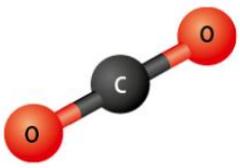
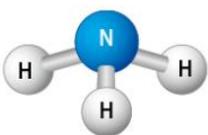
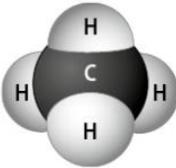


Corrigé des Exercices CH 13 Structures des composés

Exercices p 116

EX 1,2,3,4,

	A	B	C
1 Indiquer la ou les molécule(s) organique(s).			
2 Ceci est la formule semi-développée d'une molécule :	$\text{H}_3\text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$	$ \begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \\ \text{H} - \text{C} - \text{C} - \text{OH} \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array} $	CH_5N
3 La formule brute de l'éthanol est :	$\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_1$	OC_2H_6	$\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$
4 Le propyle est un :	alcane.	alkyle.	alcool.

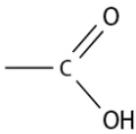
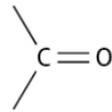
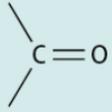
1. **C**

2. **A**

3. **C**

4. **B**

EX 5,6,7

	A	B	C
5 Un acide carboxylique possède un groupe :	$-\text{OH}$		
6  est un groupe :	carbonyle.	carboxyle.	hydroxyle.
7 $\text{H}_3\text{C} - \text{CH} = \text{O}$ est :	un aldéhyde.	une cétone.	un composé carbonylé.

5. **B**

6. **A**

7. **A** et **C**

Ex 8,9

	A	B	C
8 La transmittance est le rapport de :	l'intensité de la radiation transmise sur l'intensité de la radiation incidente.	l'intensité de la radiation incidente sur l'intensité de la radiation transmise.	l'intensité de la radiation absorbée sur l'intensité de la radiation incidente.
9 Le nombre d'onde est :	l'opposé de la longueur d'onde.	l'inverse de la longueur d'onde.	une grandeur exprimée en cm^{-1} .

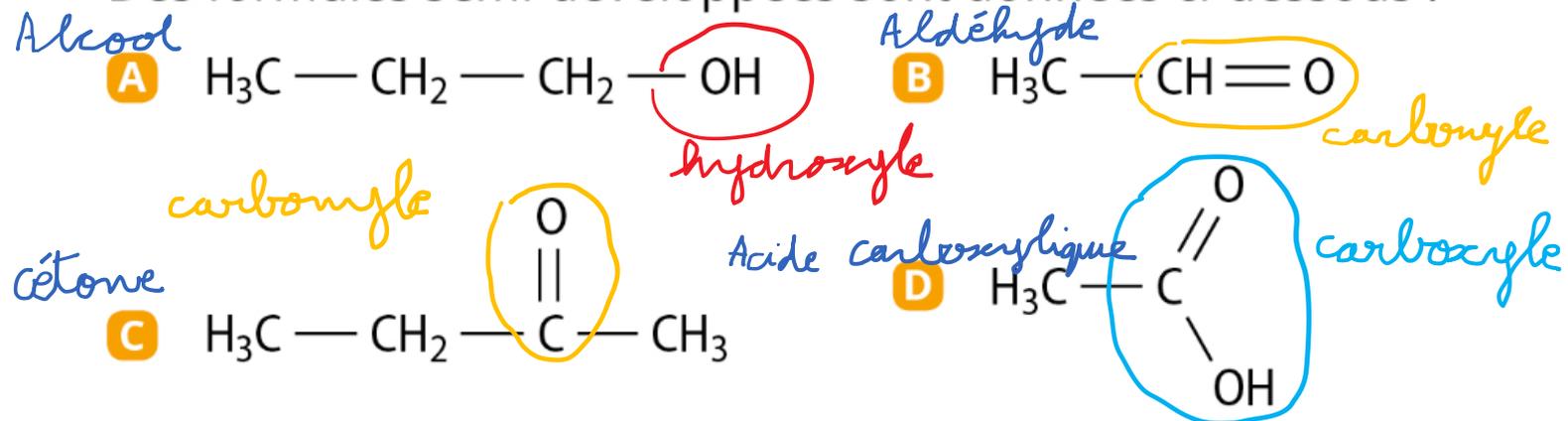
8. **A**

9. **B** et **C**

Ex 15

15 Groupe caractéristique

Des formules semi-développées sont données ci-dessous :

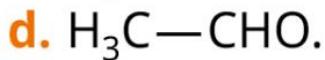
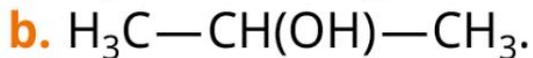
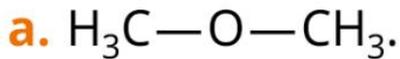


- a.** Les recopier et entourer leur groupe caractéristique.
 - b.** Donner le nom de chacun de ces groupes.
- En déduire la famille de composés à laquelle chaque molécule appartient.

