

# Suivi spectrophotométrique

## TP de sciences physiques - niveau 1re

*Un sirop bleu et une boisson colorée contiennent-ils la même quantité de colorant ? Dans ce TP de suivi spectrophotométrique, tu vas tracer le spectre d'un colorant, réaliser une droite d'étalonnage puis déterminer la concentration en colorant d'une boisson.*

Ce TP est à **télécharger en PDF et à imprimer gratuitement** : le bouton se trouve en bas de la page, sans inscription.

## Objectif du TP de suivi spectrophotométrique

Déterminer la longueur d'onde de travail, vérifier la loi de Beer-Lambert à l'aide d'une gamme d'étalonnage et en déduire la concentration massique d'un colorant bleu dans une boisson.

## Matériel

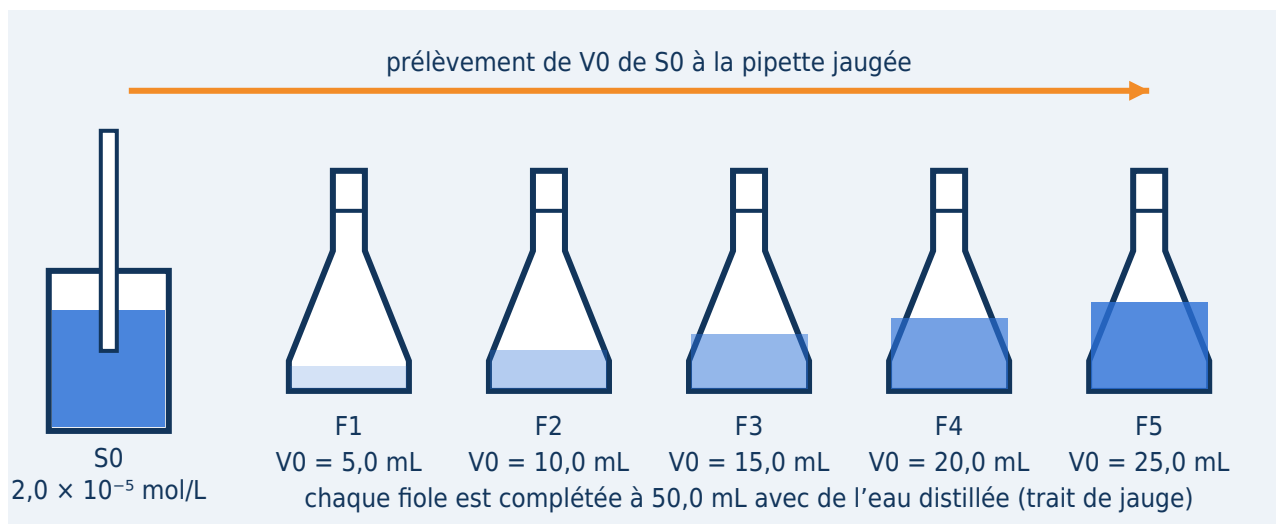
- Un spectrophotomètre et des cuves de largeur 1,0 cm
- Une solution mère  $S_0$  de colorant bleu alimentaire,  $c_0 = 2,0 \times 10^{-5} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  ( $M = 7,9 \times 10^2 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ )
- Cinq fioles jaugées de 50,0 mL et une fiole jaugée de 100,0 mL
- Pipettes jaugées de 5,0 mL, 10,0 mL, 20,0 mL et 1,00 mL, avec propipette
- Eau distillée, béchers, papier absorbant
- La boisson colorée à analyser

