

Activité: Familles et molécules

Éléments de correction

Contexte

On classe les atomes en différentes familles chimiques en fonction de leur place dans le tableau périodique (les alcalins, les halogènes, les gaz nobles, etc.). Tous les atomes d'une même famille ont des propriétés chimiques semblables.

→ Peut-on classer les molécules en familles comme les atomes?

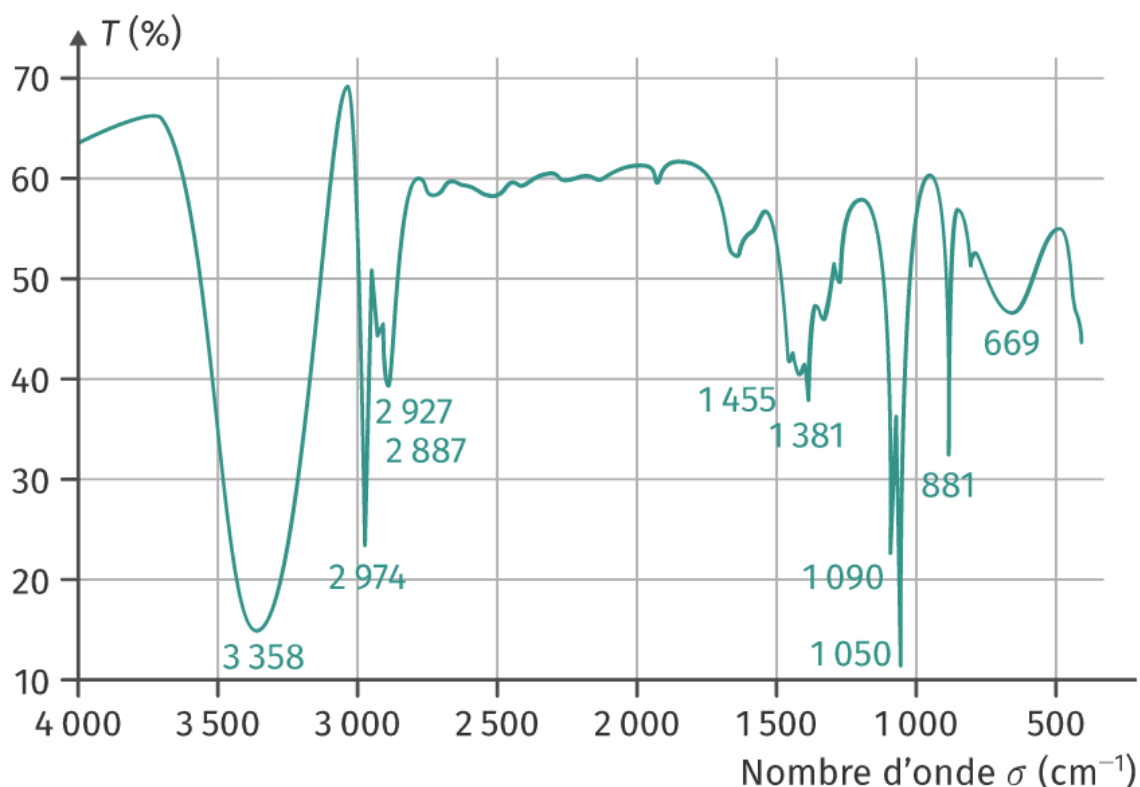
Les documents

Document 1: Spectroscopie infrarouge (IR)

La spectroscopie infrarouge, appelée spectroscopie IR est une technique d'analyse des molécules en chimie organique. Cette technique étudie la vibration des liaisons dans les molécules suite à une excitation électromagnétique (ou absorption d'énergie) : absorption d'un photon d'énergie $\Delta E = h \cdot \nu$.

Chaque type de liaison vibre à une fréquence particulière et cette fréquence est reliée à une valeur appelée nombre d'onde et notée σ (en cm^{-1}). Les nombres d'ondes σ étudiés correspondent à des longueurs d'onde λ qui sont dans le domaine des infrarouges ($750 \text{ nm} < \lambda < 0,1 \text{ mm}$).

Un spectre IR représente la transmittance T (en %), en fonction du nombre d'onde σ (en cm^{-1}).



Document 2: Différents spectres IR

L'animation suivante présente les spectres infrarouges de différentes familles chimiques:

<http://chimie.ostralo.net/spectreIR/>

Document 3: Les groupes caractéristiques

Un groupe caractéristique est un assemblage d'atomes identique pour une même famille de molécules. Il confère des propriétés chimiques particulières aux molécules de cette famille. Chaque famille chimique correspond à un groupe caractéristique et a donc les mêmes propriétés chimiques.

