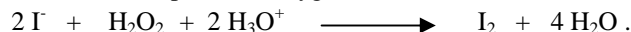


Exercice N°1 : « 5,5 points »

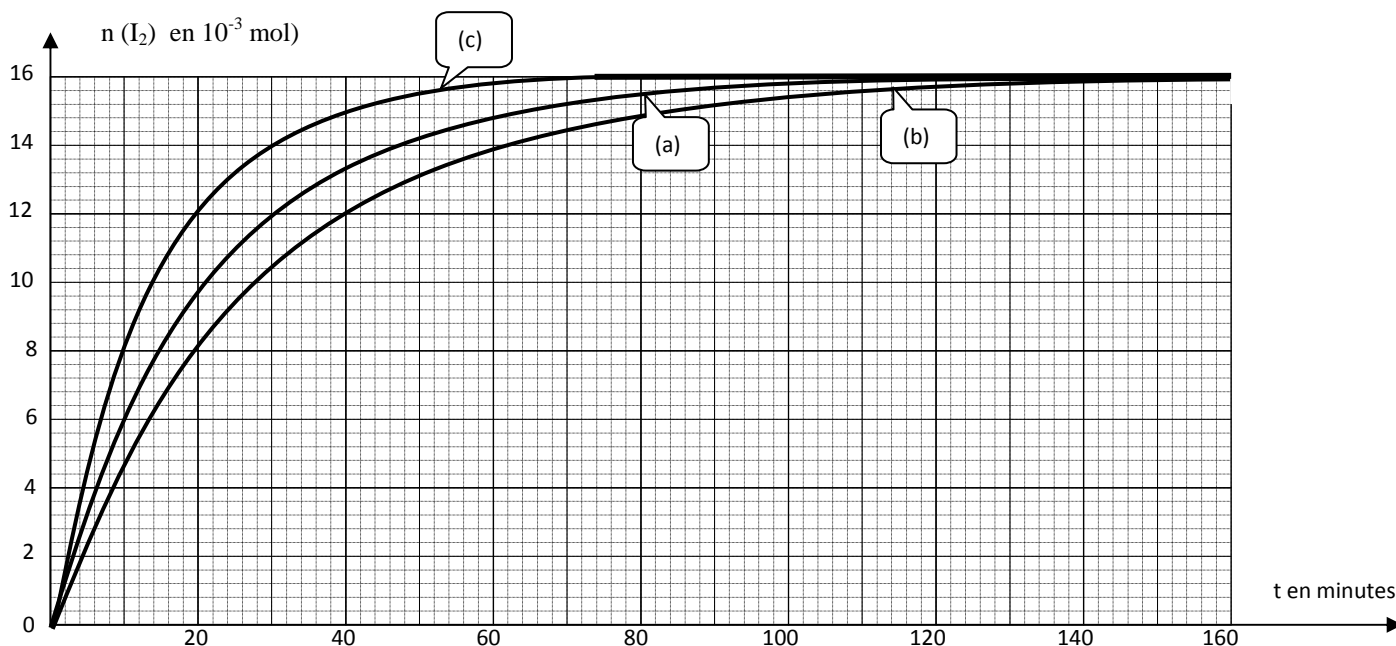
On réalise l'oxydation des ions iodures I^- par l'eau oxygénée H_2O_2 en milieu acide selon la réaction totale :



Trois expériences sont réalisées suivant les différentes conditions expérimentales précisées dans le tableau :

Numéro de l'expérience	(1)	(2)	(3)
Quantité de H_2O_2 en 10^{-3} mol	$n_i(H_2O_2)$	$n_i(H_2O_2)$	$n_i(H_2O_2)$
Quantité de I^- en 10^{-3} mol	40	80	80
Quantité initiale de H_3O^+	en excès	en excès	en excès
Température du milieu réactionnel en $^{\circ}C$	20	40	20

A l'aide des moyens appropriés, on suit la variation du nombre de moles de diiode formé $n(I_2)$ en fonction du temps au cours de chacune des trois expériences réalisées. Les résultats obtenus sont représentés par le graphe de la figure ci-dessous :



- Dire, en le justifiant, si H_3O^+ joue le rôle de catalyseur ou de réactif dans chacune de ces trois expériences.
- Dresser un tableau descriptif d'évolution du système.
 - Préciser, pour chaque expérience, en le justifiant, la nature du réactif limitant ; en déduire la valeur de $n_i(H_2O_2)$.
- Définir la vitesse moyenne d'une réaction chimique.
 - Déterminer la vitesse moyenne de la réaction entre les instants : $t_0 = 0$ min et $t_1 = 70$ min à partir de chacune des trois courbes (a), (b) et (c).
 - Attribuer, en le justifiant, la case qui convient à chacune des lettres (a), (b) et (c) dans le tableau suivant pour désigner la courbe correspondant à chacune des trois expériences : (reproduire le tableau sur la feuille à rendre).

