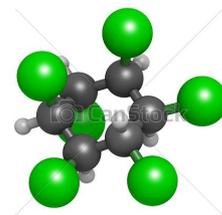


Chapitre 12 : La structure des entités organiques



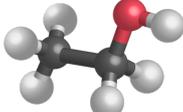
I- Quelles sont les différentes familles des composés organiques ?

1- Modélisation des molécules

On peut modéliser une molécule de plusieurs façons :

- Dans un modèle moléculaire, chaque atome est modélisé par une boule de couleur déterminée.
- La formule brute indique la nature et le nombre des atomes de la molécule.
- Dans une formule semi-développée, les liaisons sont représentées par des tirets entre les symboles des atomes excepté celles engagées par les atomes d'hydrogène.

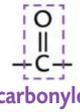
Exemple : L'éthanol

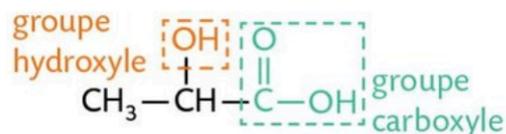
Modèle moléculaire	Formule brute	Formule semi-développée
	C ₂ H ₆ O	CH ₃ -CH ₂ -OH

2- Groupes caractéristiques et familles de composés

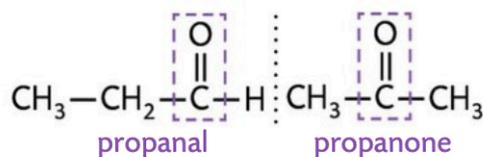
Dans une molécule, un groupe caractéristique est un groupement d'atomes différents des atomes de carbone et d'hydrogène qui lui confère des propriétés particulières.

L'étude de ces propriétés physico-chimiques amène à définir des familles de composés qui s'identifient par la présence de groupe caractéristique :

Groupe caractéristique*	Famille de composés	Formule générale
 hydroxyle	Alcool	R-OH
 carbonyle	Aldéhyde	H-C(=O)-H ou R-C(=O)-H
	Cétone	R-C(=O)-R'
 carboxyle	Acide carboxylique	R-C(=O)-OH



> L'acide lactique possède un groupe hydroxyle et un groupe carboxyle.



> Le propanal est un aldéhyde, la propanone une cétone.

*Ces groupes ne peuvent être liés directement qu'à des atomes d'hydrogène H ou à des atomes de carbone C non liés à des atomes autres que l'hydrogène H ou le carbone C.

Exemples :

- L'acide lactique contient un groupe hydroxyle et un groupe carbonyle.
- La propanone et le propanal contiennent un groupe carbonyle mais chacune de ces molécules appartient à une famille différente de composés organique.

II- Le nom et la formule semi-développée

Une molécule organique comporte un enchainement d'atomes de carbone. Cet enchainement est appelé « chaîne carbonée ». Cette chaîne carbonée peut être linéaire, ramifiée ou cyclique.

Chaque molécule organique possède un nom qui donne des informations sur sa chaîne carbonée et la famille de composés à laquelle elle appartient.

Le nom des molécules organiques oxygénées est de la forme :

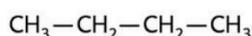
Préfixe-racine-suffixe.

1- Le suffixe

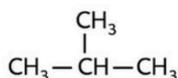
Le **suffixe** indique la famille de composés à laquelle appartient l'espèce chimique.

Famille de composés	Alcool	Aldéhyde	Cétone	Acide carboxylique
Suffixe	ol	al	one	oïque

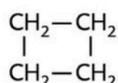
- Butane :



- 2-méthylpropane :



- Cyclobutane :



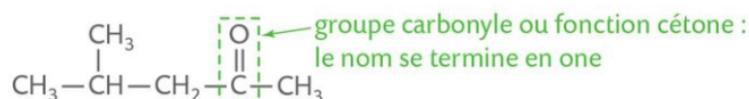
> La chaîne carbonée du butane est **linéaire**, tandis que celle du 2-méthylpropane est **ramifiée** et celle du cyclobutane est **cyclique**.

Remarques :

- Dans un alcool, l'atome de carbone lié au groupe hydroxyle doit former 4 liaisons simples.

- Pour les acides carboxyliques, le nom de la molécule commence par acide.

Exemple :



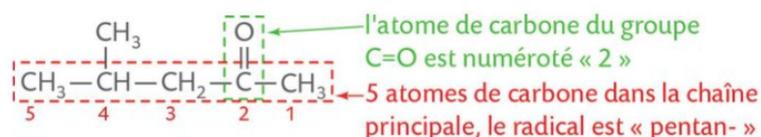
2- La racine

- La **racine** indique le nombre d'atomes de carbone C dans la chaîne principale.

- L'atome de carbone fonctionnel est celui qui appartient au groupe caractéristique (carbonyle, carboxyle) ou qui est lié au groupe hydroxyle.

- La chaîne principale est la chaîne carbonée qui comporte le plus grand nombre d'atomes de carbone ainsi que l'atome de carbone fonctionnel. Elle est numérotée de sorte que le numéro de l'atome de carbone fonctionnel soit le plus petit possible.

Exemple :



3- Le préfixe

Un **préfixe** apparaît dans le nom si la chaîne principale carbonée est ramifiée par un ou plusieurs groupes hydrocarbonés appelés groupe alkyle.

Le préfixe indique la position et la nature du groupe alkyle.