## Sécurité

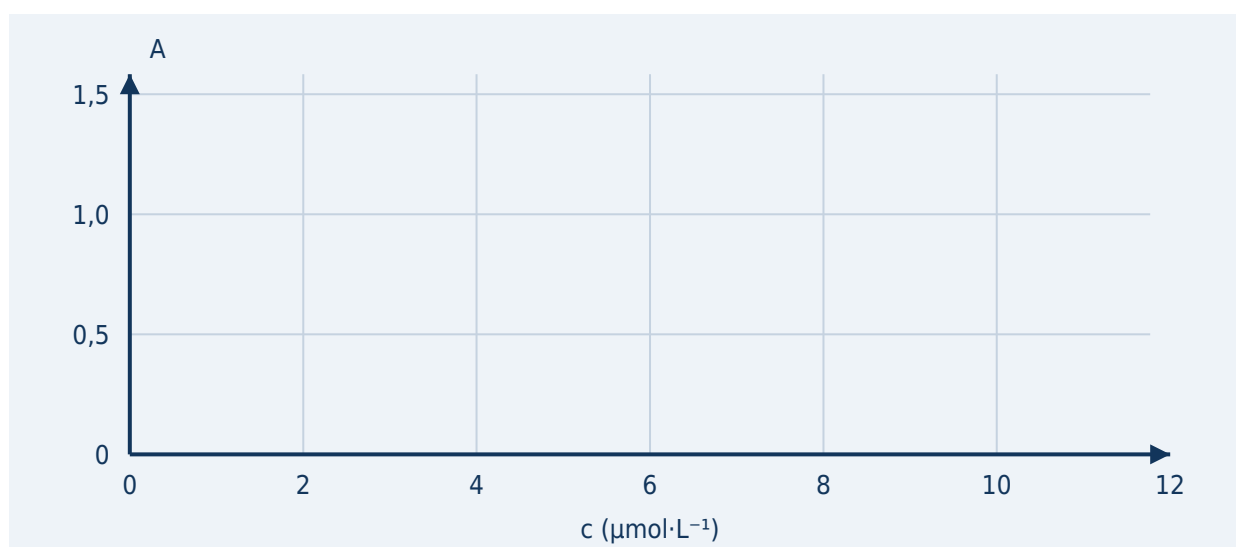
### SÉCURITÉ

Porte une blouse et des lunettes. Utilise toujours la propipette, jamais la bouche. Manipule les cuves par leurs faces dépolies et essue immédiatement toute projection de solution. La boisson utilisée en TP ne se boit pas.

## Protocole



Gamme d'étalonnage : cinq dilutions de la solution mère  $S_0$  dans des fioles jaugées de 50,0 mL.



Repère à compléter avec les mesures des étalons pour tracer  $A = f(c)$ .

1. Allume le spectrophotomètre et laisse-le chauffer une quinzaine de minutes.
2. Réalise le blanc avec de l'eau distillée dans la cuve à la longueur d'onde de 500 nm.
3. Place la solution F3 dans la cuve et relève l'absorbance de 500 nm à 700 nm, tous les 20 nm, en refaisant le blanc à chaque changement de longueur d'onde. Affine autour du maximum, tous les 5 nm.
4. Détermine  $\lambda_{\text{max}}$  et règle l'appareil sur cette valeur. Refais le blanc.
5. Prépare les solutions F1 à F5 par dilution de  $S_0$  (volumes  $V_0$  du schéma, fioles de 50,0 mL).
6. Mesure l'absorbance de F1 à F5, de la plus diluée à la plus concentrée, en rinçant la cuve avec chaque solution avant de la remplir.
7. Dilue la boisson : prélève 1,00 mL à la pipette jaugée, place-les dans la fiole de 100,0 mL et complète avec de l'eau distillée jusqu'au trait de jauge. Homogénéise.
8. Mesure l'absorbance de la boisson diluée.
9. Vide, rince les cuves et range le matériel.

## Mesures à relever

Spectre de la solution F3 :

| $\lambda$ (nm) | 500 | 520 | 540 | 560 | 580 | 600 | 620 | 640 | 660 | 680 | 700 |
|----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| A              | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |

Gamme d'étalonnage :

| Solution                 | $V_0$ prélevé (mL) | c ( $\mu\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ ) | A à $\lambda_{\text{max}}$ |
|--------------------------|--------------------|-----------------------------------------|----------------------------|
| F1                       | 5,0                | ...                                     | ...                        |
| F2                       | 10,0               | ...                                     | ...                        |
| F3                       | 15,0               | ...                                     | ...                        |
| F4                       | 20,0               | ...                                     | ...                        |
| F5                       | 25,0               | ...                                     | ...                        |
| Boisson diluée (F = 100) | 1,00 dans 100,0    | ...                                     | ...                        |

## Questions

- À partir du spectre, donne  $\lambda_{\text{max}}$ . Quelle couleur la solution absorbe-t-elle surtout ? Pourquoi paraît-elle bleue ?
- Pourquoi mesure-t-on l'absorbance à  $\lambda_{\text{max}}$  et refait-on le blanc à chaque longueur d'onde ?
- Calcule la concentration de chaque solution étalon à l'aide de la relation de dilution.
- Trace  $A = f(c)$  sur le repère fourni. Quelle est la nature de la courbe ? Que cela prouve-t-il ?
- Détermine le coefficient directeur k de la droite puis la valeur de  $\epsilon$  pour  $l = 1,0$  cm.
- Détermine la concentration de la boisson diluée puis celle de la boisson, et sa concentration massique en  $\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ .
- Pourquoi a-t-on dilué la boisson avant la mesure ? Que se passerait-il avec la boisson pure ?
- Cite deux sources d'erreur de ce protocole et propose une amélioration.

## Pour aller plus loin

- Ajoute quelques gouttes d'eau de Javel diluée à une solution de colorant bleu et suis l'absorbance toutes les minutes : détermine le temps de demi-réaction de la décoloration.
- Refais la décoloration à deux températures différentes (20 °C et 40 °C) et compare les temps de demi-réaction.