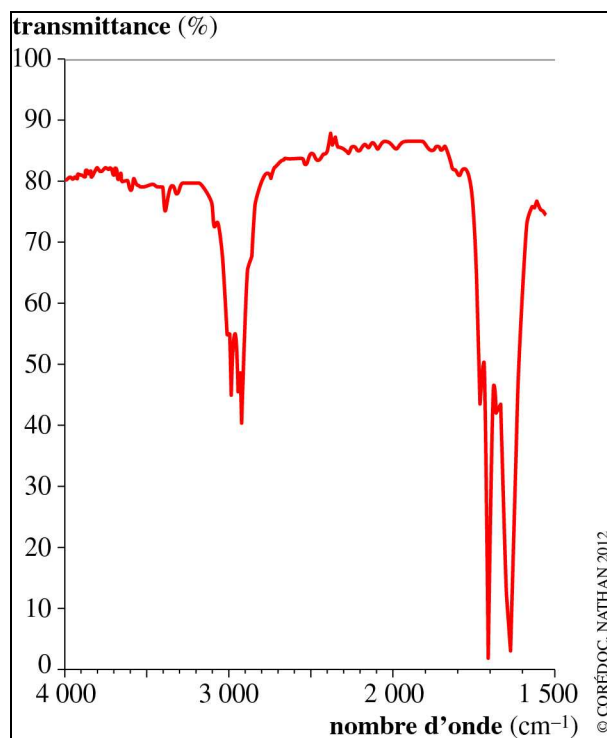
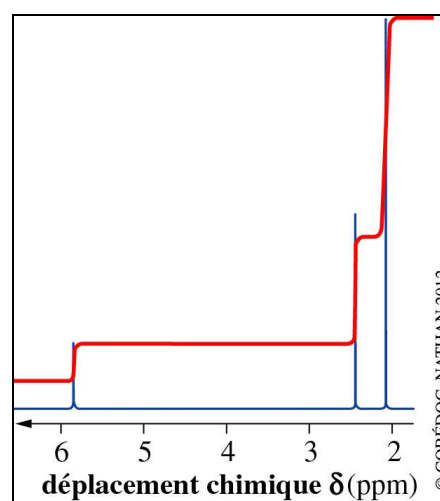


EXERCICE RÉSOLU 2**Recherche de structure****Énoncé**

Des chimistes cherchent à identifier une espèce dont ils connaissent la formule brute, $C_6H_{10}O$. Ils décident alors d'avoir recours à la spectroscopie IR et à la spectroscopie de RMN. Les spectres obtenus sont donnés ci-dessous.

Spectre IR de $C_6H_{10}O$.Spectre de RMN de $C_6H_{10}O$.

- Exploitation du spectre IR.
 - Que peut-on déduire de la présence de bandes vers 1650 cm^{-1} et 1710 cm^{-1} ?
 - La molécule étudiée comporte-t-elle un groupe hydroxyle ou un groupe carboxyle ?
- Combien de groupes de protons équivalents la molécule étudiée comporte-t-elle ?
- Exploiter la courbe d'intégration du spectre de RMN.
- Que peut-on déduire de la forme des signaux du spectre de RMN ?
- Utiliser une table simplifiée de valeurs de déplacement chimique pour trouver à quel type de proton correspond le signal à 5,8 ppm.
- Utiliser les réponses aux questions précédentes pour écrire la formule semi-développée de la molécule étudiée.

Une solution

- a.** La molécule étudiée comporte vraisemblablement une double liaison $C=C$ (bande vers 1650 cm^{-1}) et une double liaison $C=O$ (bande vers 1710 cm^{-1}).
 - b.** Le spectre IR ne présente pas de large bande au-delà de 3000 cm^{-1} : la molécule ne comporte pas de liaison $O-H$, elle n'a pas de groupe hydroxyle ni de groupe carboxyle.
- Le spectre de RMN fait apparaître trois signaux, la molécule comporte donc trois groupes de protons équivalents.
 - Le saut de la courbe d'intégration à 2,0 ppm est deux fois plus grand que le saut à 2,4 ppm, lui-même trois fois plus grand que celui à 5,8 ppm. La molécule contenant dix protons, on en déduit que le signal à 5,8 ppm correspond à un seul proton, que le signal à 2,4 ppm correspond à trois protons et que le signal à 2,0 ppm correspond à six protons.

Connaissances

Il faut savoir que la courbe d'intégration permet de connaître les proportions relatives des différents types de protons de la molécule.

Raisonner

Il faut utiliser les informations récoltées pour proposer une formule semi-développée, puis vérifier que cette formule :

- n'a pas de groupe hydroxyle ni carboxyle, et a une double liaison C = C et une double liaison C = O ;
- présente bien trois groupes de protons équivalents : les six protons des deux groupes méthyle – CH₃ liés à un atome de carbone de la double liaison C = C, les trois protons du groupe méthyle liés à l'atome de carbone du groupe carbonyle et le proton lié à un atome de carbone de la double liaison C = C.

4. Le spectre de RMN présente uniquement des singulets, ce qui signifie qu'aucun des protons de la molécule n'a de protons voisins.

5. Le signal à 5,8 ppm appartient à l'intervalle [4,5 ppm – 6,0 ppm] et correspond donc à un proton lié à une double liaison C = C.

6. La formule semi-développée de la molécule est donc :

