

Contrôle du Techniques Spectroscopiques (Durée : 1^h 30)

Exercice 1 : Questions de cours : répondre brièvement.

1- Tracer dans un diagramme énergétique, et dans l'ordre croissant, les orbitales externes d'une molécule poly atomique : σ , σ^* , π , π^* , n.

2- a- Que signifie le sigle RMNH ?

b- Le phénomène de RMN implique-t-il le noyau et/ou les électrons de certains atomes?

c- Quel est le rôle du champ magnétique statique H_0 ?

Exercice 2 :

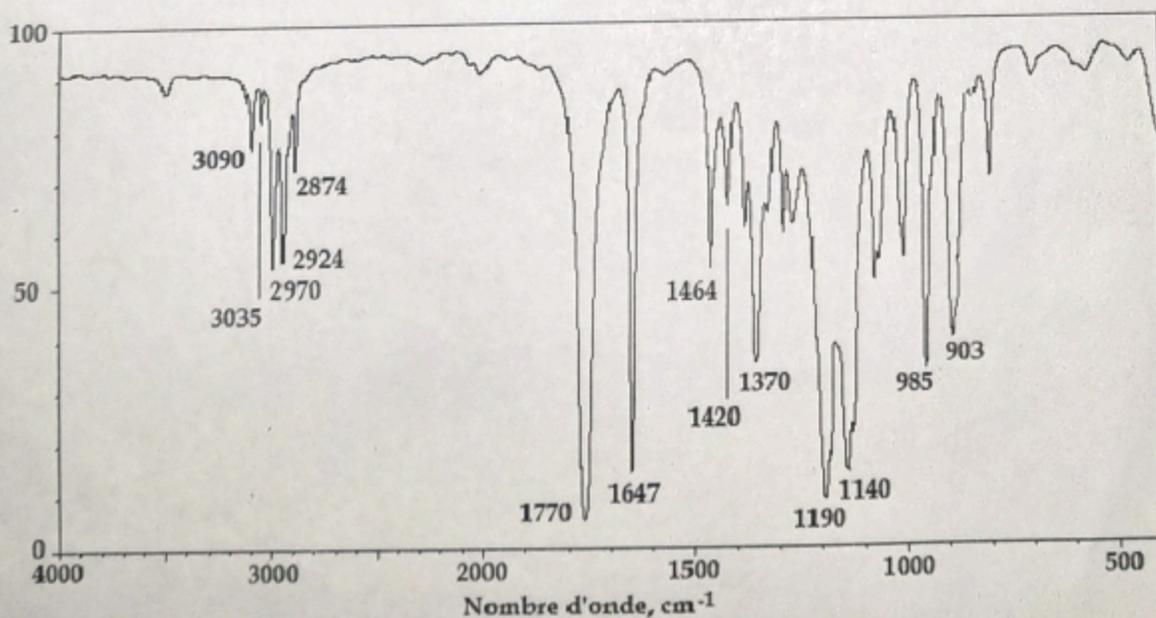
On remplit une cuve de 2 mm avec une solution de benzène de concentration 10⁻⁵ mol. L⁻¹.

Le spectre UV-visible de cette solution montre une bande a la longueur d'onde 256 nm.

1- Sachant que la transmittance de l'échantillon est de 48%, calculer le coefficient d'extinction molaire du benzène a 256 nm.

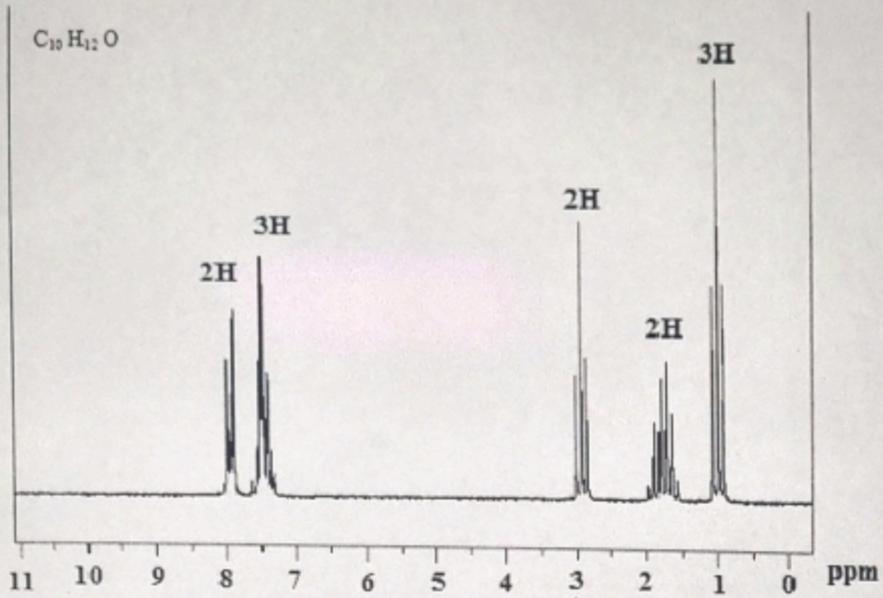
Exercice 3 :

