

**BUT**

- Découvrir et utiliser la technique de la spectrophotométrie pour déterminer la concentration d'une espèce colorée en solution.
- Tracer le spectre d'absorption d'une espèce chimique colorée en solution.
- Revoir les méthodes de préparation de solutions filles à partir d'une solution mère.
- Tracer et utiliser une courbe d'étalonnage.

**INTRODUCTION**

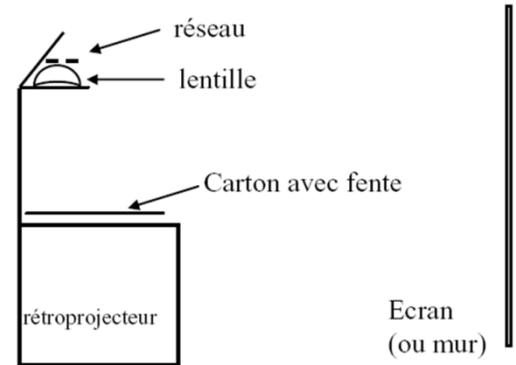
La povidone iodée est un médicament courant. C'est un complexe chimique soluble dans l'eau, composé de diiode ( $I_2$ ) et de polyvinylpyrrolidone (PVP). Elle est utilisée, entre autre, comme antiseptique, principalement pour traiter de petites coupures. La povidone iodée à 10 % ( $100 \text{ g.L}^{-1}$ ) a une concentration massique en diiode  $I_2$  de  $10 \text{ g.L}^{-1}$ .

**I. LA COULEUR DE LA POVIDONE IODÉE**

**a. SPECTRE D'ABSORPTION DU DIIODE**

→ Réalisons le spectre d'absorption d'une solution de diiode : la lampe du rétroprojecteur éclaire la solution. La lumière ressortant de la cuve est décomposée par le réseau, et projetée sur l'écran grâce au miroir.

1. Comparer l'aspect du spectre obtenu à celui de la lumière blanche.
2. Vérifier, en utilisant le principe de la synthèse soustractive, que l'interprétation du spectre obtenu coïncide avec la couleur de la solution.



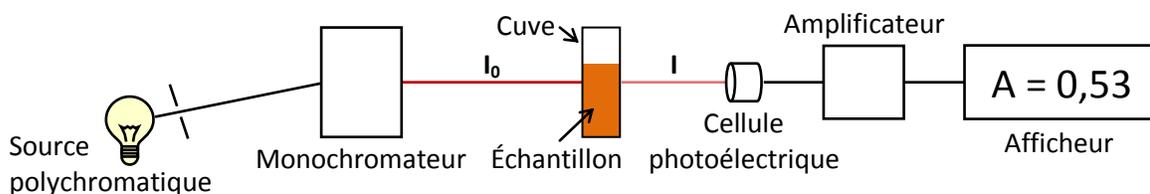
**b. PARAMÈTRES INFLUENÇANT L'ABSORPTION**

3. D'après vous, comment faire en sorte que la solution absorbe moins de bleu ?
4. Après avoir testé l'influence de ces différents paramètres, conclure : de quoi dépend l'absorption d'une couleur par une solution ?

**c. QUANTIFICATION DE L'ABSORPTION**

Nous voyons sur le spectre obtenu précédemment que le diiode absorbe plus ou moins certaines couleurs. Cette observation reste qualitative. Afin de pouvoir quantifier cette absorption, on utilise une grandeur appelée « absorbance », notée  $A$ , qui est **sans dimension**.

L'absorbance est mesurée par un instrument appelé « spectrophotomètre » : celui-ci envoie une radiation monochromatique d'intensité  $I_0$  sur une cuve contenant la solution, et mesure l'intensité  $I$  du faisceau qui en ressort. La comparaison de  $I$  avec  $I_0$  permet de déterminer l'absorbance  $A$  de la solution pour la longueur d'onde envoyée sur la cuve (schéma ci-après).



