

Chimie :

Exercice N°1 : « 5,5 points »

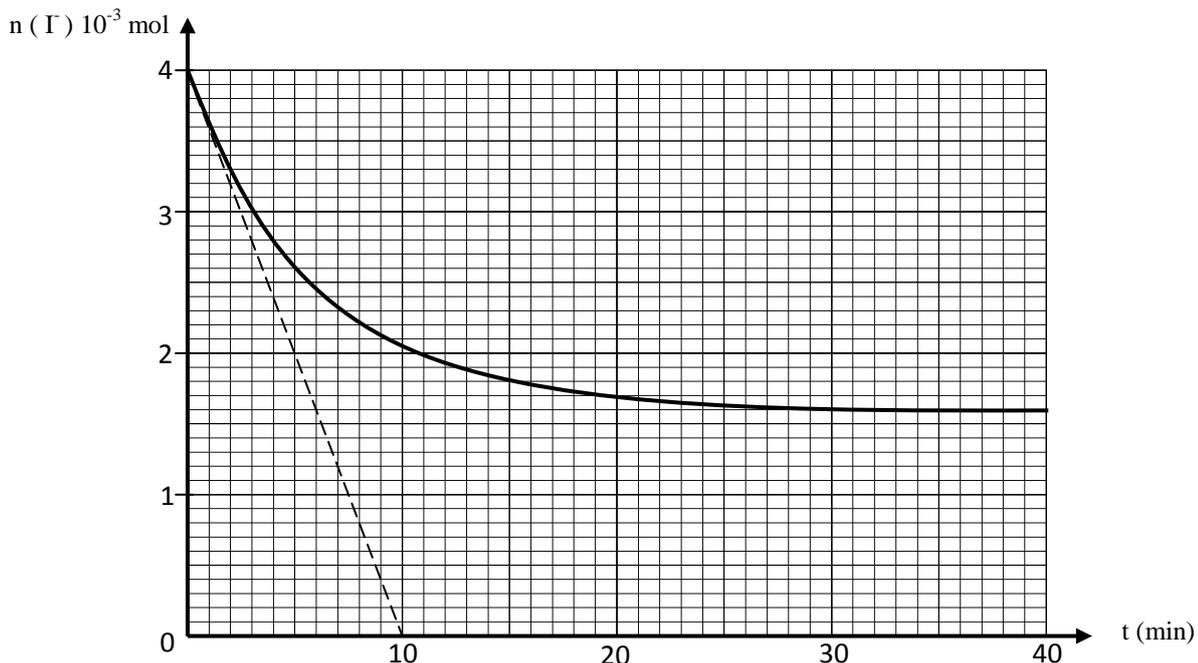
L'eau oxygénée (H_2O_2) peut réagir lentement avec les ions iodures (I^-) en milieu acide à la température (T_1).

La réaction considérée totale est modélisée par l'équation :



On prépare à $t = 0$, un mélange réactionnel contenant (n_1) moles d'iodure de potassium (KI) et (n_2) moles d'eau oxygénée (H_2O_2) et de l'acide sulfurique en excès.

- 1)
 - a) Définir un catalyseur et préciser le rôle de l'acide sulfurique.
 - b) Préciser les couples mis en jeu et écrire les deux demi-équations.
 - c) Dresser le tableau descriptif de l'évolution de la réaction.
 - d) Expliquer comment peut-on prouver par observation que la réaction des ions iodures avec l'eau oxygénée est lente.
- 2)
 - a) Comment peut-on suivre expérimentalement l'évolution de la réaction.
 - b) Faire un schéma annoté du dispositif permettant ce suivi.
 - c) Écrire la réaction correspondante.
- 3) À partir de ce suivi on a pu tracer la courbe qui traduit la variation de nombre des moles d'iodures (I^-) en fonction du temps.



- a) Préciser le réactif limitant.
 - b) Déterminer graphiquement la valeur de n_1 .
 - c) Déterminer l'avancement final x_f de la réaction. Déduire la valeur de n_2 .
 - d) Déterminer la composition du système à l'instant $t_1 = 15$ min.
- 4)
 - a) Définir l'avancement de la réaction et l'exprimer en fonction de nombre de mole de (I^-) à l'instant (t).
 - b) En déduire que la vitesse de cette réaction s'écrit : $V(t) = - \frac{1}{2} \frac{dn(\text{I}^-)}{dt}$
 - c) Calculer sa valeur maximale.
 - d) Calculer la vitesse moyenne de la réaction entre les instants : $t_0 = 0$ et $t_1 = 15$ min.
 - e) Tracer sur votre copie l'allure de la courbe si on augmente la température du système à la température (T_2).

