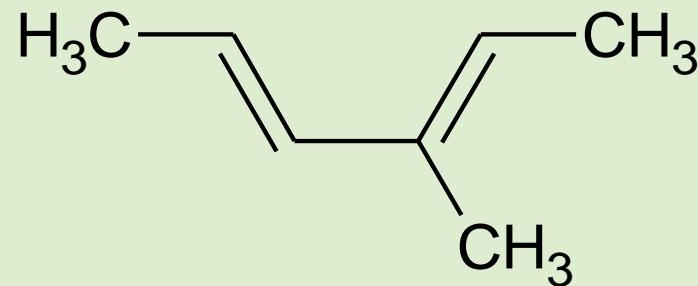
EXERCICE 2 :

Nommer les alcènes suivants :

2-méthylpent-2-ène



3-méthylhexa-2,4-diène



3. GROUPES CARACTÉRISTIQUES ET FAMILLES FONCTIONNELLES

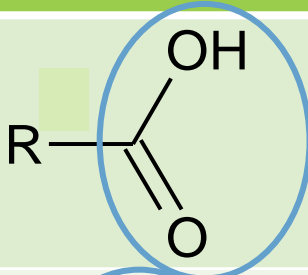
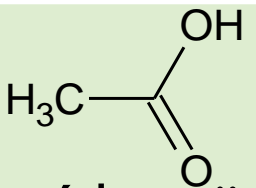
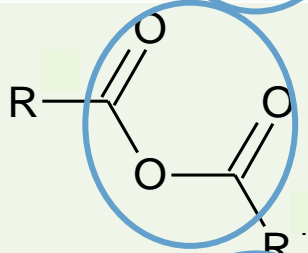
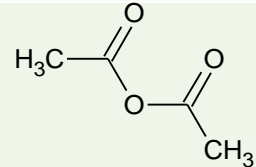
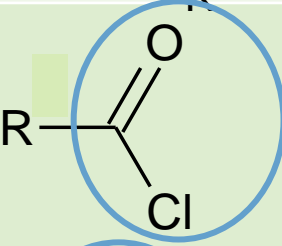
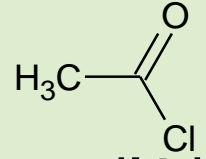
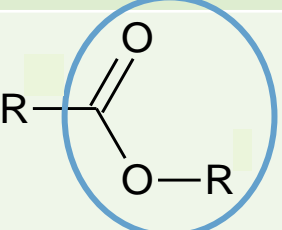
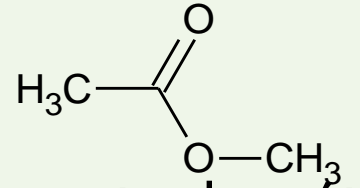
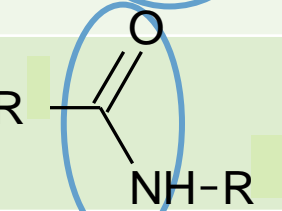
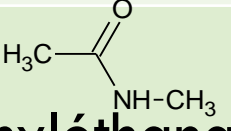
3.1 DÉFINITIONS

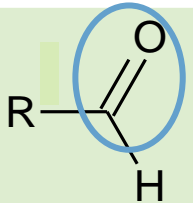
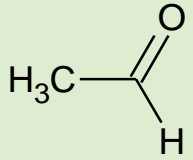
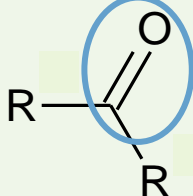
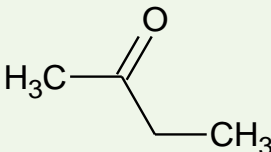
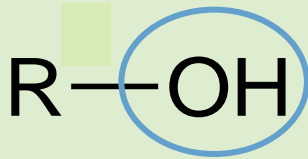
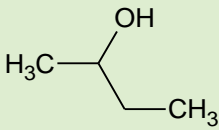
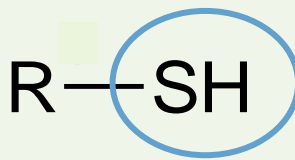
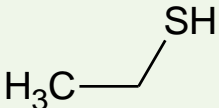
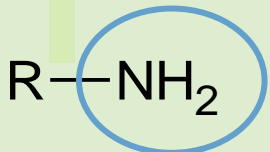
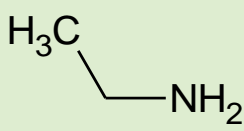
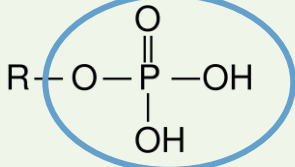
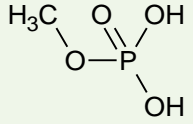
- Les molécules organiques sont classées par familles fonctionnelles, dépendant des groupes caractéristiques qu'elles comportent.

