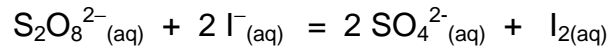


## B : Suivi cinétique par spectrophotométrie d'une transformation chimique

On étudie la transformation des ions iodure par les ions peroxydisulfate, modélisée par la réaction d'équation :



Cette transformation est suivie à l'aide du spectrophotomètre précédemment étudié, relié à un système d'acquisition de données.

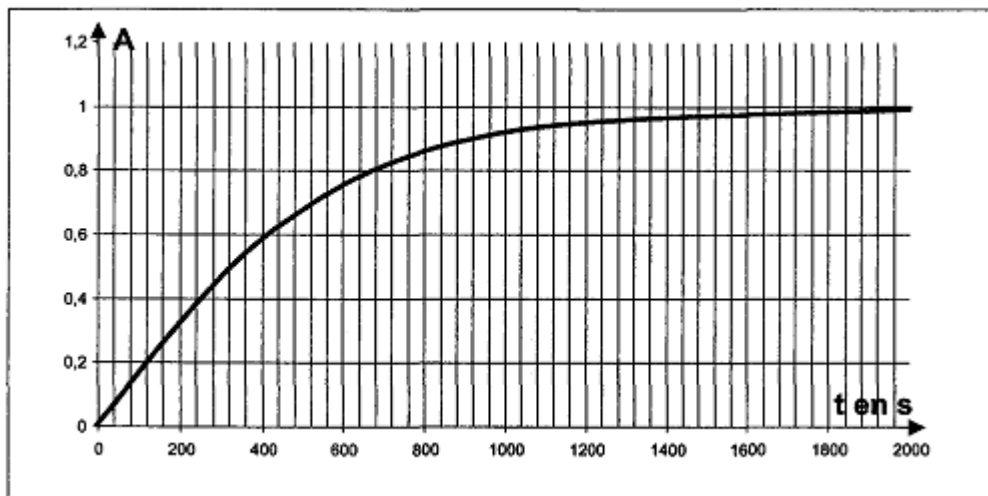
Le protocole est le suivant :

On introduit dans la cuve du spectrophotomètre un volume  $V_0 = 1,0 \text{ mL}$  de solution aqueuse d'iodure de potassium ( $\text{K}^+(\text{aq}) + \text{I}^-(\text{aq})$ ) de concentration molaire en soluté apporté  $C_0 = 2,0 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ .

À  $t = 0 \text{ s}$ , on ajoute  $V_1 = 1,0 \text{ mL}$  de solution aqueuse de peroxydisulfate de potassium ( $2\text{K}^+(\text{aq}) + \text{S}_2\text{O}_8^{2-}(\text{aq})$ ) de concentration molaire en soluté apporté  $C_1 = 2,0 \times 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$ .

On mélange rapidement et on place la cuve dans le spectrophotomètre.

Les mesures permettent de tracer la courbe ci-dessous donnant l'absorbance  $A$  du mélange en fonction du temps  $t$ .



Le tableau d'avancement de cette réaction est donné ci-dessous :

| Équation de la réaction |            | $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}(\text{aq}) + 2 \text{I}^-(\text{aq}) = 2 \text{SO}_4^{2-}(\text{aq}) + \text{I}_2(\text{aq})$ |                       |      |     |
|-------------------------|------------|--|-----------------------|------|-----|
| Instant                 | Avancement | Quantités de matière en mol  |                       |      |     |
| Initial                 |            | $n_1 = C_1 \cdot V_1$  | $n_0 = C_0 \cdot V_0$ | 0    | 0   |
| Intermédiaire           |            | $n_1 - x$  | $n_0 - 2x$            | $2x$ | $x$ |

## 1. Relation entre l'absorbance A et la concentration en diiode [I<sub>2</sub>]

La loi reliant l'absorbance d'une solution et la concentration molaire de l'espèce colorée, ici le diiode, est donnée par la relation  $A = k \cdot [I_2(aq)]$  où k est une constante.

1.1. Sachant que l'ion iodure est le réactif limitant et que la réaction est totale, déterminer la concentration du diiode dans le mélange à l'état final.

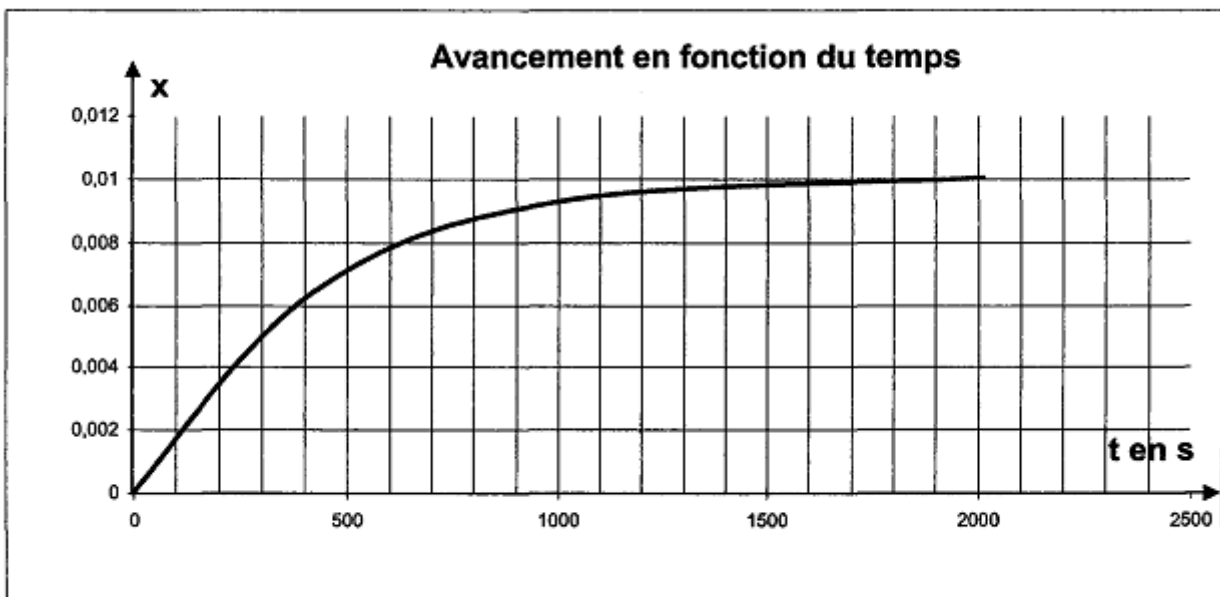
1.2. Montrer que la valeur de la constante k est  $2,0 \times 10^2$ . Préciser son unité.

## 2. Relation entre l'absorbance et l'avancement de la réaction x

2.1. Montrer que  $x(t) = \frac{V_0 + V_1}{k} A(t)$

2.2. Faire le calcul numérique du coefficient  $\frac{V_0 + V_1}{k}$

Quelle est l'unité des valeurs numériques portées sur l'axe des ordonnées du graphe représenté ci-dessous ?



## 3. Étude de la vitesse volumique de réaction

3.1. Définir la vitesse volumique de réaction  $v_R$ .

3.2. En précisant la méthode utilisée, décrire l'évolution de la vitesse volumique de réaction au cours du temps.

3.3. Quel facteur explique cette évolution ?

3.4. Déterminer le temps de demi-réaction.