

 DÉLÉGATION SFAX I 	Epreuve : Sciences physiques
	Durée : 2 heures
	Niveau : Baccalauréat
Devoir de contrôle n1 Novembre 2016 M: Abdmouleh Nabil	Section : Sciences Expérimentales

Tel : 98 972418

Le sujet comporte 5 pages numérotées de 1/5 à 5/5

La page 5/5 est à remplir par l'élève et à rendre avec la copie

Chimie (9 points)

Exercice 1 (5,75 points)

On se propose d'étudier la cinétique chimique de l'oxydation des ions iodures I^- par l'eau oxygénée H_2O_2 en milieu acide selon la réaction totale d'équation:



On prépare quatre erlenmeyers notés (A), (B), (C) et (D) contenant chacun un volume $V_1 = 60$ mL d'une solution aqueuse (S_1) d'iodure de potassium KI acidifiée de concentration molaire C_1 pris à une température constante θ .

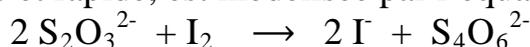
Expérience n 1 Détermination de la concentration C_1

A l'instant $t = 0$, on introduit simultanément dans chacun des erlenmeyers (A), (B) et (C) un volume $V_2 = 40$ mL d'une solution aqueuse (S_2) d'eau oxygénée H_2O_2 de concentration molaire C_2 .

A des dates précises, on ajoute de l'eau glacée aux contenus des erlenmeyers (A), (B) et (C) puis on dose la quantité de diiode I_2 formé par une solution aqueuse (S_0) de thiosulfate de sodium $Na_2S_2O_3$ de concentration molaire $C_0 = 5 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$. Les volumes $V_{\text{équi}}$ de la solution (S_0) ajoutés à l'équivalence sont consignés dans le tableau suivant:

Erlenmeyer	(A)	(B)	(C)
Date (min)	3,5	39,0	50,0
$V_{\text{équi}}$ (mL)	6	12	12

La réaction de dosage totale et rapide, est modélisée par l'équation bilan:



- Quel caractère de la réaction étudiée peut-on tirer à partir du tableau ci-dessus? Justifier la réponse.
 - Préciser le rôle de l'eau glacée ajoutée au moment du dosage. En déduire les facteurs cinétiques mis en jeu.
- Dresser le tableau descriptif de l'évolution du système chimique contenu dans l'un des erlenmeyer.
 - Déterminer l'avancement maximal x_{max} de la réaction. Justifier la réponse.
- A l'instant de date $t_1 = 3,5$ min, la quantité de H_2O_2 présent dans l'erlenmeyer (A) est $n_1 = 2,1 \cdot 10^{-4}$ mol.
 - Montrer que $C_2 = 9 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$.
 - Préciser le réactif limitant dans l'erlenmeyer (A). En déduire la valeur de C_1 .

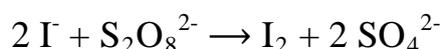
Expérience n 2 Calcul de la vitesse de réaction.

On suit au cours du temps la variation de la quantité des ions iodure I^- dans l'erlenmeyer (D). On obtient la courbe du document 1 page annexe.

- 1) Par exploitation de la courbe du document 1, retrouver la valeur de la concentration C_1 .
- 2) a- Définir la vitesse v d'une réaction chimique.
b- Calculer sa valeur v_0 à la date $t_0 = 7,5$ min.
c- A quelle date cette vitesse est maximale ? Justifier la réponse.
- 3) On désigne par v_{moy} la vitesse moyenne de la réaction entre les dates 2,5 min et t_2 . Déterminer graphiquement l'instant t_2 pour lequel $v_{\text{moy}} = v_0$.

Exercice 2 (3,25 points)

Les ions iodure I^- réduisent les ions peroxodisulfate $S_2O_8^{2-}$ selon une réaction totale d'équation :



Quatre expériences sont réalisées suivant les différentes conditions expérimentales consignées dans le tableau suivant :

-Numéro de l'expérience	(1)	(2)	(3)	(4)
-Quantité des ions I^- en 10^{-3} mol	8	8	8	8
-Quantité des ions $S_2O_8^{2-}$ en 10^{-3} mol	1,5	3,5	1,5	3,5
-Température du milieu réactionnel en C°	30	50	50	50
- Catalyseur (F^{3+})	Non	avec	non	non

On suit la variation du nombre de moles des ions SO_4^{2-} formé en fonction du temps au cours de chacune des quatre expériences réalisées dont l'une est en présence des ions F^{3+} qui joue le rôle d'un catalyseur.. Les résultats obtenus ont permis de tracer les courbes de la figure 1.

- 1) Montrer que l'ion iodure I^- est le réactif en excès dans toutes les expériences.
- 2) a- Donner la définition d'un catalyseur.
b-La catalyse est-elle enzymatique ou homogène ? Justifier.
- 3) Montrer que les expériences mettent en évidence deux autres facteurs cinétiques qu'on précisera.
- 4) Attribuer chaque courbe de la figure 1 à l'expérience qui lui correspond. justifier.

