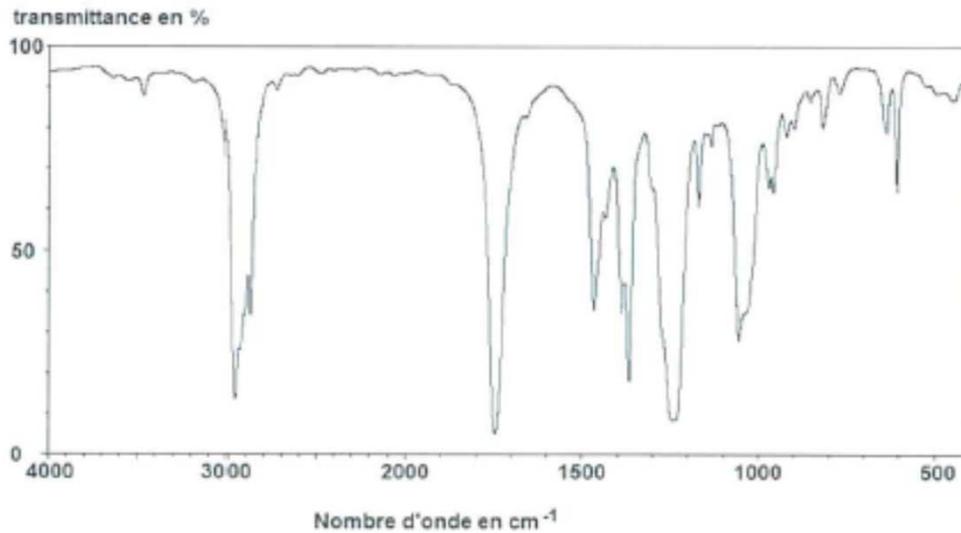


**Exercice 1:**

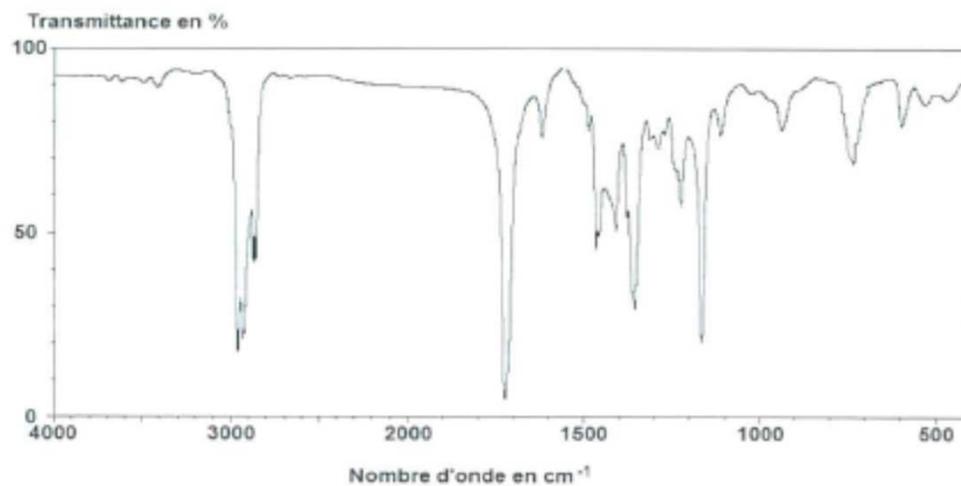
On dispose de 2 flacons sans étiquette, contenant chacun un liquide incolore, l'un contient du éthanoate de 3-méthylbutyle et l'autre de l'heptan-2-one.

On souhaite caractériser le contenu de chaque flacon, pour cela on réalise les spectres IR des 2 molécules.

**Spectre IR n°1**



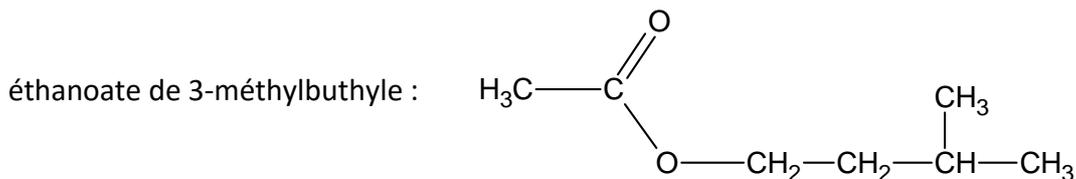
**Spectre IR n°2**



Donnés:

**Bandes d'absorption IR de quelques types de liaisons chimiques**

Liaison O-H	Entre 3100 et 3500 cm <sup>-1</sup>	Bande forte et large
Liaison O-H des acides carboxyliques	Entre 2500 et 3300 cm <sup>-1</sup>	Bande forte et large
Liaison C-H	Entre 2900 et 3100 cm <sup>-1</sup>	Bande moyenne à forte
Liaison C-H de CHO	Entre 2650 et 2800 cm <sup>-1</sup>	Double bande moyenne
Liaison C=O	Entre 1700 et 1800 cm <sup>-1</sup>	Bande forte
Liaison C-O	Entre 1200 et 1300 cm <sup>-1</sup>	Bande forte



On utilise le préfixe «hept» pour exprimer le chiffre 7.

