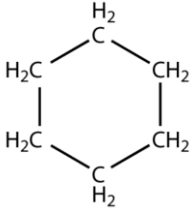
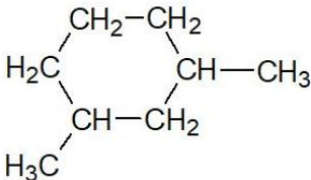


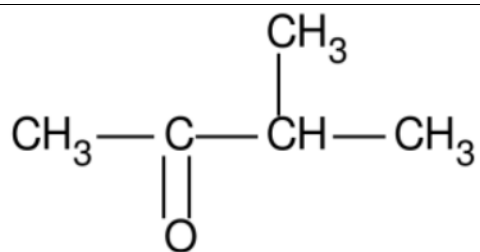
Exercice : molécules organiques

I) Nomenclature

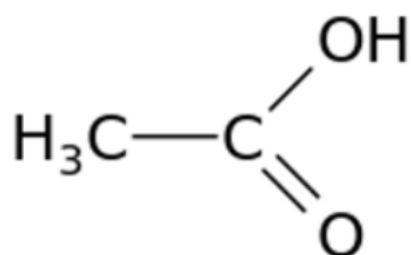
Donner le nom ou la formule semi-développée des molécules suivante :

$ \begin{array}{ccccccc} & \text{H} & & \text{H} & & \text{H} & \\ & & & & & & \\ \text{H} & - \text{C} & - & \text{C} & - & \text{C} & - \text{H} \\ & & & & & & \\ & \text{H} & & \text{H} & & \text{H} & \end{array} $	
	
	2-méthylbutane
$ \begin{array}{ccccccc} & & \text{H}_3\text{C} & & & & \\ & & & & & & \\ \text{H}_3\text{C} & - & \text{CH} & - & \text{CH} & - & \text{CH}_3 \\ & & & & & & \\ & & \text{H}_3\text{C} & & \text{H}_3\text{C} & & \end{array} $	2,3-diméthylbutane
$ \begin{array}{ccccccc} & & & & \text{H}_3\text{C} & & \\ & & & & & & \\ \text{H}_3\text{C} & - & \text{CH} & - & \text{C} & - & \text{CH}_3 \\ & & & & & & \\ & & \text{H}_3\text{C} & & \text{CH}_3 & & \end{array} $	
$ \begin{array}{ccccccc} & & & & \text{CH}_3 & & \\ & & & & & & \\ & & & & \text{CH}_2 & & \\ & & & & & & \\ \text{H}_3\text{C} & \text{CH} & - & \text{HC} & - & \text{CH}_2 & - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \\ & & & & & & \\ & \text{CH}_3 & & & & & \end{array} $	3-éthyl-2-méthylhexane
	
$ \begin{array}{ccccccc} & & & & \text{H}_3\text{C} & & \\ & & & & & & \\ \text{H}_3\text{C} & - & \text{CH}_2 & - & \text{CH}_2 & - & \text{CH}_2 - \text{OH} \end{array} $	
	4-méthylhexan-2-ol
$ \begin{array}{ccccccc} & \text{OH} & & & & & \\ & & & & & & \\ \text{CH}_2 & - & \text{CH}_2 & - & \text{CH} & - & \text{CH}_3 \\ & & & & & & \\ & & & & \text{CH}_3 & & \end{array} $	

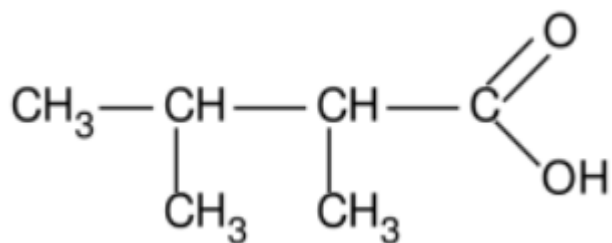
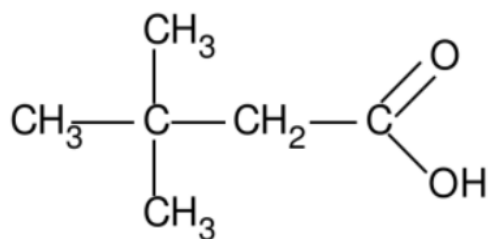
$ \begin{array}{c} \text{OH} \\ \\ \text{CH}_3 - \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array} $	
	propanone
$ \begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \\ \\ \text{OH} \end{array} $	
$ \begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{H}_3\text{C} - \text{C} - \text{H} \end{array} $	
	3-méthylhexan-2-one
$ \begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{H} - \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array} $	
	Méthylpropanal



