Durée 2h *11-11-2017*	**SCIENCES PHYSIQUES** **DEVOIR DE CONTROLE N°1** **PR: RIDHA BEN YAHMED**	*LYCEE RUE DE MARSEILLE* *4éme Math1*

- **Pour l'ensemble du devoir veiller à justifier les réponses données dans un français correct.**
- **L'usage du portable n'est pas autorisé.**
- **L'usage de la calculatrice non programmable est autorisé.**

~CHIMIE ~(7 points)

<u>EXERCICE N°1</u> (3 points)

On prépare à t=0s, un système chimique formé par deux solutions aqueuses :

-Une solution **(S_1)** d'iodure de potassium **KI** de concentration **C_1 = 0,10mol.L^{-1}** et de volume **V_1 = 100mL.**

-Une solution **(S_2)** de Sulfate de Fer III **$Fe_2(SO^{2-}_4)_3$** de concentration **C_2 et** de volume **V_2 = 100mL** .

$$2I^- + 2Fe^{3+} \rightarrow I_2 + 2\,Fe^{2+}$$

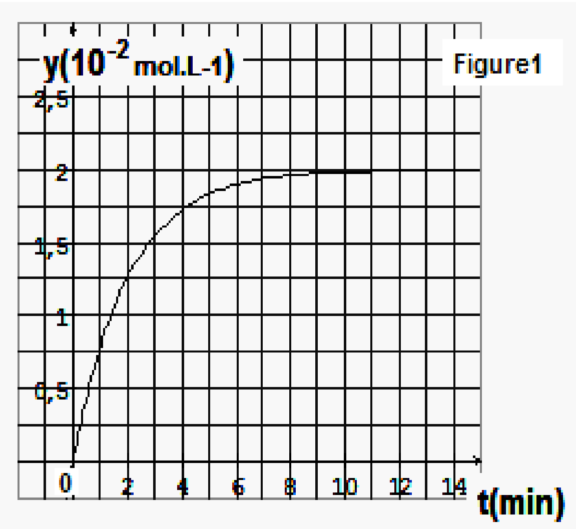
1) a-Calculer la concentration initiale **$[I^-]_i$** du réactif **I^-** dans le mélange réactionnel.

   b-Reproduire et compléter sur votre copie le tableau ci-dessous, tableau descriptif en avancement volumique y, de l'évolution du système relatif à la réaction étudier.

Equation de la réaction		**$2I^-$** +	**$2Fe^{3+}$** →	**I_2** +	**$2\,Fe^{2+}$**
		Concentration molaire (en mol.L^{-1})			
Etat initial	**0**	**$[I^-]_i$**	**$[Fe^{3+}]_i$**	**0**	**0**
Etat intermédiaire	**y**				
Etat final	**y_f**				

2) Par une méthode expérimentale convenable on suit l'évolution de l'avancement volumique y de la réaction en fonction du temps. On obtient la courbe y=f(t) de la figure1.

   a- Déterminer la concentration finale **$[I^-]_f$** du réactif **I^-** dans le mélange réactionnel.
   b- En déduire le réactif limitant cette transformation.
   c-En déduire la valeur de **C_2**.



3) On refait l'expérience précédente, à l'instant t=0s, en utilisant une solution aqueuse d'iodure de potassium **KI** de concentration **C'_1 = 0,05mol.L^{-1}.**
   Préciser en le **justifiant** :
   a) Si l'avancement volumique final y_f est modifié ou non.
   b) Si la valeur de la vitesse instantanée de la réaction augment ou diminue.

EXERCICE N°2 (4 points)

Pour étudier, à une température T_1 constante, la cinétique de la réaction totale entre l'eau oxygénée H_2O_2 et les ions iodure I^- en milieu acide, on prépare deux solutions :

- **(S_1)** : Solution incolore d'eau oxygénée H_2O_2de volume **V_1 = 100mL** et de concentration **C_1 = 0,04 mol.L^{-1}** acidifiée par une solution d'acide sulfurique en excès.
- **(S_2)** : Solution d'iodure de potassium **(KI)** de volume **V_2 = 100mL** et de concentration **C_2 = 0,05 mol.L^{-1}.**

  A t = 0 on mélange les deux solutions.