L'animation suivante permet de retrouver des molécules en 3D pour découvrir différentes familles chimiques:

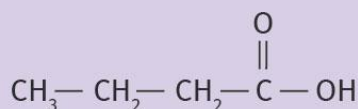
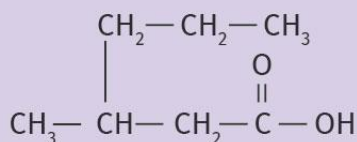
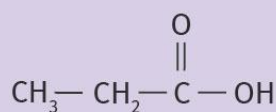
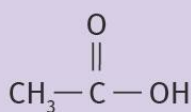
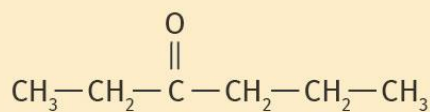
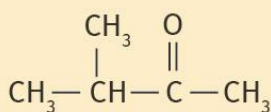
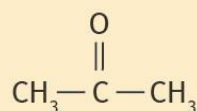
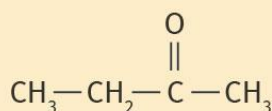
http://sciences-physiques-moodle.ac-orleans-tours.fr/moodle/pluginfile.php/3348/mod_resource/content/4/index2-jsmol.htm

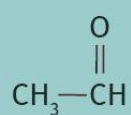
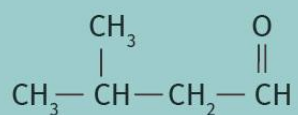
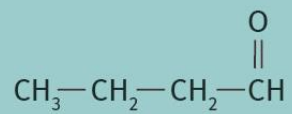
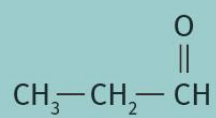
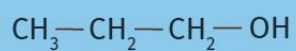
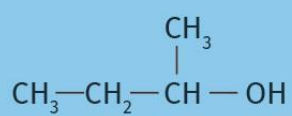
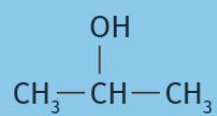
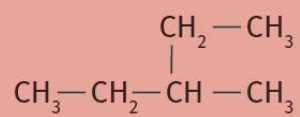
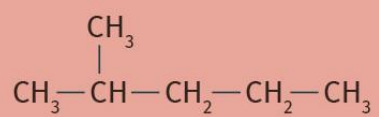
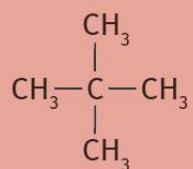
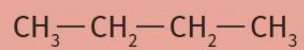
Document 4: Molécules à classer

A la fin de l'activité, il y a un ensemble de molécules à classer (vous pouvez les découper).

Travail à faire

1. **Classer** les molécules du document 4 en 5 familles.





2. Donner le groupe caractéristique et le nom de chaque famille.

En dehors des alcanes, les familles chimiques possèdent un groupe caractéristique. Voici le tableau récapitulatif de ceux-ci par famille :

Famille	Alcool	Aldéhyde	Cétone	Acide carboxylique
Nom du groupe	Hydroxyle	Carbonyle		Carboxyle
Représentation du groupe	— OH	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{—CH} \end{array}$ En fin de chaîne	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{—C—} \end{array}$ Dans la chaîne	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{—C—OH} \end{array}$ En fin de chaîne

3. Donner la ou les bandes caractéristiques de nombre d'onde σ (en cm^{-1}) pour chaque famille chimique.

Famille	Alcane	Aldéhyde et cétone	Alcool	Acide carboxylique
Liaison(s) et nombre d'onde (en cm^{-1})	C—H 2850 - 3000	C=O 1700 - 1740	O—H libre 3590 - 3650 O—H lié 3200 - 3600	C=O 1700 - 1740 O—H 2500 - 3200

ATTENTION:
LES FAMILLES ET LES GROUPES CARACTERISTIQUES SONT A CONNAITRE
MAIS PAS LES NOMBRES D'ONDES DES BANDES DES SPECTRES IR!

Structuration des connaissances

Réaliser une carte mentale qui précise les caractéristiques de chaque famille chimique.

Activité d'introduction : Quelles écritures pour représenter une molécule ?

Capacités travaillées

- Utiliser des modèles moléculaires ou des logiciels pour visualiser la géométrie de molécules organiques.
- Identifier, à partir d'une formule semi-développée, les groupes caractéristiques associés aux familles de composés : alcool, aldéhyde, cétone, acide carboxylique.
- Exploiter, à partir de valeurs de référence, un spectre d'absorption infrarouge.