Un **groupe caractéristique** est constitué d'un atome ou groupe d'atomes conférant des propriétés chimiques particulières à la molécule à laquelle il appartient.

Les molécules d'une même **famille fonctionnelle** possèdent le même groupe caractéristique, elles ont des propriétés chimiques similaires.

3.2 TABLEAU DES GROUPES CARACTÉRISTIQUES

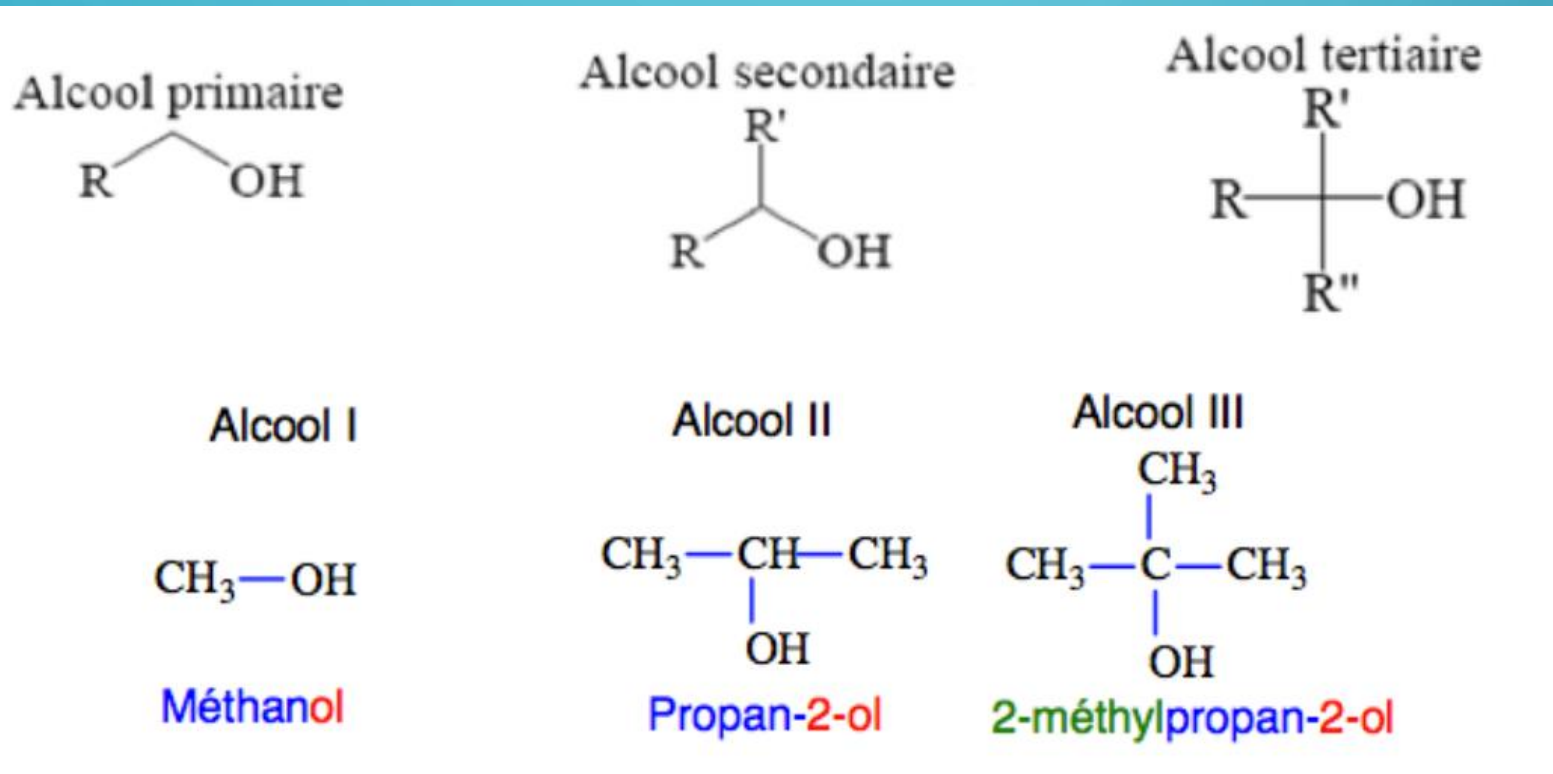
Famille fonctionnelle (par ordre de priorité)	Formule / groupe caractéristique	Nom du groupe caractéristique	Nomenclature
Acide carboxylique Suffixe: « oïque »		Carboxyle	 Acide éthanoïque
Anhydride d'acide Anhydride + nom de l'acide		Anhydride	 Anhydride éthanoïque
Chlorure d'acyle Chlorure de + suffixe: « oyle »		Chlorure d'acyle	 Chlorure d'éthanoyle
Ester Nom de la base + ramification		Liaison ester	 Éthanoate de méthyle
Amide N-ramification(s) + suffixe: « amide »		Amide	 N-méthyléthanimide

