

Fiche de TD N°1 « Spectroscopie Infrarouge »

Exercice 1 :

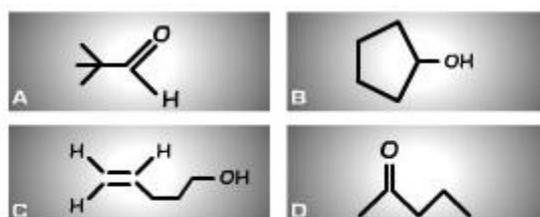
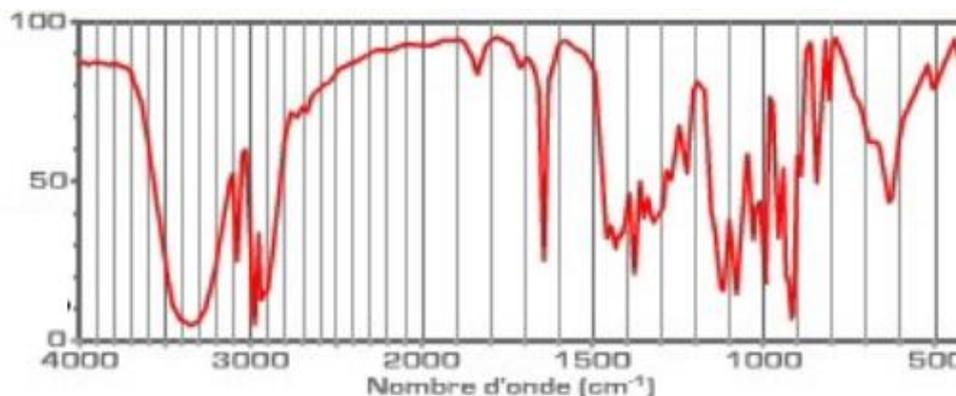
1- Compléter les caractéristiques du rayonnement infrarouge suivant :

Longueur d'onde	Energie (eV)	Nombre d'onde (cm ⁻¹)	Fréquence (Hz)
5 μm			
		1650	
			50 000 GHz
5 000 μm			

- Les nombres d'onde $\bar{\nu}_{CO}$ du **benzaldéhyde** et de l'**alcool benzylique** sont respectivement **1703 cm⁻¹** et **1023 cm⁻¹**. Calculer **K_{CO}** dans les deux cas. **Discuter**.
- Les bandes **C=C** des alcènes apparaissent à **1650 cm⁻¹**. Déterminer la constante **k_(C=C)**. Comment évolue cette constante dans les fonctions alcane et alcyne ?
- La liaison **C-H** se trouve à gauche de la liaison **C-O**. Pourquoi ?
- On considère une vibration d'élongation **C-H** donnant lieu à une absorption à **3100 cm⁻¹**. Quelle sera la valeur du nombre d'ondes de l'absorption correspondante de l'homologue deutérié **C-D** ? (On considérera que la valeur de la constante de force est la même dans les deux cas, le deutérium ²D est le premier isotope de l'hydrogène).

Exercice 2 :

- Donner les **bandes caractéristiques** présentes sur le spectre ci-dessous.
- A quelle **molécule** correspond ce spectre ? **Justifier** votre réponse.
- Calculer la **constante de force** de la liaison dont la bande est située à **1650 cm⁻¹**.

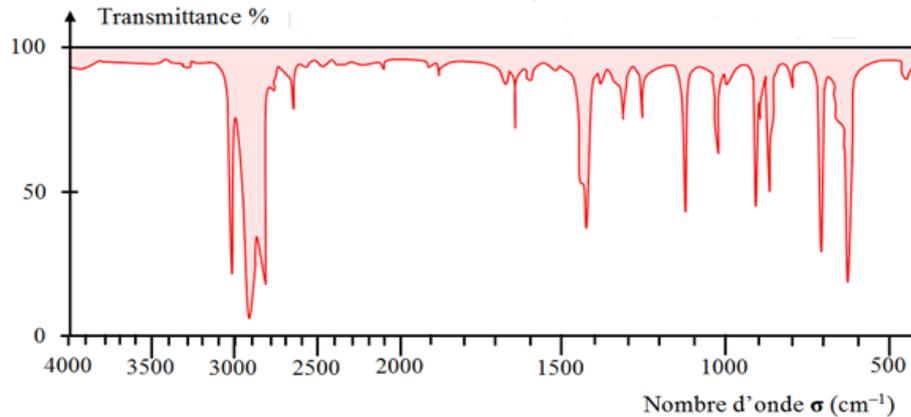


Exercice 3 :

Un extrait du spectre infrarouge d'un composé **A** est donné ci-dessous.

