

- Exploiter des règles de nomenclature fournies pour nommer une espèce chimique ou représenter l'entité associée.
- Représenter des formules topologiques d'isomères de constitution, à partir d'une formule brute ou semi-développée.
- Identifier le motif d'un polymère à partir de sa formule.
- Citer des polymères naturels et synthétiques et des utilisations courantes des polymères.

Chapitre 15

Structure et propriétés en chimie organique

I. Les différentes formules d'une molécule organique

Une molécule est dite **organique** si elle est composée essentiellement d'atomes de **carbone** et d'**hydrogène**.

Pour identifier une molécule, il est nécessaire de connaître :

- sa **formule brute** (indique la nature et le nombre des atomes qui la constituent)
- sa **formule semi-développée** (indiquent des liaisons entre les différents atomes constituant une molécule) ou son **schéma de Lewis** (indique les différents doublets liants et non liants de la molécule)

Pour simplifier les représentations et rendre plus visibles les groupes d'atomes caractéristiques, on peut aussi représenter les molécules organiques avec leur **formule topologique** :

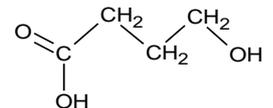
Dans une formule topologique:

- Une chaîne carbonée est représentée par une ligne brisée.
- Les atomes autres que ceux de carbone et d'hydrogène sont écrits.
- Les atomes d'hydrogène fixés à un atome autre que le carbone sont écrits.

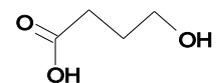
*Différentes représentations
d'une molécule*

Formule **brute** : $C_4 H_8 O_3$

Formule **semi-développée** :



Formule **topologique** :



II. La nomenclature

II.1 Alcanes et alcènes

Squelettes carbonés saturés / insaturés /cycliques :

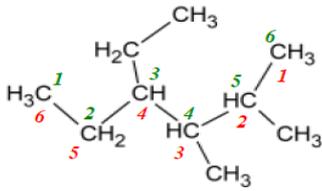
- Si la chaîne carbonée ne contient que des **liaisons simples C-C**, la molécule est **saturée** (**famille des alcanes**).

- Si la chaîne carbonée contient des doubles liaisons **C=C** la molécule est **insaturée** (**famille des alcènes**).

- Si la chaîne carbonée se ferme sur elle-même la molécule est dite **cyclique**.

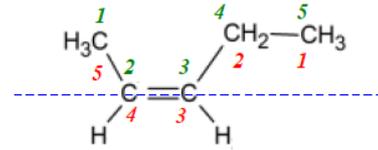
<i>Préfixe</i>	<i>Groupe alkyle</i> <i>Terminaison : -yle</i>	<i>Alcane linéaire</i> <i>Terminaison : -ane</i> <i>Formule générale : $C_n H_{2n+2}$</i>
n = 1 Meth...	Méthyle CH_3-	Méthane CH_4
n = 2 Eth...	Ethyle CH_3-CH_2-	Ethane CH_3-CH_3
n = 3 Prop...	Propyle C_3H_7-	Propane C_3H_8
n = 4 But...	Butyle C_4H_9-	Butane C_4H_{10}
n = 5 Pent...		Pentane C_5H_{12}
n = 6 Hex...		Hexane C_6H_{14}
n = 7 Hept...		Heptane C_7H_{16}
n = 8 Oct...		Octane C_8H_{18}

Exemples :



4-éthyl-2,3-diméthylhexane

3-éthyl-4,5-diméthylhexane

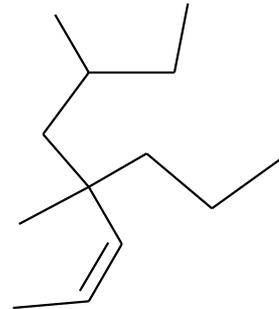


(Z)-pent-2-ène

(Z)-pent-3-ène

Questions :

- Donner la formule brute de cet hydrocarbure.
- S'agit-il d'un alcane ou d'un alcène ? Justifier à l'aide de la formule brute.
- Nommer cette molécule.



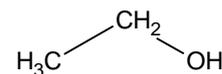
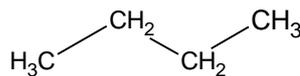
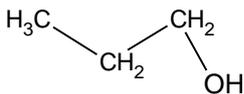
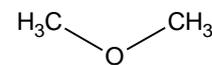
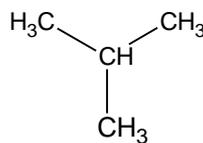
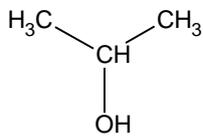
II.1 Isomères

Deux molécules sont dites **isomères** de constitution si elle possèdent la **même formule brute** mais ont des formules **semi-développées** (ou topologiques) **différentes**.

Remarque :

Des molécules isomères ont des propriétés physiques, chimiques et biologiques différentes.

