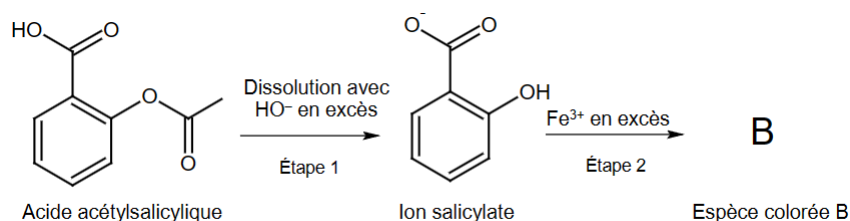


On souhaite vérifier l'indication « équivalent à un apport de 500 mg en acide acétylsalicylique » figurant sur la notice du médicament. Pour cela, on réalise le protocole suivant :

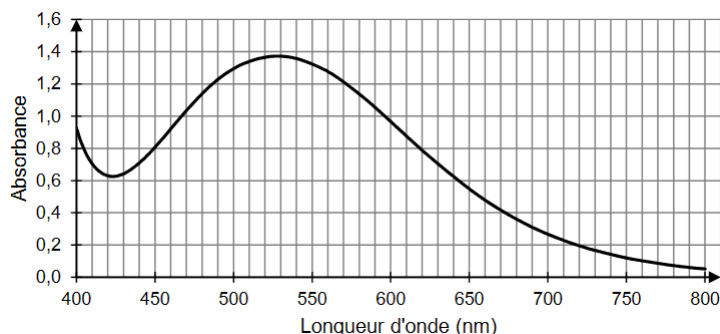
- étape 1 : placer le contenu d'un sachet dans une fiole jaugée de volume $V_1 = 250$ mL, ajouter 10 mL d'une solution d'hydroxyde de sodium concentrée, homogénéiser le mélange et attendre 20 minutes, puis compléter jusqu'au trait de jauge avec de l'eau distillée ;
- étape 2 : prélever un volume $V_2 = 5,0$ mL de cette solution, l'introduire dans une fiole jaugée de volume $V_3 = 50$ mL et compléter jusqu'au trait de jauge avec une solution acidifiée de nitrate de fer ($\text{Fe}^{3+}(\text{aq}) ; 3\text{NO}_3^-(\text{aq})$). On note S la solution obtenue, dans laquelle a été formée une espèce colorée, notée B

Lors de la mise en œuvre de ce protocole, les transformations chimiques mises en jeu sont toutes modélisées par des réactions considérées comme totales. La figure 1 en représente les étapes simplifiées. Les nombres stœchiométriques associés aux espèces représentées sont tous égaux à 1 :



On souhaite réaliser le dosage spectrophotométrique par étalonnage de l'espèce colorée B obtenue à l'issue de l'étape 2. On admet que seule l'espèce B absorbe dans le domaine du visible.

Pour cela, on utilise une solution mère de l'espèce colorée B, à partir de laquelle on prépare par dilution 6 solutions étalons de concentrations connues. L'une de ces solutions étalons permet de réaliser le spectre d'absorption donné sur la figure 2. On mesure l'absorbance, à la longueur d'onde λ appropriée, de chaque solution étalon. Les résultats sont donnés en figure 3.