L'équation bilan de cette réaction est :

$$H_2O_2 + 2I^- + 2\,H_3O^+ \rightarrow I_2 + 4\,H_2O$$

1) En s'aidant d'un tableau d'avancement, exprimer en fonction de la quantité de matière d'ion iodure n(I^-), l'avancement x(t) .
2) Définir la vitesse volumique instantanée d'une réaction chimique.
3) A différentes dates t, on effectue régulièrement à partir du mélange réactionnel un prélèvement de volume **V_0 = 10mL** au quel on ajoute **V_e = 40mL** de l'eau glacée, puis on détermine la quantité de diiode formée par dosage approprié. Ceci permet de tracer la courbe ($\mathcal{C}_1$) **($[I^-]_{diluée} = f(t)$) . (Voir figure2 de l'annexe à remettre avec la copie)**

a- On ajoute de l'eau glacée avant le dosage pour ralentir fortement la réaction. Expliquer à l'échelle microscopique ce résultat. ?

b- Justifier graphiquement, que la vitesse volumique de la réaction diminue au cours du temps.

4) a- Sachant que les constituants du système chimique constituent une seule phase et que la transformation se fait à volume constant. Montrer que l'expression de cette vitesse en fonction de la concentration des ions I^- peut s'écrire : $v_V(t) = -\dfrac{(V_0+V_e)}{2V_0}\dfrac{d[I^-]_{diluée}}{dt}$

   b-Calculer numériquement la valeur de la vitesse volumique de la réaction à la date **t_1 = 20min**.

5) Dans les mêmes conditions expérimentales, on prépare un deuxième système identique au premier, mais à une température **$T_2 \neq T_1$.** On obtient la courbe (**$\mathcal{C}_2$).**

a- Justifier graphiquement, que la température est un facteur cinétique.

b- En déduire si la température T_2 est inférieure ou supérieure à T_1.

~ PHYSIQUE~(13points)

EXERCICE N°1 (6,5points)

On se propose de déterminer à partir de deux expériences différentes, la capacité C d'un condensateur initialement déchargé.

- **Première expérience** : on charge le condensateur à travers un résistor de résistance **R = 425Ω** à l'aide d'un générateur de courant continu débitant un courant d'intensité **I_0 = 235.10^{-5}A.**
- **Deuxième expérience :** on relie les deux armatures du condensateur par un fil de connexion pendant quelques secondes, puis, on le charge à l'aide d'un générateur de tension continue constante égale à **U_0 = 10V.**

On relève pour chaque expérience et à différents instants, la valeur de la tension **u_c** aux bornes du condensateur et on trace les courbes ($\mathcal{C}_1$) et ($\mathcal{C}_2$) de **figure3 de l'annexe (à remettre avec la copie)**

1) a-Associer à la courbe ($\mathcal{C}_1$) , le générateur correspondant. Justifier la réponse
   b-Etablir l'équation mathématique vérifiant la courbe ($\mathcal{C}_1$).
   c-Déterminer la capacité C du condensateur.

2) a-Représenter le schéma du circuit électrique permettant de tracer la courbe ($\mathcal{C}_2$) .
   b- Etablir une relation de proportionnalité permettant de déduire que l'intensité du courant s'annule en régime permanent.
   c- Etablir l'équation différentielle traduisant l'évolution temporelle $u_c(t)$.
   d-Déterminer la constante de temps τ (expliciter la méthode utilisée sur le graphe de la figure3) et retrouver la valeur de la capacité C.

3) a-Etablir en fonction de τ, l'expression littérale de la date t_0 à la quelle le condensateur est totalement chargé à 1% prés.
   b-Calculer t_0 et vérifier la validité du résultat à l'aide du graphe.

