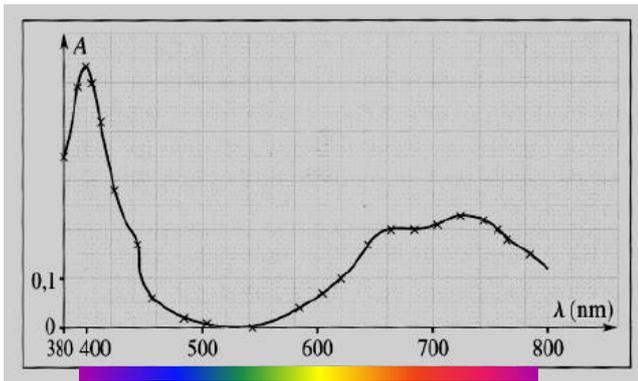


I. Le spectre d'absorption d'une solution aqueuse de chlorure de nickel, $\text{Ni}^{2+}_{(aq)} + 2\text{Cl}^{-}_{(aq)}$, est représenté ci-contre.



1. Indiquer, sur le schéma, les radiations perceptibles par l'œil humain.

2. Quelles sont les couleurs des radiations absorbées par le chlorure de nickel ?

Le rouge, le violet et le bleu

3. Quelle est alors la couleur de cette solution ?

La couleur verte complémentaire de la couleur bleu + rouge = magenta

4. En comparant les aspects des solutions de chlorure de sodium et de chlorure de nickel, préciser l'espèce qui est à l'origine de l'absorption de la lumière. Justifier.

La solution de chlorure de sodium est incolore; ce ne sont donc pas les ions chlorure qui sont responsables de l'absorption de la lumière. Ce sont donc les ions nickel $\text{Ni}^{2+}_{(aq)}$

II. Choisir la (ou les) bonne(s) réponse(s) :

1. le coefficient d'absorption molaire $\epsilon(\lambda)$ d'une solution colorée s'exprime :

a. en mol.L^{-1} ; b. en $\text{mol.L}^{-1}.\text{cm}^{-1}$; c. sans unité ; d. $\text{L.mol}^{-1}.\text{cm}^{-1}$.

2. L'absorbance A d'une portion de solution colorée de surface S, d'épaisseur ℓ , de concentration apportée c, et le coefficient d'absorption $\epsilon(\lambda)$ de cette solution sont liées par :

a. $A = \epsilon(\lambda) S \ell$; b. $\epsilon(\lambda) = \frac{A}{\ell.c}$; c. $A = \epsilon(\lambda).S.c$.

3. L'absorbance A d'une solution diluée de permanganate de potassium de concentration en soluté apporté C pour la radiation verte de longueur d'onde $\lambda = 500 \text{ nm}$ est donnée par :

a. $A = (\epsilon_{\text{K}^+} + \epsilon_{\text{MnO}_4^-}).\ell.C$; b. $A = \epsilon_{\text{MnO}_4^-}.\ell.C$; c. $A = (\epsilon_{\text{K}^+} - \epsilon_{\text{MnO}_4^-}).\ell.C$.

III. A consommer avec modération.

Afin de déterminer la concentration en caféine dans deux tasses de café de provenances différentes, notées boisson 1 et boisson 2, on extrait la caféine des feuilles de thé et, avec la caféine purifiée, on prépare des solutions de caféine de différentes concentrations :

$4,0 \text{ mg.L}^{-1}$; $8,0 \text{ mg.L}^{-1}$, $12,0 \text{ mg.L}^{-1}$ et $16,0 \text{ mg.L}^{-1}$

On a tout d'abord tracé (**Document. 1**) le spectre d'absorption de la caféine entre 220 nm et 320 nm pour une des solutions de caféine.