17 Familles

1. Comment nomme-t-on le groupe d'atomes caractéristique d'un aldéhyde ? d'une cétone ?

2. Parmi les composés organiques suivants, lesquels contiennent ce(s) groupe(s) ?

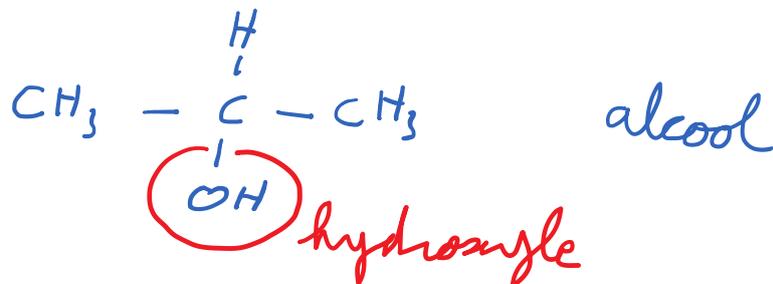


1. groupe carbonyle

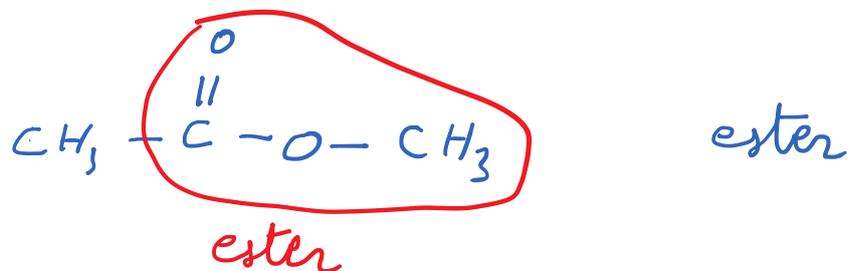
2. a.



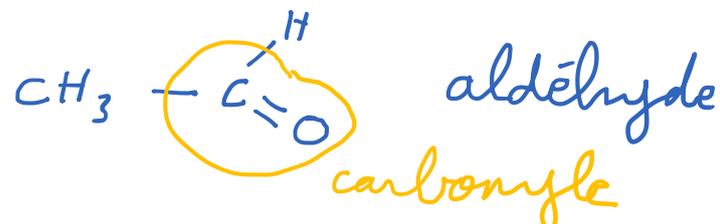
b.



c.



d.



Ex 18

18 Identification

Le 2-méthylbutanal et la 3-méthylbutan-2-one ont tous les deux pour formule brute $C_5H_{10}O$.

1. Quel groupe caractéristique possèdent ces deux molécules ?

2. Le test à la 2,4-dinitrophénylhydrazine permet d'identifier un aldéhyde ou une cétone, celui à la liqueur de Fehling caractérise uniquement un aldéhyde.

Comment procéder pour identifier les deux molécules ?

1. c'est un **aldéhyde** et une **cétone**, ils ont donc tous les deux un **groupe carbonyle**.

2. Le test à la **2,4-dinitrophénylhydrazine** est positif pour **les deux molécules** alors que le test à la **liqueur de Fehling** sera seulement positif avec le **2-méthylbutanal** qui est un aldéhyde.

Ex 22

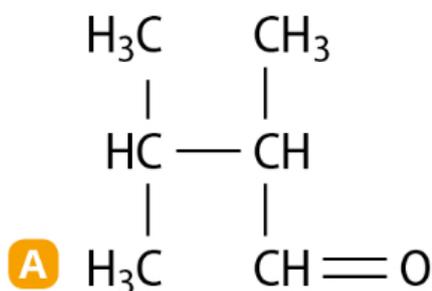
22 Aldéhydes

1. Écrire les formules semi-développées des aldéhydes de formule brute C_4H_8O .

2. Nommer les molécules trouvées.

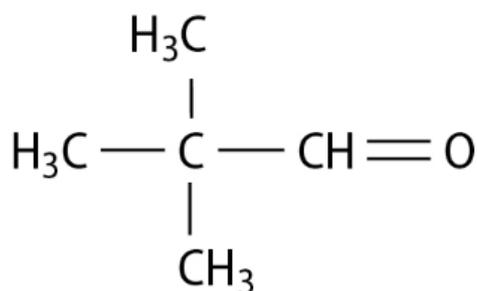
3. Pourquoi n'est-il pas nécessaire de préciser par un numéro la position du carbone fonctionnel ?

