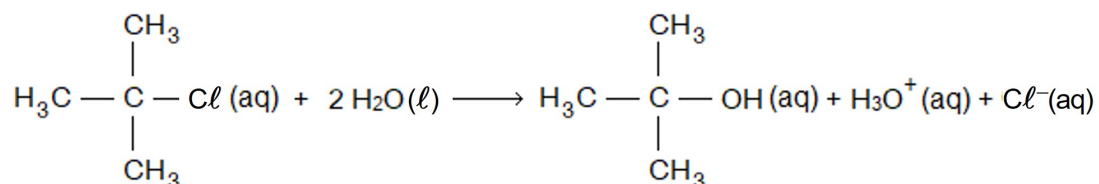


## EXERCICE 1 (4 points)

(Physique-chimie et mathématiques)

### Cinétique de l'hydrolyse du 2-chloro-2-méthylpropane

Le 2-chloro-2-méthylpropane est un liquide incolore et inflammable. Il est utilisé dans l'industrie comme réactif dans la synthèse de nombreuses espèces chimiques d'intérêt. Lorsqu'il est mélangé à l'eau, il se produit une transformation chimique lente et totale. L'équation de la réaction modélisant cette transformation est :



L'objectif de l'exercice est de modéliser l'évolution au cours du temps de la concentration en 2-chloro-2-méthylpropane.

On réalise expérimentalement le suivi cinétique d'un mélange réactionnel, dont la concentration en 2-chloro-2-méthylpropane est  $C_0 = 9,0 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  à l'instant  $t = 0$ .

Le graphique fourni dans le **document réponse DR1 en page 11 (à rendre avec la copie)** représente l'évolution de la concentration en 2-chloro-2-méthylpropane, notée  $C$ , en fonction du temps.

Dans les conditions de l'expérience, le 2-chloro-2-méthylpropane est le réactif limitant.

1. Sur le **document réponse DR1 en page 11 (à rendre avec la copie)**, déterminer graphiquement la valeur du temps de demi-réaction, noté  $t_{1/2}$ . La construction graphique doit apparaître sur le document réponse.
2. Donner la définition de la vitesse de disparition  $v$  du 2-chloro-2-méthylpropane en utilisant une relation littérale entre la vitesse  $v$ , la concentration  $C$  et le temps  $t$ .

Dans les conditions de l'expérience, la réaction est d'ordre 1. La concentration en 2-chloro-2-méthylpropane vérifie l'équation différentielle du 1<sup>er</sup> ordre :

$$(E) : y' = -0,046y$$

où  $y$  est une fonction de la variable réelle  $t$  (en min) représentant la concentration en 2-chloro-2-méthylpropane (en  $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ), définie et dérivable sur  $[0 ; +\infty[$ .

3. En considérant  $y(0) = 0,090$ , montrer que pour tout  $t \geq 0$  :  $y(t) = 0,090 \times e^{-0,046t}$ .
4. Déterminer  $\lim_{t \rightarrow +\infty} y(t)$ .
5. Résoudre l'équation  $y(t) = \frac{0,090}{2}$ . Donner le résultat sous forme exacte puis une valeur approchée à  $10^{-1}$ .
6. Interpréter les résultats obtenus avec le modèle aux questions 4 et 5, en les confrontant aux résultats expérimentaux déduits graphiquement.

**DOCUMENT RÉPONSE**  
**À RENDRE OBLIGATOIREMENT AVEC LA COPIE**

**Exercice 1 – Cinétique de l'hydrolyse du 2-chloro-2-méthylpropane**

**Document réponse DR1** : évolution de la concentration  $C$  en 2-chloro-2-méthylpropane en fonction du temps.