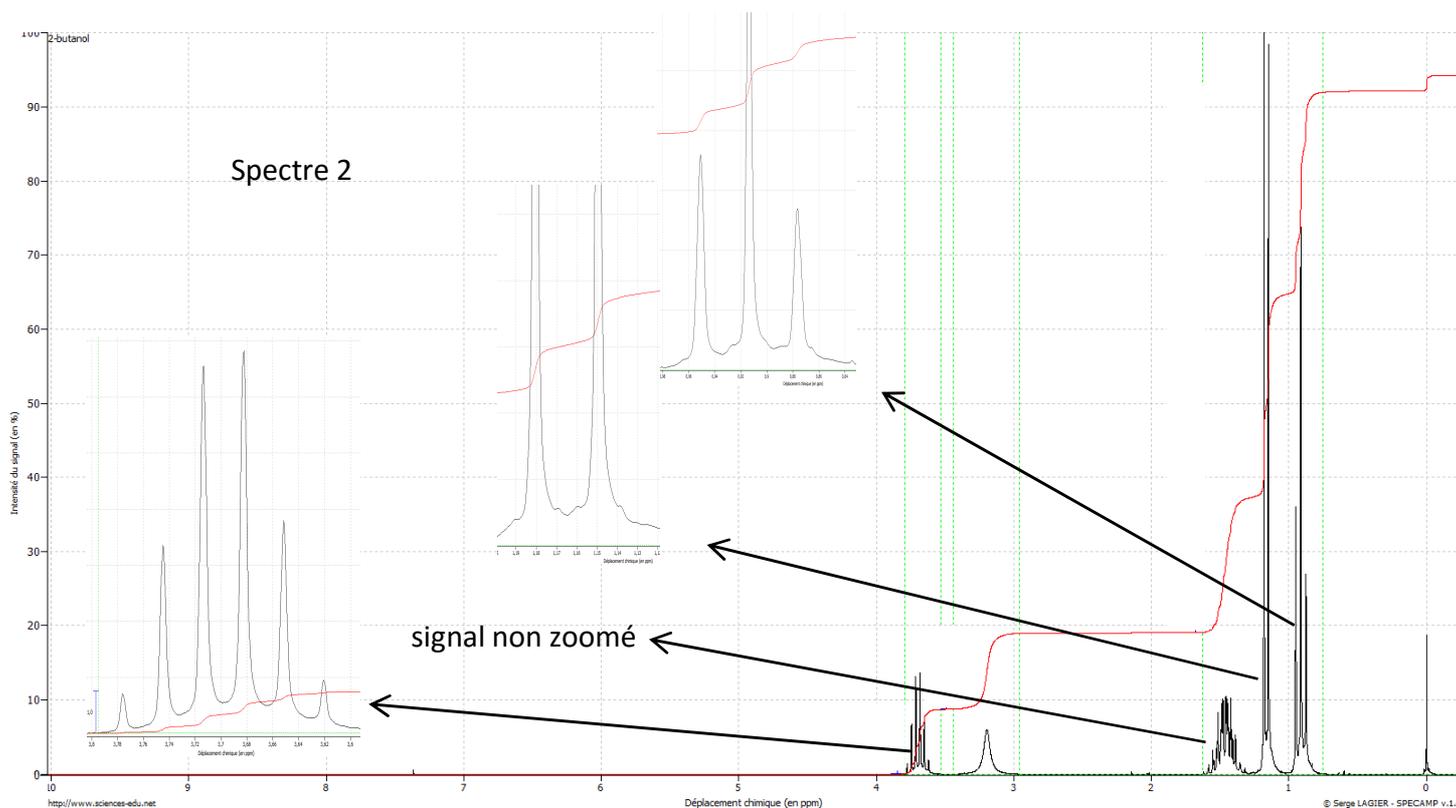
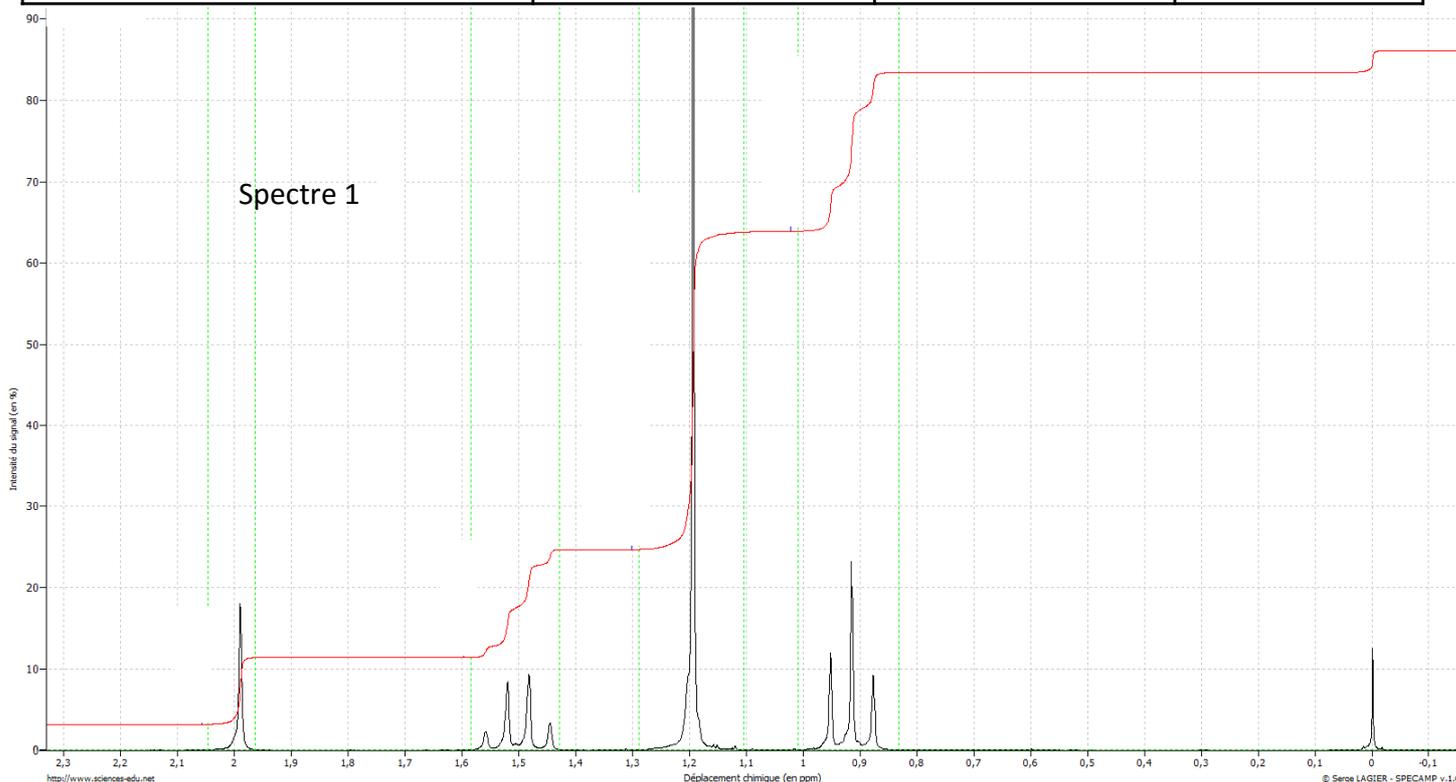
1. Expliquer la présence des 2 bandes d'absorption de gauche communes aux 2 spectres.
2. Expliquer pourquoi, il est difficile – dans ce cas - d'associer un spectre à une des deux molécules.
3. Cependant, en analysant précisément les données, on peut tout de même associer les 2 spectres aux 2 molécules. Faire ces associations en justifiant la réponse.
4. Quelles seraient les modifications importantes sur le spectre de l'heptan-2-one si le flacon avait contenu de l'heptan-2-ol à la place de cette cétone (dessiner approximativement au crayon de papier les grosses modifications sur le spectre de l'heptan-2-one) ?

