

# TD application : Cinétique des transformations



## I Pour s'échauffer

### I/A

**Énergie d'activation et constante de vitesse**

- 1) Calculer l'énergie d'activation de la conversion du cyclopropane en propène à partir des données suivantes :

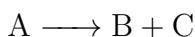
$T(K)$	750	800	850	900
$k(s^{-1})$	$1,8 \times 10^{-4}$	$2,7 \times 10^{-3}$	$3,0 \times 10^{-2}$	0,26

- 2) Quelle est la valeur de la constante de vitesse à 500 °C ?

### I/B

**Utilisation du temps de demi-réaction**

Soit la réaction

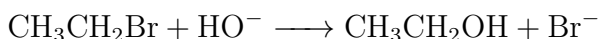


- 3) Déterminer son ordre sachant que lorsqu'on multiplie par 10 la concentration initiale de A, on divise le temps de demi-réaction par 10.



## II Étude d'un mélange stœchiométrique

On étudie à 25 °C l'action d'une solution de soude diluée sur le bromoéthane ; la réaction totale a pour équation :



On utilise des mélanges stœchiométriques en bromoéthane et en ion hydroxyde. Soit  $c_0$  la concentration initiale commune des deux réactifs. Le tableau ci-dessous donne les temps de demi-réaction pour différentes valeurs de  $c_0$ .

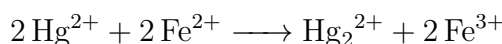
$c_0(\text{mmol}\cdot\text{L}^{-1})$	10	25	50	75	100
$\tau_{1/2}(\text{min})$	1100	445	220	150	110

- 1) Démontrer que ces données sont compatibles avec une réaction d'ordre partiel 1 par rapport à chacun des réactifs.
- 2) Déterminer la constante de vitesse de la réaction.



## III Intérêt de la dégénérescence de l'ordre

On considère la réaction suivante :



On suit deux expériences à 80 °C par spectrophotométrie. On définit  $\alpha = \frac{[\text{Hg}^{2+}]}{[\text{Hg}^{2+}]_0}$ .

◇ **Expérience 1** :  $[\text{Fe}^{2+}]_0 = 0,100 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  et  $[\text{Hg}^{2+}]_0 = 0,100 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$

$t(10^5 \text{ s})$	0,0	1,0	2,0	3,0	$\infty$
$\alpha(t)$	1,000	0,500	0,333	0,250	0,000

◇ **Expérience 2** :  $[\text{Fe}^{2+}]_0 = 0,100 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  et  $[\text{Hg}^{2+}]_0 = 0,001 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$

$t(10^5 \text{ s})$	0,0	0,5	1,0	1,5	2,0	$\infty$
$\alpha(t)$	1,000	0,585	0,348	0,205	0,122	0,000

- 1) On considère que la réaction est d'ordre partiel  $p$  par rapport à  $\text{Fe}^{2+}$  et  $q$  par rapport à  $\text{Hg}^{2+}$ . Écrire l'expression de la vitesse de réaction.
- 2) Déterminer l'ordre global de la réaction à l'aide de l'expérience 1.
- 3) Déterminer  $q$  à l'aide de l'expérience 2. En déduire  $p$ .
- 4) Déterminer la constante de vitesse de la réaction.