Famille fonctionnelle (par ordre de priorité)	Formule / groupe caractéristique	Nom du groupe caractéristique	Nomenclature
Aldéhydes Suffixe: « al »		Carbonyle (lié à un hydrogène)	Éthanal 
Cétones Suffixe: « one »		Carbonyle (en milieu de chaîne)	Butan-2-one 
Alcools Suffixe: « ol »		Hydroxyle	Butan-2-ol 
Thiols Suffixe: « thiol »		Sulfhydrile	Éthanethiol 
Amines Suffixe: « amine »		Amine ou amino	Éthanamine 
Phosphate Suffixe: « phosphate »		Phosphate	 methyl dihydrogen phosphate

3.3 CLASSES DES ALCOOLS ET DES AMINES

3.3.1 CLASSES DES ALCOOLS

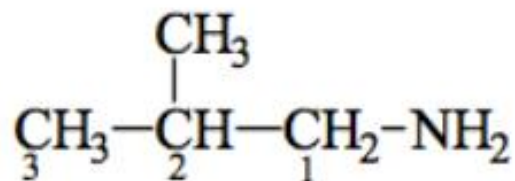
La classe d'un alcool est définie par le nombre d'atomes de carbone liés au carbone portant le groupe hydroxyle, on parle d'alcools primaires (classe I), secondaires (classe II) et tertiaires (classe III).



3.3.2 CLASSES DES AMINES

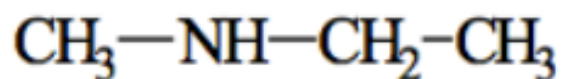
La classe d'une amine est définie par le nombre d'atomes de carbone liés à l'atome d'azote du groupe amine, on parle d'amines primaires (classe I), secondaires (classe II) et tertiaires (classe III).

Amine primaire



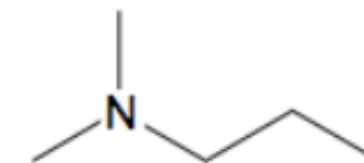
⇒ 2-méthylpropan-1-amine

Amine secondaire



⇒ N-méthyléthanamine

Amine tertiaire



⇒ N,N diméthylpropan-1-amine

4. NOMMER UNE MOLÉCULE ORGANIQUE

PROGRAMME

NOMMER UNE MOLÉCULE ORGANIQUE EN 5 ÉTAPES

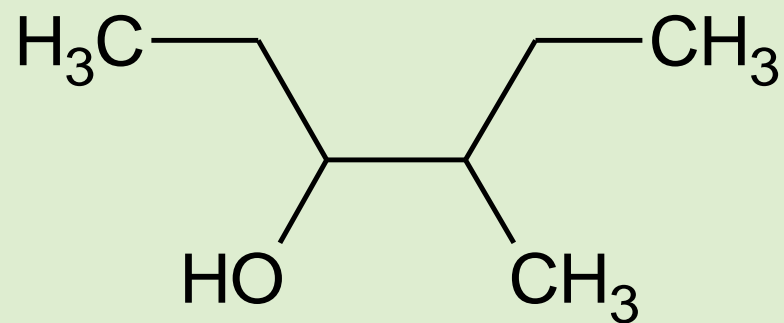
4.1 RÉSUMÉ DE LA MÉTHODE

1. Déterminer la fonction principale : suffixe
2. Déterminer la structure de base : chaîne ou cycle
3. Nommer les substituants
4. Numéroté
5. Assembler les noms des substituants selon l'ordre alphabétique.

EXERCICE 3 :

- Nommer les molécules suivantes :

4-méthylhexan-3-ol



Acide 2,3-diméthylpentanoïque

