

Contrôle n°3 – 2018

Exercice 1 : Les dangers de l'alcool (Tiré du Sujet bac Amérique du Sud 2013)

On trouve dans un document publié par l'Institut suisse de prévention de l'alcoolisme (ISPA) les informations suivantes :

Quand une personne consomme de l'alcool, celui-ci commence immédiatement à passer dans le sang. Plus le passage de l'alcool dans le sang est rapide, plus le taux d'alcool dans le sang augmentera rapidement, et plus vite on sera ivre. L'alcool est éliminé en majeure partie par le foie. Dans le foie, l'alcool est éliminé en deux étapes grâce à des enzymes. Dans un premier temps, l'alcool est transformé en éthanal par l'enzyme alcool déshydrogénase (ADH). L'éthanal est une substance très toxique, qui provoque des dégâts dans l'ensemble de l'organisme. Il attaque les membranes cellulaires et cause des dommages indirects en inhibant le système des enzymes. Dans un deuxième temps, l'éthanal est métabolisé par l'enzyme acétaldéhyde déshydrogénase (ALDH).

Alcool pur : Ethanol : C_2H_6O

↓ Enzyme ADH

Ethanal : C_2H_4O

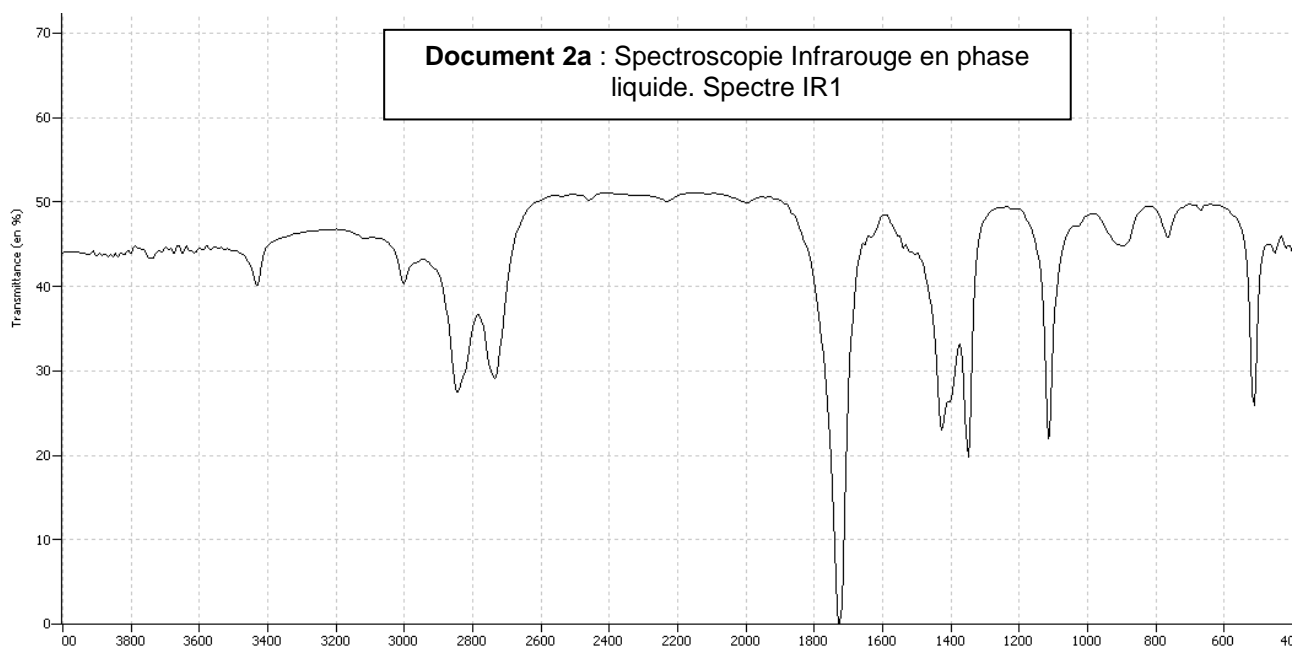
Dégradation ultérieure...

