

Atelier scientifique MPS – L'analyse chimique
Séance n° 3 – Spectrophotométrie

La spectrophotométrie est l'une des méthodes modernes d'analyse chimique les plus sensibles. Nous allons la mettre en œuvre sur l'exemple du diiode en solution aqueuse $I_{2(aq)}$. Cette mise en œuvre nécessite de :

- connaître la longueur d'onde précise à laquelle une solution de diiode absorbe, afin de régler le spectrophotomètre à cette longueur d'onde, en traçant le spectre d'absorption de la solution ;
- connaître la relation entre l'absorbance A de la solution et la concentration c du diiode, pour une lumière de longueur d'onde donnée, en traçant une droite d'étalonnage.

1 Spectre d'absorption

On dispose d'une solution de diiode $I_{2(aq)}$ de concentration $1,0 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ (= unité de concentration qui sera vue dans l'année en cours de Seconde).

- Remplir une cuve avec la solution. Attention, ne pas toucher les faces transparentes des cuves !

Indiquer la raison pour laquelle la cuve est à faces parallèles, et pas sous forme d'un petit tube à essais : .

.....

- Faire le blanc, à l'aide d'une cuve remplie d'eau distil-

lée.

Quelle est l'utilité du « blanc » ?

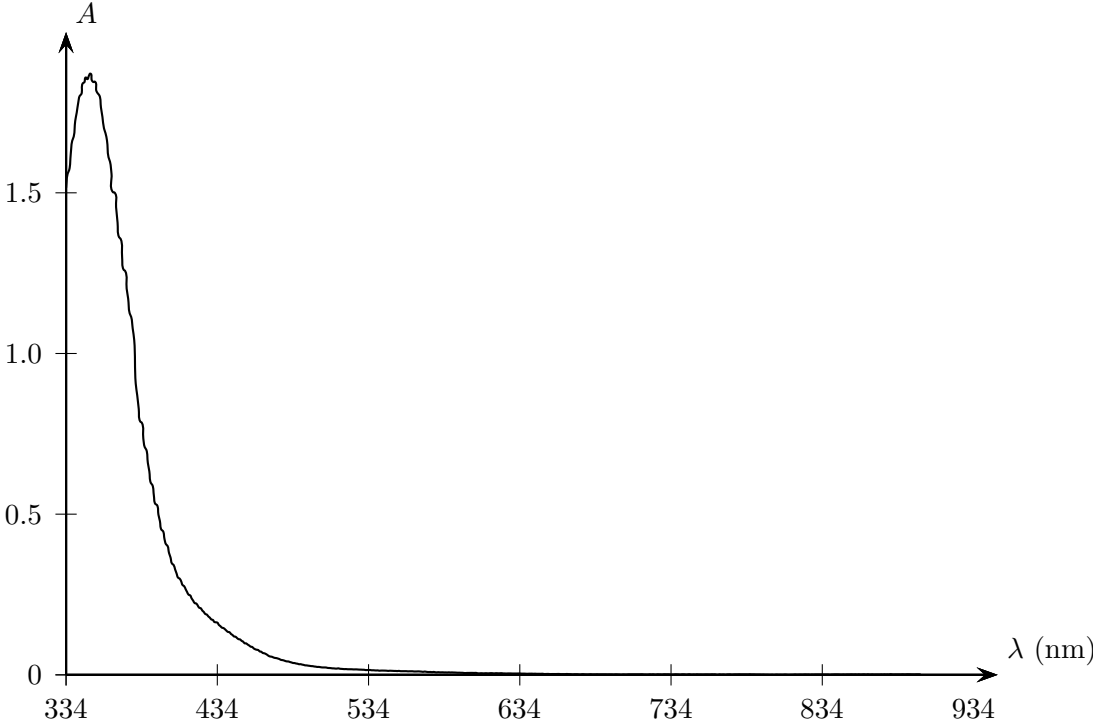
.....

- Lancer le relevé du spectre d'absorption à l'ordinateur.
- Sur la copie du spectre ci-dessous, repérer la maximum d'absorption λ_{max} .

Pour quelle raison est-il conseillé de se placer au maximum d'absorption ?

.....

Spectre d'absorption du diiode



2 Courbe d'étalonnage

On dispose d'une solution de diiode $I_{2(aq)}$ de concentration $1,0 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$.

- Préparer 100 mL d'une des solutions dont les concentrations en diiode sont :
 $1,0 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$; $2,0 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$;
 $3,0 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$; $4,0 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$;
 $5,0 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$; $6,0 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$;
 $7,0 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$; $8,0 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$.

Nota bene : on se répartira le travail.

- Mode opératoire pour réaliser une dilution (+ voir figure ci-dessous) :

1. Verser environ 30 mL de solution « mère » dans un bécher ;
2. À l'aide d'une pipette graduée ou jaugée munie d'un pipeteur, prélever le volume de solution mère nécessaire et verser ce volume exact dans une fiole jaugée ;
3. À l'aide d'une pissette, verser de l'eau distillée jusqu'à mi-remplissage de la fiole ;
4. Boucher la fiole et l'agiter sans la retourner, pour homogénéiser la solution ;
5. Verser à nouveau de l'eau distillée dans la fiole jaugée, jusqu'à ce que le niveau arrive un peu en dessous du trait de jauge. Compléter alors jusqu'au trait de jauge à l'aide d'une pipette simple. Le bas du ménisque doit coïncider avec le trait de jauge.

Appel du professeur pour vérifier le trait de jauge !

Schéma représentant le ménisque de l'eau et le trait de jauge :

6. Boucher et agiter par retournement, plusieurs fois. La solution est prête.

- Remplir une cuve spectrophotométrique avec quelques millilitres de solution. Attention, ne pas toucher les faces transparentes des cuves !
- Sélectionner la longueur d'onde $\lambda_{\text{max}} = 351 \text{ nm}$ sur le spectrophotomètre.
- Faire le blanc, à l'aide d'une cuve remplie d'eau distillée.
- Mesurer l'absorbance de la solution. Regroupez toutes les mesures d'absorbance dans un tableau.

- Tracez la courbe représentant l'absorbance en fonction de la concentration de diiode. Quel est le type et l'équation de la courbe obtenue?
- Par lecture graphique, mesurer la pente de la droite d'interpolation moyenne :

3 Détermination d'une concentration inconnue

Les réglages précédents du spectrophotomètre sont conservés.

- Transvaser un peu de solution inconnus dans la cuve

du spectrophotomètre, et mesurer l'absorbance.

- Par lecture graphique, déduire de la mesure d'absorbance, la concentrations c en diiode.

Les étapes d'une dilution

