

# Suivi cinétique

## Capacités exigibles

- Sélectionner et utiliser le matériel adapté à la précision requise.
  - Établir une loi de vitesse à partir du suivi temporel d'une grandeur physique
  - Préparer une solution de concentration en masse ou en quantité de matière donnée à partir d'un solide, d'un liquide, d'une solution de composition connue avec le matériel approprié.
  - Utiliser les méthodes et le matériel adéquats
- pour transférer l'intégralité du solide ou du liquide pesé.
  - Exploiter les résultats d'un suivi temporel de concentration pour déterminer les caractéristiques cinétiques d'une réaction.
  - Proposer et mettre en œuvre des conditions expérimentales permettant la simplification de la loi de vitesse.

## I Documents

### Document 1 : Matériel sur votre paillasse

- Colorimètre avec carte d'acquisition et LatisPro
- 2 cuves de spectrophotométrie
- 3 tubes à essai
- de la glace
- de l'eau distillée
- 2 béchers
- 1 éprouvette 25 mL
- 1 pipette plastique

### Document 2 : Matériel commun

- Solution de peroxyde d'hydrogène à  $0.3 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  avec son bécher associé et sa pipette graduée (2 mL)
- Solution d'iodure de potassium à  $50 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$  avec son bécher associé et sa pipette graduée (5 mL)
- Solution d'acide sulfurique concentrée à  $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  avec pipettes en plastique

### Document 3 : Protocole

- Introduire dans un tube à essai, plongé dans la glace
  - ▶ Un volume  $V_0 = 20 \text{ mL}$  d'eau (environ)
  - ▶ Un volume  $V_1 = 1.0 \text{ mL}$  d'eau oxygénée (précis)
  - ▶ Un volume  $V_2 = 1 \text{ mL}$  d'acide sulfurique (environ)
- Dans un deuxième tube à essai, introduire
  - ▶ Un volume  $V_0 = 20 \text{ mL}$  d'eau (environ)
  - ▶ Un volume  $V_3$  de la solution d'iodure de potassium
- Préparer l'acquisition pour environ 10 minutes avec un point chaque 3 à 5 secondes.
- Mélanger les deux contenus dans un bécher, prélevez un peu du mélange pour le placer dans la cuve et lancez dès que possible la mesure d'absorbance.

Données :

Espèce	Masse molaire ( $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )
I	126.9
K	39.1

**II** Énoncé

- ① À l'aide des documents, choisissez la longueur d'onde à laquelle vous allez travailler.
- ② Montrez que l'avancement de la concentration en ion iodure  $I^-_{(aq)}$   $c(t)$  est proportionnelle à la transmittance de la solution

$$T(t) = 1 - \frac{A(t)}{A_{max}}$$

En supposant que l'absorbance maximale  $A_{max}$  est atteinte à la fin de la réaction.

- ③ Quel volume  $V_3$  choisir pour se placer dans des proportions stœchiométriques ?

- ④ ✂ Mettez en œuvre le protocole détaillé en document 3 et répondez aux questions suivantes pendant le prélèvement de vos valeurs.
- ⑤ À quel ordre aura-t-on accès avec cette configuration ? (ordre partielle d'un des réactifs ? ordre global ?)

## A Méthode différentielle

**NB** : Vous pouvez dériver une courbe expérimentale avec LatisPro : pour cela, veuillez tout d'abord à utiliser les opérations "lisser" puis "dériver".

④ Comment vérifier l'ordre d'une réaction à partir de la dérivée de  $T(t)$  ? (que tracer en abscisse / en ordonnées ?)

⑤  Déterminez l'ordre de la réaction avec cette méthode.

## B Méthode intégrale

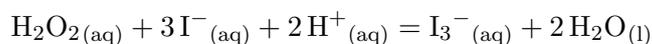
⑥ Montrez que dans le cas d'un ordre 0, la  $c(t)$  est affine de  $t$ .

⑦ Dans le cas d'un ordre 1, que doit-on tracer en fonction du temps pour avoir une droite ? Même question pour un ordre 2.

⑧  Déterminez l'ordre de la réaction avec cette méthode.

**III Annexes****Document 4 : Réaction entre l'eau oxygénée et le diiode**

En milieu acide, l'eau oxygénée  $\text{H}_2\text{O}_2$  (ou peroxyde d'hydrogène) réagit avec les ions iodure  $\text{I}^-$  selon l'équation bilan :



Tous les constituants sont incolores, sauf les ions triiodure  $\text{I}_{3^-}_{(\text{aq})}$ .

**Document 5 : Loi de Beer-Lambert**

Une solution colorée a une absorbance proportionnelle à la concentration  $c$  du soluté coloré :

$$A = kc$$

**Document 6 : Spectre d'absorption des ions triiodures**

Les ions triiodure en solution aqueuse  $\text{I}_{3^-}_{(\text{aq})}$  sont de couleur brune, mais plus précisément, voici leur spectre d'absorption :