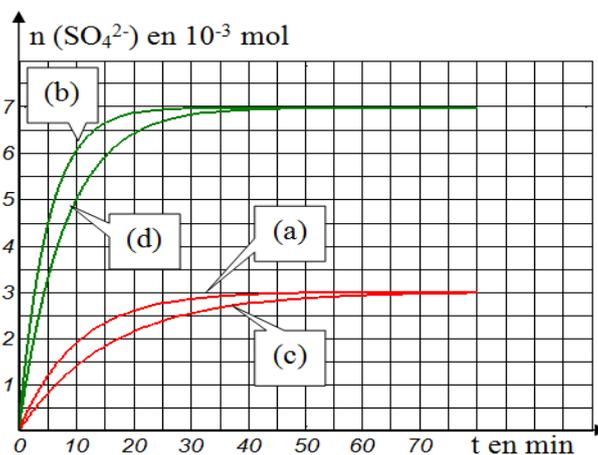


Figure 1

Physique (11 points)

Exercice 1 (6,75 points)

On dispose de deux résistors de résistances R_1 et R_2 avec $R_1 < R_2$ et d'un condensateur de capacité C . Pour déterminer les valeurs R_1 , R_2 et C , on réalise les expériences suivantes

Expérience 1 : Détermination de C.

Le circuit électrique de la figure 2 comporte :

- un générateur de courant délivrant un courant constant d'intensité $I = 10 \mu\text{A}$.
- le condensateur de capacité C initialement déchargé.
- un interrupteur K .

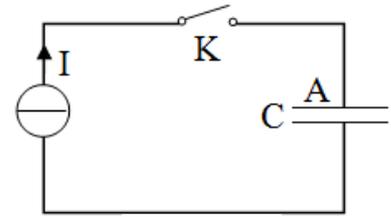


Figure 2

A un instant de date $t = 0$, on ferme l'interrupteur K . Un système d'acquisition permet de suivre l'évolution au cours du temps de l'énergie électrostatique W_C emmagasinée par le condensateur. On obtient la courbe de la figure 3.

- 1) Préciser, en le justifiant, le phénomène qui se produit au niveau du condensateur.
- 2) a- Exprimer W_C en fonction du temps t , I , et C .
b- En exploitant la courbe de la figure 3, déterminer la valeur de la capacité C

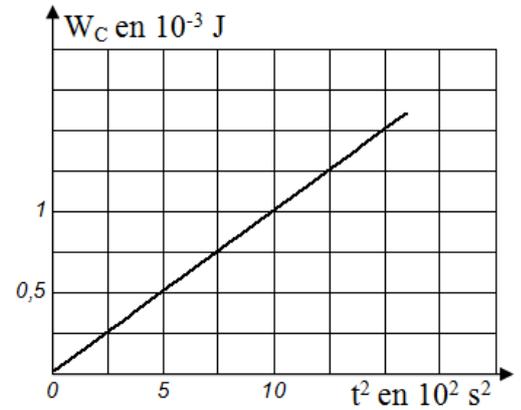


Figure 3

Expérience 2 : Détermination des valeurs R_1 et R_2 .

On réalise maintenant, le circuit électrique représenté sur la figure 4 qui comporte, un interrupteur K , un générateur idéal de tension de f.é.m. E et les résistors de résistances R_1 et R_2 .

Le condensateur étant déchargé, à un instant de date $t = 0$, on ferme l'interrupteur K . Un courant électrique d'intensité i circule dans le circuit.

- 1) Les deux résistors représentés sur la figure 4, peuvent être remplacés par un résistor équivalent de résistance R_0 . Exprimer R_0 en fonction de R_1 et R_2 .
- 2) L'équation différentielle régissant les variations de la tension électrique u_C s'écrit :
$$\frac{du_C(t)}{dt} + \frac{1}{\tau} u_C(t) = \alpha$$
 où τ est la constante du temps du dipôle ($R_0 C$) et α est constante.
 - a- Exprimer α et τ en fonction de R_0 , C et E .
 - b- Montrer que $u_C(t) = A(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$ est une solution de l'équation différentielle ci-dessus pour une expression de A que l'on précisera.
- 3) A l'aide d'un oscilloscope à mémoire, on observe les tensions représentées par les chronogrammes (\mathcal{C}_1) et (\mathcal{C}_2) du document 2, page annexe.
 - a- Identifier, en le justifiant, les dipôles électriques qui correspondent aux chronogrammes (\mathcal{C}_1) et (\mathcal{C}_2).
 - b- Reproduire le schéma de la figure 4 et représenter les connexions à faire à un oscilloscope permettant d'avoir les chronogrammes (\mathcal{C}_1) sur la voie Y_1 et (\mathcal{C}_2) sur la voie Y_2 .
 - c- En exploitant les chronogrammes du document 2 ; déterminer:

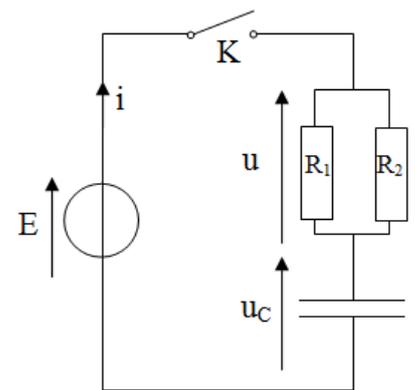


Figure 4

- les valeurs τ et E .
- en déduire la valeur de R_0 .

d- Sachant que $R_1 + R_2 = 100 \Omega$, déterminer les valeurs R_1 et R_2 .

