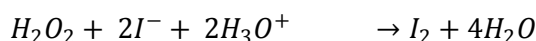




N.B : Le sujet comporte 3 pages et une feuille annexe à rendre

Chimie (9 points)

On se propose d'étudier la cinétique de la réaction d'oxydation des ions iodures I^- par le peroxyde d'hydrogène (eau oxygénée) H_2O_2 en milieu acide. L'équation de la réaction associée à cette transformation lente et totale est :



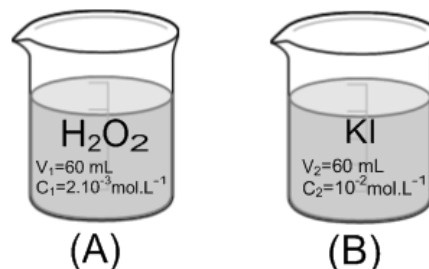
La transformation est suivie au cours du temps par dosage du diiode I_2 formé, à l'aide d'une solution aqueuse de thiosulfate de potassium $K_2S_2O_3$ de concentration molaire $C = 10^{-3} mol.L^{-1}$

On prépare les deux béchers (A) et (B) à la température ambiante de $20^\circ C$.

- Becher (A) contenant un volume $V_1 = 60 mL$ d'une solution aqueuse d'eau oxygénée de concentration $C_1 = 2.10^{-3} mol.L^{-1}$.
- Becher (B) contenant un volume $V_2 = 60 mL$ d'une solution aqueuse d'iodure de potassium de concentration $C_2 = 10^{-2} mol.L^{-1}$.

A l'instant $t=0s$, on mélange les contenus des deux béchers.

A différents instants t , on prélève un volume $V_p = 10 mL$ du mélange que l'on refroidit très rapidement avec de l'eau distillée glacée . on y ajoute quelques ml d'empois d'amidon et On procède au dosage.



On relève les valeurs du volume V_e de la solution de thiosulfate

versé à l'équivalence, les résultats obtenus sont consignés dans le **tableau :1** de la feuille annexe à compléter et à rendre avec la copie.

Tableau :1

t(s)	0	60	120	180	240	300	360	420	480	540	600	660
$V_e(mL)$	0	5,8	10	13	15	16,2	17,8	18,6	19,2	19,6	19,6	19,8
$[I_2](10^{-2} mol.L^{-1})$	0											

- 1) Ecrire l'équation de la réaction du dosage.
- 2) Exprimer la concentration molaire $[I_2]$ du diiode formé dans le mélange réactionnel à la date t en fonction de V_e . compléter alors de **tableau : 1** de la feuille annexe.
- 3) a) Montrer que les quantités de matière initialement introduites dans chaque prélèvement sont $n_0(H_2O_2)_p = 10.10^{-6} mol$ et $n_0(I^-)_p = 50.10^{-6} mol$.
 b) Compléter le **tableau : 2** descriptif de l'évolution du système, x étant l'avancement de la réaction dans un prelevement.
 c) Déterminer la valeur de l'avancement final x_f prévu et déduire la nature du réactif limitant.
- 4) Etablir la relation entre l'avancement x de la réaction, la concentration molaire $[I_2]$ du diiode et le volume V_p du prélèvement, a une date t . compléter le **tableau : 3** et placer les points correspondants sur la courbe de **la figure : 1**.

Tableau : 3

t(s)	0	60	120	180	240	300	360	420	480	540	600	660
$X (10^{-6} mol)$	0	2,9	5		7,5	8,1		9,3	9,6	9,8	9,8	9,8

- 5) Définir la vitesse volumique instantanée de la réaction. Déterminer sa valeur maximale en précisant la méthode utilisée.
- 6) On trouve pour cette vitesse la valeur $3.10^{-6}.mol.L^{-1}$ à l'instant t_1 et la valeur $10^{-6}.mol.L^{-1}$ à l'instant t_2 comparer alors en le justifiant t_1 et t_2 .
- 7) Peut-on considérer que la réaction est terminée à la date $t = 660s$? justifier.

8) Déterminer, après l'avoir défini, le temps de demi-réaction $t_{1/2}$.

