

## Teneur en CO<sub>2</sub> d'un vin (3 points)

Le vin est obtenu par fermentation du jus de raisin.

Lors de la fermentation alcoolique, le glucose présent dans le raisin est dégradé en éthanol et en dioxyde de carbone CO<sub>2</sub>. Lorsque la vinification est terminée, on décèle généralement dans le vin la présence de CO<sub>2</sub> à raison de 200 à 700 mg par litre.

Pour déterminer la concentration en CO<sub>2</sub> d'un vin, les laboratoires d'œnologie analysent, par spectrophotométrie, les échantillons que leur fournissent les viticulteurs.

A l'aide d'un spectrophotomètre, l'absorbance de cet échantillon est mesurée pour une gamme de longueurs d'onde données (situées de part et d'autre du maximum d'absorption dû à la présence de CO<sub>2</sub>). Ces mesures sont ensuite reportées sur un graphe constituant le spectre d'absorption de l'échantillon pour la gamme de longueurs d'onde choisie.

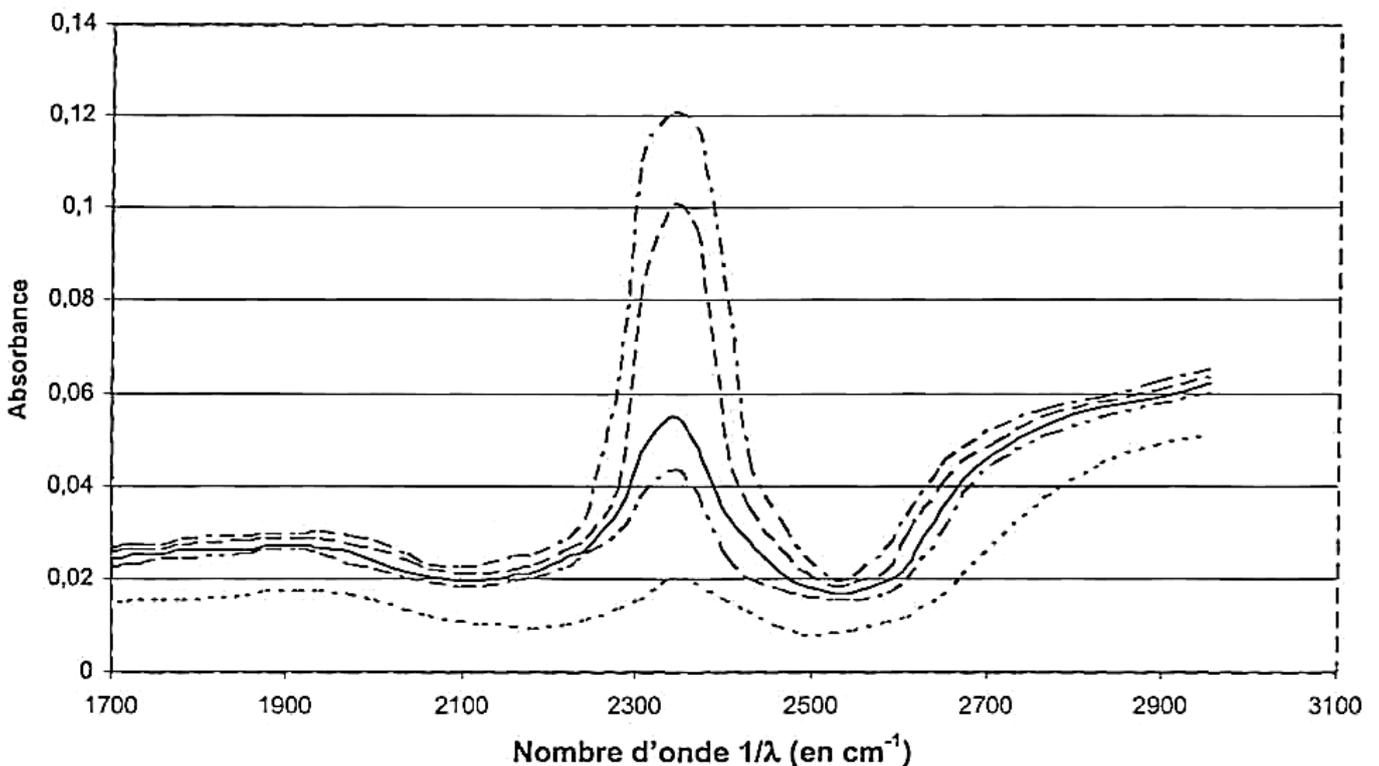
Dans tout cet exercice on considèrera que dans la gamme de longueurs d'onde choisies, seul le CO<sub>2</sub> absorbe.

Un élève cherche à déterminer la concentration en CO<sub>2</sub> d'un échantillon de vin. Il dispose pour cela de quatre autres échantillons de vin de concentration en CO<sub>2</sub> connues :

Échantillon n°1	C <sub>1</sub> = 4,5 mmol.L <sup>-1</sup>
Échantillon n°2	C <sub>2</sub> = 10,4 mmol.L <sup>-1</sup>
Échantillon n°3	C <sub>3</sub> = 24,3 mmol.L <sup>-1</sup>
Échantillon n°4	C <sub>4</sub> = 29,5 mmol.L <sup>-1</sup>
Échantillon n°5	C <sub>5</sub> à déterminer

Il réalise le spectre d'absorption de chacun de ces échantillons et obtient le graphe de l'absorbance en fonction de l'inverse de la longueur d'onde (le nombre d'onde 1/λ) donné ci-dessous :

Spectre des échantillons n° 1 à 5



Légende : ..... n°1    - - - - n°2    ——— n°5    - - - - n°3    - - - - n°4

1. On se place, pour chaque échantillon, au maximum d'absorption dû au  $\text{CO}_2$ .
  - a) Déterminer graphiquement la valeur de l'absorbance pour le maximum d'absorption de chaque échantillon.
  - b) Tracer la courbe d'étalonnage  $A = f(C)$  représentant l'absorbance de la solution en fonction de la concentration en  $\text{CO}_2$  de l'échantillon.
  - c) Quelle est l'allure de la courbe tracée à la question 1.b) ? Sans aucun calcul que peut-on en déduire ?
  
2. La loi de Beer-Lambert, pour des solutions homogènes diluées, a pour expression  $A = \varepsilon.L.C$ , où  $C$  est la concentration molaire de l'espèce absorbante,  $L$  la largeur de la cuve (pastille) et  $\varepsilon$  le coefficient d'extinction molaire de l'espèce absorbante à la longueur d'onde d'étude.
  - a) La courbe obtenue à la question 1.b) vous semble-t-elle en accord avec cette loi ?
  - b) Utiliser cette courbe pour déterminer la valeur du coefficient  $\varepsilon$ , en unités SI, sachant que  $L = 3,5.10^{-3}$  m.
  
3.
  - a) A l'aide de la courbe,  $A = f(C)$ , déterminer la concentration en  $\text{CO}_2$  de l'échantillon inconnu n°5.  
Expliciter clairement la démarche suivie.
  - b) Le vin contenu dans cet échantillon entre-t-il dans la catégorie des vins cités dans le texte (en ce qui concerne sa teneur en  $\text{CO}_2$ ) ?

**Données :**                     $M(\text{C}) = 12 \text{ g.mol}^{-1}$                      $M(\text{O}) = 16 \text{ g.mol}^{-1}$ .