Synthèse du cholestérol

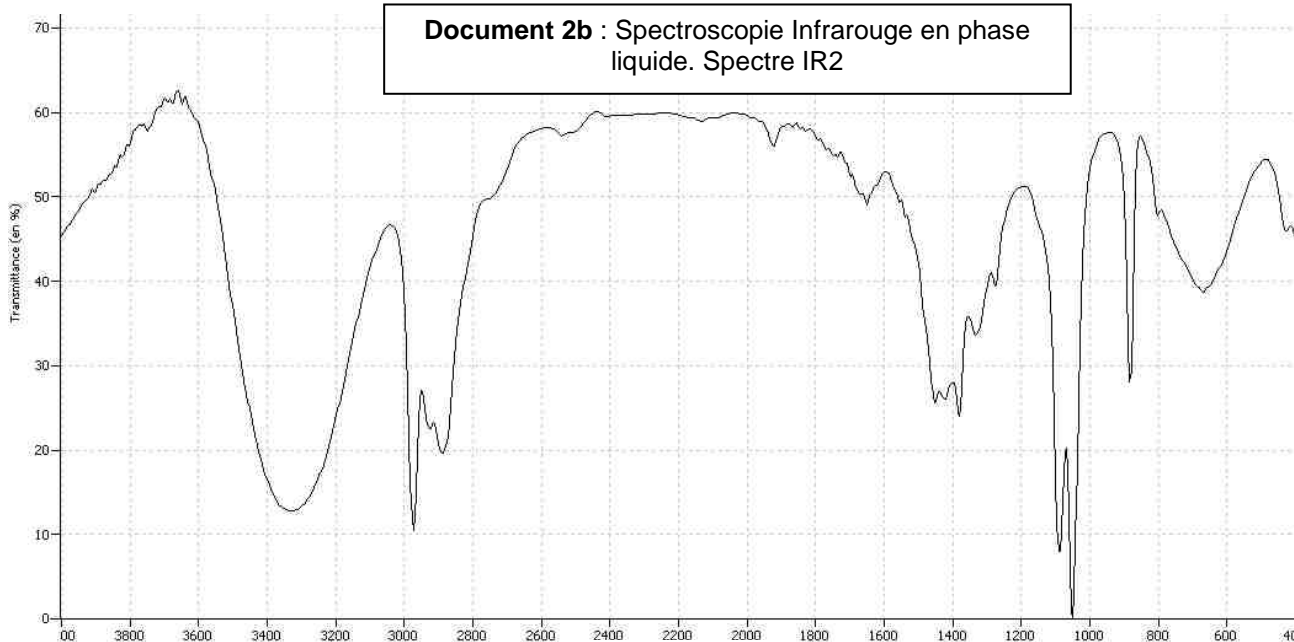
Document 1

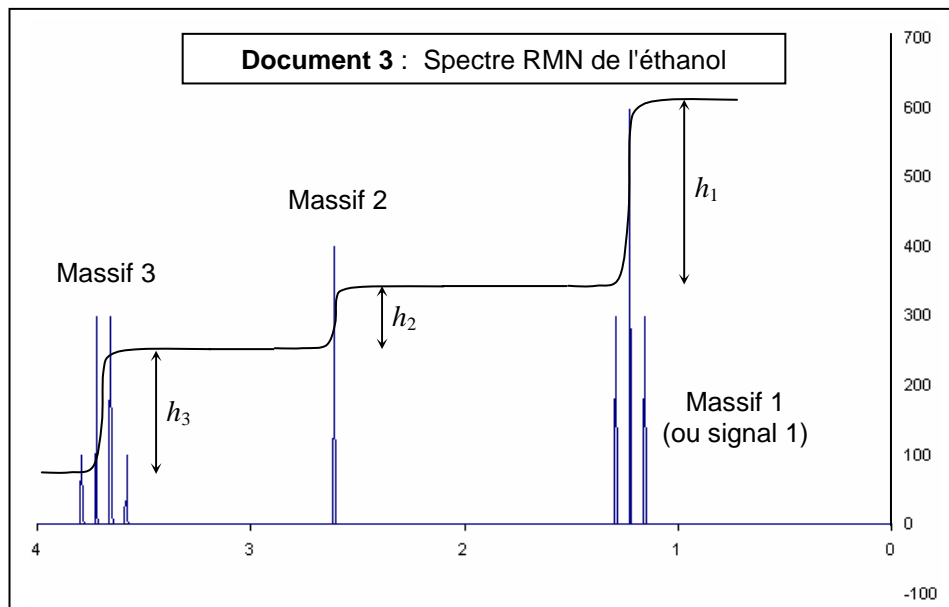
On se propose d'étudier la structure et les fonctions organiques de ces molécules par spectroscopie.

