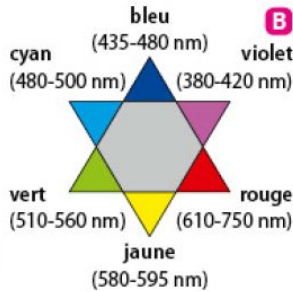
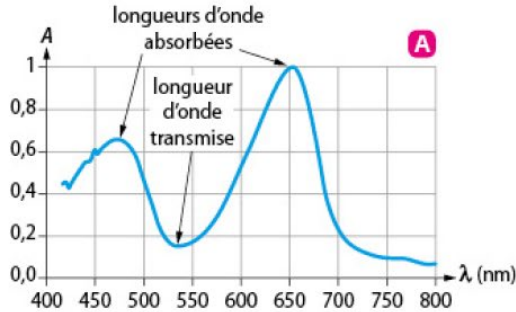


- ▶ L'absorbance mesure la capacité d'une solution à absorber la lumière.
- ▶ La couleur d'une solution est déterminée à partir de son spectre d'absorption  $A = f(\lambda)$  A et de l'étoile chromatique B. La solution prend la couleur correspondant aux longueurs d'ondes transmises.

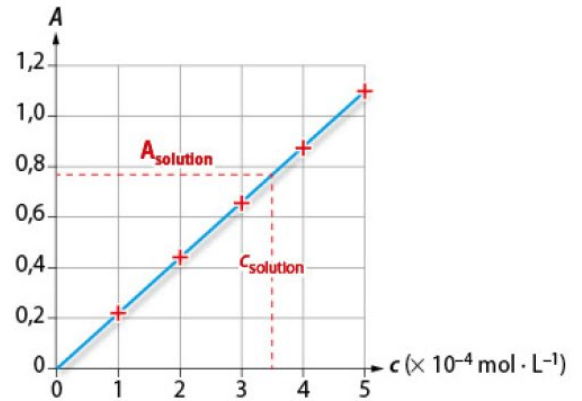


- ▶ La loi de Beer-Lambert établit une proportionnalité entre l'absorbance d'une solution et sa concentration en quantité de matière :

absorbance (sans unité) →  $A = k \cdot c$  ← concentration (en mol · L<sup>-1</sup>)

↑  
coefficient de proportionnalité (en L · mol<sup>-1</sup>)

- ▶ Les mesures doivent être effectuées à la longueur d'onde du maximum d'absorption.
- ▶ Un dosage par étalonnage permet de déterminer la concentration d'une solution inconnue.
  - 1 Préparer une gamme étalon par dilution.
  - 2 Tracer la courbe d'étalonnage  $A = f(c)$ .
  - 3 Mesurer l'absorbance de la solution à doser, et en déduire sa concentration en quantité de matière en utilisant la courbe d'étalonnage.



Le spectrophotomètre mesure uniquement l'absorbance des solutions relativement diluées.

Exercice 01-QCM

	A	B	C
<p>6</p> <p>La couleur de cette solution est :</p>	verte.	un mélange de rouge et de bleu.	jaune.
<p>7</p> <p>Ce graphe indique que :</p>	la loi de Beer-Lambert est vérifiée.	l'absorbance est proportionnelle à la concentration en quantité de matière.	l'absorbance dépend de la longueur d'onde.

### Exercice 01-Eau de Dakin

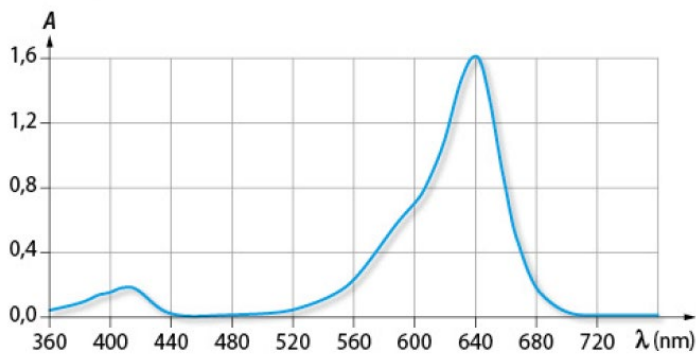
L'eau de Dakin est utilisée comme désinfectant. Sa couleur rose est due à la présence des ions permanganate. Ce rose provient d'une addition sur la rétine de l'œil de violet et de rouge.

1. Quelles sont les couleurs transmises et absorbées par cette solution ?
2. À quelles longueurs d'ondes correspondent ces couleurs ?
3. Dessiner l'allure du spectre d'absorption de l'eau de Dakin.



