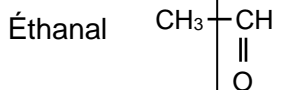
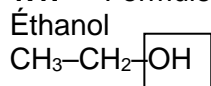


## EXERCICE II. LES DANGERS DE L'ALCOOL (7,5 points)

## 1. Spectroscopie

## 1.1. Formules semi-développées



## 1.2. Groupe fonctionnel hydroxyle

Famille : alcool

## 1.3. Groupe fonctionnel carbonyle

Famille : aldéhyde

1.4. Le spectre IR2 montre une bande large et intense autour de  $3300\text{ cm}^{-1}$  qui caractérise le groupe hydroxyle de l'éthanol.

Le spectre IR1 montre une bande fine et intense autour de  $1700\text{ cm}^{-1}$  qui caractérise le groupe carbonyle de l'éthanal.

1.5. Sur le document 3, on mesure  $h_1 = 2,0\text{ cm}$ ,  $h_2 = 0,7\text{ cm}$ ,  $h_3 = 1,3\text{ cm}$ .

$$\frac{h_1}{h_2} = 2,9 \quad \frac{h_3}{h_2} = 1,9$$

Si l'on ne conserve qu'un seul chiffre significatif, on obtient  $\frac{h_1}{h_2} = 3$  et  $\frac{h_3}{h_2} = 2$ .

1.6. Le massif associé à  $h_1$  correspond à un nombre « x » d'atomes d'hydrogène trois fois supérieur à celui « y » du massif associé à  $h_2$ . Donc  $x = 3y$ .

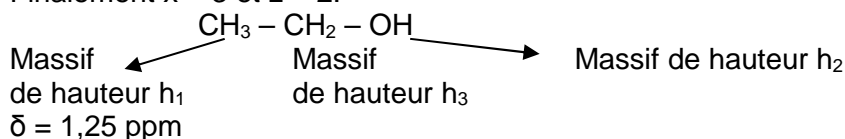
Et celui associé à  $h_3$  correspond à un nombre « z » d'atomes d'hydrogène double à celui « y » du massif associé à  $h_2$ . Donc  $z = 2y$ .

La molécule d'éthanol comporte 6 atomes d'hydrogène, donc  $x + y + z = 6$ .

$$3y + y + 2y = 6$$

On en déduit que  $y = 1$ .

Finalement  $x = 3$  et  $z = 2$ .



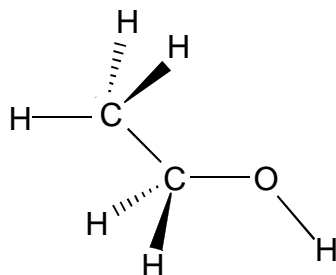
1.7. Les 3 atomes d'hydrogène dont le déplacement vaut  $1,25\text{ ppm}$  possèdent 2 atomes d'hydrogène voisins, ainsi la règle des  $(n+1)$ -uplets permet de comprendre que ce massif est un triplet.

## 2. Mécanisme de métabolisation des alcools.

2.1. La représentation chimique utilisée dans le mécanisme pour l'alcool est appelée représentation de Cram.

2.2. Les traits en pointillés représentent une liaison en arrière du plan, tandis que les traits épais représentent une liaison en avant du plan.

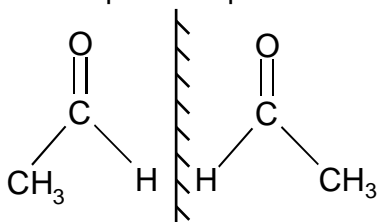
## 2.3. Éthanol



2.4. Le carbone porteur du deutérium dans la molécule de deutéroéthanol est lié à 4 groupes d'atomes différents. Il s'agit d'un atome de **carbone asymétrique**. La molécule de deutéroéthanol est **chirale**.

2.5. Deux molécules sont énantiomères si leurs images dans un miroir plan ne sont pas superposables. Or l'éthanal est superposable à son image dans un miroir plan.

L'éthanal obtenu par oxydation ne se présente pas sous la forme d'un mélange d'énantiomères.



**2.6.** Un catalyseur est une espèce chimique qui permet de réduire la durée de réaction. Étant régénéré en fin de réaction, il n'apparaît pas dans l'équation de la réaction. Il s'agit ici d'une catalyse enzymatique.

### 3. Contrôle de qualité d'un vin : dosage par spectrophotométrie de l'éthanol.

**3.1.** D'après la loi de Beer-Lambert  $A_e = k.C_m$ , donc  $C_m = \frac{A}{k}$

$$C_m = \frac{0,15}{1,6 \times 10^{-3}} = 94 \text{ mg.L}^{-1} = 9,4 \times 10^{-2} \text{ g.L}^{-1} \text{ dans l'échantillon dosé par spectrophotométrie.}$$

#### **3.2.1. Concentration massique $C_s$ en éthanol dans la solution S :**

Pour préparer l'échantillon, on a procédé à une dilution de la solution S.

Solution mère : Solution S

$C_s = ?$

$V_s = 1 \text{ mL}$  prélevé

Solution fille : échantillon

$C_m = 9,4 \times 10^{-2} \text{ g.L}^{-1}$

$V_m = 100 \text{ mL}$

Au cours de la dilution, la masse d'éthanol se conserve donc  $C_c.V_s = C_m.V_m$ , soit  $C_s = \frac{C_m.V_m}{V_s}$ .

$$C_s = \frac{9,4 \times 10^{-2} \times 100}{1} = 9,4 \text{ g.L}^{-1} \text{ dans la solution S.}$$

#### **3.2.2. Concentration massique $C_v$ en éthanol dans le vin :**

Pour préparer la solution S, on a procédé à une dilution du vin.

Solution mère : Vin

$C_v = ?$

$V_v = 10 \text{ mL}$  prélevé

Solution fille : Solution S

$C_s = 9,4 \text{ g.L}^{-1}$

$V'_s = 100 \text{ mL}$

Au cours de la dilution, la masse d'éthanol se conserve donc  $C_v.V_v = C_s.V'_s$ , soit  $C_v = \frac{C_s.V'_s}{V_v}$ .

$$C_v = \frac{9,4 \times 100}{10} = 94 \text{ g.L}^{-1} \text{ dans le vin.}$$

**3.3.** Le titre alcoométrique est égal au nombre de litres d'éthanol contenus dans 100 litres de vin. 100 L de vin contiennent une masse égale à  $m = 100.C_v$ .

Cette masse occupe un volume  $V = \frac{m}{\mu} = \frac{100.C_v}{\mu}$ .

$$V = \frac{100 \times 93,75}{0,78} = 1,2 \times 10^4 \text{ mL} = 12 \text{ L d'éthanol dans 100 litres de vin.}$$

Le titre alcoométrique est de 12°.

**3.4.** Ce vin titre moins de 18°, il est conforme au code de la santé publique.