Numéro de l'expérience	(1)	(2)	(3)
La courbe correspondante			

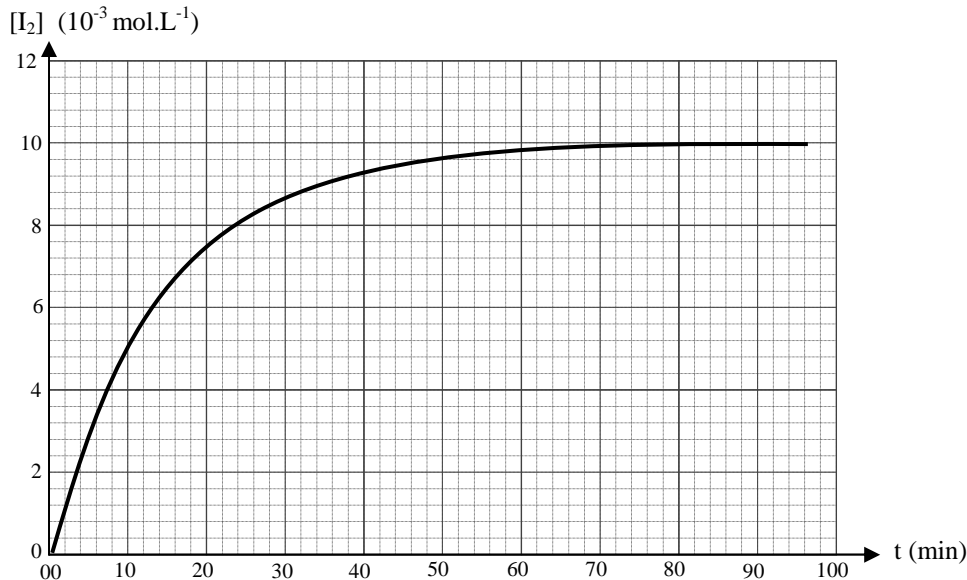
- En se plaçant dans les conditions de l'expérience où la réaction est la plus rapide, déterminer :
 - La valeur de la vitesse de la réaction à la date : $t_2 = 20$ min.
 - La composition

Exercice N°2 : « 3,5 points »

A un instant de date $t_0 = 0$ min, on mélange :

- ⊗ S_1 , Une solution d'iodure de potassium **KI**, de volume $V_1 = 90$ mL et de concentration $C_1 = 0,1 \text{ mol.L}^{-1}$.
- ⊗ S_2 , Une solution de peroxydisulfate de potassium **K₂S₂O₈** de volume $V_2 = 10$ mL et de concentration $C_2 = 0,1 \text{ mol.L}^{-1}$.

La courbe de la figure ci-contre représente l'évolution temporelle de la concentration $[I_2]$ du diiode qui se forme.



- 1) a) Ecrire l'équation chimique de la réaction qui se produit.
- b) S'agit-il d'une réaction lente ou rapide ?
- 2) Calculer les concentrations $[I^-]_i$ et $[S_2O_8^{2-}]_i$, des ions iodure et peroxydisulfate, à l'état initial du système chimique.
- 3) Déterminer l'avancement volumique final y_f de la réaction chimique.
- 4) Dédurre que cette réaction est totale.

Physique :

Exercice : « 11,0 points »

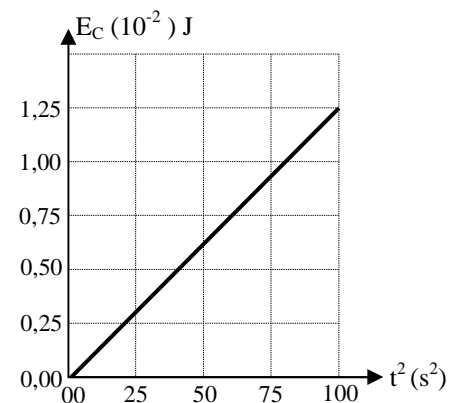
Partie A :

On réalise un circuit électrique, comportant en série, un générateur idéal de courant débitant un courant d'intensité constante $I = 50 \mu\text{A}$, un conducteur ohmique, un interrupteur K , un condensateur de capacité C inconnue et un voltmètre.

A un instant pris comme origine des temps ($t = 0$), on ferme l'interrupteur K et on suit l'évolution de la tension u_C aux bornes du condensateur au cours du temps, ce qui a permis de tracer la courbe d'évolution de l'énergie électrique E_C emmagasinée dans le condensateur en fonction du carré du temps.

