

Evaluation chapitres C5 et C6

1^{ERE}2 – 15/01/24

Exercice 1 : Solides ioniques : (10 points)

Le sulfate d'aluminium $Al_2(SO_4)_3$ est un solide ionique, constitué d'ions aluminium et d'ions sulfate SO_4^{2-} . Il est entièrement dissous dans de l'eau. La solution S_A obtenue a une concentration molaire en ions aluminium $[Al^{3+}]_A = 0,12 \text{ mol.L}^{-1}$.

1. La dissolution d'un solide ionique dans l'eau se déroule en 3 étapes.
 - a. (1) La deuxième étape correspond à l'hydratation des ions du solide. Faire un schéma annoté de l'ion aluminium hydraté.
 - b. (1) Donner le nom des deux autres étapes de la dissolution du cristal.
2. (1) Ecrire l'équation de réaction de dissolution du sulfate d'aluminium dans l'eau.
3. (2) Déterminer la concentration molaire en soluté apporté C_A ainsi que la concentration molaire en ions sulfate SO_4^{2-} de la solution S_A .

On mélange $V_A = 20 \text{ mL}$ de cette solution S_A avec un volume $V_B = 15 \text{ mL}$ de solution S_B préparée par dissolution de chlorure d'aluminium $AlCl_3$ dans l'eau. La concentration en soluté apporté C_B de la solution S_B est égale à $0,15 \text{ mol.L}^{-1}$.

Il ne se produit aucune réaction chimique entre les espèces présentes. Le mélange obtenu est homogène.

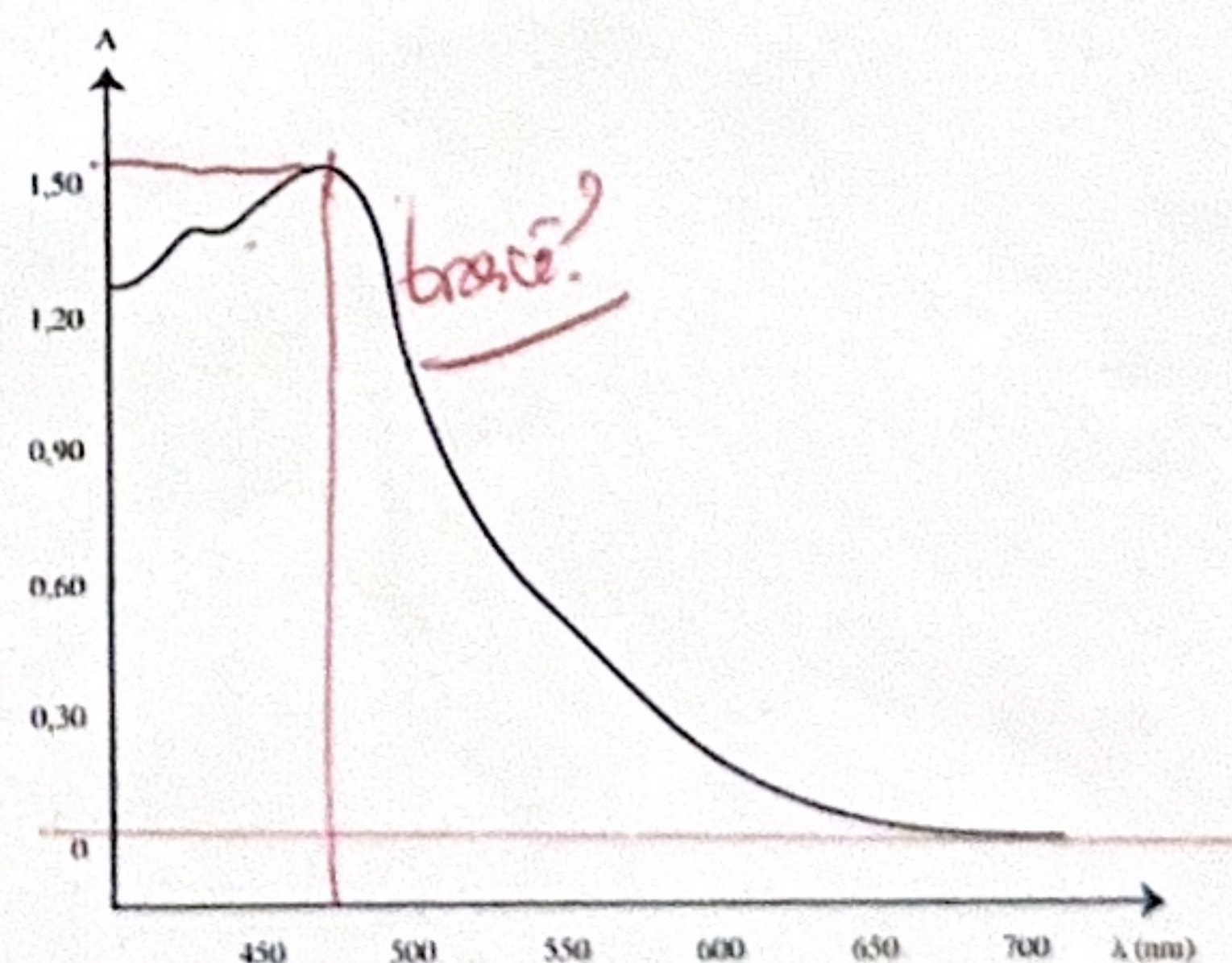
4. (1) Ecrire l'équation de réaction de dissolution du chlorure d'aluminium dans l'eau.
5. (1) Déterminer les concentrations molaires en ions aluminium et en ions chlorure de la solution S_B .
6. (3) Etablir les expressions littérales de la concentration de chacun des ions présents dans le mélange. Les calculer.

