

Fiche n°6_ élève : évaluation sommative

Adaptation d'un sujet de baccalauréat

Exercice n°1 : Teneur en CO₂ du vin (environ 30 min)

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 CO₂. Lorsque la vinification est terminée, on décèle généralement dans le vin la présence de CO₂ à raison de 200 à 700 mg par litre.

Pour déterminer la concentration en CO₂ d'un vin, les laboratoires d'œnologie analysent, par spectrophotométrie, les échantillons que leur fournissent les viticulteurs.

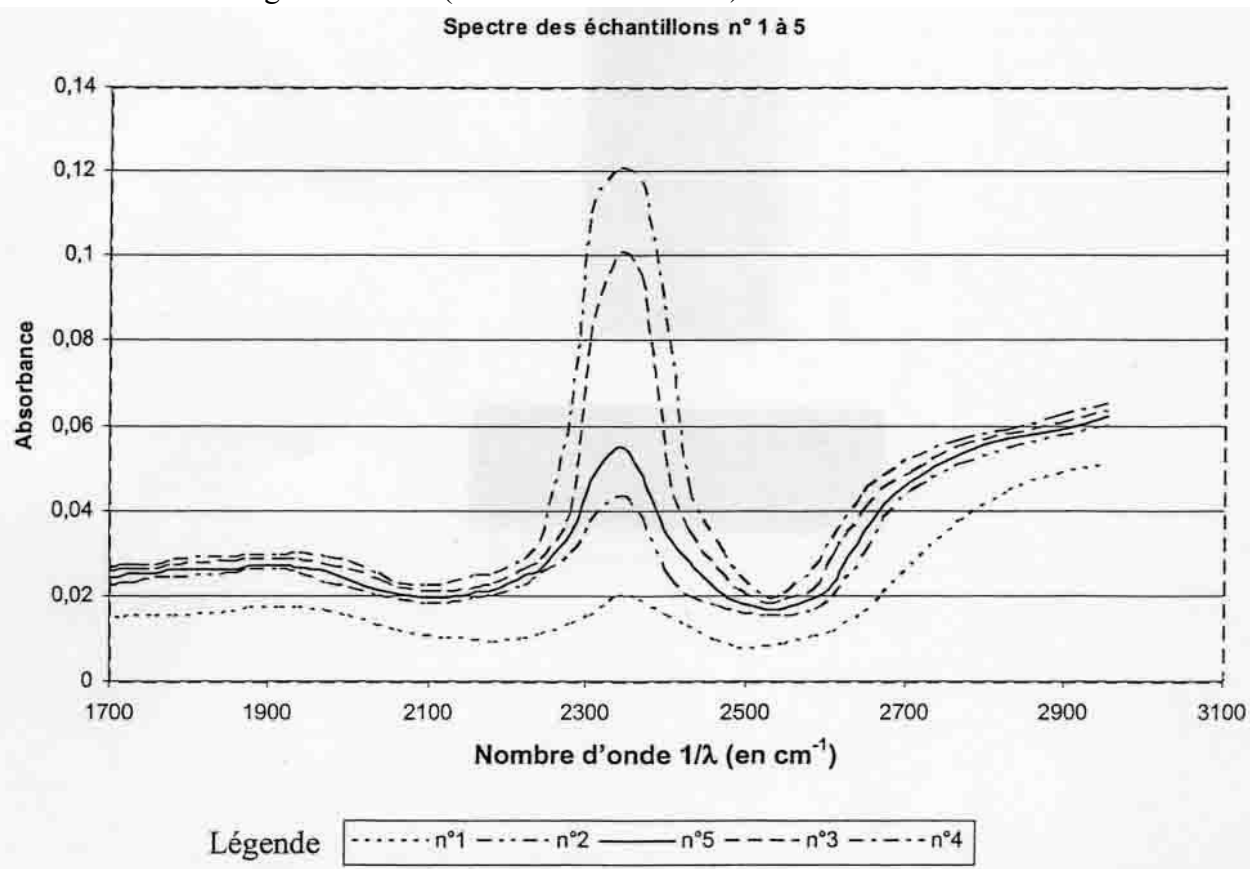
A l'aide d'un spectrophotomètre, l'absorbance de cet échantillon est mesurée pour une gamme de longueurs d'onde données (situées de part et d'autre du maximum d'absorption dû à la présence de CO₂). Ces mesures sont ensuite reportées sur un graphe constituant le spectre d'absorption de l'échantillon pour la gamme de longueurs d'onde choisie.

Dans tout cet exercice on considèrera que dans la gamme de longueurs d'onde choisies, seul le CO₂ absorbe.

Un élève cherche à déterminer la concentration en CO₂ d'un échantillon de vin. Il dispose pour cela de quatre autres échantillons de vin de concentration en CO₂ connues :

Échantillon n°1	$C_1 = 4,5 \text{ mmol.L}^{-1}$
Échantillon n°2	$C_2 = 10,4 \text{ mmol.L}^{-1}$
Échantillon n°3	$C_3 = 24,3 \text{ mmol.L}^{-1}$
Échantillon n°4	$C_4 = 29,5 \text{ mmol.L}^{-1}$
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 $1/\lambda$) donné ci-dessous :



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

1. Pourquoi se placer au maximum d'absorption ? (on pourra s'aider du spectre des échantillons)
2. Déterminer graphiquement la valeur de l'absorbance pour le maximum d'absorption de chaque échantillon.
3. Tracer sur du papier millimétré la courbe d'étalonnage $A = f(C)$ représentant l'absorbance de la solution en fonction de la concentration en CO_2 de l'échantillon.
4. La courbe obtenue est-elle en accord avec la loi de Beer Lambert ? Justifier.
5. Déterminer la concentration en CO_2 de l'échantillon inconnu n°5.
6. 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 : $M(\text{C}) = 12,0 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(\text{O}) = 16,0 \text{ g.mol}^{-1}$