



CORRECTION!

Objectifs

Identifier des groupes caractéristiques grâce à l'analyse d'un spectre Infra rouge

INTRODUCTION

Au laboratoire, nous disposons de 3 flacons non identifiés dont les étiquettes ont été arrachées.
Nous avons à notre disposition les spectres infrarouges de chacune des molécules contenues dans chaque flacon.
Est-il possible d'identifier le contenu de chaque flacon ?



DOCUMENTS

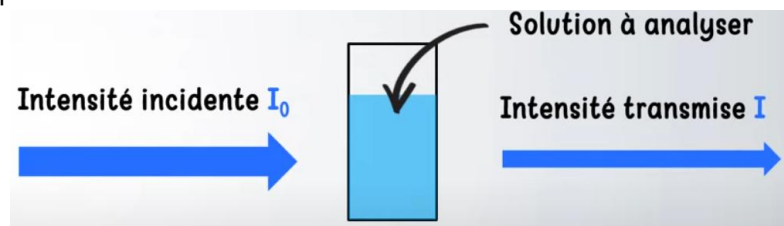
DOC 1 : Principe de la spectroscopie infra rouge

<https://www.youtube.com/watch?v=6f9Um65CRHU>



PRINCIPE

Dans une molécule, les liaisons peuvent **absorber** un rayonnement infrarouge ($800 \text{ nm} < \lambda < 25 \text{ 00nm}$) pour vibrer et tourner.



Chaque type de liaison (O-H C-O C-H) absorbe une bande de longueur d'onde λ bien déterminée.
Ces bandes de longueur d'onde caractérisent des liaisons chimiques spécifiques dans l'échantillon, et permettent ainsi **d'identifier** les **groupes caractéristiques** présents dans la molécule.

DOC 2 : Comment exploiter un spectre IR ?

LIRE UN SPECTRE

$T = \frac{I}{I_0}$
Varie entre 0 et 1
(ou en %)

$\sigma = \frac{1}{\lambda}$

ABSCISSES

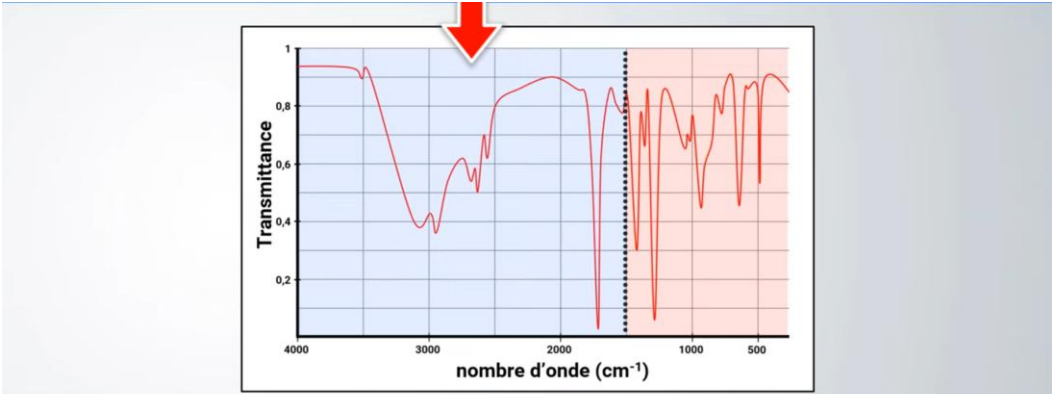
NOMBRE D'ONDES = INVERSE DE LA LONGUEUR D'ONDE

ORDONNEES

TRANSMITTANCE = INVERSE DE L'ABSORBANCE

TU DOIS REPERER LES PARTIES DONT LA TRANSMITTANCE BAISSÉ DONC L'ABSORBANCE AUGMENTÉ

Une bande d'absorption correspond à une baisse de la transmittance



(4000 cm⁻¹ > σ > 1500 cm⁻¹) : présente la plupart des bandes d'absorption caractéristiques des liaisons (O-H, C=O, ...)

Partie complexe (1500 cm⁻¹ > σ > 500 cm⁻¹) : « empreinte digitale » propre à chaque molécule

SPECTRE

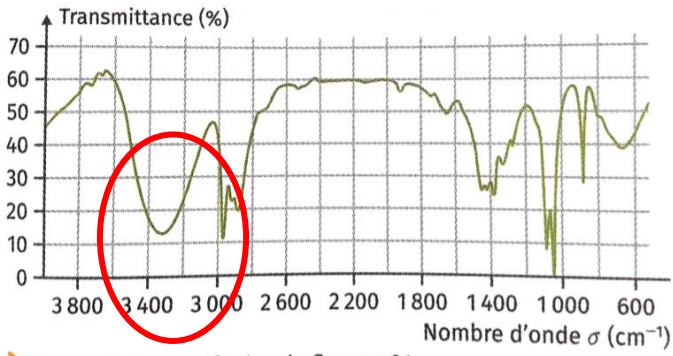
BANDES D'ABSORPTION

| Type liaison | σ (en cm ⁻¹) | Bande |
|----------------------------|---------------------------------|----------------|
| O - H (alcool) | 3200 - 3400 | Forte et large |
| O - H (acide carboxylique) | 2500 - 3200 | Forte et large |
| C = O (carbonyle) | 1650 - 1730 | Forte et fine |
| C = O (carboxyle) | 1680 - 1710 | Forte et fine |