Document 2a : Spectroscopie Infrarouge en phase liquide. Spectre IR1



Document 2b : Spectroscopie Infrarouge en phase liquide. Spectre IR2





Liaison	Nombre d'onde (cm^{-1})
C - C	1000-1250
C - O	1050-1450
C = O	1650-1740
C - H	2800-3000
O - H	3200-3700

Document 2c :
Table de données

- Le document 1 évoque les molécules d'éthanol et d'éthanal : représenter en formule semi-développée ces deux molécules et encadrer leurs fonctions caractéristiques.
- Quel est le nom du groupe fonctionnel porté par l'éthanol ? À quelle famille appartient cette molécule ?
- Quel est le nom du groupe fonctionnel porté par l'éthanal ? À quelle famille appartient cette molécule ?
- En utilisant les données spectroscopiques du document 2, associer chaque spectre infrarouge (IR) à la molécule correspondante en justifiant.
- Comment se nomme la grandeur sur l'axe des abscisses d'un spectre IR ? Quelle est son unité ?
- Le document 3 présente le spectre RMN de l'éthanol. En utilisant la courbe d'intégration, calculer les rapports h_1/h_2 et h_3/h_2 .
- Utiliser les rapports calculés pour associer aux trois massifs les groupes de protons équivalents de l'éthanol.
- Quel nom donne-t-on au massif 3 du fait de son nombre de pics ?
- Le massif 1 se présente sous la forme d'un triplet. Justifier sa multiplicité.
- Que vaut le déplacement chimique du massif 2 ?

Exercice 2 : Absorbance

L'étalonnage d'un spectrophotomètre avec différentes solutions d'éthanol permet de vérifier la loi de Beer-Lambert : $A = k \cdot C_m$ avec $k = 1,6 \times 10^{-3} \text{ L} \cdot \text{mg}^{-1}$ pour une longueur d'onde λ judicieusement choisie avec C_m la concentration massique d'éthanol (C_2H_6O) dans l'échantillon.

L'absorbance mesurée pour une solution hydroalcoolique (eau + éthanol) est de 0,15.

- Déterminer la concentration massique C_m en éthanol de cette solution aqueuse.
- Calculer la masse molaire de l'éthanol. En déduire la concentration molaire de la solution hydroalcoolique.
- Déterminer le pourcentage massique de carbone dans la molécule d'éthanol.

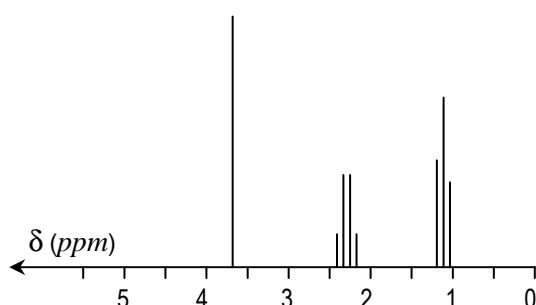
Données : $M_C = 12,0 \text{ g/mol}$ - $M_O = 16,0 \text{ g/mol}$ - $M_H = 1,0 \text{ g/mol}$

Exercice 3 : Spectre RMN

Le spectre RMN d'un composé organique A de formule brute $C_4H_8O_2$ est donné ci-dessous.

Justifier parmi la liste suivante le nom correct du composé A :

butanal - acide butanoïque - éthanoate d'éthyle - propanoate de méthyle.



Déplacement chimique des protons en groupement méthyle :

Proton	δ (ppm)
$CH_3 - C$	0,9
$CH_3 - C - O$	1,4
$CH_3 - CO - R$	2,2
$CH_3 - CO - O - R$	2,0
$CH_3 - O - R$	3,3
$CH_3 - O - CO - R$	3,7
$CH_3 - C = C - CO$	2,0