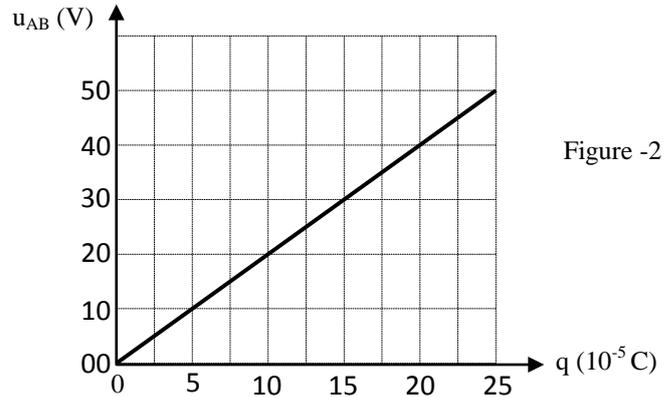
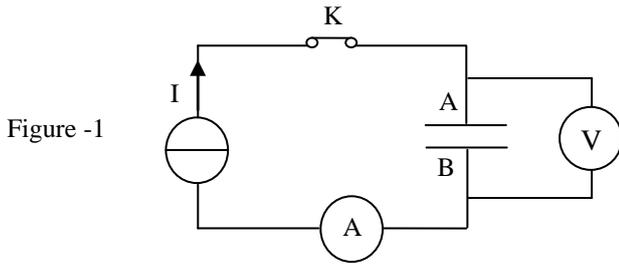
Physique :

Exercice : « 11,0 points »

Lors d'une séance de travaux pratique, 3 groupes d'élèves s'intéressent à l'étude de la charge et de la décharge d'un condensateur :

1^{er} groupe :

Le premier groupe réalise le circuit ci-contre, constitué d'un générateur de courant, d'un condensateur, d'un ampèremètre, et d'un interrupteur K. Le condensateur est préalablement déchargé, et à la date $t = 0$ s, un élève ferme l'interrupteur K. L'ampèremètre indique alors une valeur constante dont l'intensité $I = 2\mu\text{A}$. Un voltmètre branché aux bornes du condensateur mesure en fonction du temps la tension u_{AB} . On suit alors la variation de u_{AB} en fonction de la charge du condensateur pour obtenir la courbe de la figure - 2.

