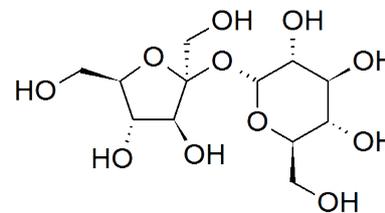


# TP 1 : Etalonnage par polarimétrie et spectrophotométrie UV-visible

## I Utilisation de la polarimétrie en TP

On considère le saccharose dont la structure est donnée ci-contre. Il s'agit du sucre de table et il est donc intéressant de connaître sa concentration dans différentes solutions. On veut donc doser une solution inconnue contenant du saccharose. Pour cela, on veut utiliser la polarimétrie.



Le saccharose

Les objectifs de cette partie sont :

- Démontrer la loi de Biot.
- Déterminer le pouvoir rotatoire spécifique du saccharose.
- Déterminer la concentration du saccharose dans une solution inconnue.

*Proposer un protocole détaillé pour atteindre les objectifs fixés puis le mettre en œuvre après validation.*

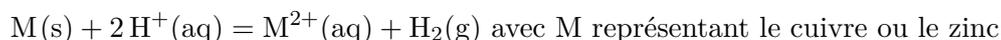
### Produits à disposition :

- Saccharose solide.
- Solution de saccharose de concentration inconnue.

## II Spectrophotométrie et loi de Beer-Lambert

### II.1 Contexte et objectifs

Le laiton est un alliage constitué essentiellement de cuivre et de zinc. Son prix de revient est inférieur à celui du cuivre car le zinc est beaucoup moins coûteux. Cet alliage est utilisé pour ses qualités mécaniques ou esthétiques dans de nombreux domaines : quincaillerie, cartouches, douilles de lampes, visserie, serrurerie ? La composition des laitons peut varier : la fraction massique en cuivre varie en général entre 55 % et 95 %. La couleur du laiton varie du jaune (faible teneur en cuivre) au rouge (teneur élevée en cuivre). On dispose d'un laiton dont on désire déterminer la fraction massique en cuivre. On précise le zinc et le cuivre peuvent tous les deux réagir selon la réaction :



Un clou de laiton a été dissout par de l'acide nitrique selon le protocole suivant :

- Peser le clou en laiton mise à disposition.
- Introduire le clou dans un bécher de 100 mL. Sous hotte, y ajouter 10 mL d'acide nitrique  $HNO_3$  concentré. Attendre jusqu'à la dissolution complète du clou.
- Transvase dans une fiole jaugée de 100,0 mL et rincer soigneusement le bécher.
- Compléter la fiole avec de l'eau distillée.

Les objectifs de cette partie sont :

- Démontrer la loi de Beer-Lambert pour l'ion cuivre II.
- Tracer le spectre d'absorbance de l'ion cuivre II.
- Déterminer la concentration du cuivre dans une solution et en déduire la teneur en cuivre dans le clou.

### Produits à disposition :

- Solution aqueuse de sulfate de cuivre à  $0,100 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
- Solution contenant le clou dissout.

## Annexes

## Fiches toxicologique

<b>Saccharose <math>C_{12}H_{22}O_{11}</math></b>  Solide blanc et inodore. $M = 342,29 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ $T_f = 190^\circ\text{C}$			
<b>Solution de sulfate de cuivre (<math>CuSO_4</math>)</b>  H319, H411 Liquide bleu inodore $M = 159,6 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ $d = 1,015$			
<b>Acide nitrique concentré 60% (<math>HNO_3</math>)</b>  H272, H314, H330, EUH 071 Liquide incolore à l'odeur suffocante $M = 63,02 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ $d = 1,36$ $T_F = -47 \text{ }^\circ\text{C}$ $T_E = 121,8 \text{ }^\circ\text{C}$			

## Protocole 1

- Préparer par dissolution des solutions à des concentrations de 40, 60, 80, 100, 120, 140, 160 et 180  $\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ .
- Mesurer l'angle de déviation de chaque solution préparée.
- Mesurer l'angle de déviation de la solution à doser.
- Exploiter les manipulations avec regressi.

## Protocole 1

- Préparer par dissolution des solutions à des concentrations de 40, 60, 80, 100, 120, 140, 160 et 180  $\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ .
- Mesurer l'angle de déviation de chaque solution préparée.
- Mesurer l'angle de déviation de la solution à doser.
- Exploiter les manipulations avec regressi.

## Protocole 1

- Préparer par dissolution des solutions à des concentrations de 40, 60, 80, 100, 120, 140, 160 et 180  $\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ .
- Mesurer l'angle de déviation de chaque solution préparée.
- Mesurer l'angle de déviation de la solution à doser.
- Exploiter les manipulations avec regressi.

## Protocole 2

- Tracer le spectre de la solution aqueuse d'ion cuivre II et déterminer la longueur adaptée à l'étude.
- Préparer 8 solutions étalons de sulfate de cuivre à partir de la solution mère aux concentrations de  $2,0 \cdot 10^{-2}$ ,  $3,0 \cdot 10^{-2}$ ,  $4,0 \cdot 10^{-2}$ ,  $4,0 \cdot 10^{-2}$ ,  $6,0 \cdot 10^{-2}$ ,  $7,0 \cdot 10^{-2}$  et  $8,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ .
- Mesurer l'absorbance de chaque solution préparée à la longueur d'onde de travail.
- Exploiter les données avec regressi.

## Protocole 2

- Tracer le spectre de la solution aqueuse d'ion cuivre II et déterminer la longueur adaptée à l'étude.
- Préparer 8 solutions étalons de sulfate de cuivre à partir de la solution mère aux concentrations de  $2,0 \cdot 10^{-2}$ ,  $3,0 \cdot 10^{-2}$ ,  $4,0 \cdot 10^{-2}$ ,  $4,0 \cdot 10^{-2}$ ,  $6,0 \cdot 10^{-2}$ ,  $7,0 \cdot 10^{-2}$  et  $8,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ .
- Mesurer l'absorbance de chaque solution préparée à la longueur d'onde de travail.
- Exploiter les données avec regressi.

## Protocole 2

- Tracer le spectre de la solution aqueuse d'ion cuivre II et déterminer la longueur adaptée à l'étude.
- Préparer 8 solutions étalons de sulfate de cuivre à partir de la solution mère aux concentrations de  $2,0 \cdot 10^{-2}$ ,  $3,0 \cdot 10^{-2}$ ,  $4,0 \cdot 10^{-2}$ ,  $4,0 \cdot 10^{-2}$ ,  $6,0 \cdot 10^{-2}$ ,  $7,0 \cdot 10^{-2}$  et  $8,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ .
- Mesurer l'absorbance de chaque solution préparée à la longueur d'onde de travail.
- Exploiter les données avec regressi.