### Exercice 02- Traceur sanguin

Le bleu patenté est une solution colorante injectable utilisée pour un repérage vasculaire afin de mieux visualiser certains vaisseaux sanguins du corps lors de radios. Le spectre d'absorption de la solution est donné ci-dessous :



1. Quelles sont les longueurs d'ondes absorbées et transmises ?
2. À quelles couleurs correspondent ces longueurs d'ondes ?
3. Quelle est la couleur de cette solution ? Justifier.

### Exercice 03- Loi de Beer-Lambert

Le jaune de tartrazine (E102) est un colorant de synthèse utilisé dans l'industrie alimentaire.

Un spectrophotomètre a permis de mesurer l'absorbance de solutions de différentes concentrations.

Ces mesures sont regroupées dans le tableau ci-après :

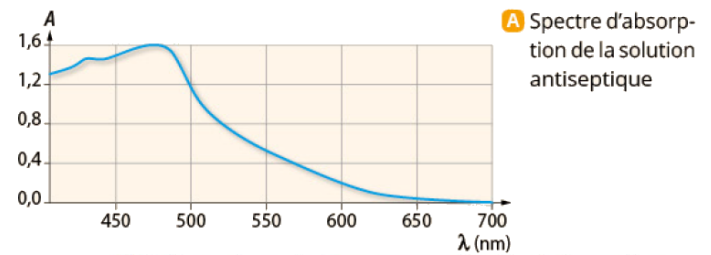


Solution	1	2	3	4	5	6
Concentration $c$ (en $\mu\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ )	10,0	15,0	20,0	30,0	40,0	50,0
Absorbance $A$	0,26	0,39	0,51	0,81	1,05	1,30

1. Tracer le graphe  $A = f(c)$ .
2. Quelle est la particularité de la courbe obtenue ?
3. Citer la loi ainsi vérifiée.
4. On mesure l'absorbance d'une solution de jaune de tartrazine de concentration inconnue. On trouve  $A_s = 0,92$ . Quelle est la concentration  $c_s$  de cette solution ?

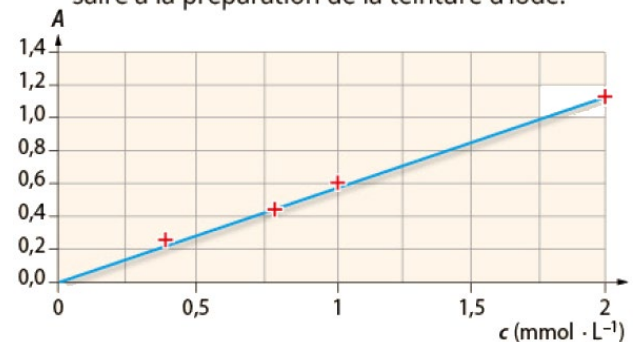
### Exercice 04- Dosage d'une solution antiseptique de teinture d'iode

Un flacon de 100 mL de solution antiseptique de teinture d'iode contient du diiode  $\text{I}_2$ . On trace une courbe d'étalonnage à partir des résultats trouvés grâce à une gamme étalon de solution de diiode. L'absorbance de la solution antiseptique diluée 200 fois est  $A = 0,55$ .



A Spectre d'absorption de la solution antiseptique

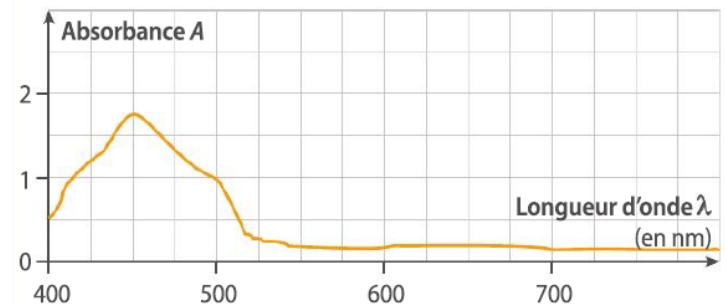
1. Déterminer la longueur d'onde à laquelle les mesures doivent être effectuées.
2. En déduire la quantité de matière nécessaire à la préparation de la teinture d'iode.



B Courbe d'étalonnage d'une solution de diiode

### Exercice 05- Une solution de carotène

Une solution de carotène a le spectre d'absorption ci-dessous.



- a En utilisant le doc. 3 p. 69, prévoir la couleur de cette solution.
- b. Quelle longueur d'onde utiliser pour doser le carotène par étalonnage colorimétrique ?

