



**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**

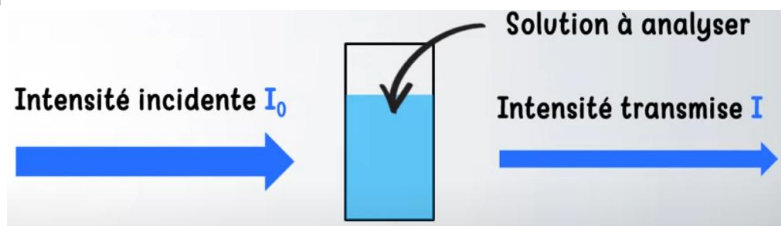
**DOC 1 : Principe de la spectroscopie infra rouge**

<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.

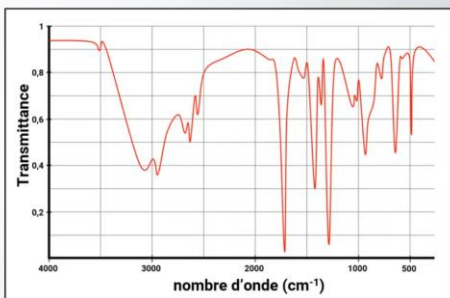


Chaque type de liaison (O-H C-O C-H ....) absorbe une bande de longueur d'onde  $\lambda$  bien déterminée.  
Ces bandes de longueur d'onde caractérisent des liaisons chimiques spécifiques dans l'échantillon, et permettent ainsi **d'identifier** les **groupes caractéristiques** présents dans la molécule.

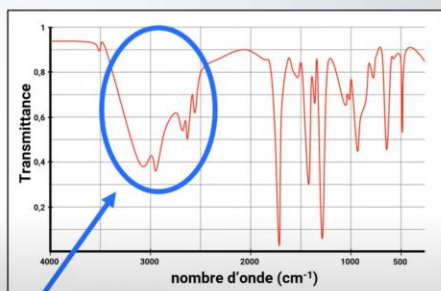
**DOC 2 : Comment exploiter un spectre IR ?**

**LIRE UN SPECTRE**

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



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



**ABSCISSES**

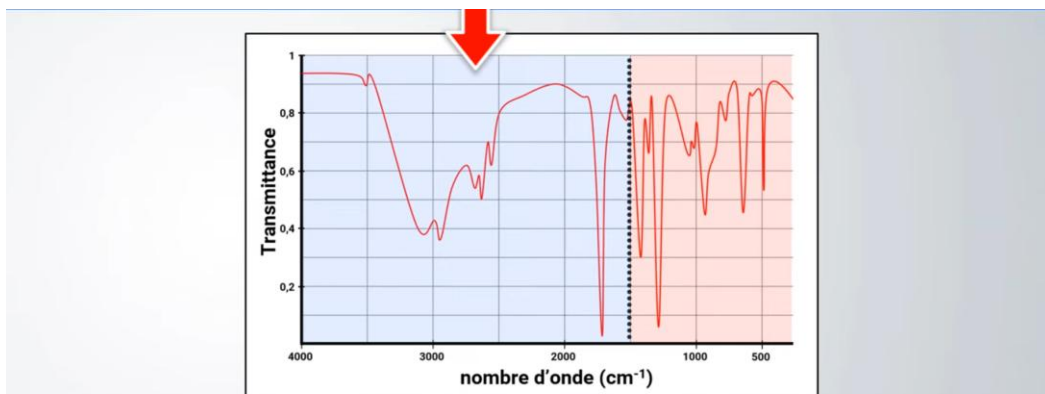
**NOMBRE D'ONDES = INVERSE DE LA LONGUEUR D'ONDE**

**ORDONNEES**

**TRANSMITTANCE = INVERSE DE L'ABSORBANCE**

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

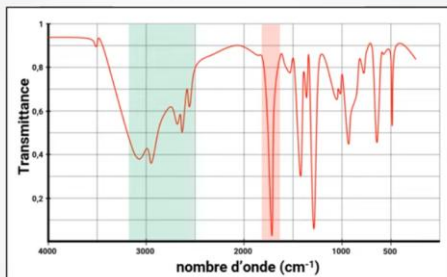
**Une bande d'absorption correspond à une baisse de la transmittance**



(4000 cm<sup>-1</sup> >  $\sigma$  > 1500 cm<sup>-1</sup>) : présente la plupart des bandes d'absorption caractéristiques des liaisons (O-H, C=O, ...)

