

# Contrôle n°3 - 2014

Nom : .....

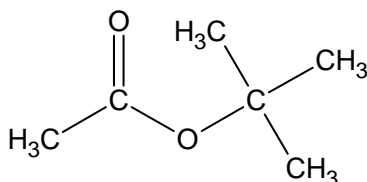
Prénom : .....

**Pensée du jour :**

"L'avenir n'est désespérant que si l'on laisse le temps décider à notre place."

Nicolas HULOT

## Exercice 1 : Laques industrielles



La molécule ci-contre est souvent utilisée dans la fabrication de laques et de nettoyants industriels.

1. Déterminer la formule brute de cette molécule.
2. Donner sa formule topologique.
3. De quel type de molécule s'agit-il ?
4. Déterminer sa masse molaire  $M$ .

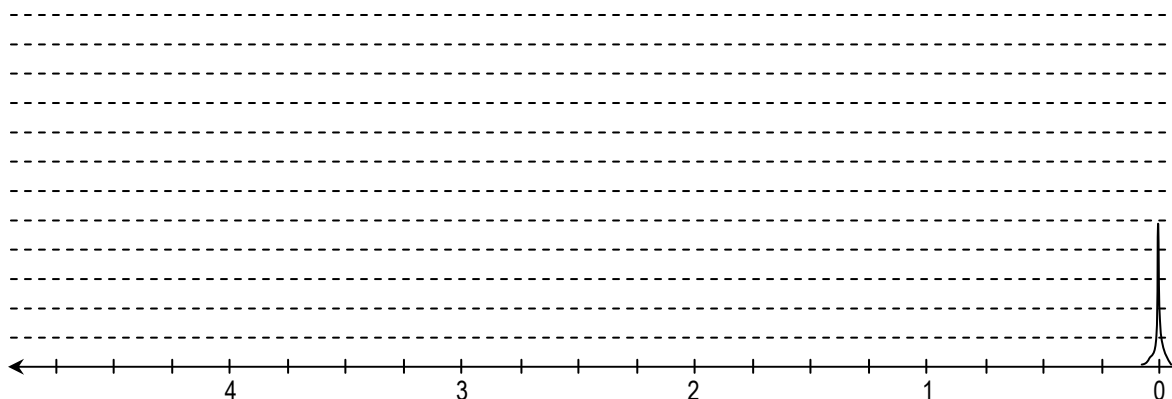
Données :

$$M_C = 12,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$M_O = 16,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$M_H = 1,01 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

5. Déterminer le pourcentage massique d'oxygène dans cette molécule.
6. Proposer ci-dessous le spectre RMN de cette molécule en y faisant figurer la courbe d'intégration (il n'est donc pas nécessaire de respecter les proportions pour la hauteur des pics).



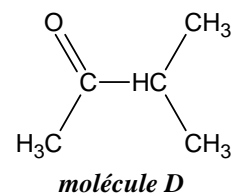
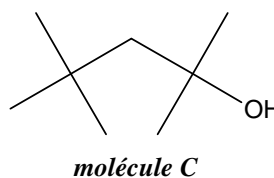
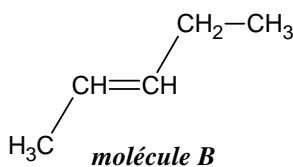
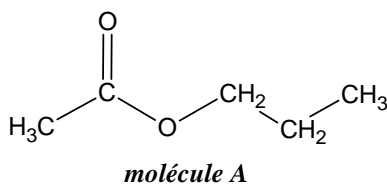
Proton	$\delta$ (ppm)	Proton	$\delta$ (ppm)	Proton	$\delta$ (ppm)
$\text{CH}_3\text{-C}$	0,9	$\text{Ar-H}$	7-9	$\text{C-CH}_2\text{-O-CO}$	4,1
$\text{CH}_3\text{-C-O}$	1,4	$\text{-CO-OH}$	8,5-13	$\text{C-CH}_2\text{-CO-O}$	2,2
$\text{CH}_3\text{-C-O-CO}$	1,3	$\text{R-OH}$	0,5-5,5	$\text{C-CH}_2\text{-Ar}$	2,7
$\text{R-CO-H}$	9,9	$\text{Ar-OH}$	4,2-7,1	$\text{C-CH}_2\text{-C}$	1,3
$\text{CH}_3\text{-CO-}$	2,2	$\text{C-CH}_2\text{-O-H}$	3,6	$\text{C-CH}_2\text{-C}_{\text{cycle}}$	1,5

Tableau 1 : déplacement chimique  $\delta$ (ppm) de quelques protons

Ar désigne un composé avec un cycle aromatique comme le benzène ou ses dérivés.  
R désigne un radical alkyl et  $\text{-CO-}$  correspond au groupe  $\text{C=O}$ .