## Exercice 2 :

On considère les spectres de RMN des molécules butan-2-ol et 2-méthylbutan-2-ol.

1. Représenter les formules semi-développées de ces 2 molécules.
2. Entourer les groupes de protons équivalents et pour chacun d'eux préciser la multiplicité des signaux engendrée par l'environnement chimique.
3. Associer les molécules aux spectres correspondants.
4. À l'aide de la courbe d'intégration du spectre 2, trouver le nombre d'atomes d'hydrogène contenus dans chaque groupe de protons équivalents. Enfin, associer chaque groupe au signal correspondant (dessiner la formule semi-développée à côté du spectre et relier les groupes d'H aux signaux)
5. Vérifier ces associations en utilisant la table de déplacement chimique suivante:

proton	R-OH (R: chaîne carbonée)	C-CH <sub>2</sub> -C	C-CH <sub>2</sub> -CH <sub>3</sub>
Déplacement chimique $\delta$ (ppm)	0,5 - 5,5	1,3	0,9



### Exercice 3 :

On donne la formule semi-développée de l'acide lactique, le spectre infrarouge de cet acide à l'état liquide, ainsi que les valeurs des nombres d'onde pour quelques bandes caractéristiques de liaisons chimiques:

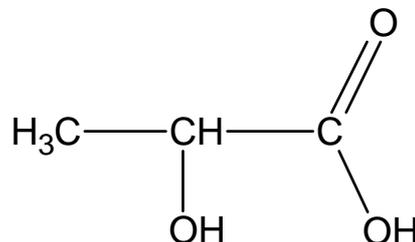
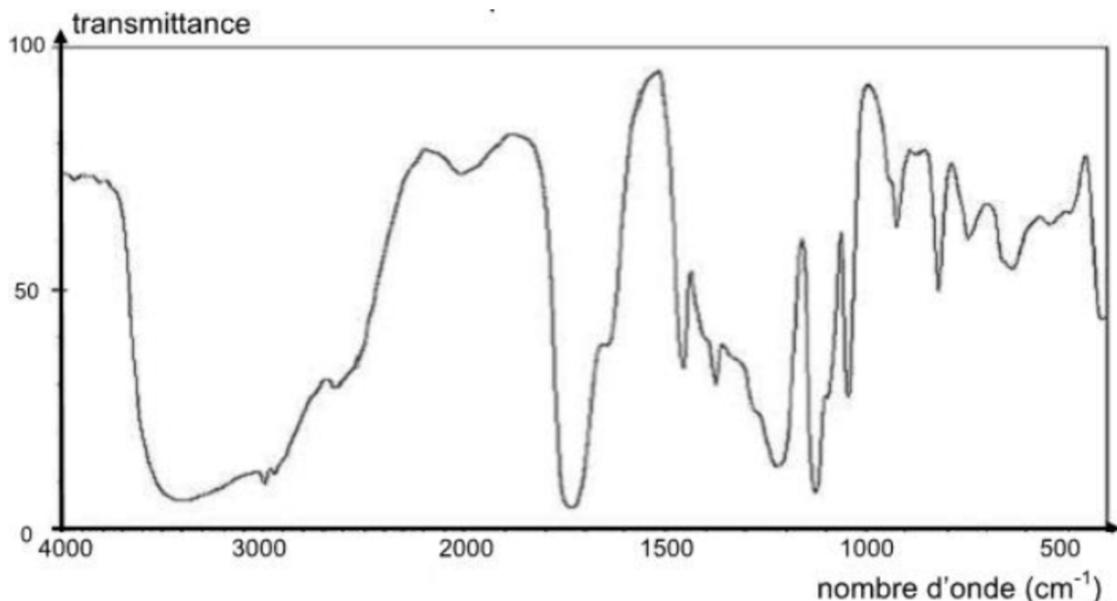


Table spectroscopique IR simplifiée :

Liaison	Nombre d'onde (cm <sup>-1</sup> )	Intensité
O-H alcool libre (gaz)	3500 - 3700	forte, fine
O-H alcool lié (liquide)	3200 - 3400	forte, large
O-H acide carboxylique	2500 - 3200	forte à moyenne, large
N-H amine	3100 - 3500	moyenne
N-H amide	3100 - 3500	forte
N-H amine ou amide	1560 - 1640	forte ou moyenne
C <sub>tri</sub> - H	3000 - 3100	moyenne
C <sub>tét</sub> - H	2800 - 3000	forte
C = O ester	1700 - 1740	forte
C = O amide	1650 - 1740	forte
C = O aldéhyde et cétone	1650 - 1730	forte
C = O acide	1680 - 1710	forte

1. Représenter approximativement le spectre de l'acide propanoïque, à dessiner en rouge sur le spectre ci-dessus. Justifier le nouveau tracé. Justifier.
2. Représenter approximativement le spectre de l'acide 2-aminopropanoïque, à dessiner en vert sur le spectre ci-dessus. Justifier.

