

La Bétadine 10% est un antiseptique proposé sous forme de solution, utilisé en application locale pour le traitement des plaies et des brûlures superficielles. Ses propriétés antiseptiques sont dues à son principe actif : le diiode de formule I_2 . C'est aussi le diiode qui lui donne sa couleur jaune-orange.

Les molécules de diiode présentes dans la Bétadine 10% sont liées à un polymère, la polyvidone et forment avec lui une espèce appelée polyvidone iodée.

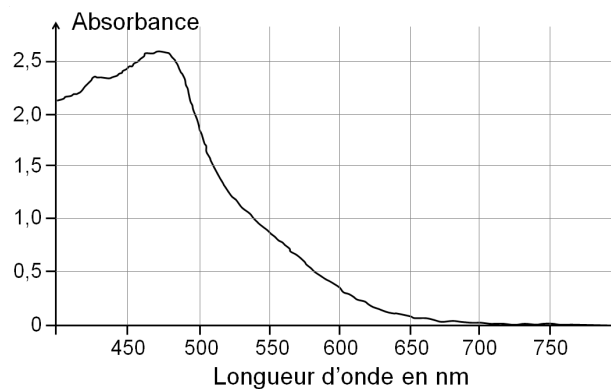
Sur le flacon de Bétadine 10% est indiqué : « polyvidone iodée : 10 g pour 100 mL ».

L'objectif de cet exercice est de vérifier cette indication.

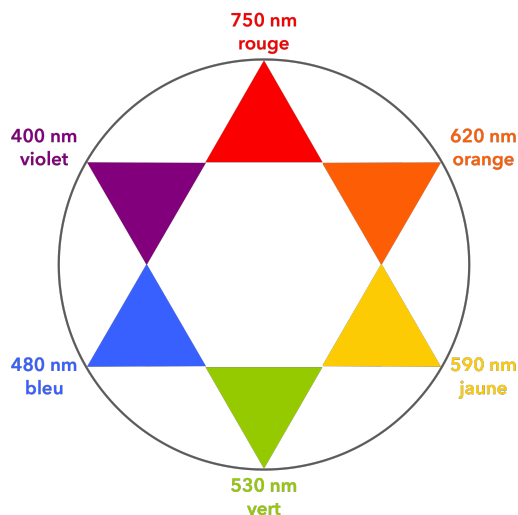


Données :

- Masse molaire atomique de l'iode : $M(I) = 126,9 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$
- Masse molaire de la « polyvidone iodée » : $M = 2362,8 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$
- Spectre d'absorption d'une solution aqueuse de diiode I_2 :



- Cercle chromatique :



Dosage du diiode contenu dans la Bétadine par spectrophotométrie

Un volume de 250,0 mL de solution dite « mère » S_0 est préparé par dissolution de diiode dans l'eau, pour obtenir une concentration en quantité de matière de diiode $C_0 = 2,00 \times 10^{-2} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$.

1. Déterminer la masse de diiode solide qu'il faut dissoudre pour obtenir 250,0 mL de solution « mère » à la concentration souhaitée ?

La préparation de la gamme de solutions permettant d'obtenir le graphe d'étalonnage, se fait par dilution à partir de la solution aqueuse de diiode S_0 de concentration $C_0 = 2,00 \times 10^{-2} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$.

Nom de la solution	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5	S_6	S_7
Concentration (en $\text{mmol}\cdot\text{L}^{-1}$)	0,10	0,20	0,40	0,50	0,60	0,80	1,0

2. À partir de la liste des matériels et produits proposée ci-après, indiquer la verrerie nécessaire et le protocole pour préparer la solution S_3 . Justifier ce choix par un calcul.

- Pipettes jaugées de 5,0 ; 10,0 ; 15,0 ; 20,0 et 25,0 mL
- Fioles jaugées de 50,0 ; 100,0 et 250,0 mL
- Trois béchers
- Solution « mère » de diiode S_0
- Eau distillée

3. Choix de la longueur d'onde de travail

3.1. Dissous en solution aqueuse, le diiode donne à la solution une coloration jaune-orange. Expliquer cette coloration.

3.2. À quelle longueur d'onde faut-il régler le spectrophotomètre pour réaliser les mesures d'absorbance des solutions étalon ? Justifier.

4. Utilisation de la loi de Beer-Lambert

La loi de Beer-Lambert énonce que pour une longueur d'onde donnée, l'absorbance A d'une solution est proportionnelle à sa concentration C , si celle-ci n'est pas trop élevée. Les mesures d'absorbance des différentes solutions étalon préparées sont indiquées ci-dessous :

Nom de la solution	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5	S_6	S_7
Absorbance	0,14	0,27	0,58	0,70	0,85	1,18	1,41

4.1. Justifier par le calcul, sans réaliser de graphique, que la loi de Beer-Lambert est vérifiée sur cette gamme de concentrations.

4.2. Montrer que ces valeurs permettent d'obtenir la relation $A = 1,42 \cdot 10^3 \times C$.

4.3. Expliquer pourquoi il n'est pas possible, à partir de cette gamme étalon, de déterminer la concentration de la solution commerciale pour confirmer l'indication fournie par le fabricant.

La solution commerciale de Bétadine doit donc être diluée. La solution proposée est de la diluer 200 fois. Le spectrophotomètre indique une absorbance A de la solution diluée.

4.4. Prévoir la valeur de l'absorbance A qui confirmerait l'indication portée sur le flacon de Bétadine 10%. Justifier.