4) Dans le but d'accélérer le phénomène de charge du condensateur, on propose les opérations suivantes :

Opération 1 : On branche au circuit de la figure 4 un résistor de résistance $R_3 = R_0$ en

série avec le condensateur.

Opération 2 : On branche au circuit de la figure 4 un résistor de résistance $R_3 = R_0$ en

parallèle avec le résistor de résistance R_1 .

Opération 3 : On augmente la f.é.m. E du générateur.

Laquelle des opérations parait-elle juste ? Justifier la réponse.

Exercice 2 (4,25 points)

Le circuit électrique du document 3, page annexe, comporte:

- deux lampes électriques identiques ℓ_1 et ℓ_2 considérées comme des résistors.
- un générateur de tension.
- deux bobines (B_1) et (B_2).
- un galvanomètre G .
- un résistor de résistance R tel que $R = r$ où r est la résistance interne de la bobine (B_1).
- un interrupteur K .
- un générateur idéal de tension de f.é.m. E

I) A la fermeture de K , on constate que la lampe ℓ_2 atteint son éclat maximal en retard par rapport à la lampe ℓ_1 et que l'aiguille du galvanomètre dévie.

1) a- Justifier l'apparition du courant électrique i_1 dans la bobine (B_2). En déduire le nom du phénomène qui en découle.

b- Enoncer la loi de Lenz et représenter sur le document 3 les vecteurs champs magnétiques : inducteur \vec{B} et induit \vec{b} au centre de la bobine (B_2).

c- En déduire, sur le document 3, la représentation du courant induit i_1 .

2) a- Quelle est l'observation qui met en évidence la production du phénomène d'auto-induction dans la bobine (B_1) ? Justifier la réponse.

b- Prévoir ce qu'on peut observer, au niveau des deux lampes, après une durée assez longue. Justifier.

II) Entre les dates 0 et 2,5 s, la bobine (B_2) d'inductance L et de résistance interne $r = 10 \Omega$, est parcourue par un courant électrique d'intensité $i(t) = -0,2 t + 5 \cdot 10^{-1}$ où t est le temps exprimé en (s) et i exprimée en (A).

A l'instant de date $t_0 = 2$ s, la tension aux bornes de la bobine est $u_b = -1,4$ V.

1) Déterminer la valeur de la f.é.m. e_0 d'auto induction à cette date.

2) En déduire la valeur de l'inductance L .



**Devoir de contrôle n1 : Sciences Physiques
Sciences expérimentales)**

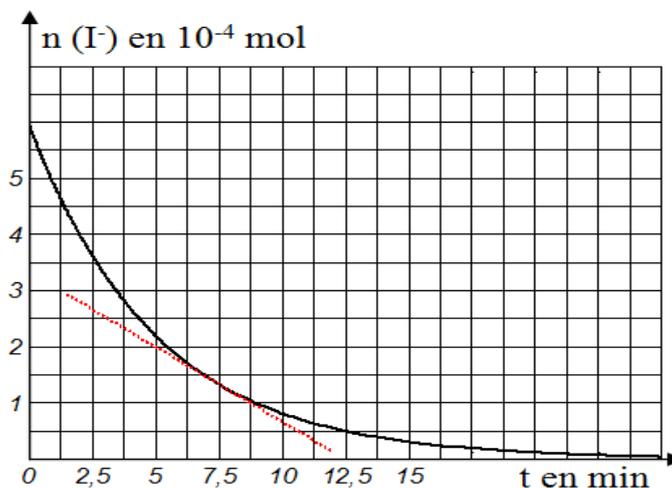
(section

Feuille à remplir par l'élève et à remettre avec sa copie.

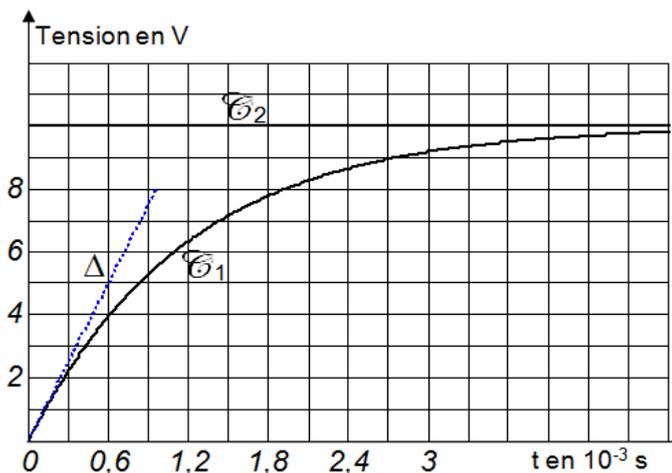
Nom et prénom : -----

Classe :

Document 1



Document 2



Document 3