Partie complexe (1500 cm<sup>-1</sup> >  $\sigma$  > 500 cm<sup>-1</sup>) : « empreinte digitale » propre à chaque molécule

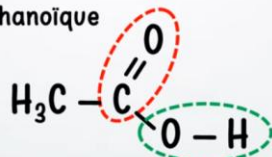
**SPECTRE**



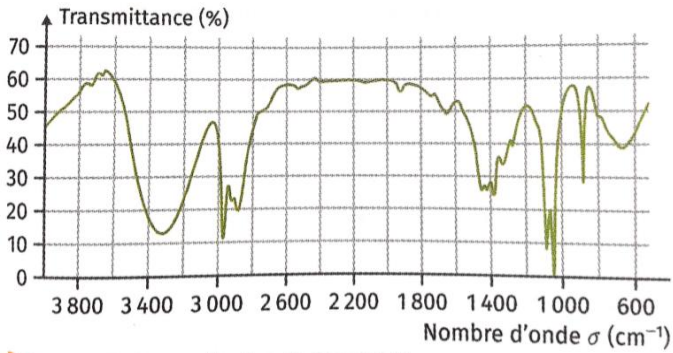
**BANDES D'ABSORPTION**

Type liaison	$\sigma$ (en cm <sup>-1</sup> )	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

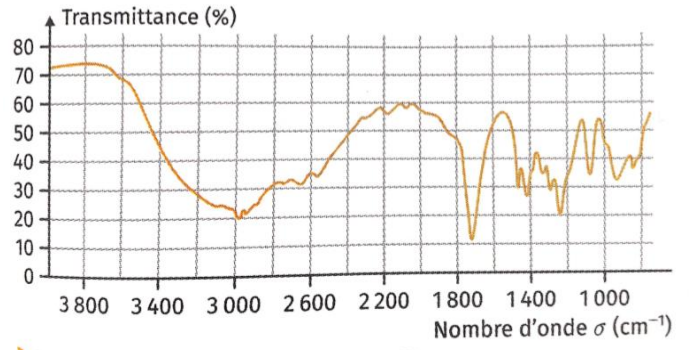
acide éthanoïque



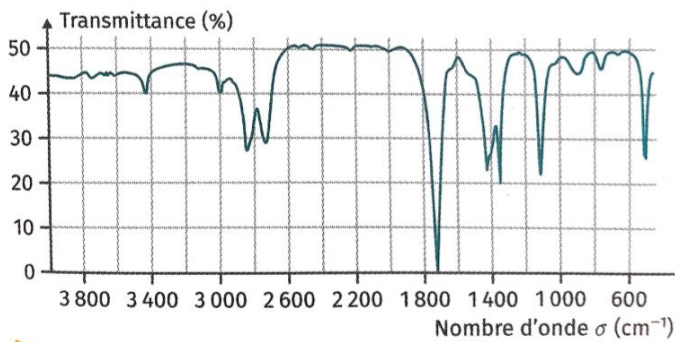
**DOC 3 : Spectres IR des 3 flacons**



Spectre IR des molécules du flacon n°1.



Spectre IR des molécules du flacon n°2.



Spectre IR des molécules du flacon n°3.

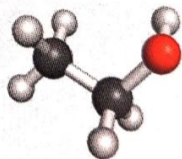
**DOC 4 : Etiquettes des 3 flacons**

Nom d'espèce : *Éthanol*

Formule brute :

Formule semi-développée :

Modèle moléculaire :

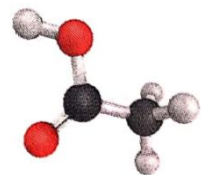


Nom d'espèce :

Formule brute :

Formule semi-développée :

Modèle moléculaire :



Nom d'espèce :

Formule brute :  $C_4H_{10}O$

Formule semi-développée : 
$$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \quad \text{O} \\ | \quad \parallel \\ \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{C} - \text{CH}_3 \end{array}$$

Modèle moléculaire :

### TRAVAIL A FAIRE

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

