

Panique au laboratoire ! Céline au laboratoire de chimie souhaite faire du rangement et remarque trois flacons dont les étiquettes sont partiellement effacées. Elle réalise alors le spectre infrarouge des trois substances inconnues pour les identifier.

Aidez-la à attribuer chaque étiquette à son flacon ! Vous explicitez la démarche retenue. Vous pourrez vous aider du cours.

Document 1 - la spectroscopie infrarouge IR

Dans une molécule, les liaisons peuvent absorber un rayonnement infrarouge, pour vibrer et tourner. Chaque type de liaison (O-H, C-O, C-H, ...) absorbe une bande de longueurs d'onde λ bien déterminée. Ces bandes de longueurs d'onde caractérisent des liaisons chimiques spécifiques dans l'échantillon, et permettent d'identifier les groupes caractéristiques présents dans la molécule.

• Le spectre représente la transmittance T en fonction du nombre d'onde σ . La transmittance

portée en ordonnée est définie par $T = \frac{I}{I_0}$ où :

I_0 : intensité lumineuse reçue par l'espèce chimique

I : intensité transmise après absorption

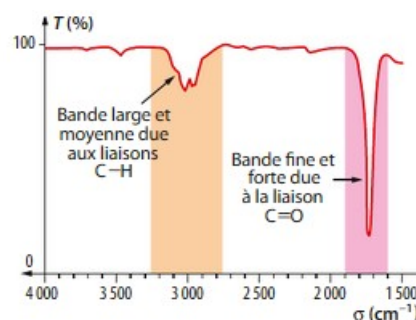
T varie de 0% à 100% (ou 1).

Sur l'axe des abscisses orienté vers la gauche est représenté le nombre d'onde σ en cm^{-1} :

$\sigma = \frac{1}{\lambda}$ avec λ la longueur d'onde exprimée en cm.

Chaque bande d'absorption est caractérisée par sa largeur (fine, moyenne ou large) et par son intensité (forte ou moyenne) qui traduit l'importance de l'absorption.

Les bandes d'absorption correspondant à $\sigma < 1500 \text{ cm}^{-1}$ constituent l'empreinte digitale de la molécule, peu de bandes d'absorption y sont identifiables. On ne s'intéressera en général pas à cette partie du spectre.

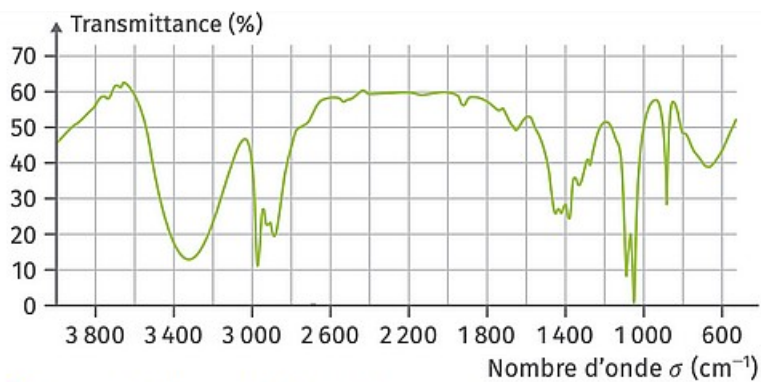


Document 2 - Les caractéristiques de quelques bandes d'absorption pour quelques liaisons

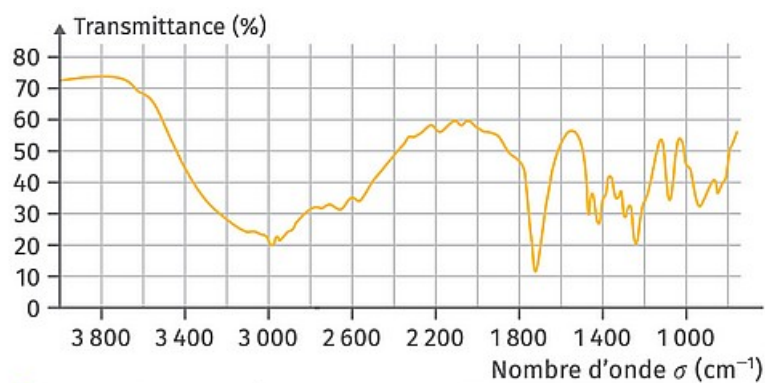
Liaison	Nombre d'ondes (cm^{-1})	Intensité et commentaire
Liaison OH libre (non liée)	Entre 3 590 et 3 650 cm^{-1}	Bande forte et fine
Liaison OH liée (liaison hydrogène)	Entre 3 200 et 3 600 cm^{-1}	Bande forte et large
Liaison C=O	Entre 1 625 et 1 820 cm^{-1}	Bande forte et de largeur moyenne
Liaison C=O des acides carboxyliques	Entre 1 660 et 1 740 cm^{-1}	Bande forte
Liaison C-H de CHO (carbone trigonal)	Entre 2 650 et 2 800 cm^{-1}	Bande moyenne
Liaison C-H (carbone tétraédrique)	Entre 2 800 et 3 000 cm^{-1}	Bande forte
Liaison C-O des alcools	Entre 1 000 et 1 150 cm^{-1}	Bande forte
Liaison OH des acides carboxyliques	Entre 2 500 et 3 300 cm^{-1}	Bande forte et large
Liaison C-O des acides carboxyliques	Entre 1 200 et 1 320 cm^{-1}	Bande forte

Document 3 - Spectres

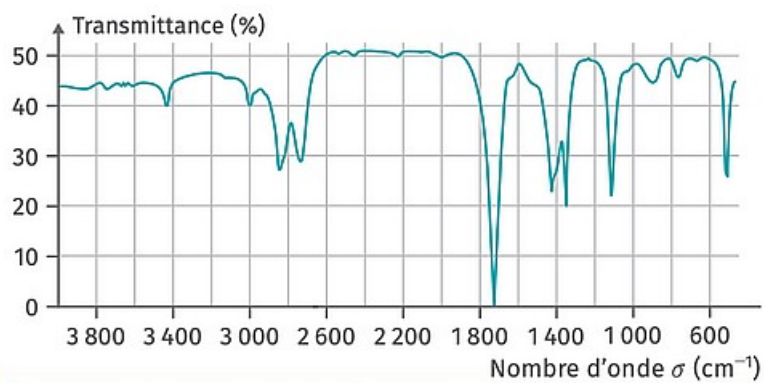
IR des trois flacons inconnus et étiquettes des flacons



► Spectre IR des molécules du flacon n°1.



► Spectre IR des molécules du flacon n°2.



► Spectre IR des molécules du flacon n°3.

**Document 4 - Etiquettes des
différents flacons**

Nom d'espèce :

Formule brute : $C_5H_{10}O$

Formule semi-
développée :
$$\begin{array}{c} CH_3 \quad O \\ | \quad || \\ CH_3-CH-C-CH_3 \end{array}$$

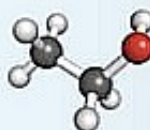
Modèle
moléculaire :

Nom d'espèce : *Éthanol*

Formule brute :

Formule semi-
développée :

Modèle
moléculaire :



Nom d'espèce :

Formule brute :

Formule semi-
développée :

Modèle
moléculaire :