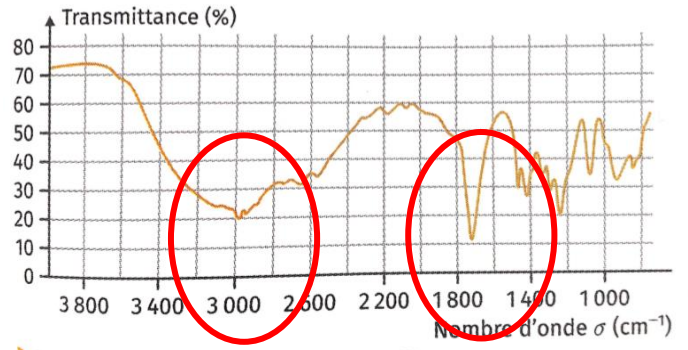
acide éthanóique

CC(=O)O

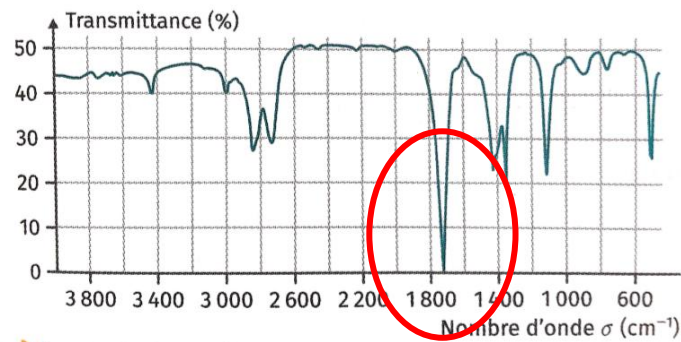
DOC 3 : Spectres IR des 3 flacons



► Spectre IR des molécules du flacon n°1.



► Spectre IR des molécules du flacon n°2.



► Spectre IR des molécules du flacon n°3.

DOC 4 : Etiquettes des 3 flacons

Nom d'espèce :

Éthanol

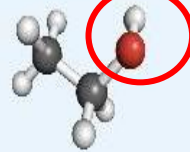
Formule brute :

C_2H_6O

Formule semi-développée :

CH_3-CH_2-OH

Modèle moléculaire :



Nom d'espèce :

Acide éthanoïque

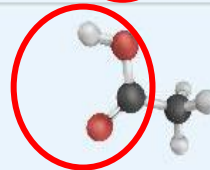
Formule brute :

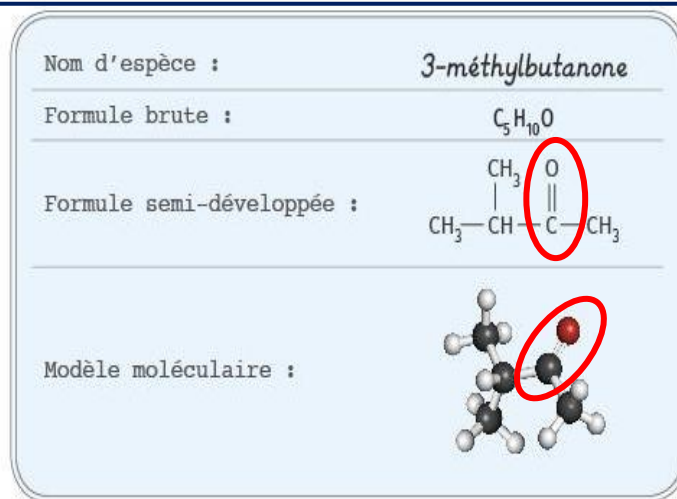
$C_2H_4O_2$

Formule semi-développée :

$HO-C(=O)-CH_3$

Modèle moléculaire :





TRAVAIL A FAIRE

| | |
|---|---|
| 1 | Lire les documents et regarder la vidéo |
| 2 | Compléter les étiquettes de chaque espèce. (DOC 4) |
| 3 | Entourer les groupes caractéristiques sur chaque formule semi-développée de chaque molécule. (DOC 4) |
| 4 | <p>Associer chaque spectre IR à la bonne étiquette. Justifier</p> <p>Le spectre infrarouge du flacon n° 1</p> <p>→ OBSERVATION : une bande large d'absorption aux alentours de 3300 cm⁻¹ Cette bande est caractéristique de la liaison O – H d'un alcool.</p> <p>→ CONCLUSION : Le flacon n° 1 contient donc un alcool, c'est donc l'éthanol.</p> <p>Le spectre infrarouge du flacon n° 2</p> <p>→ OBSERVATION : une bande large d'absorption aux alentours de 3000 cm⁻¹ Cette bande est caractéristique de la liaison O – H d'un acide carboxylique.</p> <p>→ OBSERVATION : une bande d'absorption aux environs de 1700 cm⁻¹ Cette bande est caractéristique de la liaison C = O d'un acide carboxylique.</p> <p>→ CONCLUSION : Le flacon n° 2 contient donc un acide carboxylique, c'est donc l'acide éthanoïque.</p> <p>Le spectre infrarouge du flacon n° 3</p> <p>→ OBSERVATION : une bande d'absorption aux alentours de 1700 cm⁻¹ Cette bande est caractéristique de la liaison C = O d'un aldéhyde ou d'une cétone.</p> <p>→ OBSERVATION : pas de bande d'absorption vers 3000 cm⁻¹ correspondant à une liaison O – H.</p> <p>→ CONCLUSION : Le flacon n° 3 contient donc une cétone, c'est donc le 3-méthylbutanone.</p> |

