# Liban 2006 EXERCICE II : teneur en $CO_2$ d'un vin (3 points)

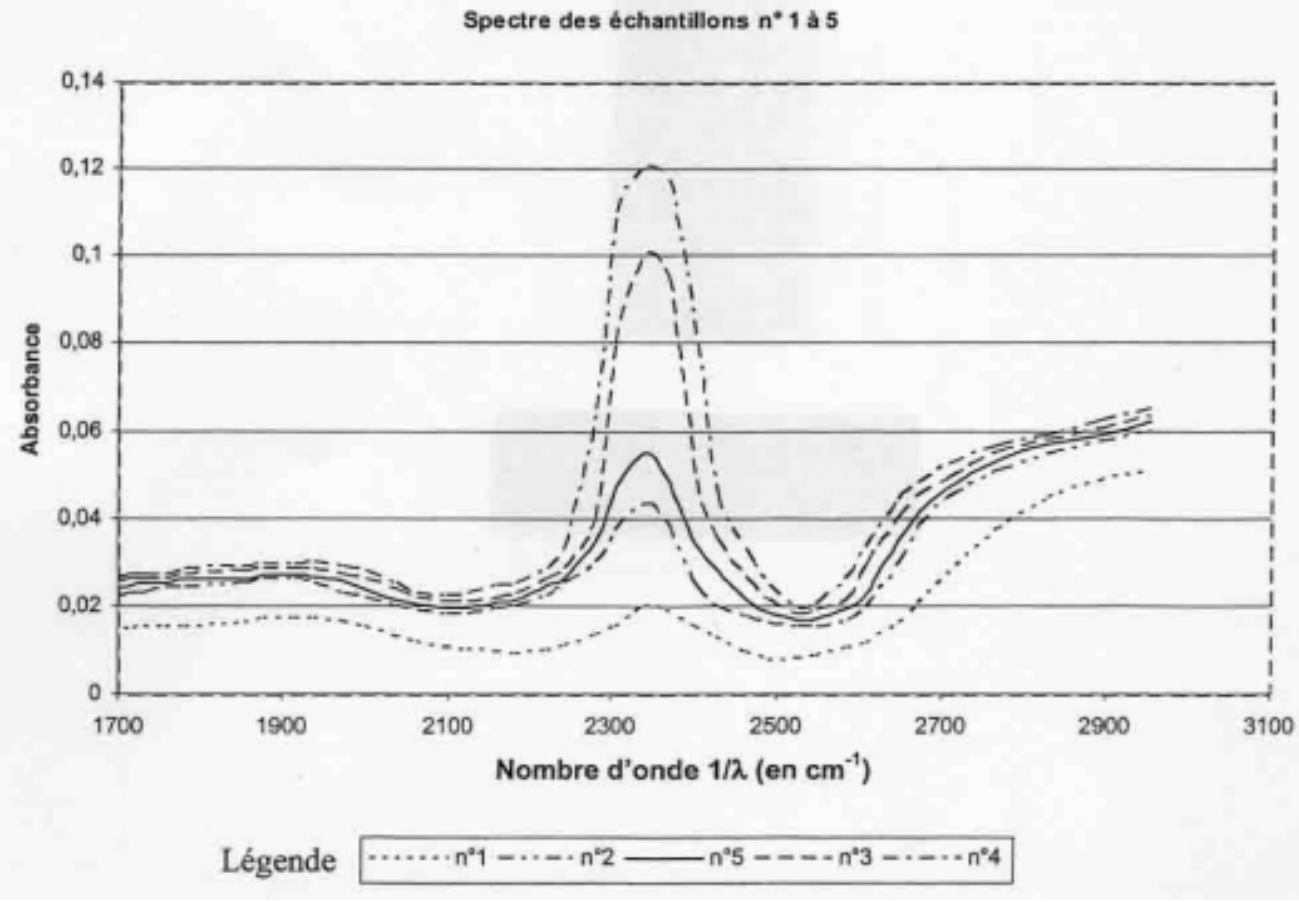
*Le vin est obtenu par fermentation du jus de raisin.*
*Lors de la fermentation alcoolique, le glucose présent dans le raisin est dégradé en éthanol et en dioxyde de carbone $CO_2$. Lorsque la vinification est terminée, on décèle généralement dans le vin la présence de $CO_2$ à raison de 200 à 700 mg par litre.*
*Pour déterminer la concentration en $CO_2$ 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 $CO_2$). 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 $CO_2$ absorbe.

Un élève cherche à déterminer la concentration en $CO_2$ d'un échantillon de vin. Il dispose pour cela de quatre autres échantillons de vin de concentration en $CO_2$ connues :

| | |
|---|---|
| Échantillon n°1 | $C_1 = 4{,}5$ mmol.L$^{-1}$ |
| Échantillon n°2 | $C_2 = 10{,}4$ mmol.L$^{-1}$ |
| Échantillon n°3 | $C_3 = 24{,}3$ mmol.L$^{-1}$ |
| Échantillon n°4 | $C_4 = 29{,}5$ mmol.L$^{-1}$ |
| Échantillon n°5 | $C_5$ 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 :



**1.** On se place, pour chaque échantillon, au maximum d'absorption dû au $CO_2$.

**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 $CO_2$ 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 $CO_2$ 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 $CO_2$) ?

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