4. Nommer les molécules suivantes :



A

2, 3 - diméthylbutanal



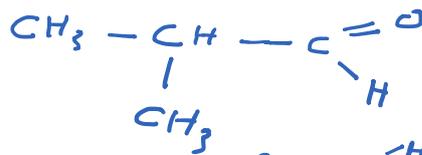
B

2, 2 - diméthylpropanal

1. aldéhydes de formule $C_4 H_8 O$



butanal



2-méthylpropanal

2.

3. il n'est pas besoin de préciser la position du groupe fonctionnel car il est situé en **bout de chaîne pour un aldéhyde**.

4. voir sujet

Ex 23

23 Des cases à compléter

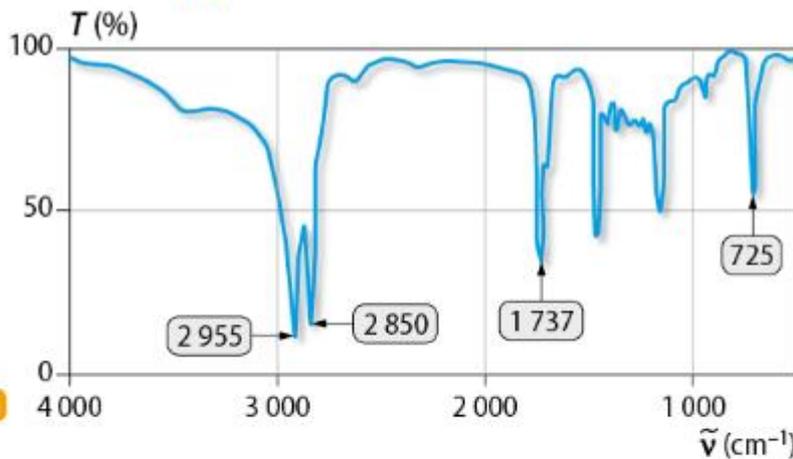
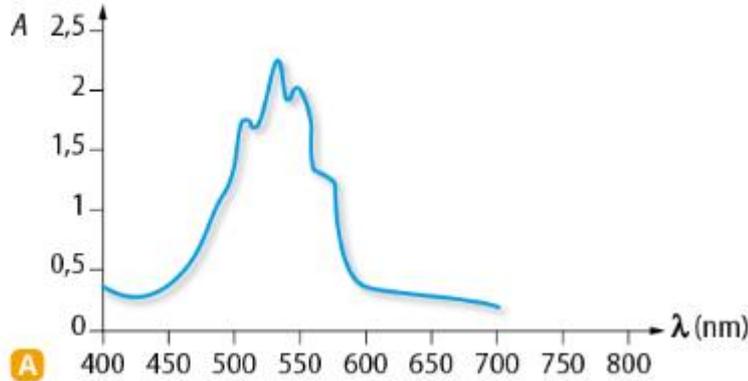
Recopier et compléter le tableau suivant :

Nom	Formule
méthanal	$H_2C=O$
acide pentanoïque	$CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - COOH$
hexan-1-ol	$CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - OH$
3-méthylbutan-2-one	$\begin{array}{c} H_3C \\ \\ H_3C - CH - C - CH_3 \\ \\ O \end{array}$
3,4-diméthylpentanal	$CH_3 - \underset{\begin{matrix} \\ CH_3 \end{matrix}}{CH} - \underset{\begin{matrix} \\ CH_3 \end{matrix}}{CH} - CH_2 - C \begin{matrix} =O \\ \backslash \\ H \end{matrix}$
acide butanoïque	$H_3C - CH_2 - CH_2 - C \begin{matrix} =O \\ \backslash \\ OH \end{matrix}$

Ex 25

25 Lequel choisir ?

On a enregistré deux spectres :



1. Lequel des deux représente un spectre infrarouge ?
2. Préciser le nom et l'unité des grandeurs portés en abscisse et en ordonnée sur le spectre.
3. Les longueurs d'onde du domaine infrarouge sont-elles plus petites ou plus grandes que celles du domaine visible ?

1. Le **spectre IR** est le **B**. Le spectre A est dans le visible.
2. En **ordonnée** c'est la **transmittance** et c'est **sans unité**.
En **abscisse** c'est le **nombre d'onde** en **cm⁻¹**.