Soit le spectre IR d'un compose de formule brute $C_5H_8O_2$. Attribuer les bandes lues et Préciser une structure compatible avec ces données spectrales



Exercice4:

Déterminer la structure du composé $C_{10}H_{12}O$

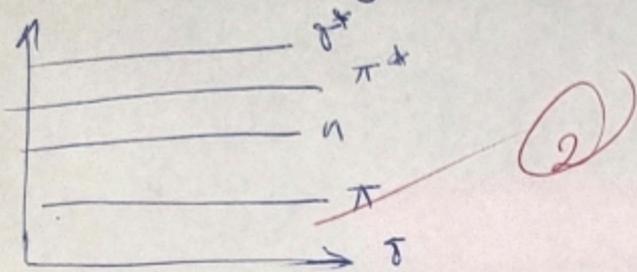


Bon courage

Corrigé type

Ex1 5 points

1) Le diagramme énergétique



- a) a) - Résonance Magnétique Nucléaire du proton : RMN. (1)
- b) - Le phénomène de RMN implique uniquement le noyau atomique (1)
- c) - Le champ magnétique statique H_0 pour rôle de séparer les (1)
niveaux d'énergie relatifs aux différentes orientations du Spin nucléaire

Ex02 5 points

on applique la loi de Beer-Lambert.

$$A = \log \left(\frac{I_0}{I} \right) = -\log T = \epsilon \cdot l \cdot c \quad (1)$$

$$\epsilon = -\frac{\log T}{l \cdot c} \quad (1)$$

$$AN : \epsilon = -\frac{\log 0,48}{0,2 \times 10^{-5}} \quad (1)$$

$$\epsilon = 160000 \text{ l. md}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1} \quad (1)$$

Ex03 1 point

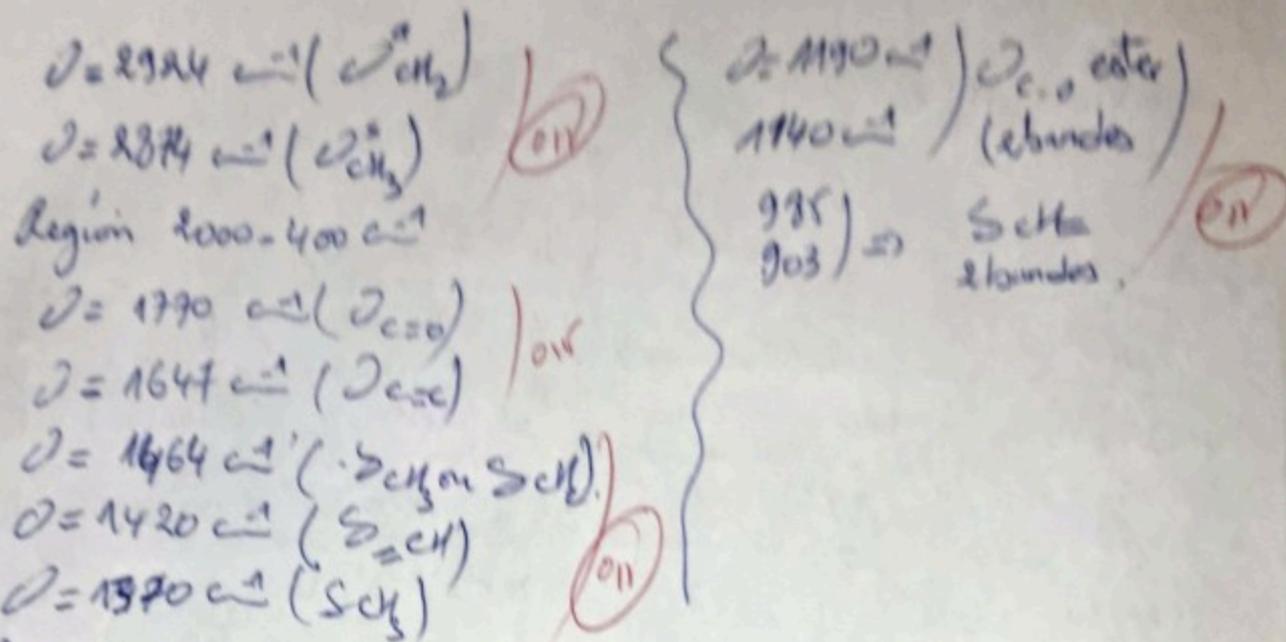
$$\text{C}_5\text{H}_8\text{O}_2 : I = 5 - 4 + 1 = 2. \text{ (nombre d'insaturation)} \quad (1)$$

