



TP N°1 : SPECTROPHOTOMETRIE : DOSAGE PAR ETALONNAGE

Introduction :

- 1) Pourquoi une solution est-elle colorée ? (expériences rétro + fente + réseau + cuve + I_2 + écran)

La lumière blanche composée de toutes les couleurs de l'arc en ciel pénètre la solution, celle-ci absorbe certaines radiations, celles qui ne sont pas absorbées sont réémises et leur mélange donne la couleur à la solution .

- 2) De quoi dépend la couleur de cette solution colorée ? (expériences)

De la lumière qu'elle reçoit, de la concentration de la solution, de l'épaisseur de la solution traversée.

- 3) Comment trouver la concentration d'une solution inconnue ?

Comparaison de la couleur de la solution inconnue avec une échelle de teinte. Si la solution est trop concentrée, on la diluera avant de la comparer.

- 4) Et pour être précis ?

On utilise un appareil qui permettra d'afficher un nombre qui correspondra à la couleur donc la concentration de la solution.

Cet appareil s'appelle un colorimètre (ou spectrophotomètre). Il compare l'intensité de la lumière à l'entrée de la cuve contenant la solution colorée avec celle transmise. Il donne un chiffre, l'absorbance (sans unité).

- 5) Quelle lumière envoie-t-on sur la cuve ?

On prend la longueur d'onde de la radiation qui est le plus absorbée par la solution, l'absorbance est donc grande, et on peut plus facilement comparer des solutions avec des faibles nuances de couleur.

- 6) Comment utilise-t-on l'échelle de teinte, couplée au spectrophotomètre ?

On mesure A en fonction de c de la solution, on laisse l'épaisseur de solution traversée constante (cuve toujours de même dimension) et longueur d'onde de la lumière envoyée identique.

On trace alors $A = f(c)$ qui constitue une courbe d'étalonnage.

- 7) Cette courbe d'étalonnage est-elle une droite ?

On se rend compte que c'est le cas, pour les solutions diluées. On obtient alors une loi, appelée loi de Beer-Lambert : $A = \epsilon \times l \times c$. Le coefficient directeur de la droite correspond au produit $\epsilon \times l$.

- 8) Est-ce que la courbe est utilisable dans son intégralité, c'est à dire même avec le domaine non linéaire ?

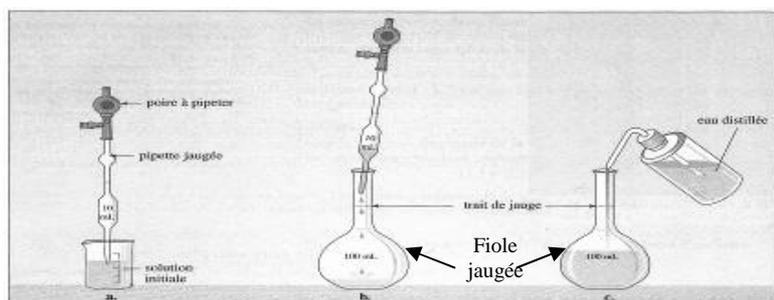
Oui, cela reste une courbe d'étalonnage (comme la courbe de diffraction du cheveu : TP 2nde)

Détermination, par la méthode d'étalonnage, de la concentration d'une solution officinale de "teinture d'iode" :

1) Mesures :

Solution n°	Eau distillée	1	2	3	4	5	6
[I ₂] ou c (mol.L ⁻¹)	0 blanc	4,00.10 ⁻⁴	8,00.10 ⁻⁴	1,00.10 ⁻³	2,00.10 ⁻³	3,00.10 ⁻³	4,00.10 ⁻³
Volume de la fiole jaugée (mL)		100	50	100	50	50	0
Choix de la pipette		10	10	25	25	Burette graduée	
A	0	0.288	0.555	0.643	1.13	1.50	1.80

a. Réalisation d'une solution fille :



b. Voir tableau.

c. Courbe :

La courbe de tendance est tracée pour la partie de la courbe qui est linéaire (4 premiers points). On travaillera dans le II dans cette zone.



Solutions n° 1 à 6

Teinture officinale

2) Questions :

- a. On voit que la courbe tracée a la forme d'une **droite** (quand les solutions sont diluées), la relation entre A et c est donc linéaire du type : $A = k \cdot c$ avec $k = 667 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$.
- b. Il faut tout d'abord **diluer la solution** de teinture d'iode 100 fois en prenant 1 mL de solution (pipette jaugée) pour un volume de 100 mL (fiole jaugée).

On mesure son absorbance : $A_{td} = 1.20$ et on remonte à la concentration de la solution diluée en utilisant la courbe (en effet, l'absorbance de 1.20 n'appartient pas au domaine de linéarité de la courbe d'étalonnage, nous ne pouvons donc pas utiliser la formule $A = k \cdot c$).

On trouve : $c_{td} = 2.0 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$ d'où $c_{exp} = 2.0 \cdot 10^{-3} \times 100 = 2.0 \cdot 10^{-1} \text{ mol/L}$

La « vraie » solution de teinture d'iode officinale a donc une concentration de $c_{th} = 2.2 \cdot 10^{-1} \text{ mol/L}$

On peut alors calculer le pourcentage d'erreur de notre expérience :

$$\% \text{ erreur} = \frac{|c_{texp} - c_{th}|}{c_{th}} \times 100 = \frac{|2.0 \cdot 10^{-1} - 2.2 \cdot 10^{-1}|}{2.2 \cdot 10^{-1}} \times 100 = 10$$

Nous sommes donc à la limite d'une expérience acceptable.

Préparation sol n°1 :

- a. On prélève 10 mL de solution mère avec une **pipette jaugée de 10 mL**.
- b. On les verse dans une **fiole jaugée de 100 mL**.
- c. On **complète** la fiole avec de l'**eau distillée** jusqu'au trait de jauge. On **homogénéise**.

