

CLASSE : Terminale

VOIE :  Générale

DURÉE DE L'ÉPREUVE : 0h53

EXERCICE B : au choix du candidat (5 points)

ENSEIGNEMENT : physique-chimie

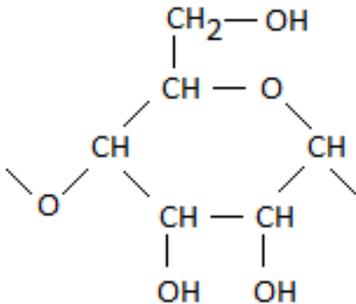
CALCULATRICE AUTORISÉE :  Oui sans mémoire, « type collègue »

### Exercice 3 Fabrication de la bière (4 points)

#### A. Hydrolyse de l'amidon

##### Q.1.

Motif de ce polymère :



##### Q.2.

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = c^0 \times 10^{-\text{pH}}$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 1,0 \times 10^{-5,6}$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 2,5 \times 10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

La concentration en ions oxonium est comprise entre  $1,3 \times 10^{-6}$  et  $3,2 \times 10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  : L'activité des enzymes est donc optimale.

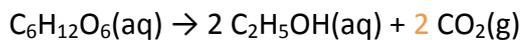
#### B. Fermentation alcoolique

##### Q.3.

$$PV = nRT$$

$$PV_{\text{CO}_2} = n_{\text{CO}_2} RT$$

$$V_{\text{CO}_2} = \frac{n_{\text{CO}_2} RT}{P}$$



D'après l'équation :

$$\frac{n_{\text{CO}_2}}{2} = \frac{n_{\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}}{1}$$

$$n_{\text{CO}_2} = 2n_{\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}$$

D'où

$$V_{\text{CO}_2} = \frac{2n_{\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} RT}{P}$$

Or

$$n_{\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} = \frac{m_{\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}}{M_{\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}}$$

Or

$$C_m = \frac{m_{C_6H_{12}O_6}}{V_{sol}}$$

$$m_{C_6H_{12}O_6} = C_m \times V_{sol}$$

$$n_{C_6H_{12}O_6} = \frac{C_m \times V_{sol}}{M_{C_6H_{12}O_6}}$$

D'où

$$V_{CO_2} = \frac{2 \frac{C_m \times V_{sol}}{M_{C_6H_{12}O_6}} RT}{P}$$

$$V_{CO_2} = \frac{2C_m \times V_{sol}RT}{P \times M_{C_6H_{12}O_6}}$$

$$V_{CO_2} = \frac{2 \times 92,7 \times 1,0 \times 8,314 \times (20 + 273)}{1,013 \times 10^5 \times (6 \times 12,0 + 12 \times 1,0 + 6 \times 16,0)}$$

$$V_{CO_2} = 2,47 \times 10^{-2} m^3$$

$$V_{CO_2} = 2,47 \times 10^{-2} \times 10^3 L$$

$$V_{CO_2} = 24,7 L$$

#### Q.4.

En réalité, le volume de gaz dégagé est de 22 L.

Cette différence peut s'expliquer par :

- Le fait que nous avons considéré que le gaz produit se comporte comme un gaz parfait peut être il ne l'est pas
- Nous avons considéré que tout le gaz s'est échappé, peut être qu'une partie est dissout dans la solution.
- Nous avons considéré que la réaction est totale, peut être est elle limitée.

