

TP N° 02 : Dosage spectrométrique d'un colorant

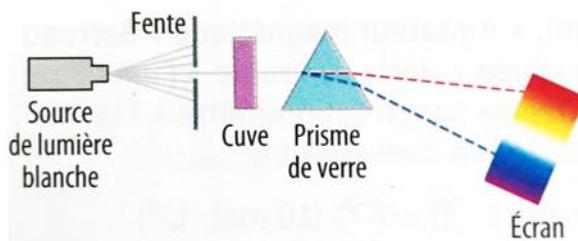
I - L'objectif :

- Réaliser le dosage par étalonnage d'une solution colorée.
- Connaître et exploiter la loi de Beer-Lambert

II-Partie théorique

La spectrophotométrie UV-visible est une méthode d'analyse basée sur l'interaction matière/rayonnement.

Lorsqu'une solution est traversée par un rayonnement UV ou visible , elle peut atténuer l'intensité des radiations à certaines longueurs d'onde (λ): on dit alors qu'elle absorbe ces radiations.



- Les solutions colorées absorbent dans le visible $\lambda \in (400-800 \text{ nm})$.
- Les solutions incolores absorbent dans l'ultra-violet $\lambda \in (200-400 \text{ nm})$.

Loi de Beer-Lambert

Soit un rayon lumineux traversant une solution absorbante de concentration C et de trajet optique l .

$$A = \varepsilon(\lambda) \times c \times l = \log 1/T$$

l = longueur de la cuve (cm) . $\varepsilon (\lambda)$ = coefficient d'extinction molaire ($\text{Lmol}^{-1}\text{cm}^{-1}$)

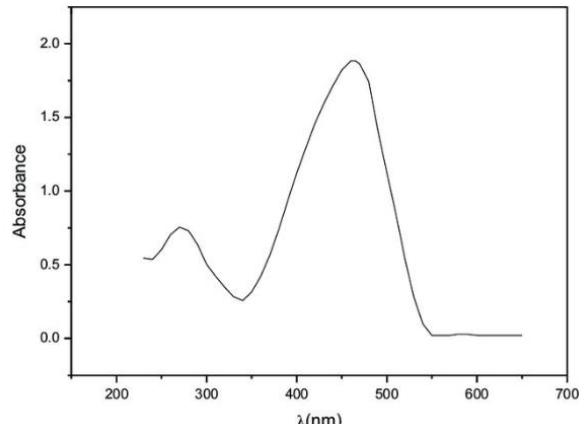
c = concentration molaire (mol L^{-1}) T = transmittance A = absorbance

La loi de Beer-Lambert n'est valable que pour des solutions diluées.

❖ Choix de la longueur d'onde de travail

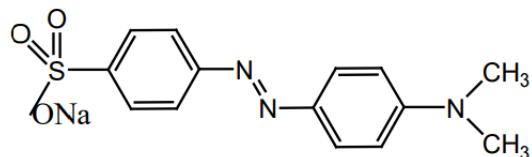
Pour repérer la longueur d'onde λ_{\max} correspondante, on trace la courbe

$A=f(\lambda)$.



Méthyle orange :

Sa formule chimique est $C_{14}H_{14}N_3O_3SNa$ (Masse molaire : 327,33 g/mol, Solubilité : 5.2 g/L (à 20°C) et $pK_a = 3.4$)

**❖ La courbe d'etalonage**

Pour déterminer une concentration inconnue C_x .

- Il faut préparer une gamme de solutions filles étalons (de 4 à 5 solutions) à partir d'une solution mère de concentration connue (100 mg/L ou 10^{-4} mol/L).

- Déterminer l'absorbance A de chaque une des solution à λ_{max}
- Tracer la courbe A=f(C).

III- Partie expérimentale

- On cherche à réaliser par dilution différentes solutions de Méthyle orange.
- On veut préparer 5 solutions de concentrations indiquées ci-dessous.
- compléter le tableau ci-dessous, les calculs seront détaillé sur le compte rendu.

| Solution à préparer | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---------------------------|-----------|-----------|------------|------------|------------|
| C (mg.L ⁻¹) | $C_1 = 5$ | $C_2 = 8$ | $C_3 = 10$ | $C_4 = 12$ | $C_5 = 15$ |
| V solution à préparer | 50 mL | 50 mL | 50 mL | 50 mL | 50 mL |
| V_0 de solution mère | | | | | |

Protocole

1. Régler le spectrophotomètre sur la longueur $\lambda = 465$ nm.
2. Faire le blanc avec de l'eau distillée (le solvant), puis mesurer avec la même cuve, l'absorbance A de chacune des solutions en allant de la moins concentrée à la plus concentrée.
3. Compléter le tableau ci-dessous

| Solution | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|----------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| C (mol.L ⁻¹) | $C_1 =$ | $C_2 =$ | $C_3 =$ | $C_4 =$ | $C_5 =$ |
| Absorbance A | | | | | |

- Pour la solution X (colorant), on versera directement du produit dans la cuve du spectrophotomètre puis mesurer l'absorbance A_x

Questions :

- 1- Tracer la courbe $A = f(C)$.
- 2- Commenter la courbe : la loi de Beer-Lambert est-elle vérifiée ?
- 3- Déterminer le coefficient d'extinction molaire ε .
- 4- Déterminer à l'aide du graphique précédent, la concentration molaire.