

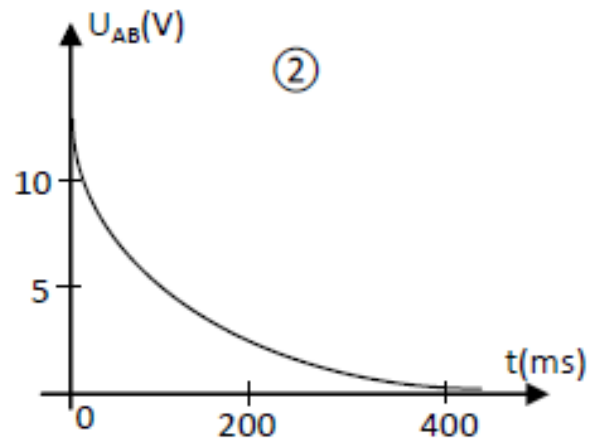
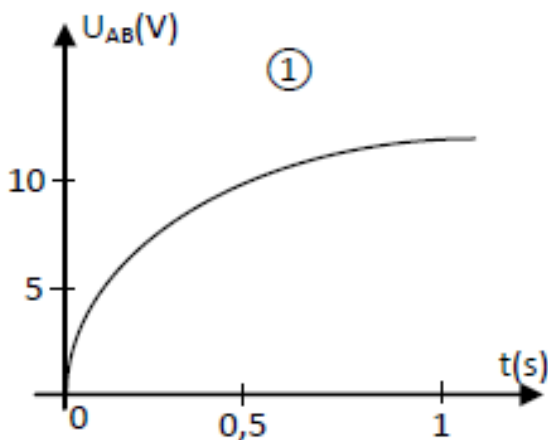
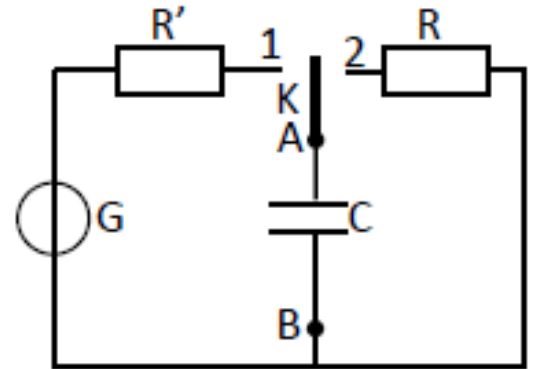
Série n° 2

Le circuit RC – Cinétique chimique

Exercice n° 1 :

On réalise le circuit électrique de la figure ci-contre.

On relève la tension aux bornes du condensateur à l'aide d'un ordinateur avec centrale d'acquisition muni d'un capteur voltmètre. On obtient ainsi les graphes représentant la tension $u_{AB}(t)$ aux bornes du condensateur, au cours de sa charge ou de sa décharge.



Lorsque l'interrupteur (**K**) est en position 1, le condensateur est chargé à travers un résistor de résistance **R'**, à l'aide d'un générateur **G** de tension continue de f.é.m. **E = 12 V**. À l'instant **t = 0 s**, le condensateur étant complètement chargé, on bascule l'interrupteur (**K**) en position 2 : le condensateur se décharge dans le résistor de résistance **R = 500 Ω**.

- 1) En appliquant la loi d'additivité des tensions lors de la décharge, établir la relation entre les tensions aux bornes des différents dipôles. Montrer que l'on obtient, pour **t > 0** :

$$RC \frac{du_{AB}}{dt} + u_{AB} = 0.$$

- 2) Vérifier que la solution $u_{AB}(t)$ de l'équation différentielle établie peut être exprimée sous la forme : $u_{AB}(t) = A e^{-\frac{t}{RC}}$, avec **A** constante que l'on exprimera à l'aide des conditions initiales.

- 3) Attribuer à chaque courbe le phénomène observé : charge ou décharge du condensateur.

- 4) a) Établir l'expression $i(t)$.

b) Tracer l'allure de la courbe correspondant à $i(t)$ lors de la décharge.

- 5) a) Rappeler l'expression et l'unité de la constante de temps du dipôle **RC**.

b) Déterminer sa valeur en utilisant la courbe représentative de la fonction $u_{AB}(t)$.

