

TP : dosage du bleu patenté V dans le sirop de menthe

On a vu que la couleur verte du sirop de menthe vendu en France est obtenue par addition de deux colorants autorisés en France : la tartrazine et le bleu patenté V.

N°	Nom(s)	Couleur(s)	Origine	Dose journalière admissible, en mg par kg de masse corporelle	Interdiction(s)
E102	Tartrazine	Jaune	Synthèse	7,5	Autriche, États-Unis, Finlande, Norvège
E131	Bleu patenté V	Bleu	Synthèse	15	Australie, États-Unis, Norvège

On cherche à déterminer le volume de sirop qu'il faudrait boire pour atteindre la dose admissible pour le bleu patenté V.

Pour répondre à cette question, il faut déterminer la concentration en bleu patenté V de ce sirop, en utilisant sa couleur.

I. Stratégie :

La technique utilisée est un « **dosage par étalonnage** » :

- On réalise une échelle de teinte en fabriquant des solutions de bleu patenté V de concentrations différentes, par dilution d'une solution concentrée de concentration connue
- On mesure l'absorbance A de chacune des solutions pour la radiation la plus absorbée
- On trace le graphe représentant l'absorbance A en fonction de C.
- La courbe obtenue porte le nom de « courbe d'étalonnage ».
- On modélise la courbe obtenue (on établit son équation).
- On mesure l'absorbance d'une solution diluée 10 fois de sirop.
- A partir de l'équation de la droite obtenue, on peut déterminer la concentration C_d du sirop dilué et calculer la concentration C_s du sirop.

II. Protocole d'élaboration de l'échelle de teinte :

- On remplit une burette d'eau distillée et l'autre de solution S_0 de bleu patenté V
Solution S_0 concentration molaire $C_0 = 1,0 \times 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$
- Dans chaque tube à essais, on réalise un des mélanges figurant dans le tableau suivant

Tube n°	0	1	2	3	4	5	6
V_0 (mL)	7,0	6,0	5,0	4,0	3,0	2,0	1,0
V_{eau} (mL)	0	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0

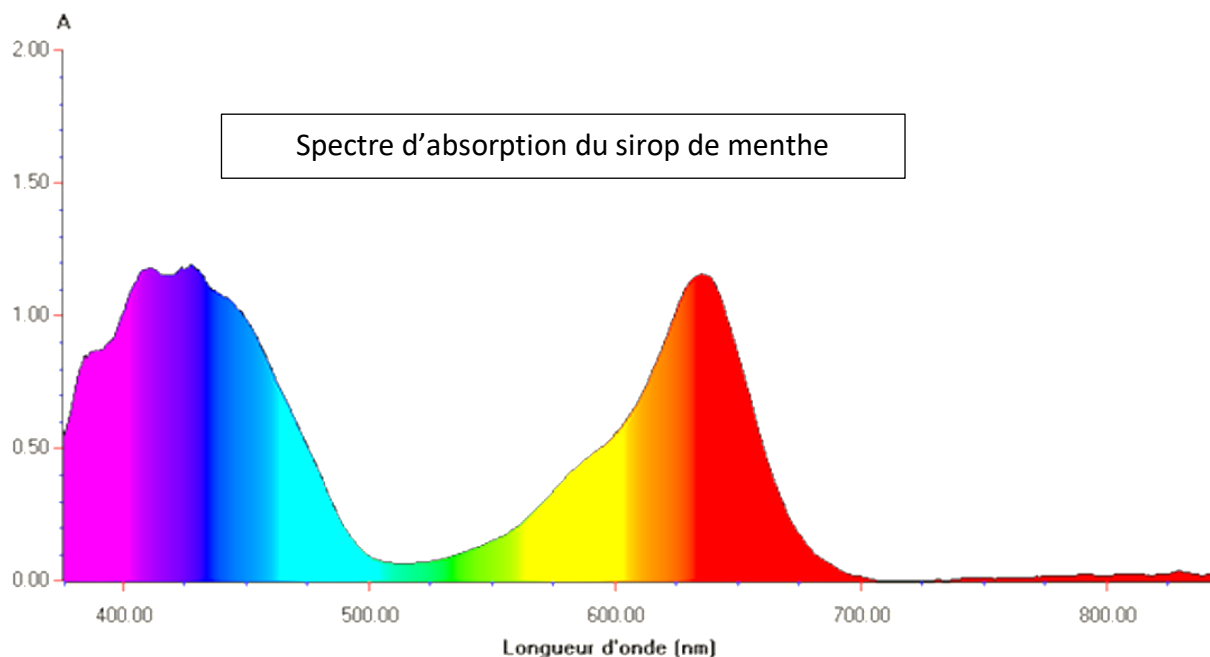
- Etablir la formule littérale qui permet d'exprimer la concentration massique C_n de la solution contenue dans la tube n en fonction de C_0 , V_0 et V_{eau} .

- Calculer C_n pour chaque tube :

Tube n°	0	1	2	3	4	5	6
C_n (mol.L ⁻¹)							

III. Mesure de l'absorbance de chaque solution de l'échelle de teinte :

- Choix de la longueur d'onde de la radiation à utiliser :
A partir du spectre d'absorption du sirop de menthe, déterminer la longueur d'onde de la radiation la plus appropriée pour mesurer l'absorbance des solutions du bleu patenté V.