- 1) Représenter le schéma du montage qui permet de suivre l'évolution de la tension u_C au cours du temps.
- 2) a) Donner l'expression de l'énergie électrique E_C en fonction de u_C .
- b) Trouver alors la relation : $E_C = \frac{I^2}{2C} t^2$.
- c) En exploitant le graphe, déterminer la capacité C du condensateur.
- 3) Le condensateur utilisé est plan, de permittivité électrique absolue ϵ , l'aire de la surface commune en regard est $s = 1 \text{ m}^2$ et l'épaisseur du diélectrique est $e = 0,01 \text{ mm}$. Calculer la permittivité relative du condensateur.

On donne : $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ Fm}^{-1}$.

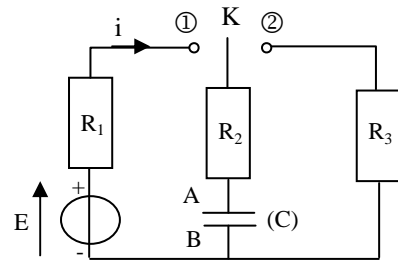


Partie B :

Le condensateur précédent est utilisé dans le circuit ci-contre.

Le circuit comporte :

- Un générateur idéal de tension de f.é.m. $E = 12V$.
- Trois résistors de résistances : $R_2 = 1K \Omega$, R_1 et R_3 sont inconnues.
- Un commutateur K à double position.

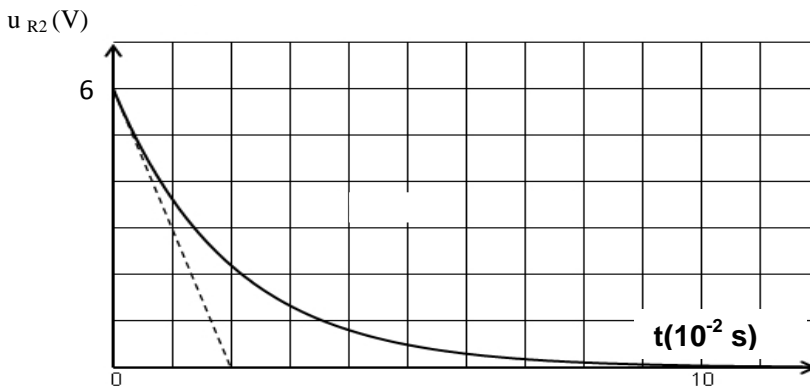


I/ A un instant pris comme origine de temps ($t = 0$), on bascule le commutateur K sur la position ①.

- 1) Etablir l'équation différentielle régissant les variations de la tension u_{R2} aux bornes du résistor R_2 .
- 2) La solution de l'équation différentielle précédemment établie s'écrit sous la forme :

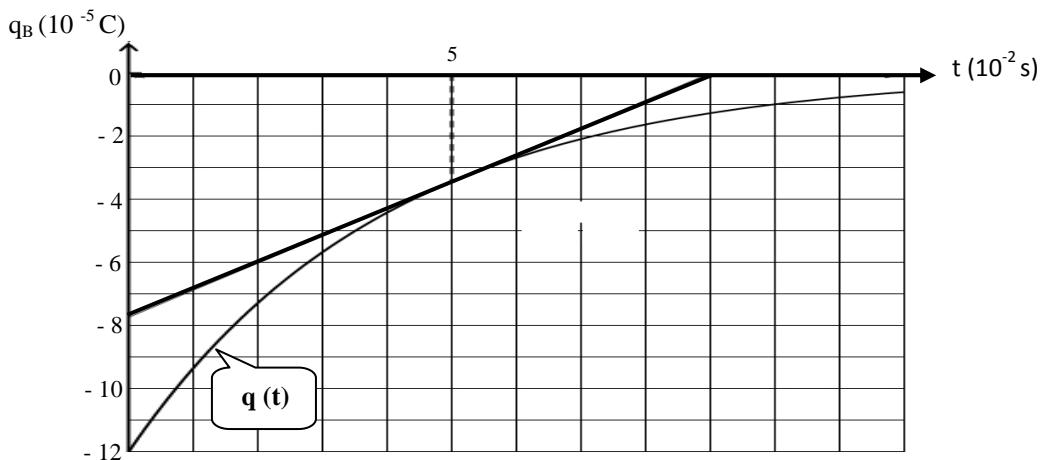
$$u_{R2}(t) = Ae^{-\alpha t}, \text{ avec : } A = \frac{R_2 \cdot E}{R_1 + R_2} \text{ et } \alpha = \frac{1}{(R_1 + R_2) \cdot C}.$$

Sur le graphe de la figure suivante, on donne la courbe d'évolution de la tension u_{R2} au cours du temps.



