Nom:..... Prénom:..... Classe:..... Date: .....

Dosage par étalonnage de la Bétadine

Objectifs	Classe
☐ Absorbance, spectre d'absorption, couleur d'une espèce en solution, loi de Beer-Lambert. ☐ Expliquer ou prévoir la couleur d'une espèce en solution à partir de son spectre UV-visible. ☐ *Proposer et mettre en œuvre un protocole pour réaliser une gamme étalon et déterminer la concentration d'une espèce colorée en solution par des mesures d'absorbance.*	1ère Spé
	Durée
	2 h

Sur la paillasse

- Pipettes jaugées de 5,0 mL, 10,0 mL, 20,0 mL et 25,0 mL;
- Un feutre indélébile;
- Poire à pipeter;
- Une pipette en plastique;
- 4 fioles jaugées de 50,0 mL;
- 1 fiole jaugée de 100,0 mL;
- 4 béchers de 50 mL;
- Éprouvette graduée de 100 mL;
- Un flacon de 25 mL contenant la bétadine à 10% diluée 250 fois;
- Un flacon de 100 mL étiquetté S_0 de concentration en diiode $C_0 = 1{,}0 \times 10^{-3}\,\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$;
- Un spectrophotomètre mesurant l'absorbance A;
- Une cuve à spectrophotomètre;
- Pissette d'eau distillée, gants et lunettes de protection;
- Un ordinateur avec le logiciel *Regressi*.

Document 1: La bétadine

La povidone iodée est un complexe chimique soluble dans l'eau, composé d'iode et de polyvinylpyrrolidone (PVP).
La povidone iodée est employée dans la pharmacopée comme antiseptique topique. Le médicament est commercialisé sous le nom Bétadine® en France, Belgique, Suisse ou Espagne.

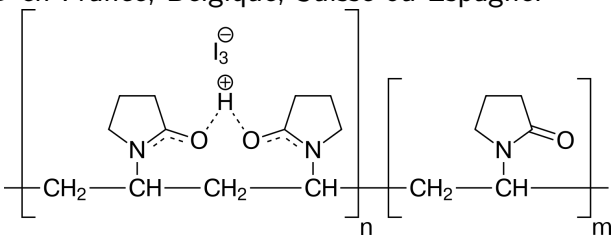


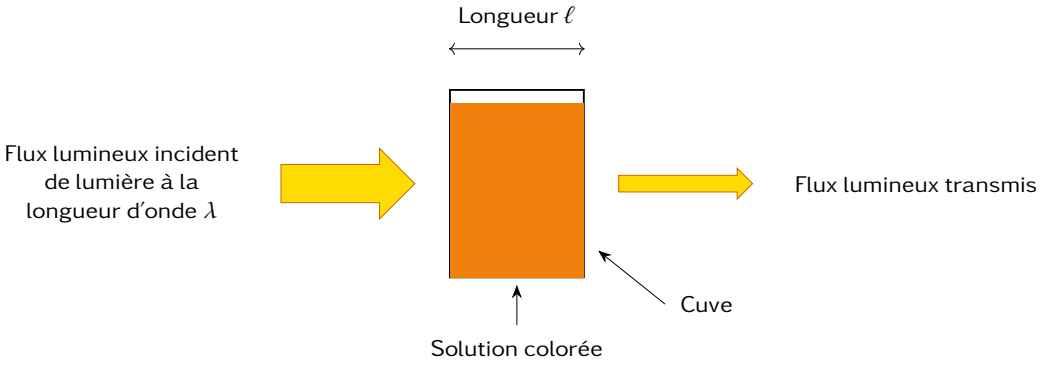
Figure 1: Bétadine du commerce chilien

Données:
Masse molaire de la povidone iodée: $M(\text{povidone}) = 2363\,\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$
Masse de povidone iodée dans 100 mL de solution: 10 g

La bétadine est un désinfectant dont le principe actif est le diiode I_2. Le diiode est une espèce chimique colorée orange. On cherche à déterminer la concentration du diiode contenu dans la bétadine en faisant une étude spectrophotométrique.

Document 2: Principe de fonctionnement du spectrophotomètre

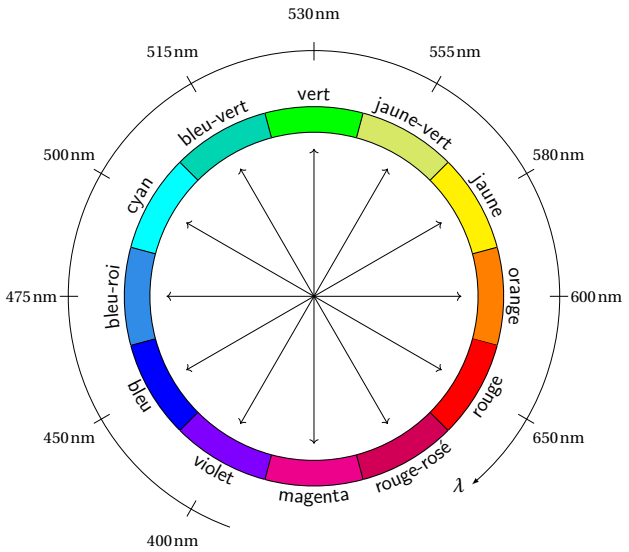
Le spectrophotomètre fait passer une radiation monochromatique (de longueur d'onde λ) à travers une cuve de longueur ℓ contenant une solution colorée. Il mesure alors l'absorbance A (grandeur liée à la quantité de lumière absorbée par la solution).