3. Domaine IR

Le domaine des longueurs d'onde est de :

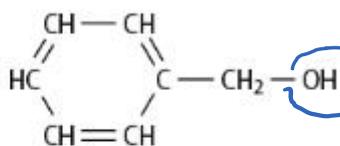
$$\lambda_{\text{mini}} = \frac{1}{4000} = 2,5 \times 10^{-4} \text{ cm} = 2500 \text{ nm}$$

$$\lambda_{\text{max}} = \frac{1}{500} = 2,0 \times 10^{-3} \text{ cm} = 20\,000 \text{ nm}$$

} ⇒ les longueurs d'onde IR sont plus grandes

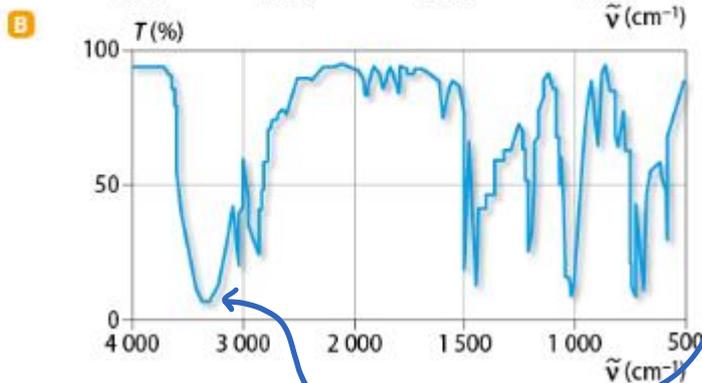
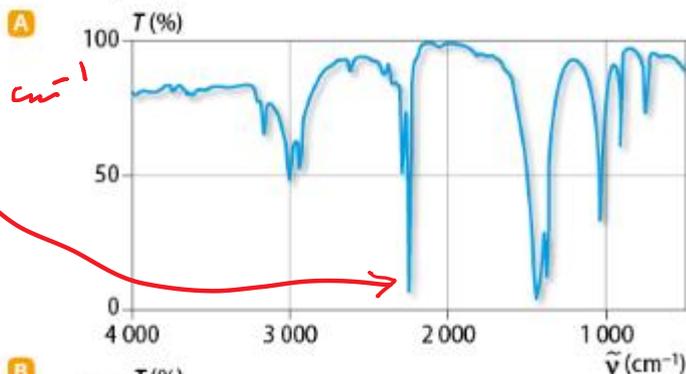
26 Le bon spectre

On donne les formules de deux molécules organiques :



B

1. Rechercher les nombres d'onde des bandes caractéristiques pour ces molécules.
2. Parmi les spectres infrarouges donnés ci-dessous, identifier celui qui appartient à chacune des deux molécules.



2200 cm⁻¹

*nombre d'onde
3300 cm⁻¹*

Ex 32

32 Point commun

On donne ci-dessous les formules semi-développées de deux composés organiques :

propanone



propanal



1. Que peut-on dire de leur formule brute ?
2. Préciser le nom de leur groupe caractéristique.
3. À quelle famille de composés appartiennent ces molécules ?
4. Les nommer.

1. Ils ont la même formule brute $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$

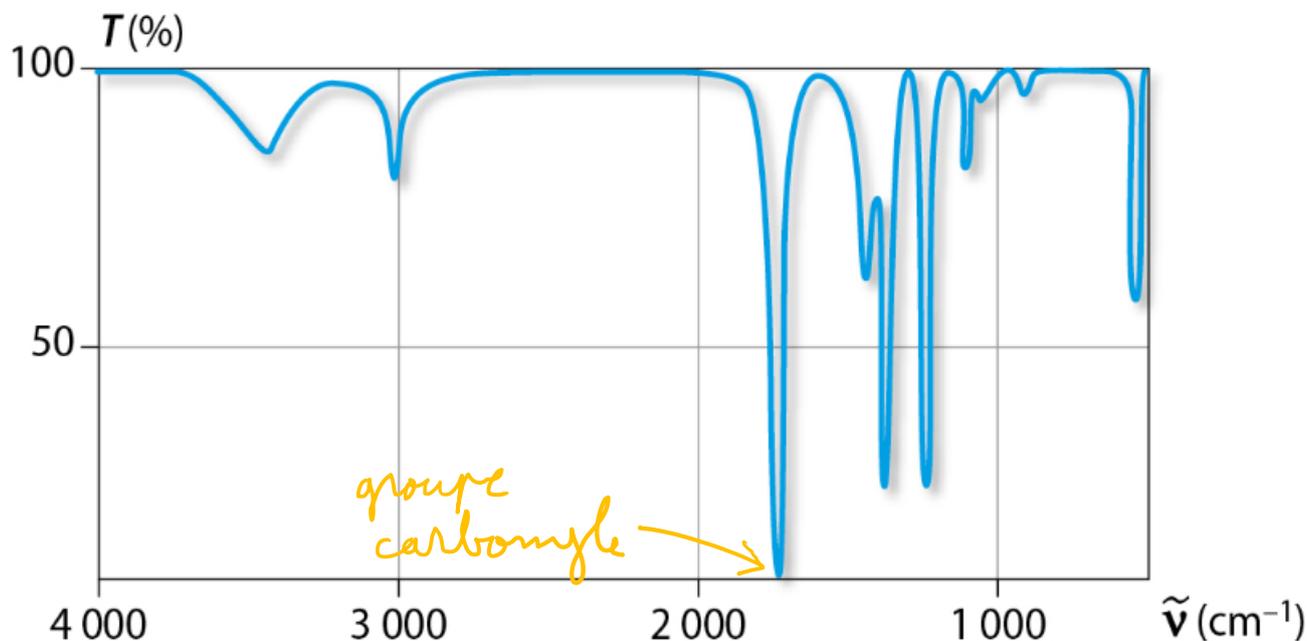
2. Ils possèdent le même **groupe carbonyle**