1. À quel domaine appartiennent ces longueurs d'onde ?

ultra violet

On veut tracer la courbe d'étalonnage $A = f(C)$ de la caféine à l'aide des différentes solutions précédemment préparées. Pour cela, il faut régler le spectrophotomètre sur une longueur d'onde correspondant à un maximum d'absorption de la caféine. On choisit de se placer à une longueur d'onde de 271 nm et l'on mesure les absorbances des cinq solutions de caféine. À l'aide de ces mesures, on obtient la courbe $A = f(C)$ (**Document2**)

2. Sans changer les réglages du spectrophotomètre, on mesure les absorbances des boissons 1 et 2. On trouve $A_1 = 0,20$ pour la boisson 1 et $A_2 = 0,50$ pour la boisson 2.

Quel est le café le plus excitant pour le consommateur ? Justifier en donnant les concentrations en caféine des deux boissons.

La boisson 2 : concentration en caféine : 16 mg.L^{-1} est le le café le plus excitant pour le consommateur. Pour la boisson 1 : concentration en caféine : $6,0 \text{ mg.L}^{-1}$

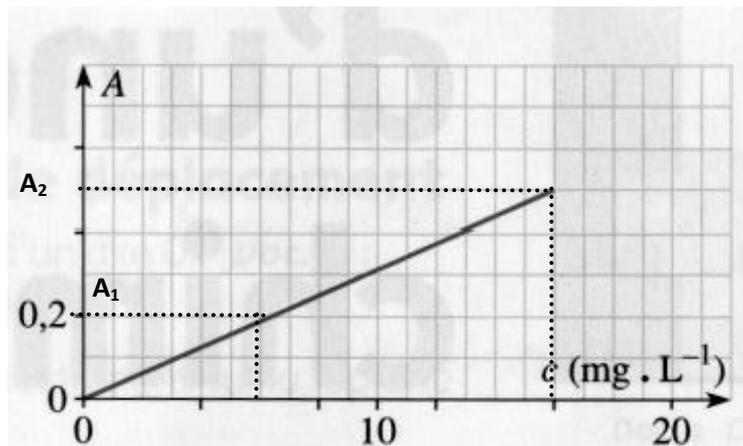
3. À l'aide de la droite d'étalonnage, déterminer la concentration de la solution utilisée pour faire le spectre d'absorption du **document 1**.

Pour une longueur d'onde de 271 nm l'absorbance est $A = 0,50$. D'après le graphe d'étalonnage : $C = 16 \text{ mg.L}^{-1}$

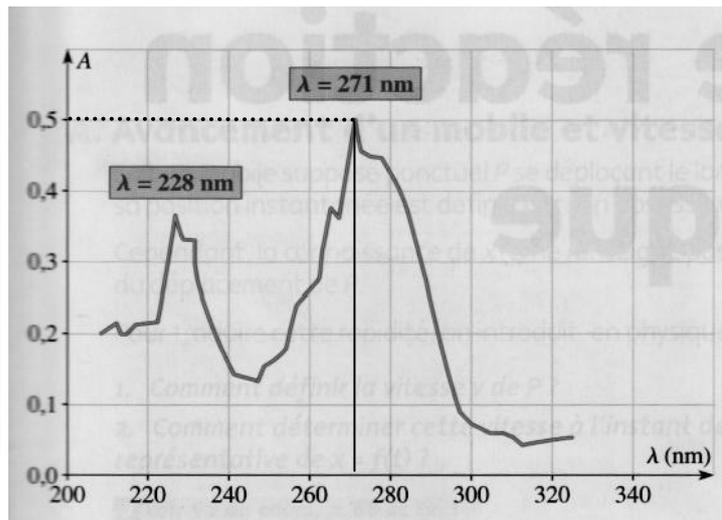
4. Ecrire l'équation de la droite d'étalonnage. Préciser l'unité de son coefficient directeur.

A et C sont proportionnels (Loi de Beer-Lambert) donc $A = kC$. k est le coefficient directeur de la droite. $k = \frac{A}{C} \rightarrow k = \frac{0,30}{10} = 0,030 \text{ L.mg}^{-1}$

Document 1



Document 1



Document 2