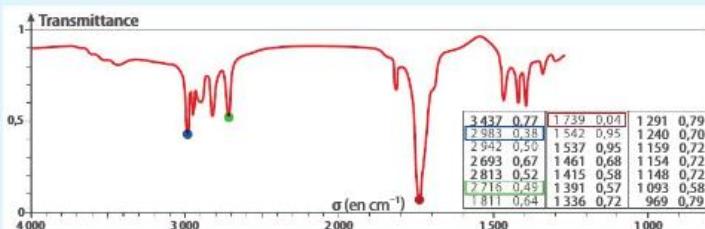


# Exercices sur les spectres IR

## 22 Propanal et propan-2-one

Le propanal et la propan-2-one ont la même formule brute.

- a** Quel est le groupe commun à ces deux molécules ? Quel est le nombre d'atomes de carbone et d'oxygène de chacun de ces composés ?
- b** Donner les formules semi-développées et la formule brute de la propan-2-one et du propanal.
- c** On donne ci-dessous le spectre IR de l'un de ces deux composés. Les trois pics d'absorption les plus intenses sont marqués en couleur. Le tableau donne la valeur de  $\sigma$  en  $\text{cm}^{-1}$  et la transmittance correspondante.



À l'aide de l'extrait de la table de spectroscopie IR (doc.), dire si le composé est le propanal ou la propanone.



Le télescope Green Bank (États-Unis) a permis la détection de propanal dans le nuage Sagittarius B2 au sein de la Voie lactée.

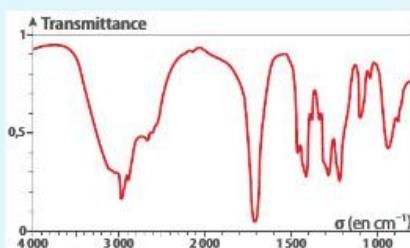
| Liaison        | $\sigma$ (en $\text{cm}^{-1}$ ) |
|----------------|---------------------------------|
| C=O (aldehyde) | 1 720 - 1 740                   |
| C=O (cétone)   | 1 700 - 1 720                   |
| O-H (alcool)   | 3 200 - 3 550                   |

Doc. Extrait de la table de spectroscopie IR.

## 24 Étude spectroscopique de l'acide butanoïque

L'acide butanoïque est aussi appelé acide butyrique, dont la racine grecque signifie « beurre ». Il donne son odeur caractéristique au beurre rance et au parmesan.

- a** Donner la formule semi-développée de l'acide butanoïque.
- b** Justifier que le spectre suivant peut correspondre à cette molécule.



- c** La bande d'absorption du groupe hydroxyle est large en présence de liaisons hydrogène (doc.). L'acide analysé est-il en phase gazeuse ou en phase condensée ?



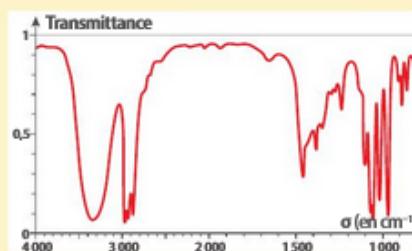
| Liaison         | $\sigma$ (en $\text{cm}^{-1}$ ) |
|-----------------|---------------------------------|
| C=O (aldehyde)  | 1 720 - 1 740                   |
| C=O (cétone)    | 1 700 - 1 720                   |
| C=O (carboxyle) | 1 700 - 1 730                   |
| O-H (alcool)    | 3 200 - 3 550                   |

Doc. Extrait de la table de spectroscopie IR.

## 25 Identification d'une molécule

Une molécule a une masse molaire  $M = 60 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ . On donne ci-contre son spectre IR.

- a** À quelle famille cette molécule appartient-elle ? Donner sa formule brute en fonction de l'entier  $n$  qui désigne le nombre d'atomes qu'elle contient.
- b** En utilisant la masse molaire, calculer la valeur de  $n$ .
- c** Donner les noms et les formules semi-développées des deux molécules possibles.



Données

$$\bullet M_H = 1,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \bullet M_C = 12 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \bullet M_O = 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

## 54 Molécules à quatre atomes de carbone

On s'intéresse à trois molécules comportant quatre atomes de carbone :

- le butan-2-ol,
- l'acide butanoïque,
- la 4-hydroxybutan-2-one.

1. Donner la formule semi-développée et la formule brute du butan-2-ol.

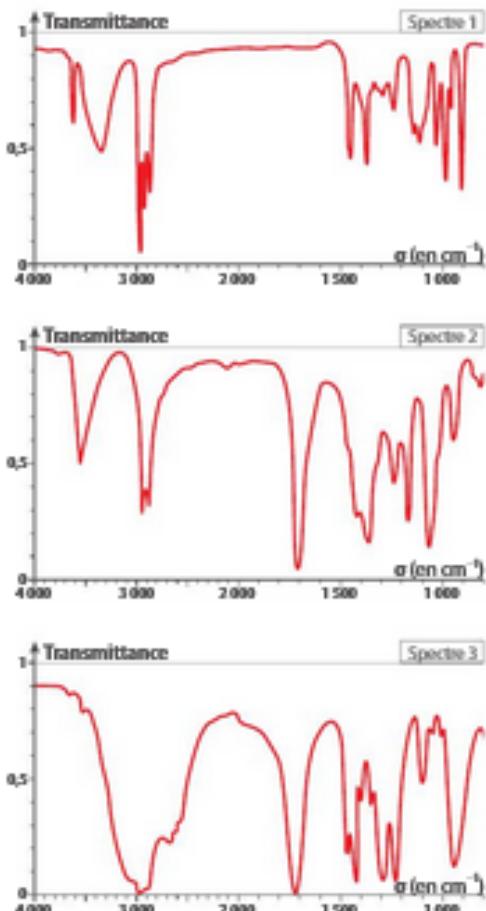
2. Donner la formule semi-développée et la formule brute de l'acide butanoïque.

3. La molécule 4-hydroxybutan-2-one est décrite comme une butan-2-one possédant un groupe hydroxyle sur le 4<sup>ème</sup> atome de carbone.

a. Donner la formule semi-développée et la formule brute de cette molécule.

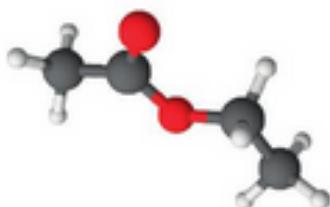
b. Cette molécule est bifonctionnelle, c'est-à-dire qu'elle appartient simultanément à deux familles de molécules organiques. Lesquelles ?

4. Voici les spectres IR des trois molécules :



Attribuer chaque spectre à sa molécule, sachant que l'acide butanoïque est en phase condensée.

5. On donne ci-contre une représentation en trois dimensions d'une autre molécule comportant quatre atomes de carbone : l'éthanoate d'éthyle.



Donner sa formule brute et son schéma de Lewis.