9) On a réalisé la même expérience mais dans des conditions expérimentales différentes, comme le montre le tableau ci-contre.

- Définir un facteur cinétique.
- Montrer comment ces quatre expériences

Permettent de mettre en évidence certains facteurs cinétiques dont on précisera leurs effets.

Expérience	1	2	3	4
Température (°C)	20	20	20	40
$[I^-]_0$ (mmol.L ⁻¹)	100	200	100	100
$[H_2O_2]_0$ (mmol.L ⁻¹)	30	30	40	40
$(\frac{dx}{dt})_0$ (mmol.s ⁻¹)	0,1	0,2	0,14	0,33

Physique (11 points)

Exercice : 1 (5,5 points)

Le circuit représenté sur la figure : 2 de la feuille annexe comporte :

- Un générateur de tension de fém. E et de résistance interne négligeable.
- Un condensateur, initialement déchargé, de capacité $C = 20\mu F$.
- Deux résistors de résistances R_1 et R_2 tel que $R_2 = 2R_1$.
- Un commutateur K .

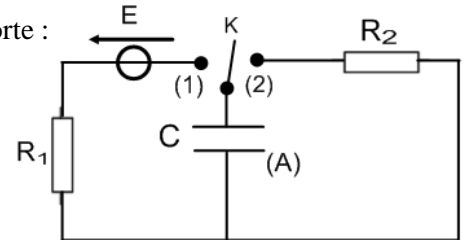
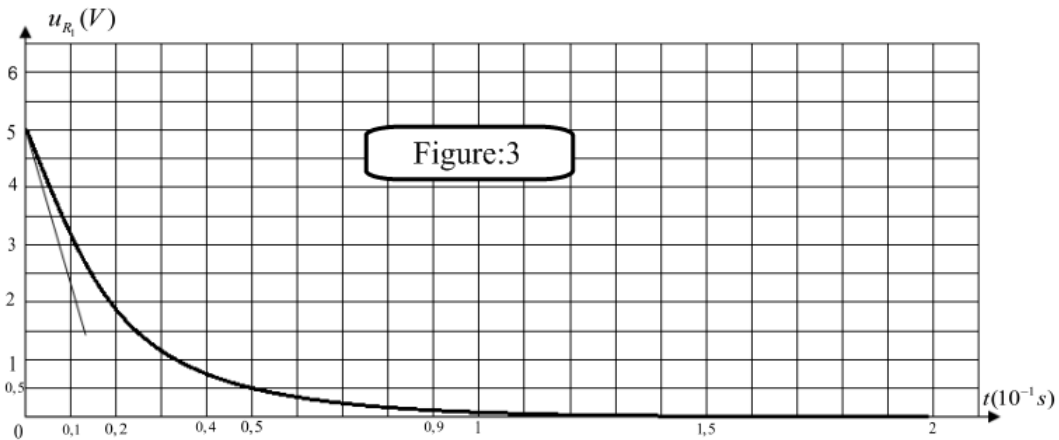


Figure :2

A l'instant que l'on choisit comme origine des temps, on place K sur la position (1) et on suit l'évolution, au cours du temps, de la tension u_{R_1} aux bornes du résistor de résistance R_1 sur la voie Y_1 d'un oscilloscope à mémoire.

Le chronogramme obtenu sur l'écran de l'oscilloscope est représenté sur la figure : 3 de la feuille annexe.

1/1) indiquer sur la figure : 2 de la feuille annexe les branchements à réaliser avec l'oscilloscope afin de visualiser le chronogramme de la figure : 3.



2) Montrer que l'étude de la tension $u_{R_1}(t)$ permet de déduire celle de l'intensité $i(t)$ du courant qui circule le circuit.

3) a- Déterminer graphiquement la valeur de :

- La fém. E du générateur.
- La constante de temps τ_1 du dipôle $R_1 C$ étudié, justifier son intérêt.

b- Déduire la valeur de la résistance R_1 .

4) Déterminer graphiquement la valeur de la tension u_{R_1} à l'instant de date $t = 10\text{ms}$, et déduire, à cet instant, la charge q portée par l'armature (A) du condensateur.