### Exercice 06- Du cuivre dans la monnaie

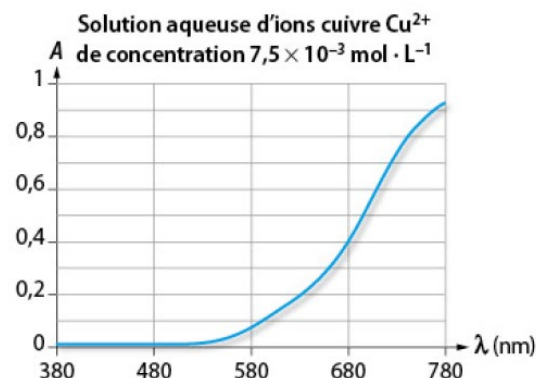
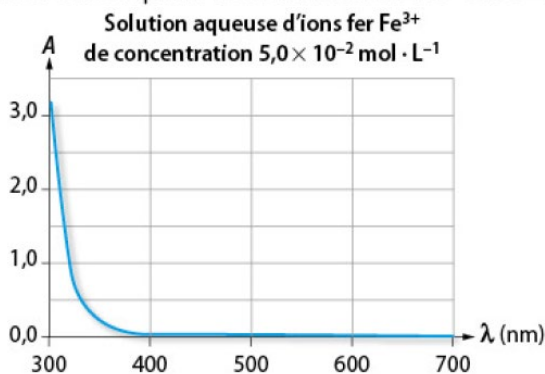
Une pièce de 5 centimes d'euro est composée d'acier (mélange de fer et de carbone) et recouverte de cuivre. La masse totale de la pièce est de 3,93 g.



On cherche par une méthode spectrophotométrique à déterminer sa teneur en cuivre. La pièce est dissoute dans de l'acide, dans une fiole jaugée de 100 mL. L'absorbance de la solution obtenue mesurée à 800 nm est  $A = 0,575$ . Les seules espèces en solution absorbant dans le visible sont les ions cuivre  $\text{Cu}^{2+}$  et les ions fer  $\text{Fe}^{3+}$ . On réalise par ailleurs une gamme étalon de solutions contenant des ions cuivre, dont on mesure l'absorbance à 800 nm :

$c$ (en $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ )	0	$3,95 \times 10^{-3}$	$7,97 \times 10^{-3}$	$1,63 \times 10^{-2}$	$3,25 \times 10^{-2}$	$4,74 \times 10^{-2}$
$A$	0	0,055	0,121	0,231	0,452	0,649

Les spectres d'absorption des solutions de  $\text{Cu}^{2+}$  et  $\text{Fe}^{3+}$  sont :



- Quelle est la couleur d'une solution d'ions fer  $\text{Fe}^{3+}$  ?
  - Quelle est la couleur d'une solution d'ions cuivre  $\text{Cu}^{2+}$  ?
  - Pourquoi choisit-on de travailler à 800 nm ?
- Montrer que la loi de Beer-Lambert est vérifiée pour la solution d'ions cuivre.
- Déterminer la masse de cuivre contenue dans la pièce.
- En déduire son pourcentage massique de cuivre.

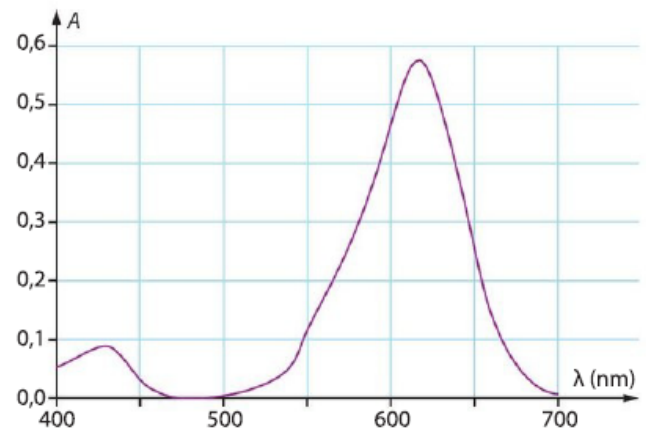
### Exercice 07-Lien entre spectre d'absorption et couleur

Une solution de vert de malachite est bleue.

- À quelle longueur d'onde devrait-on se placer pour doser cette solution par spectrophotométrie ? Justifier.
- À partir des données, justifier la couleur de la solution.
- On réalise une gamme de solutions étalons de concentrations en vert de malachite comprises entre  $0,10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  et  $0,50 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ . Les mesures réalisées n'ont pas permis d'obtenir une droite. Proposer une explication.

#### Données

- Spectre d'absorption du vert de malachite :



- Cercle chromatique :