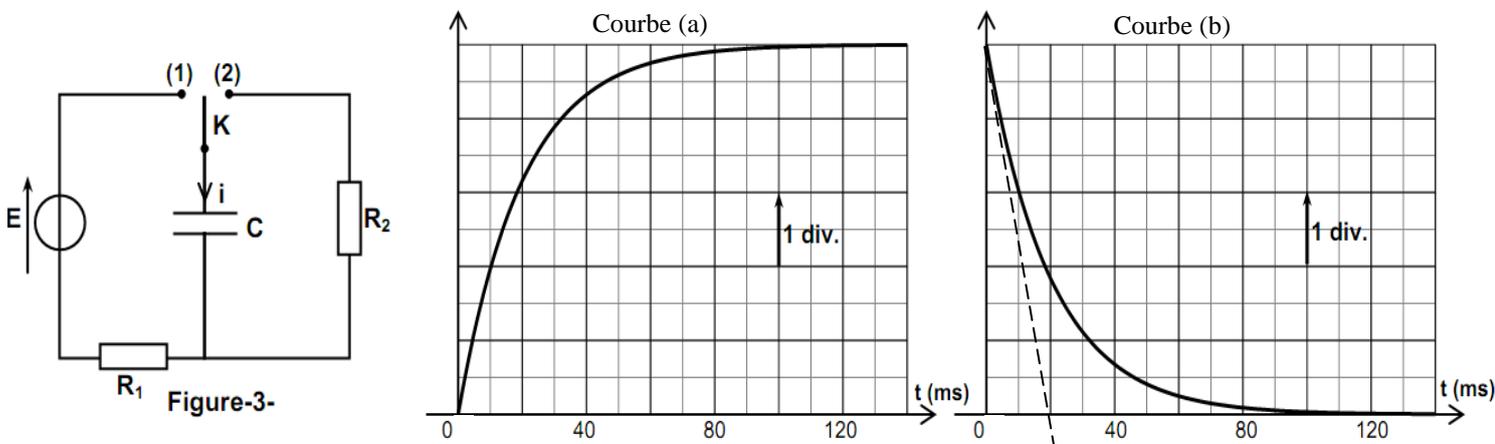


- 1)
 - a) Calculer la charge prise par l'armature (B) à l'instant $t = 5$ s.
 - b) Dire si l'armature (B) possède un défaut ou un excès d'électrons.
- 2)
 - a) Déterminer l'équation numérique de la courbe.
 - b) Déduire la capacité du condensateur.
- 3) La tension du claquage du condensateur est 50V, quelle est la durée que l'élève ne doit pas dépasser au moment du charge ?
- 4) Calculer la valeur de l'énergie emmagasinée par le condensateur pour une durée de charge de 5s.

2^{ème} groupe :

Les élèves du deuxième groupe utilisent un générateur délivrant à ses bornes une tension constante E, deux résistors de résistances R_1 et R_2 , un commutateur K et le même condensateur utilisé par le 1^{er} groupe, ils réalisent le montage schématisé sur la figure -3 –

- I) Le condensateur étant initialement déchargé, un élève place à un instant $t = 0$ s, le commutateur K en position (1). A l'aide d'un système approprié, on enregistre les courbes : courbe (a) et la courbe (b), représentant l'évolution en fonction du temps, de la charge $q(t)$ du condensateur et de la tension $u_{R_1}(t)$ aux bornes du résistor de résistance R_1 .



- 1) Identifier, la courbe qui correspond à $q(t)$ et celle qui correspond à $u_{R_1}(t)$.
- 2) On donne :
 - L'échelle de tension : 1 division représente 2V,
 - L'échelle de la charge : 1 division représente 10^{-5} C.
 - a) Déterminer la valeur de E.
 - b) Déterminer la valeur de la charge maximale Q_m du condensateur.
 - c) Retrouver, à partir de la courbe (a), la valeur de la capacité C du condensateur.

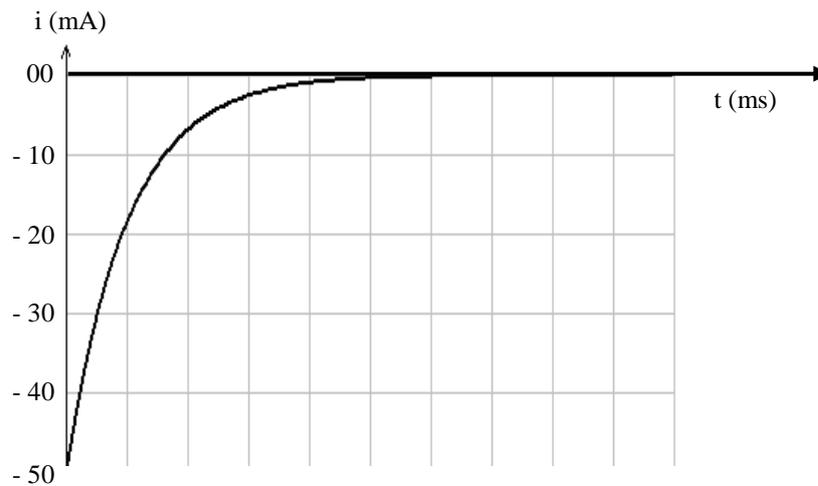
- 3)
- Montrer que l'équation différentielle vérifiée par la tension $u_{R_1}(t)$ aux bornes du résistor R_1 , s'écrit :

$$\tau_1 \frac{du_{R_1}(t)}{dt} + u_{R_1}(t) = 0 \quad \text{avec} \quad \tau_1 = R_1 \cdot C$$
 - Vérifier que : $u_{R_1}(t) = E \cdot e^{-t/\tau_1}$ est une solution de l'équation différentielle.
- 4)
- Déterminer graphiquement la constante de temps τ_1 du dipôle $R_1 C$.
 - En déduire la valeur de R_1 .

3^{ème} groupe :

Le condensateur étant complètement chargé, l'un des élèves du troisième groupe, bascule l'interrupteur (K) à la position (2) à une date $t_0 = 0$ choisie comme origine.

L'évolution temporelle de l'intensité du courant électrique $i(t)$ est donnée par la courbe de la figure suivante.



- Déterminer :
 - L'intensité maximale I_0 .
 - Déduire la valeur de R_2 .
- Comparer les durées de charge et de la décharge du condensateur.
- Sous quelle forme l'énergie emmagasinée par le condensateur est-elle dissipée ?

Bon travail.