### C. Saveur de la bière

#### Q.5.

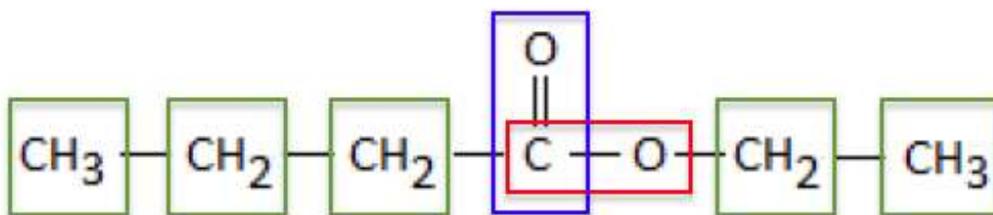
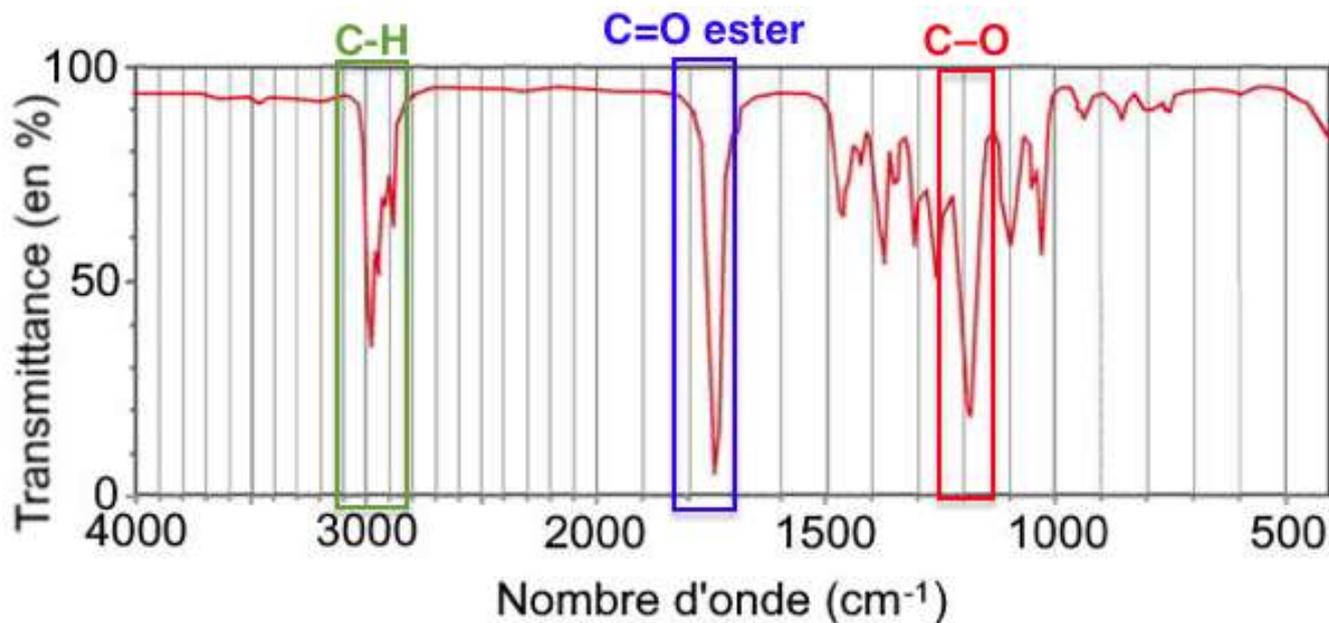


Table spectroscopique simplifiée :

Liaison	Nombre d'onde (cm <sup>-1</sup> )	Intensité
O-H alcool libre	3500 – 3700	Forte, fine
O-H alcool lié	3200 – 3400	Forte, large
O-H acide carboxylique	2500 – 3200	Forte à moyenne, large
N-H amine ou amide	3100 – 3500	Forte à Moyenne
N-H amine ou amide	1560 – 1640	Forte ou moyenne
C-H	2800 – 3100	Forte à moyenne
C=O ester	1700 – 1740	Forte
C=O amide	1650 – 1740	Forte
C=O aldéhyde et cétone	1650 – 1730	Forte
C=O acide carboxylique	1680 – 1710	Forte
C-O	1040 - 1300	Forte à moyenne



Le spectre infrarouge comporte des bandes d'absorption correspondant aux liaisons :

- C-O
- C=O (ester)
- C-H

Ainsi, le spectre infrarouge obtenu peut correspondre au butanoate d'éthyle.

#### Q.6.

Le spectre infrarouge indique que le produit est un ester mais il ne suffit pas pour affirmer que le composé isolé est le butanoate d'éthyle.