5) a- Montrer que l'équation différentielle vérifiée par la tension $u_{R_1}(t)$ s'écrit :

$$\frac{du_{R_1}}{dt} + \frac{1}{\tau_1} u_{R_1} = 0$$

On indiquera sur la figure : 2 de la feuille annexe le sens positif choisi pour le courant et on représentera les différentes tensions.

b- Vérifier que $u_{R_1}(t) = E \cdot e^{-t/\tau_1}$ est une solution de cette équation différentielle.

c- Déduire l'expression de la tension u_c aux bornes du condensateur en fonction de E , τ_1 et t

d- Représenter, sur **la figure : 3** de la feuille annexe, l'allure de la courbe qui traduit l'évolution de la tension $u_c(t)$ au cours du temps.

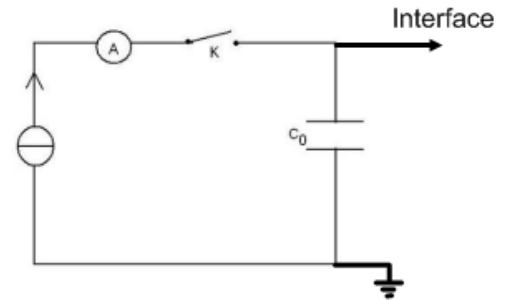
II/Le condensateur étant complètement chargé, on commute **K** en position (2) et on choisit cet instant comme nouvelle origine des temps.

- 1) Calculer la durée approximative θ au bout de laquelle le régime permanent est atteint.
- 2) Calculer, à l'instant de date $= \theta$, l'énergie électrique qui a été dissipée par effet joule au niveau du résistor.

Exercice :2 (5,5 points)

On se propose de déterminer la capacité C_0 d'un condensateur plan, pour cela on réalise le montage du circuit suivant :

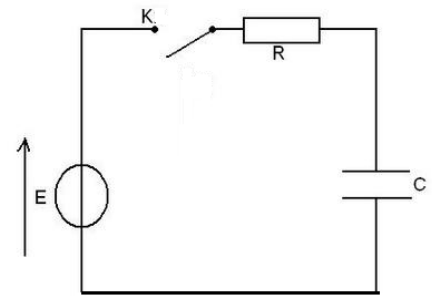
Le générateur de courant débite un courant constant dont l'intensité est $I = 10 \text{ mA}$, un ordinateur est relié au condensateur par l'intermédiaire d'une interface de prise de données.



On obtient le graphe :3 qui traduit la variation de la tension u_c aux bornes du condensateur en fonction du temps.

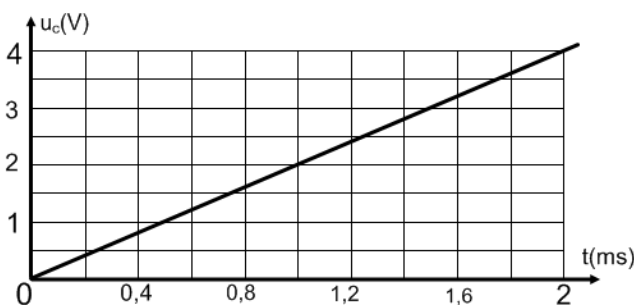
- 1) Etablir graphiquement l'équation de la courbe $u_c = f(t)$.
- 2) Rappeler l'expression de la charge q en fonction de t
- 3) Vérifier alors théoriquement la forme de cette courbe
- 4) En déduire la valeur de la capacité C du condensateur.

Le condensateur précédent de capacité $C = 5 \cdot 10^{-6} \text{ F}$ préalablement déchargé, est branché dans le circuit suivant pour faire une étude énergétique :



On ferme l'interrupteur **K**

- 1) Donner l'expression de l'énergie électrostatique E_c emmagasinée dans le condensateur en fonction de sa capacité C et la tension entre ses bornes u_c .
 - 2) On donne le graphe :4 traduisant la variation de l'énergie électrostatique E_c en fonction de temps
 - a) Montrer qu'il s'agit de phénomène de charge du condensateur.
 - b) Etablir l'équation différentielle en fonction de u_c régissant le phénomène réalisé.
 - c) Vérifier que $u_c(t) = e(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$ est une solution de l'équation différentielle à une condition qu'on déterminera.
 - d) Etablir l'expression de l'énergie électrique E_c en fonction de temps.
 - e) Déterminer alors les valeurs de E et de τ en déduire celle de R
- On rappelle que : $\ln(e^x) = x$