Région 4000 - 2000 cm^{-1} .

$\nu = 3090 \text{ cm}^{-1}$ (CH vinylic ou alcénol). (1)

$\nu = 3035 \text{ cm}^{-1}$ (CH vinylic ou alcénol).

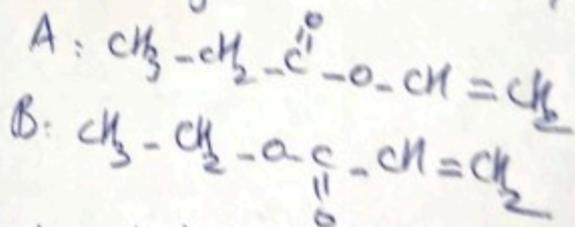
$\nu = 2970 \text{ cm}^{-1}$ (C-H aliph.) (1)



le spectre IR donne les indications suivantes.

- \rightarrow présence de $\text{CH}_2=\text{CH}_2$: vinyle.
- \rightarrow présence d'une fonction ester
- \rightarrow présence de CH aliphatique: CH_3 et CH_2 .

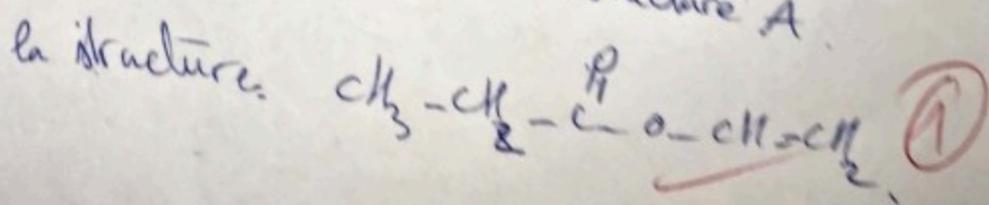
Avec ces données spectrales et deux degrés d'insaturation, on peut proposer comme structure:



les valeurs des nombres d'onde des vibrations de valence des groupements

$\text{C}=\text{O}$ et $\text{C}=\text{C}$ indiquent que ces deux groupements ne sont pas conjugués (voir tables des fréquences caractéristiques en IR)

le spectre IR correspond donc à la structure A.



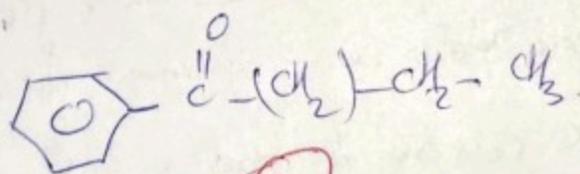
Exo 4 (5 points)

Spectre $C_{10}H_{12}O$. $I=5$ (le nombre d'insaturation) (1)

Multiplicité	δ	Nb de H	Allotribution
Triplet	0,95	3	CH_3 adjacents à CH_2
Multiplet	1,80	2	CH_2 adjacents à plusieurs H
Triplet	2,90	2	CH_2 adjacents à CH_2 et à un attracteur
Manif	7,55	3	3 H aromatique
Manif	7,95	2	2 H aromatique

- 5 H aromatiques montrent qu'on a une benzène monosubstituée
- Les signaux correspondent sont sous forme de multiplets ce qui laisse penser que le groupement substituant peut donner lieu à une délocalisation des liaisons π .
- on a aussi un radical $-CH_2-CH_2-CH_3$.
- $C_{10}H_{12}O$ - C_6H_5 - C_3H_7 Il reste $C=O$.

la structure :



(1)

(3)