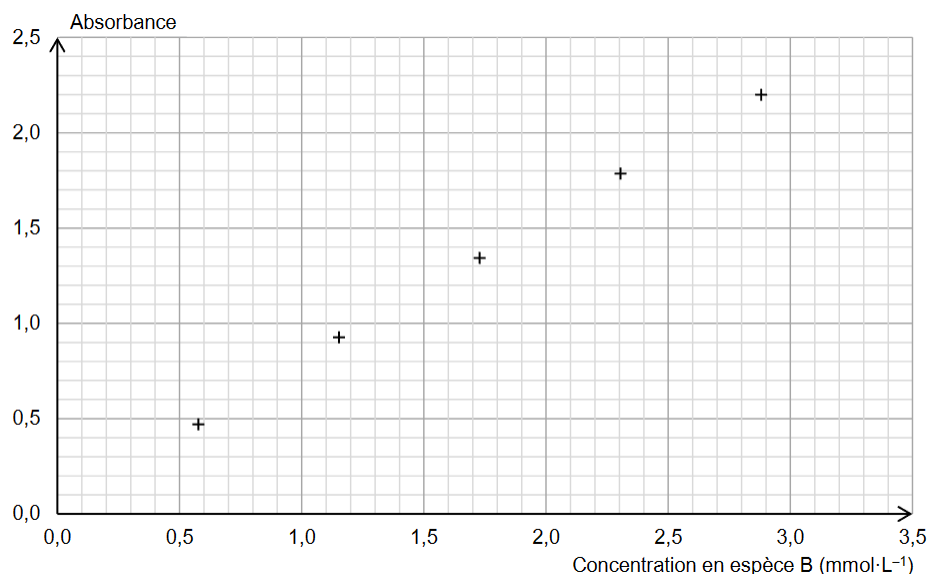


- Proposer une valeur de la longueur d'onde appropriée pour le dosage par étalonnage et en déduire la couleur de la solution contenant l'espèce B.

✓ Correction

Le spectre d'absorption de l'espèce colorée B présente un maximum d'absorbance pour $\lambda_{\text{max}} \approx 530$ nm : c'est cette longueur d'onde qu'il faut choisir. L'absorbance y étant maximale, une même variation de concentration produit la plus grande variation d'absorbance mesurable, ce qui rend le dosage plus sensible.

La couleur d'une solution est la couleur complémentaire de celle qu'elle absorbe. L'espèce colorée B absorbant dans le vert (vers 530 nm), la solution S est **violet**.



La mesure de l'absorbance de la solution S obtenue à partir du sachet de médicament donne $A = 0,80$.

2. En considérant que l'incertitude-type associée à la détermination de la masse a pour valeur $u(m) = 30$ mg, vérifier si la masse équivalente m_{exp} d'acide acétylsalicylique présente dans le sachet est en accord avec les informations présentes sur la notice.

✓ Correction

Lecture de la droite d'étalonnage. Pour $A = 0,80$, on lit une concentration en espèce B dans la solution S :

$$C_S \approx 1,0 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$$

Quantité de matière d'espèce B dans la solution S (volume $V_3 = 50$ mL) :

$$n_B = C_S \times V_3 = 1,0 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 50 \times 10^{-3} \text{ L} = 5,0 \times 10^{-5} \text{ mol}$$

Quantité de matière d'acide acétylsalicylique dans le sachet. Les transformations étant totales et les nombres stoechiométriques tous égaux à 1, les 5,0 mL prélevés dans la fiole de 250 mL contiennent la même quantité n_B d'acide acétylsalicylique ; la fiole complète en contient donc $V_1/V_2 = 50$ fois plus :

$$n = n_B \times \frac{V_1}{V_2} = 5,0 \times 10^{-5} \text{ mol} \times \frac{250 \text{ mL}}{5,0 \text{ mL}} = 2,5 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

Masse équivalente d'acide acétylsalicylique ($M = 180,2 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$) :

$$m_{exp} = n \times M = 2,5 \times 10^{-3} \text{ mol} \times 180,2 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 0,45 \text{ g} = 4,5 \times 10^2 \text{ mg}$$

Comparaison à la notice ($m_{réf} = 500$ mg et $u(m) = 30$ mg) :

$$z = \frac{|m_{exp} - m_{réf}|}{u(m)} = \frac{|450 - 500|}{30} \approx 1,7$$

$z \leq 2$: la masse déterminée expérimentalement est **en accord** avec l'indication « équivalent à un apport de 500 mg en acide acétylsalicylique » de la notice.

Le candidat est invité à prendre des initiatives et à présenter la démarche suivie, même si elle n'a pas abouti. La démarche est évaluée et doit être correctement présentée.