Exercice 2 : Bétadine : (10 points)

La concentration en diiode dans une solution commerciale de Bétadine est de $4,2 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$. On désire vérifier cette information en dosant le diiode contenu dans la Bétadine par dosage spectrophotométrique.

On réalise d'abord le spectre d'absorption d'une solution de diiode (spectre ci-contre).

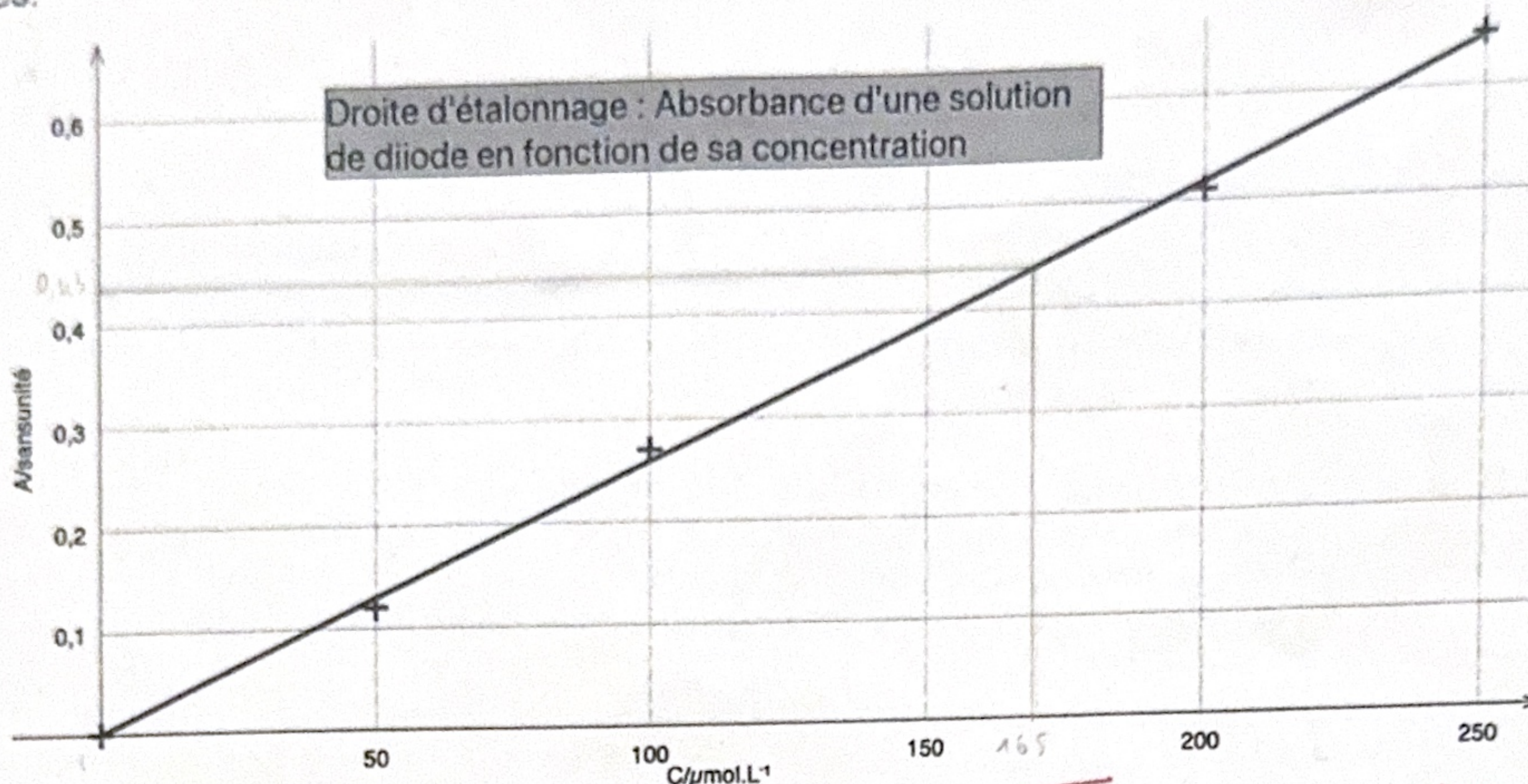
1. (1,5) Déterminer, à partir de la courbe ci-contre, la couleur d'une solution de diiode. Justifier.
2. (0,5) En déduire la longueur d'onde de travail qu'il faut choisir pour doser le diiode par spectrophotométrie.



Données :

Couleur	Violet	Bleu	Vert	Jaune	Orange	Rouge
Longueur d'onde (nm)	380 à 450	450 à 490	490 à 570	570 à 585	585 à 620	620 à 800

On réalise ensuite une gamme étalon en diiode et on mesure, à la longueur d'onde de travail, l'absorbance de chacune des solutions étalons. On obtient la courbe d'étalonnage donnée ci-après.



3. (0,5) Quel appareil est utilisé pour mesurer l'absorbance de ces solutions ?
4. a) (1) Commenter le graphe obtenu. Quelle loi est vérifiée ici ?
b) (1) Son domaine d'application est-il respecté ? Justifier.

La solution commerciale de Bétadine, trop foncée, est diluée 250 fois pour pouvoir en mesurer son absorbance. L'appareil affiche 0,43.

5. (2) Déterminer, par lecture graphique précise, la concentration molaire de la solution diluée de Bétadine.
6. (1) En déduire la concentration molaire en diiode de la solution commerciale. Commenter le résultat obtenu.
7. (1,5) Sachant que la largeur de la cuve utilisée est égale à 1,0 cm, déterminer la valeur du coefficient d'absorption molaire ϵ du diiode pour la longueur d'onde retenue dans ce dosage.
8. (1) Quelle est la valeur de ϵ_{700} pour une longueur d'onde de 700 nm ? Justifier.