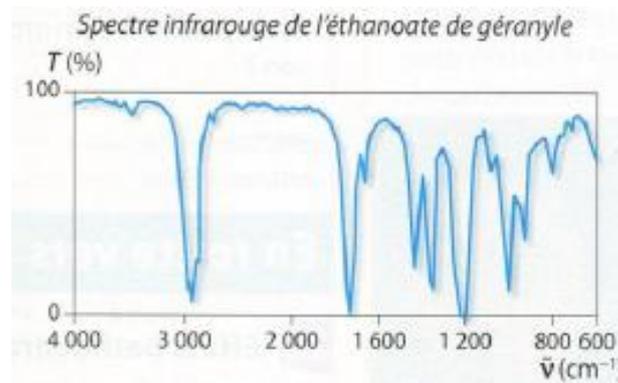
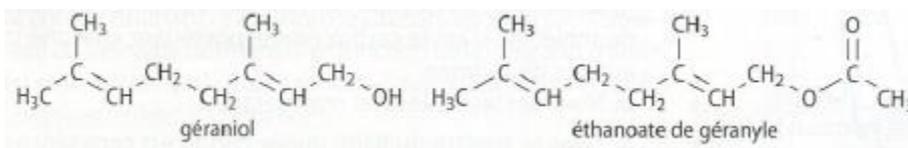
Le composé **A** peut-il posséder : Une liaison $C_{\text{tét}} - H$? Une liaison $C_{\text{tri}} - H$? Une liaison $C - C$? Une liaison $C = C$? Une liaison $O - H$? **Justifier.**

Le composé **A** peut-il être un **hex-1-ène**, un **pentane** ou un **cyclobutène** ? **Justifier.**



Exercice 4 :

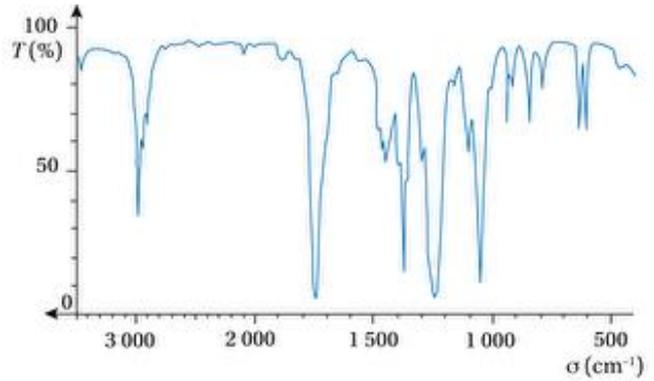
L'huile essentielle de la plante « **fleur des fleurs** » est obtenues à partir d'un arbre aromatique poussant en zone tropicale humide. Parmi les composants de cette huile, on trouve le **géraniol** et l'**éthanoate de géranyle** dont les formules sont présentées ci-dessous.



- 1- En combien de zones **se départage** le domaine IR ?
- 2- Nommer les **groupes caractéristiques** présents dans les molécules de géraniol et d'éthanoate de géranyle.
- 3- Identifier les **bandes caractéristiques** sur le spectre IR de l'éthanoate de géranyle.
- 4- Calculer la **constante de force** de la liaison $C=O$ de l'éthanoate de géranyle.

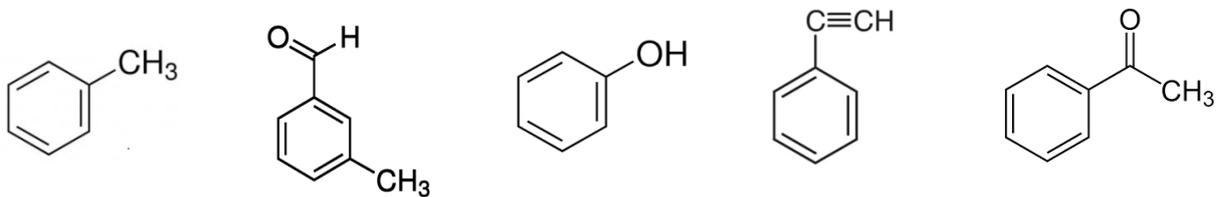
Exercice 5 :

- Donner les différents **groupes fonctionnels** présents sur le spectre.
- Une analyse complémentaire a permis de déterminer la formule brute du composé qui est $C_4H_8O_2$. Cette formule est-elle **compatible** avec le spectre IR précédent ? Donner les **formules semi développées** du produit.