4) a-Calculer l'énergie électrostatique emmagasinée par le condensateur lorsque la tension entre ces bornes est égale au double à celle aux bornes du résistor.
   b- Le condensateur emmagasine son énergie indéfiniment, cela n'arrive jamais. Expliquer pourquoi ?

EXERCICE N°2 (6,5 points)

Pour étudier expérimentalement la réponse d'un **dipôle RC** soumis à un échelon de tension, on réalise le circuit électrique de la **figure 4** qui comporte :

-un générateur de tension idéal de force électromotrice **E.**
- un condensateur de capacité **C =1µF** initialement déchargé.
-Deux résistors **R_1** et **R_2**.
-Un commutateur **K**.

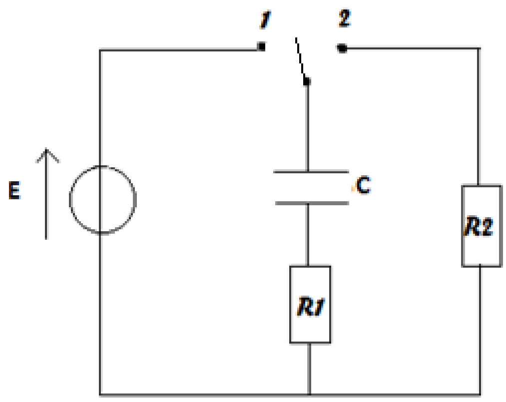
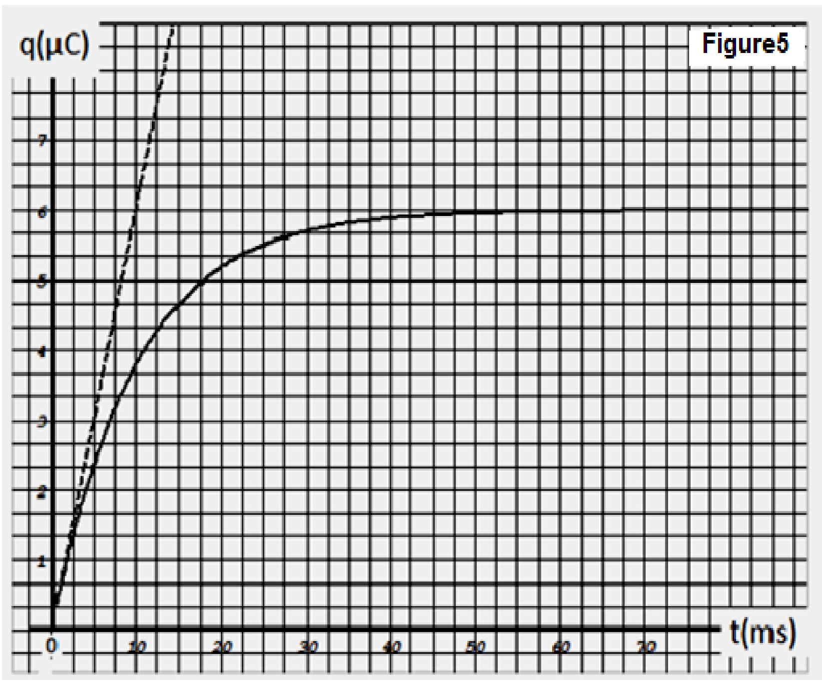


Figure4

A un instant t=0, pris comme origine des temps, on ferme le commutateur K en position 1.
Un système d'acquisition approprié permet de suivre l'évolution temporelle de la charge **q** du condensateur. **(figure5)**



1) Montrer que l'équation différentielle régissant les variations de la **charge q** du condensateur au cours du temps s'écrit : $A\frac{dq}{dt}+q=B$ où A et B sont des constantes positives que l'on déterminera leurs expressions.