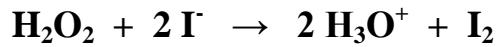
c) En déduire la valeur de **C**.

- 6) Déterminer alors la valeur de **R'** (circuit de charge).

- 7) Lorsque le condensateur est complètement déchargé, exprimer l'énergie qui a été dissipée par effet joule dans le résistor.

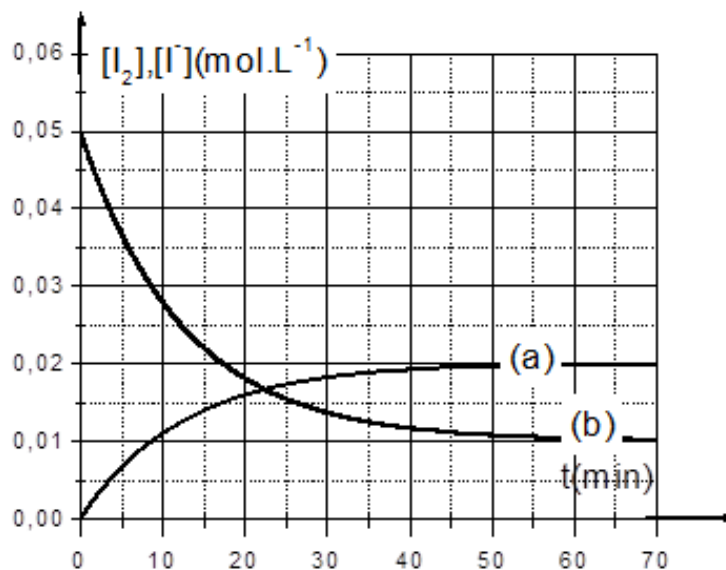
Exercice n° 2 :

On étudie l'évolution au cours du temps de la réaction d'oxydation des ions iodure (I^-) par le peroxyde d'hydrogène (H_2O_2) (eau oxygénée) en milieu acide. L'équation chimique qui symbolise la réaction associée à la transformation chimique étudiée est :



À la date $t = 0$, on mélange un volume $V_1 = 100\text{mL}$ d'une solution (S_1) d'eau oxygénée de concentration molaire C_1 avec un volume $V_2 = 100\text{mL}$ d'une solution (S_2) d'iodure de potassium (KI) de concentration molaire C_2 et quelques gouttes d'acide sulfurique concentré.

Le suivi temporel de cette transformation chimique a permis de tracer, sur le graphe ci-dessous, les courbes représentant les variations de la molarité des ions iodure I^- et celle des molécules de diiode I_2 en fonction du temps.



- 1) Associer, en le justifiant, chacune des courbes (a) et (b) à la grandeur qu'elle représente.
- 2) a) L'ion iodure (I^-) est-il le réactif limitant ? Justifier la réponse.
b) En exploitant le graphe, trouver les molarités initiales $[\text{I}^-]_0$ et finale $[\text{I}^-]_f$ des ions iodures dans le mélange et en déduire la valeur de l'avancement final de la réaction x_f .
c) Calculer la molarité initiale $[\text{H}_2\text{O}_2]_0$ de l'eau oxygénée dans le mélange.
d) Montrer alors que la concentration molaire de la solution (S_1) est $C_1 = 0,04 \text{ mol.L}^{-1}$ et celle de la solution (S_2) est $C_2 = 0,1 \text{ mol.L}^{-1}$.
- 3) a) Déterminer graphiquement, d'après la courbe (b), la valeur de vitesse volumique de la réaction $V_v(t)$ à l'instant $t = 10 \text{ min}$. En déduire celle de la vitesse de la réaction $V(t)$ à cet instant
b) Comment varie la vitesse de la réaction au cours du temps ? Interpréter cette variation.
- 4) a) Quelle est la valeur du temps de demi-réaction $t_{1/2}$?
b) Dire, en le justifiant, comment varie $t_{1/2}$ si :
i. on abaisse la température du milieu réactionnel ?
ii. on procède en présence d'ions Fe^{2+} comme catalyseur ?