## II. LOI DE BEER-LAMBERT

L'absorbance d'une solution dépend donc des différents paramètres que vous avez mis en évidence. L'objectif est de voir s'il est possible d'établir une loi reliant l'absorbance  $A$  et la concentration.

### a. DÉTERMINATION DU MAXIMUM D'ABSORPTION

Avant d'effectuer les mesures d'absorbance pour le suivi temporel, il faut déterminer la longueur d'onde à utiliser pour le spectrophotomètre. Pour cela, nous disposons d'une solution de diiode de concentration  $C = 2,00 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$ .

→ On mesure l'absorbance de cette solution pour des longueurs d'onde  $\lambda$  entre 400 nm et 800 nm.

→ On trace la courbe  $A = f(\lambda)$ .

5. À quelle longueur d'onde doit-on travailler pour avoir un maximum de précision sur la mesure de l'absorbance ?

### b. ÉCHELLE DE TEINTE.

À l'aide de la solution « mère »  $S_0$  de diiode de concentration  $C_0 = 1,00 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ , on désire préparer 7 solutions « filles » de volume  $V_{\text{Fille}} = 50 \text{ mL}$  suivant le tableau ci-dessous.

**Chaque groupe ne préparera qu'une seule solution « filles » !!!**

Solution n°	1	2	3	4	5	6	7
$C(I_2)$ en $\text{mmol.L}^{-1}$	0,40	0,60	0,80	1,0	1,2	1,4	1,6
Volume $V_0$ de solution mère (mL)							
Absorbance $A$							

6. Exprimer le volume  $V_0$  à prélever en fonction de  $C_0$ ,  $C(I_2)$  et  $V_{\text{Fille}}$ .

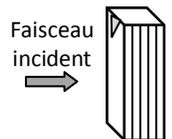
7. Compléter la troisième ligne du tableau en détaillant le calcul de la solution à préparer.

### c. COURBE D'ÉTALONNAGE : $A = f([I_2])$

→ Vérifier que le spectrophotomètre est réglé sur la longueur d'onde choisie à la question 5..

→ Régler le spectrophotomètre en absorbance en cliquant sur  Intensité Lumineuse sur la gauche.

→ Les cuves présentent deux faces lisses et deux faces dépolies. Le faisceau de lumière doit entrer **par la face lisse** repérée par la flèche sur le haut de la cuve (voir ci-contre).



→ On remplit une cuve avec de l'eau distillée. On place la face lisse de la cuve avec la flèche vers l'indication « filtre ».

→ On appuie sur le bouton « référence » pour régler le **zéro de l'absorbance**.

→ Mesurer l'absorbance de votre solution : retirer la cuve, la vider, la rincer et la remplir avec votre solution, la placer dans le spectrophotomètre (attention au sens !) et mesurer son absorbance.

→ Compléter la dernière ligne du tableau ci-dessus.

8. Tracer la courbe  $A = f(C)$  appelée courbe d'étalonnage.

9. Quelle est l'allure de cette courbe ? Quelle relation peut-on écrire entre  $A$  et  $C$  ?

## III. APPLICATION AU DOSAGE DE LA SOLUTION DE POVIDONE IODÉE

10. En vous basant sur votre travail précédent, proposer une méthode pour vérifier la concentration de la solution de povidone iodée posée sur le bureau.

11. Comparer votre résultat à la valeur théorique de  $c = 10 \text{ g.L}^{-1}$  indiquée sur le flacon.

12. Calculer l'écart relatif entre ces deux valeurs.

**Aide :** On définit l'écart relatif, noté  $\Delta c/c$ , entre la valeur théorique  $c$  et la valeur déterminée expérimentalement  $c_{\text{exp}}$  par la relation :  
L'écart relatif n'a pas d'unité, il s'exprime généralement en %.

$$\frac{\Delta c}{c} = \frac{|c_{\text{exp}} - c|}{c}$$