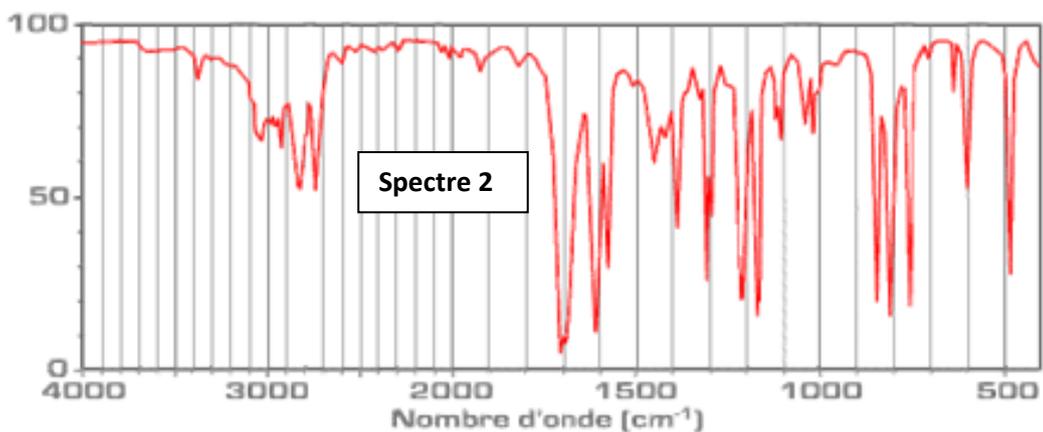
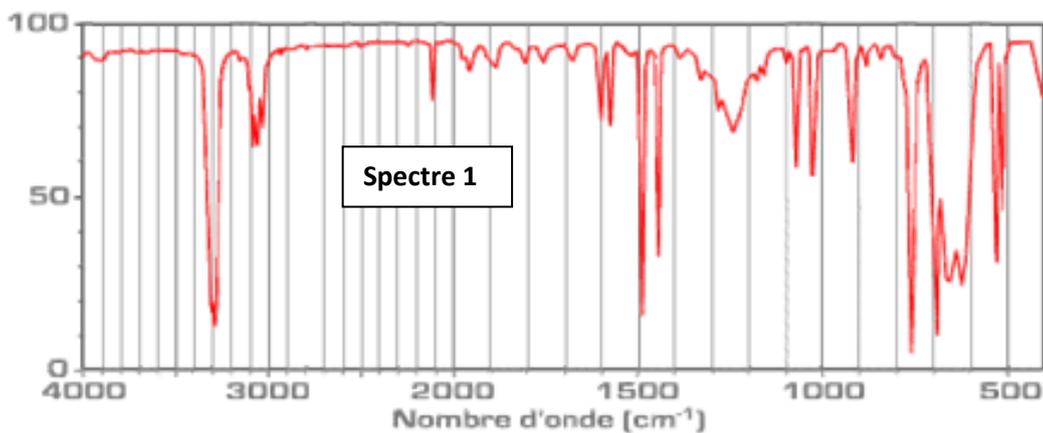


Exercice 6 :

Soient les structures des molécules citées dans l'ordre suivant :
Toluène, Tolualdéhyde, Phénol, Ethynyl benzène et acétophénone.

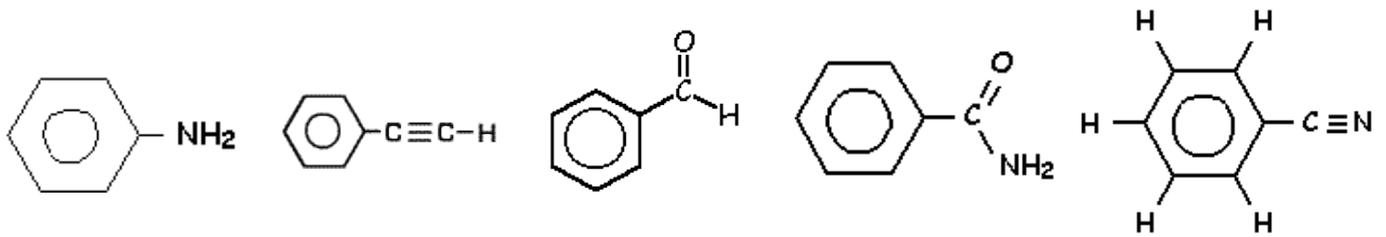


- 1- Nommer les **fonctions caractéristiques** de chaque molécule.
- 2- Comment peut-on **différencier** les cinq molécules sur un spectre Infrarouge ?
- 3- Donner les **bandes caractéristiques** du spectre 1 et spectre 2.
- 4- Parmi les cinq molécules précédentes, lesquelles **correspondent** aux spectres 1 et 2 ?
- 5- Calculer la **constante de force** de la liaison figurant à 3300 cm^{-1} sur le **premier** spectre.



Exercice pour étudiant

Soient, la série de molécules suivantes :



- 6- **Nommer** les cinq composés. Donner les **fonctions caractéristiques** de chaque molécule.
- 7- Comment peut-on différencier le **benzaldéhyde** du **benzamide** sur un spectre **IR** ?
- 8- Indiquer et nommer **les zones** sur un spectre infrarouge.
- 9- En donnant les **bandes** caractéristiques de chaque spectre, faites **attribuer** les molécules concernées aux spectres correspondants.
- 10- Calculer la **constante de force** de la liaison figurant à 1450cm^{-1} sur le **deuxième** spectre.