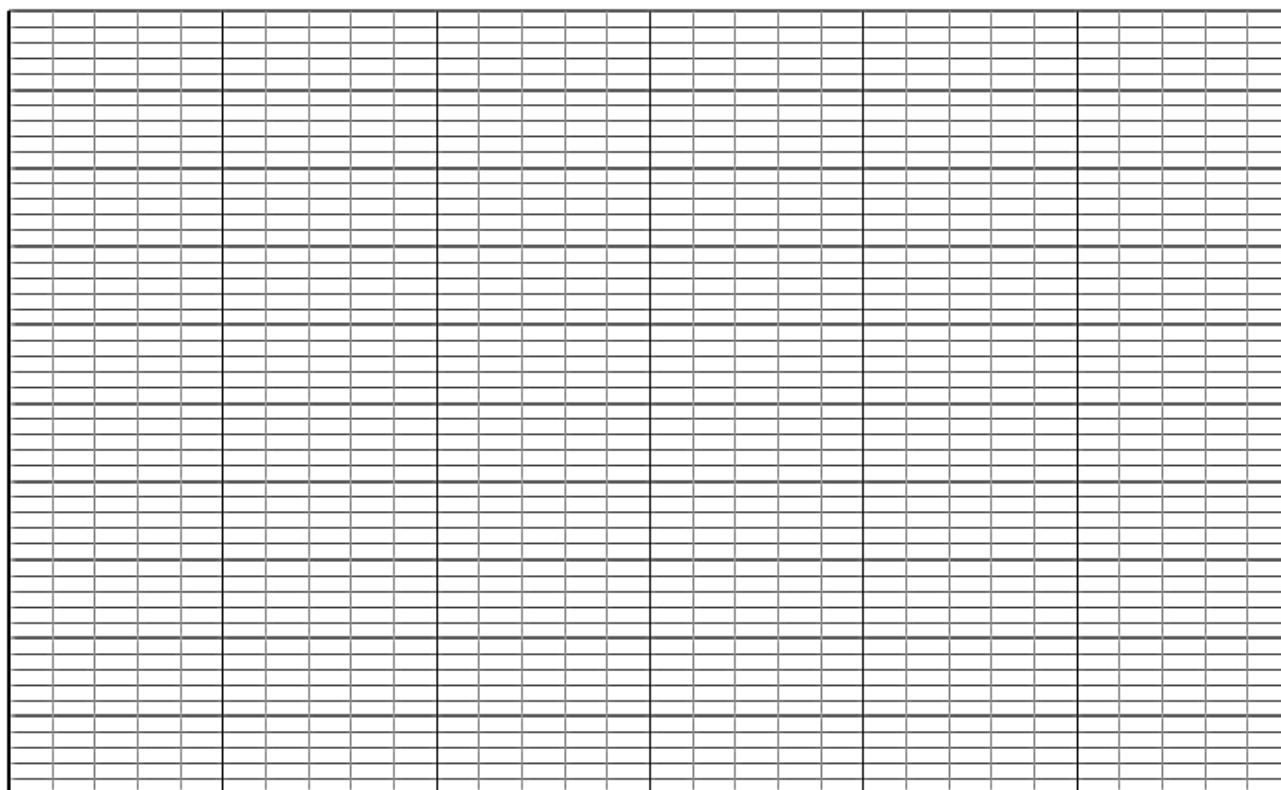


- Pour mesurer l'absorbance d'une solution on utilise un colorimètre associé à l'interface SYSAM de l'ordinateur.
 - Choisir sur le colorimètre la longueur d'onde la plus proche de celle déterminée précédemment.
 - Une fois le colorimètre branché à l'interface, ouvrir le logiciel Latispro et suivre les indications à l'écran : pour faire le « blanc » (étalonnage du colorimètre), introduire une cuve remplie d'eau distillée dans le colorimètre et régler la valeur de la transmittance à 100% ; le colorimètre utilisera l'intensité lumineuse qu'il mesure alors comme référence.
 - Choisir le mode d'acquisition « pas à pas » ; entrer « C » pour l'« abscisse entrée au clavier »
 - Pour lancer l'acquisition, utiliser la touche F10 du clavier (une seule fois, avant l'acquisition de la première valeur)
 - Pour inscrire une mesure dans le graphe qui se trace sur Latispro, entrer au clavier la valeur de la concentration puis utiliser la touche entrée du clavier pour valider la valeur de l'absorbance mesurée par le colorimètre (relever cette valeur dans le tableau suivant afin de tracer manuellement en parallèle la courbe d'étalonnage (IV)).
Procéder à la mesure suivante.

C (mol.L ⁻¹)							
A							

- Une fois l'ensemble des mesures réalisées, utiliser la touche « echap » pour terminer l'acquisition.

IV. Courbe d'étalonnage :



V. Loi de Lambert Beer :

- Expression mathématique de la loi : pour une longueur d'onde λ donné, l'absorbance A d'une solution colorée est : $A = k \cdot C$
où C est la concentration en espèce colorée de la solution (en mol.L⁻¹)
- La loi de Lambert Beer est-elle en accord avec la courbe d'étalonnage obtenue ? Justifier.

- A partir de la courbe obtenue, déterminer la relation entre A et C.
 - Sur Latispro : modéliser la droite obtenue et noter l'équation du modèle calculé par le logiciel

VI. Détermination de l'absorbance du sirop de menthe dilué :

Vous disposez d'une solution de sirop diluée 10 fois.

- Mesurer l'absorbance de la solution diluée.

- Déterminer la concentration C_d

- Déterminer la concentration C_s en bleu patenté V du sirop.

VII. Dose admissible :

Calculer le volume maximal de sirop et répondre au problème posé.

On donne : masse molaire moléculaire du bleu patenté V : $M = 1159 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$