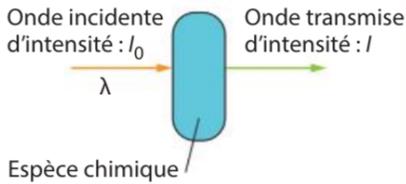
Exemple :

Groupe alkyle	Nom du groupe alkyle
-CH ₃	méthyl-
-CH ₂ -CH ₃	éthyl-
-CH ₂ -CH ₂ -CH ₃	propyl-
-CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₃	butyl-



Nom : **4-méthylpentan-2-one**

III- Spectroscopie infrarouge



> Plus une onde est absorbée, plus la transmittance $T = \frac{I}{I_0}$ est faible.

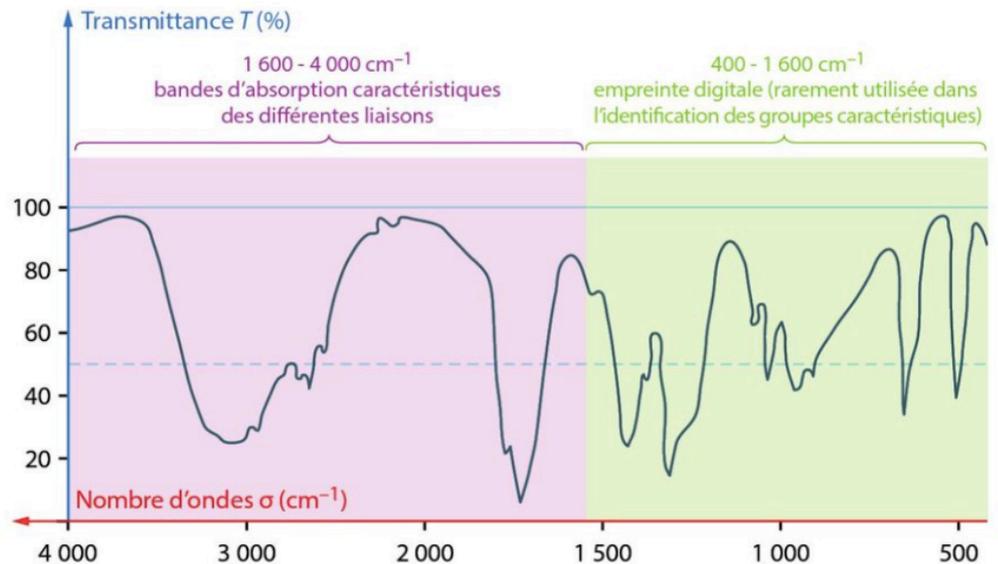
Dans un spectre infrarouge, la zone d'identification des groupes caractéristiques correspond à : $\sigma > 1\ 600\text{ cm}^{-1}$

1- Le spectre infrarouge

Le spectre infrarouge est un graphique représentant :

- En abscisse le nombre d'ondes σ en cm^{-1} . Le nombre d'ondes est relié à la longueur d'onde λ par la relation : $\sigma = \frac{1}{\lambda}$
- en ordonnée : la transmittance T en pourcent.

Exemple :



2- Bandes d'absorption caractéristiques

Chaque bande d'absorption du spectre infrarouge est associée à la vibration d'une liaison.

Le nombre d'ondes de la vibration absorbée permet de reconnaître la présence de liaisons (C=O, O-H,...) dans la molécule. L'identification de groupes caractéristiques est ainsi possible.

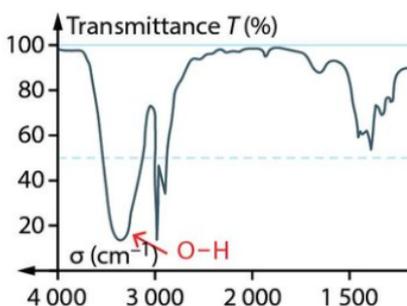
Tableau donnant les intervalles des nombres d'ondes et l'allure des bandes d'absorption pour différents types de liaisons.

Liaison	O—H alcool	O—H acide carboxylique	C=O
σ (cm^{-1})	3 200-3 400 Bande forte et large*	2 600-3 200 Bande forte et très large*	1 700-1 760 Bande forte et fine*

Remarque :

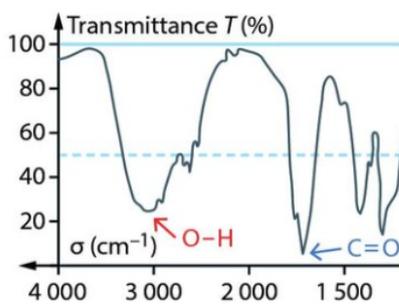
On dit qu'une bande est « forte » lorsque la transmittance est faible, une bande est « large » si elle s'étale sur un intervalle de nombre d'ondes important.

• Groupe hydroxyle :

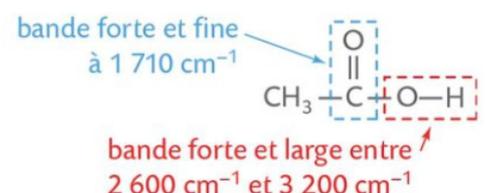


> Le groupe carboxyle se distingue du groupe hydroxyle car il possède deux bandes de vibration caractéristiques de deux liaisons (O—H et C=O).

• Groupe carboxyle :



différencier.



Exemple :

Un groupe carboxyle est identifié par la présence de deux bandes de vibrations caractéristiques contrairement à la groupe hydroxyle qui est identifié par une seule bande. Cela permet de les