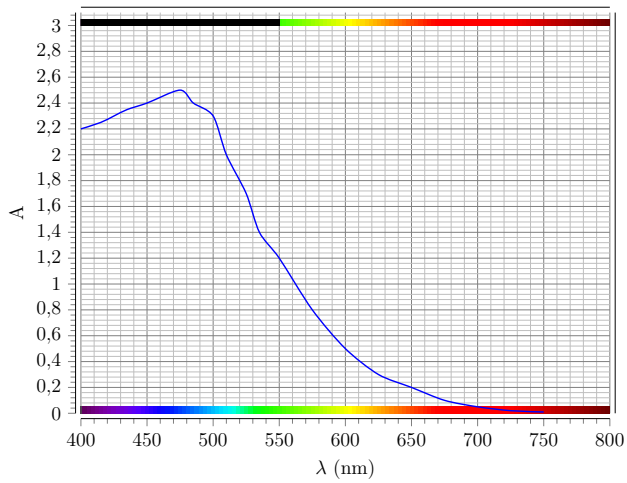
Document 3: Protocole de la mesure d'absorbance d'une solution

- Verser la solution à analyser dans une cuve. Attention, il ne faut pas mettre les doigts sur les faces transparentes des cuves. Des traces laissées sur ces faces risqueraient de fausser les mesures et de dévier une partie des rayons par réfraction ou réflexion.
- Préparer une seconde cuve avec cette fois-ci uniquement du solvant.
- Paramétrer l'appareil afin qu'il réalise les mesures à la longueur d'onde de travail λ. **Cette dernière correspond au maximum d'absorption de l'espèce chimique colorée.**
- Faire le blanc en remettant à zéro l'absorbance en plaçant la cuve remplie d'eau dans l'emplacement adéquat.
- Remplacer la cuve d'eau par celle de l'échantillon en vérifiant bien l'appui et la verticalité de la cuve.
- Si on change la solution dans une cuve, la rincer avec la nouvelle solution pour éviter des effets de dilution et de surconcentration.

Document 4: Cercle chromatique



Document 5: Spectre d'absorption du diiode



1 Questions préliminaire

1. On souhaite doser le diiode par étalonnage en mesurant l'absorbance des solutions, celles-ci étant colorées. Rappeler la loi de Beer-Lambert.

.....
.....
.....

2. Proposer un protocole expérimental permettant de mesurer la concentration de la solution de diiode à partir du matériel disponible.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

3. Justifier la couleur des solutions de diiode.

.....
.....
.....

4. Sur quelle longueur d'onde doit-on régler le spectrophotomètre ?

.....
.....
.....

2 Préparation des solutions

5. Compléter le tableau ci-dessous qui permet de préparer 4 solutions diluées qui serviront à l'étalonnage. Préciser le calcul à effectuer pour la solution 1.

	S_0	S_1	S_2	S_3	S_4
Concentration molaire $(\mathrm{mol \cdot L^{-1}})$	$1{,}0 \times 10^{-3}$	$5{,}0 \times 10^{-4}$	$2{,}0 \times 10^{-4}$	$1{,}0 \times 10^{-4}$	$5{,}0 \times 10^{-5}$
Facteur de dilution					
Volume de la solution fille (mL)					
Volume de solution mère à prélever (mL)					

.....
.....
.....

Appel 1	Appeler le professeur pour vérifier les calculs.

6. Réaliser l'ensemble des solutions étalons.

3 Dosage par étalonnage

7. Mettre en œuvre le protocole proposé et noter ci-dessous les mesures expérimentales effectuées.

.....
.....
.....

- Tracer le graphique d'intérêt $(A = f(C))$ à l'aide de Régressi.
- Modéliser la première partie de la courbe en choisissant le modèle adéquate. Écrire la relation littérale entre les deux grandeurs A et C.

8. La loi de Beer-Lambert est-elle vérifiée pour toutes les concentrations ? Sinon, donner le domaine de validité de la loi de Beer-Lambert.

.....
.....
.....

Appel 2	Appeler le professeur en cas de difficultés.

4 Interprétation et conclusion

9. Indiquer la valeur de la concentration en quantité de matière du diiode dans la bétadine.

.....
.....
.....

10. Cette valeur est-elle cohérente avec la valeur théorique ?

.....
.....
.....