## Exercice 2 : Nomenclature

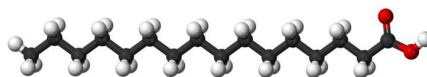
Nommer les molécules suivantes :



### Exercice 3 : Cire d'abeille

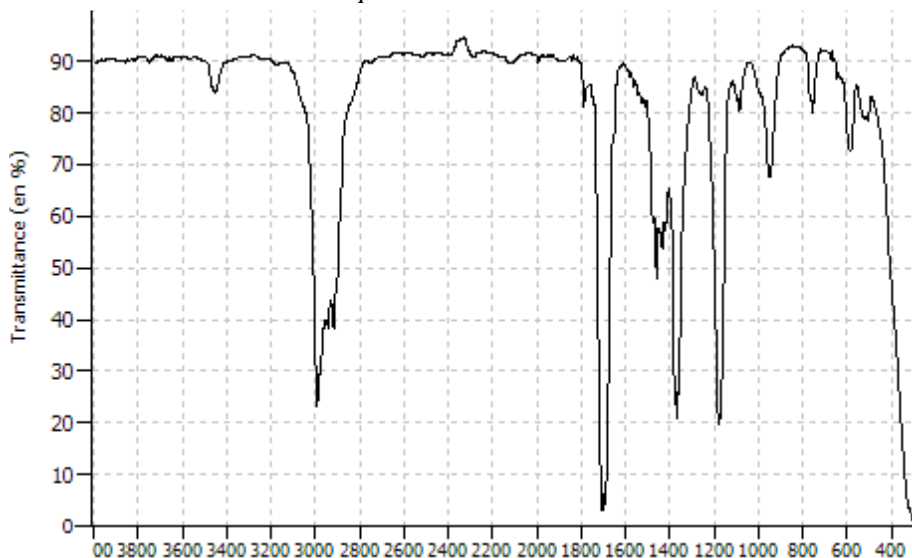
La cire d'abeille est essentiellement composée d'esters dérivés de l'acide palmitique. En présence d'eau les esters s'hydrolysent en alcool et en acide palmitique. Lors de fouilles archéologiques il est fréquent de trouver des outils ou des poteries présentant des traces de cire d'abeille. Lorsque celle-ci a été conservée en milieu humide (un lac par exemple) elle présente des traces d'alcool et d'acide palmitique. Les archéochimistes ont alors recours à la spectroscopie infrarouge.

Le spectre ci-contre a été effectué avec le prélèvement noté A-83 d'un résidu se trouvant sur le manche d'une hache en pierre taillée provenant d'un site archéologique de l'île d'Ouessant en Bretagne.



Acide palmitique

Spectre I.R. échantillon A-83



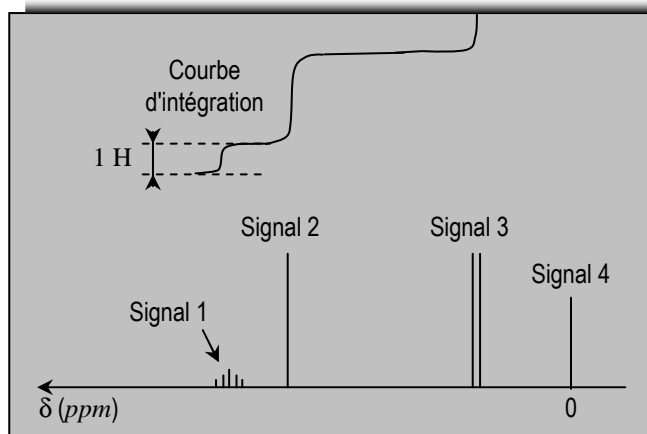
1. Comment se nomme la grandeur placée sur l'axe horizontal gradué en  $\text{cm}^{-1}$  ?
2. En analysant le spectre, déterminer si la hache a été conservée en milieu sec ou humide.

Liaison	Nombre d'ondes $\sigma$ ( $\text{cm}^{-1}$ )	Intensité	Liaison	Nombre d'ondes $\sigma$ ( $\text{cm}^{-1}$ )	Intensité
O-H <sub>libre</sub>	3580-3650	F; fine	C=O <sub>ester</sub>	1700-1740	F
O-H <sub>lié</sub>	3200-3400	F; large	C=O <sub>aldéh. cétone</sub>	1650-1730	F
C <sub>tri</sub> -H	3000-3100	M	C=O <sub>acide</sub>	1680-1710	F
C <sub>tri</sub> -H <sub>aromat.</sub>	3030-3080	M	C=C <sub>aromat.</sub>	1450-1600	M
C <sub>tét</sub> -H	2800-3000	F	C <sub>tét</sub> -H	1415-1470	F

Tableau 2 : bandes d'absorption de quelques liaisons en infrarouge

3. Lors de ces fouilles on a testé une autre molécule retrouvée sur le même manche. Le spectre IR de cette molécule ne présente aucune bande au delà de  $3000 \text{ cm}^{-1}$ . Son spectre RMN est donnée ci-dessous mais ce document a été malencontreusement coupé et il manque la partie supérieure de la courbe d'intégration.

Déterminer à l'aide de ces données les affirmations correctes ci-dessous en cochant la bonne réponse.  
(ATTENTION : des points sont retirés en cas de mauvais choix)



- |   | VRAI                     | FAUX                     |
|---|--------------------------|--------------------------|
| a. Le signal 1 a été généré par un seul proton.                               | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| b. Le signal 3 a été généré par autant de proton que le signal 2              | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| c. Cette molécule possède 10 atomes d'hydrogène.                              | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| d. Les atomes d'hydrogène à l'origine du signal 3 possèdent 3 atomes voisins. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| e. Cette molécule possède 4 groupes d'atomes hydrogène équivalents.           | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| f. La molécule ne peut pas être un alcool.                                    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |