TP n°6
spectroscopie UV-Visible

livre p.91

Activité 4

TP Activité expérimentale

Caractériser des espèces colorées

La spectrophotométrie permet d'identifier une espèce colorée, en particulier dans un mélange.

Compétences expérimentales évaluées

- Réaliser un montage expérimental.
- Analyser un résultat expérimental.

Principe

Sur l'établi d'un jardinier se trouvent quatre solutions aqueuses colorées contenant des ions :

1. et **2.** deux solutions de sulfates de fer, qui servent de fertilisant, afin de corriger les carences du sol. Celle de sulfate de fer (II) est vert pâle et permet aussi de lutter contre la prolifération des mousses et des lichens, alors que la solution de sulfate de fer (III) est de couleur marron ;

3. une solution de sulfate de cuivre (II), bleue, qui est un fongicide et un bactéricide entrant dans la composition de la bouillie bordelaise **(Fig. 1)** ;

4. une solution de sulfate de cobalt (II), rouge, parfois utilisée comme adjuvant dans les engrais.

Dans un arrosoir, certaines de ces solutions ont été mélangées : on se propose de les identifier par spectrophotométrie.

Mise en œuvre au laboratoire

Matériel

• spectrophotomètre simple faisceau • cuves en polystyrène • fiole jaugée de 100 mL • entonnoir • balance • sulfate de cuivre (II) • sulfate de fer (II) • sulfate de fer (III) • sulfate de cobalt (II) • eau distillée

Préparation des solutions

À partir des solides, on veut préparer 100 mL de solutions aqueuses de sulfate de cuivre (II), de sulfate de fer (II), de sulfate de fer (III) et de sulfate de cobalt (II), de concentration molaire 0,10 mol · L^{-1}.

1 Déterminer la masse nécessaire de chaque soluté.

• Effectuer la pesée, puis la préparation des solutions (*voir fiche pratique p. 591*).

2 Décrire et schématiser les différentes étapes de cette préparation.

Spectre d'émission de la lampe du spectrophotomètre

Le spectre d'émission d'une lampe correspond aux longueurs d'onde qu'elle émet.

3 Rechercher sur la notice du spectrophotomètre :

a. la nature de la source utilisée ;

b. dans quel intervalle de longueurs d'onde se situe l'émission de cette lampe.

4 **a.** En déduire à quel domaine des radiations électromagnétiques appartiennent les photons qui pourront être absorbés.

b. Les solutions préparées absorbent-elles dans ce domaine ?

Étude des cuves utilisées

- Ne pas mettre de cuve dans l'emplacement prévu sur l'appareil et enregistrer un spectre de référence, en choisissant de faire apparaître l'absorbance en ordonnée.
- Positionner ensuite une cuve vide et enregistrer son spectre.

5 **a.** Que constate-t-on sur le spectre ?

b. Justifier pourquoi la cuve peut être utilisée.

Étude du solvant

- Enregistrer maintenant le spectre de la cuve vide comme nouvelle référence.
- Remplir la cuve d'eau et enregistrer son spectre.

6 **a.** Existe-t-il sur ce spectre une zone dans laquelle on observe une forte absorption ?

b. L'eau est-elle un bon solvant sur le domaine étudié ?

Spectre d'absorption des différentes solutions

- Enregistrer un spectre de référence avec une cuve contenant de l'eau.
- Faire apparaître le spectre des solutions colorées **(Fig. 2)**, puis celui d'un mélange inconnu donné par le professeur.

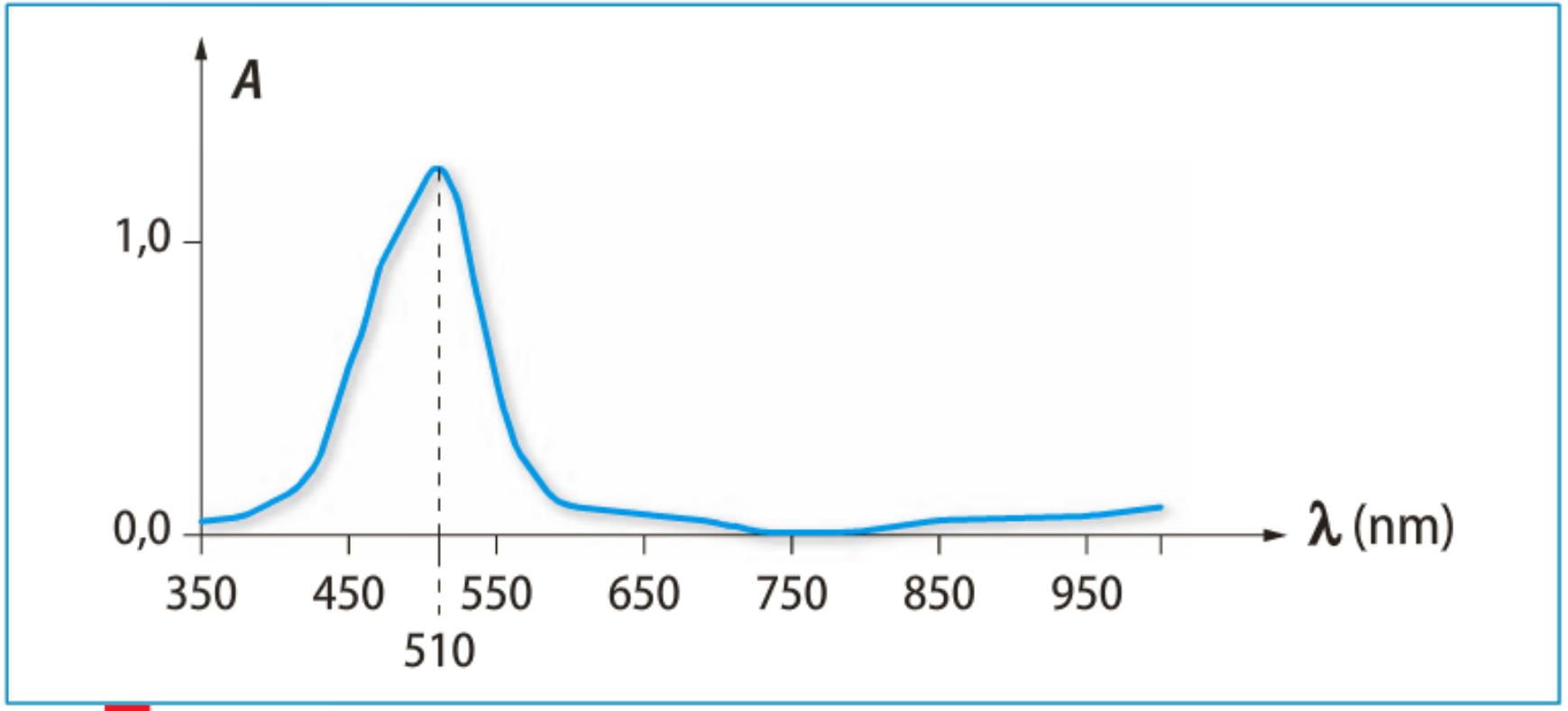

Fig. 2 Spectre d'une solution aqueuse de sulfate de cobalt (II).

Exploitation

7 Sur chacun des cinq spectres obtenus, relever les longueurs d'onde correspondant aux maximums d'absorption.

8 Que peut-on dire du spectre obtenu pour le mélange inconnu comparé aux quatre spectres précédents ?

Pour conclure

9 Quelles sont les solutions qui ont été mélangées ?