2) a-En admettant que la solution de l'équation différentielle est de la forme :

$q(t)=Q_0\,(1-e^{-\frac{t}{\tau_1}})$ Etablir en fonction des caractéristiques du circuit, les expressions des constantes $\mathbf{Q_0}$ et $\boldsymbol{\tau_1}$

b-Déterminer graphiquement la constante de temps $\boldsymbol{\tau_1}$.

c-En déduire la valeur de **E** et celle de $\mathbf{R_1}$**.**

3) A une date pris comme une nouvelle origine des temps, on bascule le commutateur en position 2. Montrer que l'équation différentielle régissant les variations de la tension $\mathbf{u_{R1}}$ aux bornes du résistor $\mathbf{R_1}$ au cours du temps a pour expression :

$$\frac{du_{R1}}{dt}+\frac{u_{R1}}{\tau_2}=0 \quad avec\ \tau_2=(1+\mu)\tau_1$$ où μ est une constante positive que l'on exprimera en fonction de R_1 et R_2.

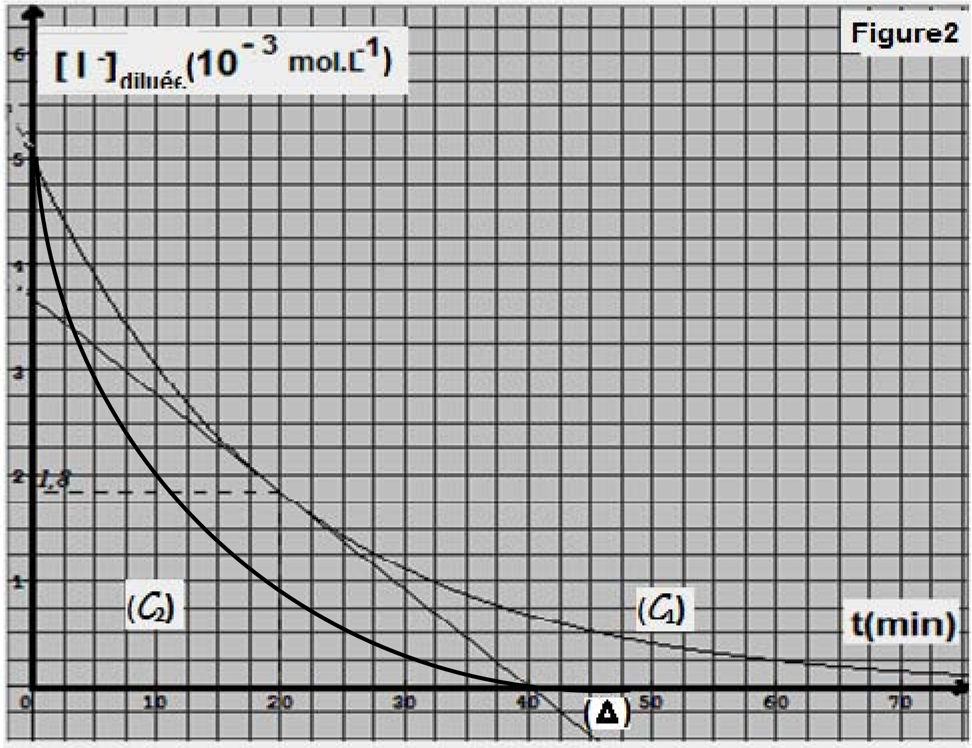
4) Montrer qu'a la date t=0, que u_{R1} = $-\frac{\tau_1}{\tau_2}E$.

5) Sachant que $\mathbf{u_{R1}}$ **(0)= -3V.** En déduire la valeur de τ_2 et celle de $\mathbf{R_2}$**.**

ANNEXE

Nom et prénom……………………………………………………………………………………………….Classe………………………N°……….

EXERCICE 2 (CHIMIE)



(Δ) : la tangente à la courbe (C_1) au point d'abscisse t_1=20min

---

EXERCICE 1 (PHYSIQUE)