Exemples :



Isomérisation de position

La position du groupe fonctionnel est différente

isomérisation de chaîne

isomérisation de chaîne carbonée différente

isomérisation de fonction

fonctions chimiques différentes

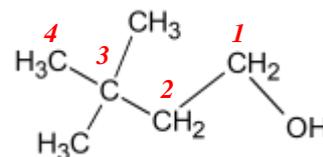
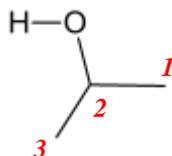
II.3 Familles et groupes caractéristiques

a) alcools :

- Terminaison **-ol**
- Exemples :

Groupe fonctionnel : **hydroxyle** - OH

Propan-2-ol
Alcool secondaire



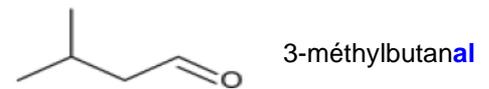
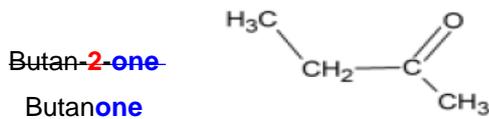
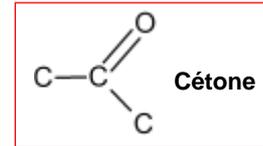
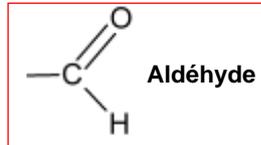
3,3-diméthylbutan-1-ol
Alcool primaire

- **Carbone fonctionnel** : atome de carbone de la chaîne carbonée qui porte le groupe fonctionnel.
- Il existe 3 classe d'alcools :
 - Alcool primaire** : carbone fonctionnel lié à **un** autre atome de carbone.
 - Alcool secondaire** : carbone fonctionnel lié à **deux** autres atomes de carbone.
 - Alcool tertiaire** : carbone fonctionnel lié à **trois** autres atomes de carbone.

b) aldéhydes et les cétones :

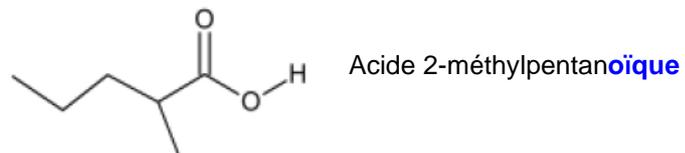
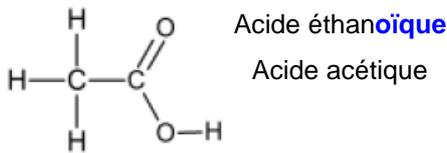
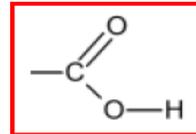
- Terminaison aldéhyde **-al** Terminaison cétone : **-one**

Groupe fonctionnel : **carbonyle**



c) acides carboxyliques :

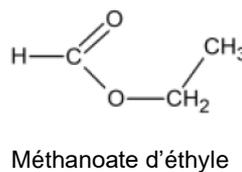
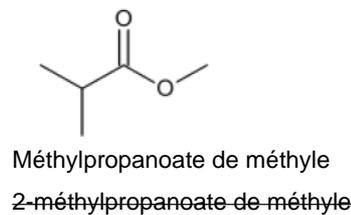
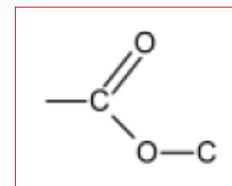
- Terminaison **acide-oïque** Groupe fonctionnel : **carboxyle**
- Exemples :



d) esters :

- Terminaison **-oate de -yle**
- Exemples :

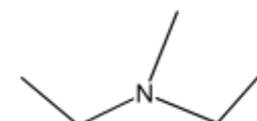
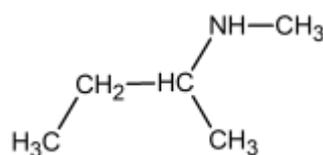
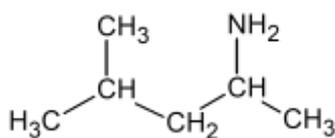
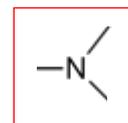
Groupe fonctionnel : **ester**



e) amines :

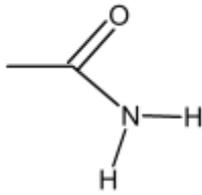
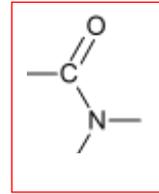
- Terminaison **-amine**
- Exemples :

Groupe fonctionnel : **amine**

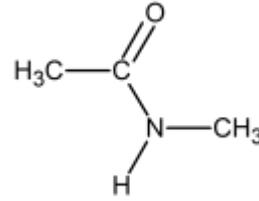


f) amides :

- Terminaison **-amide** Groupe fonctionnel : **amide**
- Exemples :



Ethanamide



N-méthyléthanamide

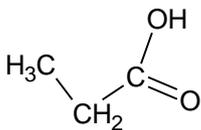
Résumé :

Groupe caractéristique	Carbonyle		Ester	Carboxyle
Famille	Cétone	Alcène	Ester	Acide carboxylique
	Carbonyle	Amine	Hydroxyle	Amide
	Aldéhyde	Amine	Alcool	Amide
				Groupe caractéristique
				Famille

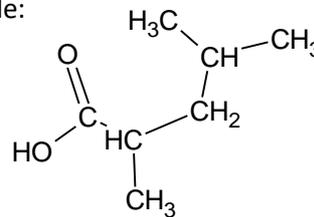
Exercice :

Entourer le groupe, donner la famille puis nommer la molécule:

- Famille :

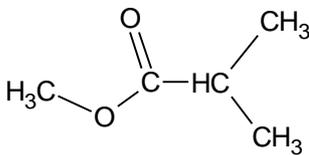


Nom :

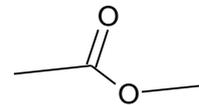


Nom :

- Famille :

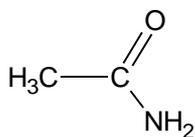


Nom :

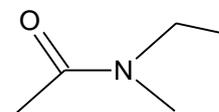


Nom :

- Famille :



Nom :



Nom :