- a) En exploitant le graphe ci-dessus :
 - ⊗ Déterminer la valeur de la résistance R_1 .
 - ⊗ Prélever la valeur de la constante de temps τ .
 - ⊗ Retrouver la valeur de la capacité C du condensateur.
- b) Déterminer, à l'instant $t_1 = 10 \cdot 10^{-2} s$, l'intensité du circuit électrique.
- c) Calculer à cette date t_1 , la charge portée par l'armature B du condensateur.

II/ Le condensateur est complètement chargé, on bascule le commutateur K sur la position ② à un instant pris comme origine de temps ($t = 0$). A l'aide d'un dispositif approprié, on a représenté la courbe d'évolution de la charge portée par l'armature B du condensateur en fonction du temps.



- 1) Déterminer la valeur de l'intensité i du courant à l'instant $t_1 = 5 \cdot 10^{-2} s$.
- 2) a) Déterminer graphiquement la charge maximale Q_m .
- b) Retrouver la valeur de la capacité du condensateur C .
- 3) Sachant que l'expression de la charge portée par l'armature B est $q_B(t) = -12 \cdot 10^{-5} e^{-t/\tau_2}$ avec $\tau_2 = (R_2 + R_3) \cdot C$ et qu'à l'instant $t_2 = 4 \cdot 10^{-2} s$, $q_B = -4,44 \cdot 10^{-5} C$.
 - a) Montrer que $t_2 = \tau$. (On donne : $e^{-1} = 0.37$)
 - b) Déduire la valeur

Partie C :

On remplace le condensateur par une bobine d'inductance L et de résistance r et on enlève le résistor R_2 , on bascule le commutateur K sur la position ①. Le dispositif obtenu est représenté par le schéma -2.

Un ordinateur permet de suivre l'évolution de l'intensité i du courant en fonction du temps, selon la courbe ci- après.

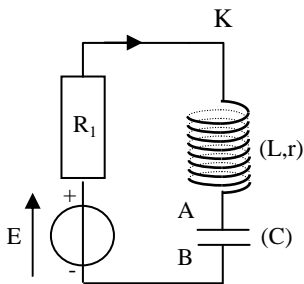
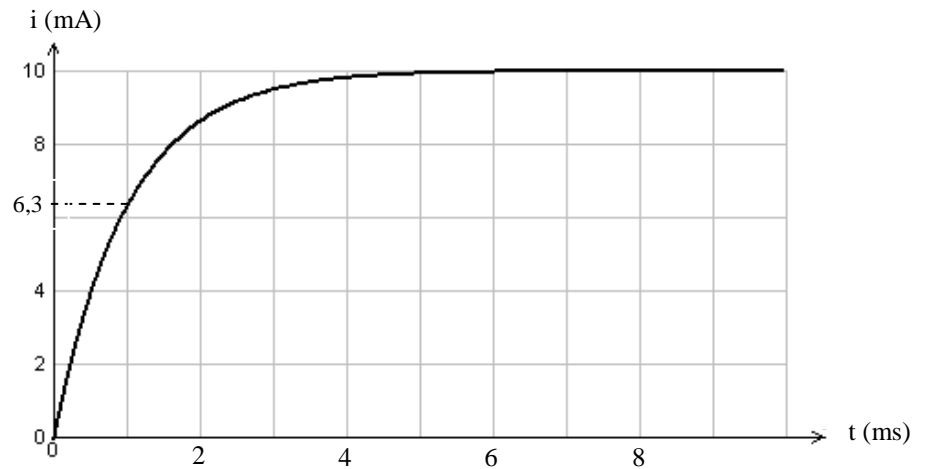


Schéma -2.



- 1) La loi des mailles appliquée à ce circuit conduit à l'équation différentielle suivante : $L \frac{di}{dt} + (R_1 + r) i = E$
 - a) Quel est le phénomène physique mis en évidence sur l'enregistrement ?
 - b) Quel est l'élément du circuit responsable de ce phénomène ?

- 2) Soit I_m l'intensité du courant électrique qui traverse le circuit, en régime permanent.
 - a) Etablir son expression littérale à partir de l'équation différentielle en fonction des grandeurs caractéristiques du circuit.
 - b) Déterminer sa valeur numérique et déduire la résistance de la bobine.

- 3)
 - a) Quelle est la valeur du courant à la date $t = 0$ s ?
 - b) Comment s'écrit alors l'équation différentielle donnée précédemment ?
 - c) Montrer qu'à $t = 0$ s, on a : $\frac{di}{dt} = \frac{I_m}{\tau'}$ avec $\tau' = \frac{L}{R_1 + r}$.
 - d) Déterminer graphiquement la valeur numérique de τ' et déduire la valeur de l'inductance L de la bobine.

Bon travail.