3. **A** est une **cétone** et **B** un **aldéhyde**

4. *Voir énoncé*

35 Identifier un composé DÉMARCHES DIFFÉRENCIÉES

On donne ci-dessous le spectre d'absorption d'une molécule organique :



À quelle famille de composés appartient la molécule à identifier ?

La bande au voisinage de 1700 cm^{-1} montre la présence d'un **groupe carbonyle**. Cette molécule pourrait donc être une cétone ou un aldéhyde. Cependant il **n'y a pas** la bande vers 2700 cm^{-1} qui caractériserait la présence d'une liaison **-C-H** d'un **aldéhyde**. Cette molécule est donc une **cétone**.

Ex 36

36 Qui suis-je ?

On considère une molécule de formule brute C_2H_6O . Dans son spectre IR, on observe une large bande d'absorption, entre 3 200 et 3 400 cm^{-1} .

1. Quelle est la formule semi-développée de cette molécule ? Justifier.
2. Comment se nomme-t-elle ?

1. La bande large à 3200-3400 cm^{-1} correspond à un groupe hydroxyle O-H. La molécule est donc un alcool.



2. **éthanol**

Ex 37

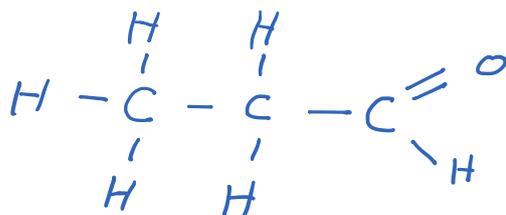
37 Composé oxygéné

Un composé de formule brute C_3H_6O présente un spectre infrarouge sur lequel on note la présence de deux bandes d'absorption, l'une à 1 730 cm^{-1} et l'autre à 2 726 cm^{-1} .

1. À quelle famille chimique appartient-il ? Justifier.
2. Proposer une formule développée pour ce composé, en justifiant votre réponse.
3. Quel est son nom ?

1. La bande à **1730 cm^{-1}** caractérise un **groupe carbonyle**. La bande de **2726 cm^{-1}** caractérise une **liaison C-H d'un aldéhyde**. Ce composé est un **aldéhyde**.

2. Le composé étant un aldéhyde le groupe carbonyle est donc en bout de chaîne qui doit être composée de 3 carbones, forcément linéaire.



3. propanal

Ex 39

39 Arôme de banane

L'acide éthanoïque et le 3-méthylbutan-1-ol réagissent pour donner une molécule dont la saveur et l'odeur sont celles de la banane, et qui est utilisée comme additif alimentaire.

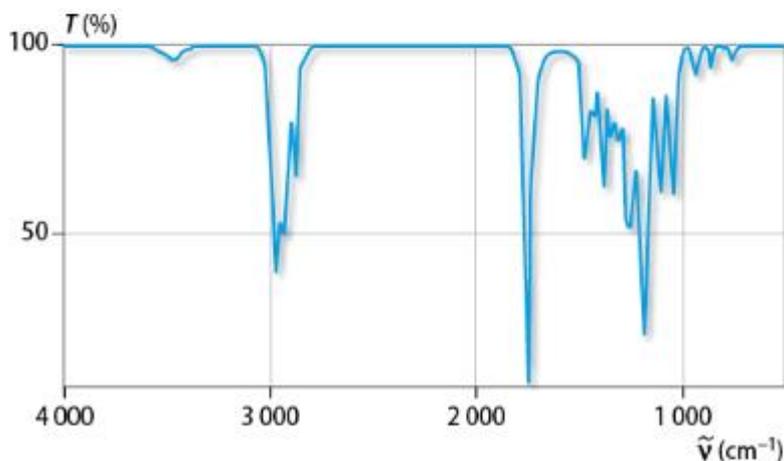


1. a. Écrire la formule semi-développée de chacun des deux réactifs.