Graphe:3



Graphe:4

Nom : Prénom : Classe : N° :

Feuille annexe (à remettre avec la copie)

CHIMIE :

Tableau :1

t(s)	0	60	120	180	240	300	360	420	480	540	600	660
V_e (mL)	0	5,8	10	13	15	16,2	17,8	18,6	19,2	19,6	19,6	19,8
$[I_2](10^{-2}mol.L^{-1})$	0											

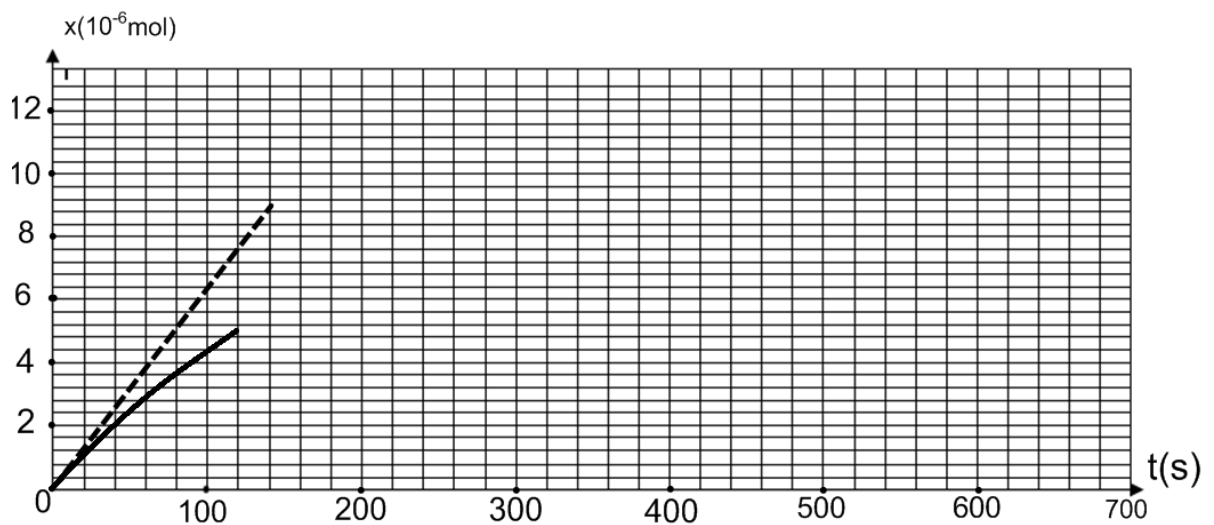
Tableau :2

Equation de la réaction		$H_2O_2 + 2I^- + 2H_3O^+ \rightarrow I_2 + 4H_2O$				
Etat de système	Avancement	Quantités de matière ($10^{-6}mol$)				
Etat initial	$x=0$					
Etat intermédiaire	x					
Etat final	x_f					

Tableau :3

t(s)	0	60	120	180	240	300	360	420	480	540	600	660
X ($10^{-6}mol$)	0	2,9	5		7,5	8,1		9,3	9,6	9,8	9,8	9,8

Figure :1



PHYSIQUE :

Exercice :1

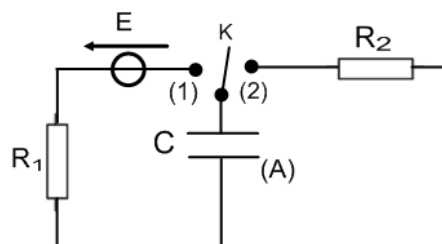
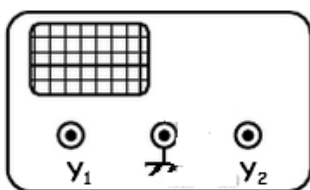


Figure :2