2-méthylbutanal



**Acide 4-
méthylpentanoïque**



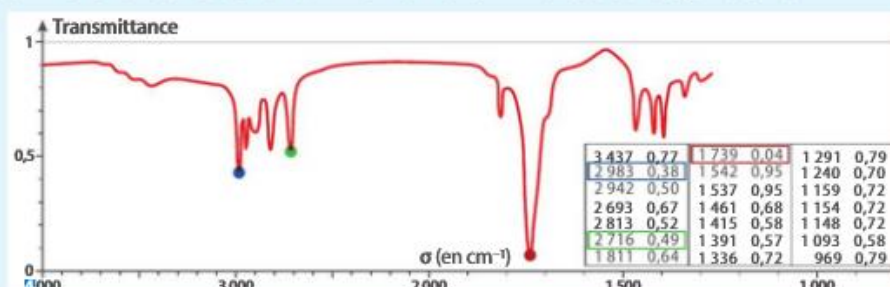
Acide butanoïque

II) Spectres

22 Propanal et propan-2-one

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

- 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 ?
- Donner les formules semi-développées et la formule brute de la propan-2-one et du propanal.
- 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 σ en 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.

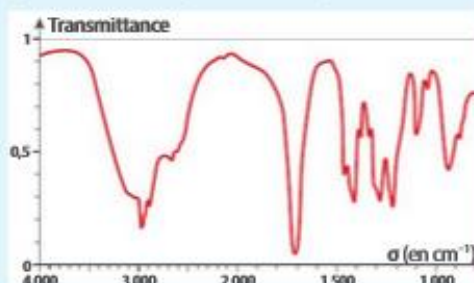
Liaison	σ (en cm^{-1})
C=O (aldéhyde)	1 720 - 1 740
C=O (cétone)	1 700 - 1 720
O-H (alcool)	3 200 - 3 550

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.

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



- 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 ?



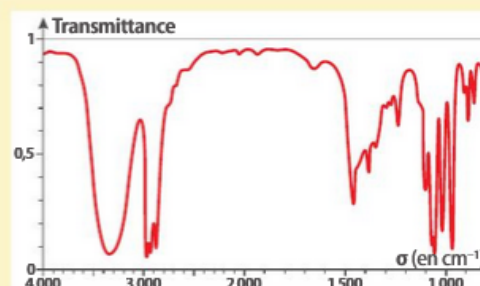
Liaison	σ (en cm^{-1})
C=O (aldéhyde)	1 720 - 1 740
C=O (cétone)	1 700 - 1 720
C=O (carboxyle)	1 700 - 1 730
O-H (alcool)	3 200 - 3 550

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.

- 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.
- En utilisant la masse molaire, calculer la valeur de n .
- Donner les noms et les formules semi-développées des deux molécules possibles.



Données

$$M_{\text{H}} = 1,0 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1} \quad M_{\text{C}} = 12 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1} \quad M_{\text{O}} = 16 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$$

56 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.

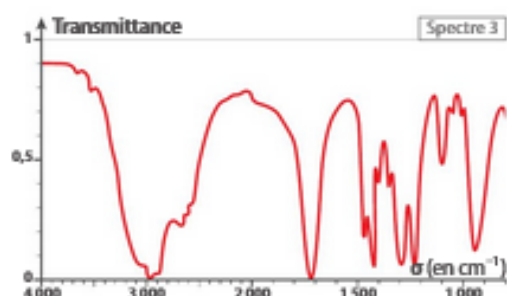
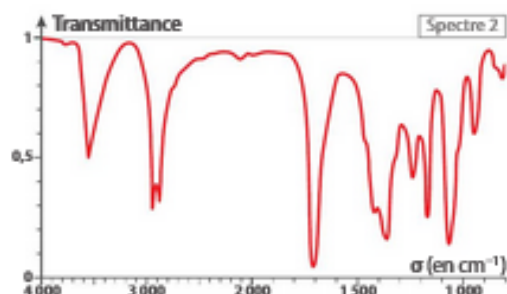
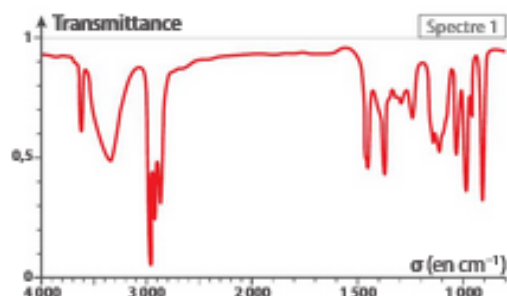
2. Donner la formule semi-développée et la formule brute de l'acide butanoïque.

3. La molécule 4-hydroxybutan-2-one est décrite comme une butan-2-one possédant un groupe hydroxyle sur le 4^e atome de carbone.

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

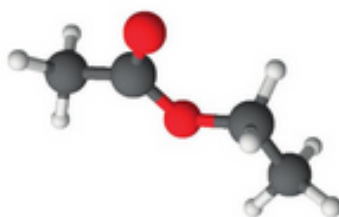
b. Cette molécule est bifonctionnelle, c'est-à-dire qu'elle appartient simultanément à deux familles de molécules organiques. Lesquelles ?

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.