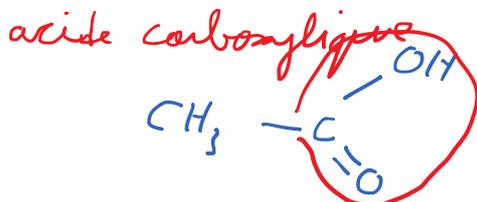
b. Entourer leur groupe caractéristique et le nommer.

c. Donner le nom de chacune des familles de composés auxquelles appartiennent ces deux molécules.

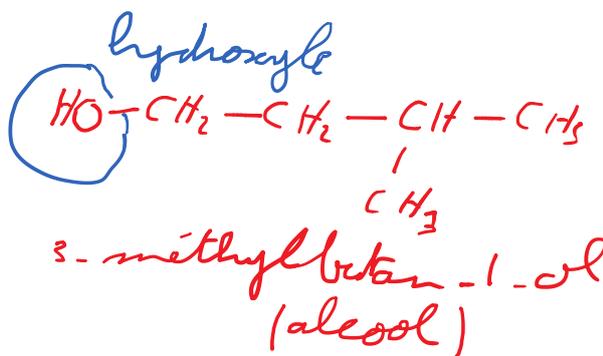
2. Le spectre infrarouge de la molécule à odeur de banane est donné ci-après. Quelle est la bande d'absorption la plus caractéristique que l'on retrouve ?



1. a. b. c. formule semi-développées



acide éthanoïque
(acide carboxylique)

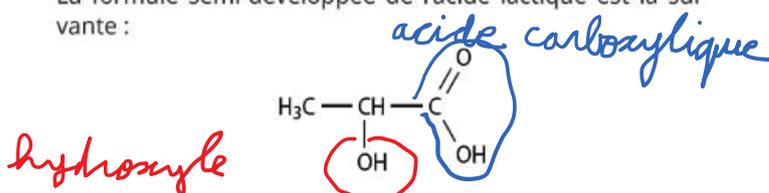


2. La bande la plus caractéristique est la **bande à 1700 cm^{-1}** qui caractérise la formation du **groupe carbonyle C=O**.

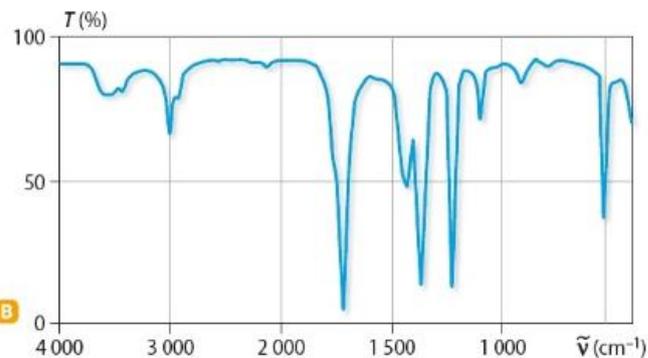
Ex 41

41 L'acide lactique

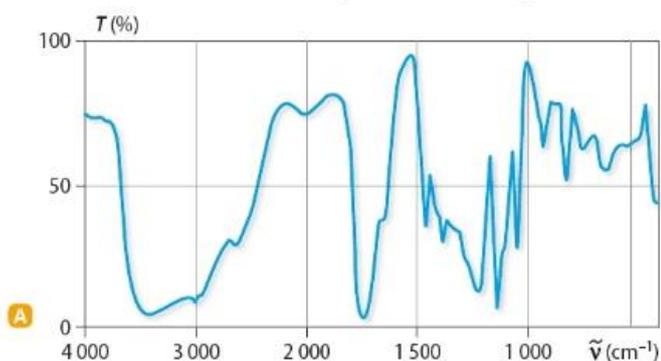
La formule semi-développée de l'acide lactique est la suivante :



1. La recopier, puis entourer et nommer les groupes caractéristiques présents dans la molécule.
2. Donner la formule brute de la molécule.
3. Cette molécule possède-t-elle une chaîne carbonée ramifiée ? Justifier.
4. Son squelette carbonée est-il saturé ? Pourquoi ?
5. On donne ci-dessous deux spectres infrarouge :



Parmi les spectres infrarouge proposés, choisir en justifiant celui qui correspond à l'acide lactique.



2. formule brute



3. La **chaîne est linéaire** (pas de ramification).

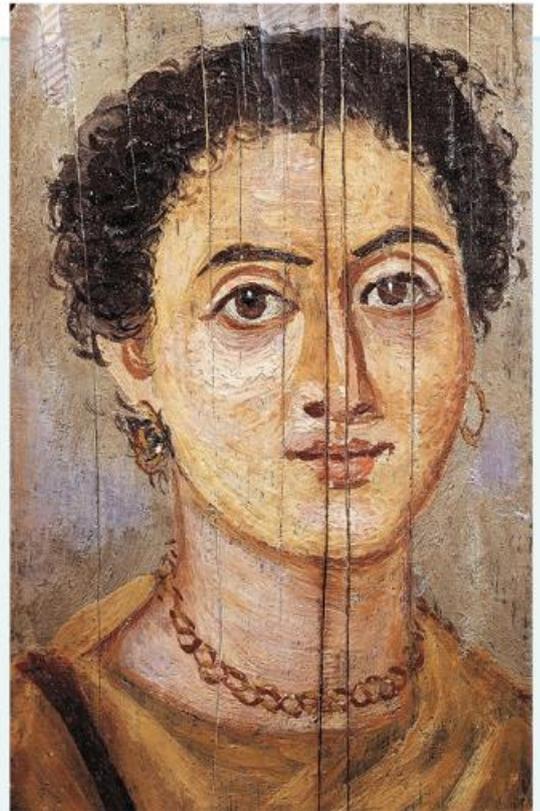
4. Les **carbones** n'ont que des **liaisons simples entre eux**. Le squelette est **saturé**.

5. c'est le **spectre A** avec sa large bande vers **$3200-3700\text{ cm}^{-1}$** caractéristique du groupe **hydroxyle** qui correspond à l'**acide lactique**.

DOC 1 Portraits du Fayoum

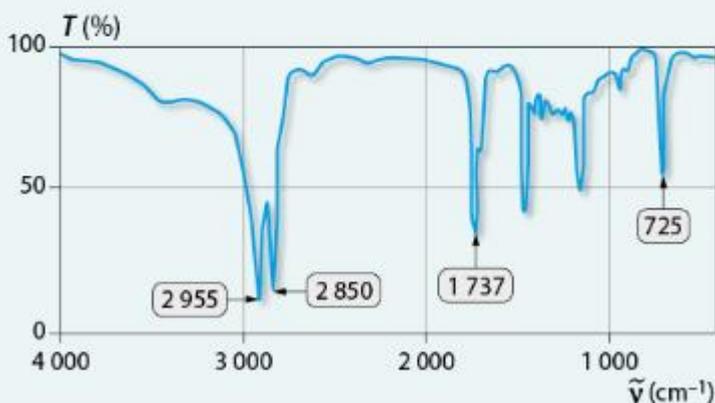
Les portraits du Fayoum sont des représentations funéraires égyptiennes datant de l'époque romaine (entre le I^{er} et le IV^e siècle après Jésus-Christ).

Ils sont peints avec un liant que l'on suppose être fabriqué à base de cire d'abeille.

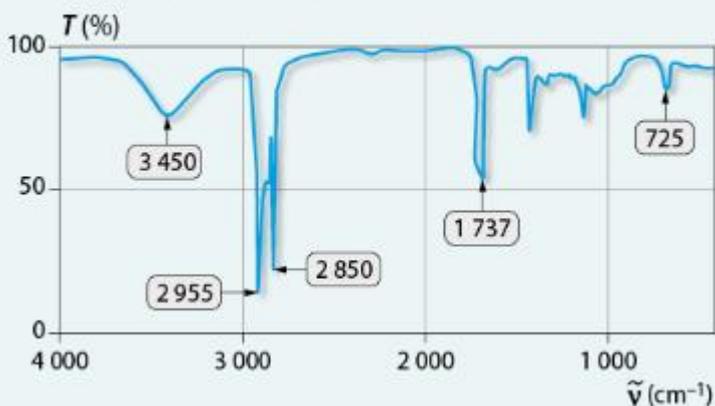


DOC 2 Spectres infrarouge

Le spectre infrarouge de cire d'abeille est reproduit ci-dessous :



Le spectre infrarouge du liant présent dans les portraits du Fayoum est reproduit ci-dessous :



DOC 3 Évolution de la cire d'abeille

La recherche menée sur des chantiers archéologiques en zone chaude a montré que la cire d'abeille vieillit : des molécules qu'elle contient se transforment en un acide carboxylique et un alcool.



ANALYSE

1. Que dire du spectre du liant comparé à celui de la cire d'abeille ?
2. Représenter et nommer les groupes caractéristiques d'un acide carboxylique et d'un alcool.
3. Dans le spectre du liant, quelle bande est caractéristique de la présence du groupe d'un alcool ?

1. Le spectre du **liant** et celui de la **cire d'abeille** présentent de **grandes similitudes** : les bandes identiques à $2\,955\text{ cm}^{-1}$, $2\,850\text{ cm}^{-1}$, $1\,737\text{ cm}^{-1}$ et 725 cm^{-1} . Ils présentent seulement **une différence**. La **bande à $3\,450\text{ cm}^{-1}$** visible **dans le spectre du liant**.

2. Acide carboxylique caractérisé par le groupe acide carboxylique :



Alcool caractérisé par le groupe hydroxyle :



3. Le **groupe hydroxyle** est caractérisé dans le spectre IR du **liant** par la **bande à 3450 cm⁻¹**.

D'après le doc 3 la cire d'abeille **produit de l'alcool avec le temps**. Il est donc plus probable que le **liant était de la cire d'abeille**.

46 Une huile essentielle odorante RÉSOLUTION DE PROBLÈME

(AN/RAI) Proposer une stratégie de résolution

Pour pallier les difficultés rencontrées par les parfumeurs pour se procurer l'huile essentielle d'ylang-ylang, les chimistes synthétisent les molécules odorantes qu'elle contient.

DOC 1 Fleurs d'ylang-ylang

Les huiles essentielles ont des effets bénéfiques sur le corps. Elles entrent dans la composition de nombreux parfums, laits pour le corps, gels douche, etc. Elles contiennent des substances odorantes volatiles présentes dans les végétaux.

L'huile essentielle d'ylang-ylang (signifiant « fleur des fleurs ») est obtenue à partir des fleurs d'un arbre aromatique poussant en zone tropicale humide. Cette huile a une puissante odeur florale et boisée.



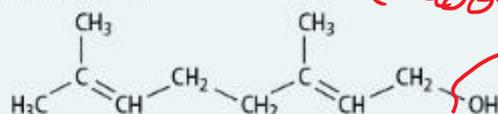
Données : table des bandes IR en rabat V de couverture.

QUESTIONS PRÉLIMINAIRES

1. Recopier la formule du géraniol, puis entourer et nommer son groupe caractéristique.
2. À quelle famille de composés appartient la molécule de géraniol ?

DOC 2 Une molécule odorante

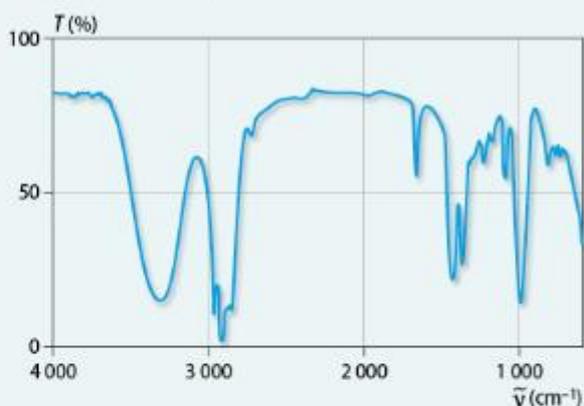
Parmi les composants de l'huile essentielle d'ylang-ylang, on trouve le géraniol, dont voici la formule semi-développée :



(alcool)

groupe hydroxyle

DOC 3 Spectre infrarouge du géraniol



LE PROBLÈME À RÉSOUDRE

Comment le chimiste peut-il vérifier qu'il a bien synthétisé du géraniol ?

La molécule de géraniol contient le groupe hydroxyle, qui est caractéristique de la famille des alcools. Un des moyens pour le chimiste de vérifier qu'il a bien synthétisé du géraniol sera donc de vérifier que le composant qu'il a synthétisé possède un groupe hydroxyle, mais aussi des liaisons entre carbones comme la chaîne carbonée le montre. Pour cela, il peut réaliser une spectroscopie infrarouge de ce composant. S'il repère sur le spectre obtenu la **bande caractéristique de la liaison OH vers $3200-3700 \text{ cm}^{-1}$** , ou encore la bande caractéristique de la liaison $\text{C}=\text{C}$ à 1650 cm^{-1} , il aura ainsi vérifié que le composant synthétisé possède les caractéristiques chimiques du géraniol.

