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

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  $\theta$ .

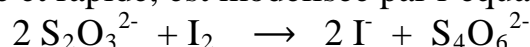
#### Expérience n 1 Détermination de la concentration $C_1$

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  $x_{\text{max}}$  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  $C_1$ .

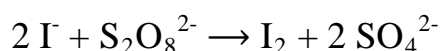
## Expérience n 2 Calcul de la vitesse de réaction.

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  $v_{\text{moy}}$  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 $C^\circ$	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.

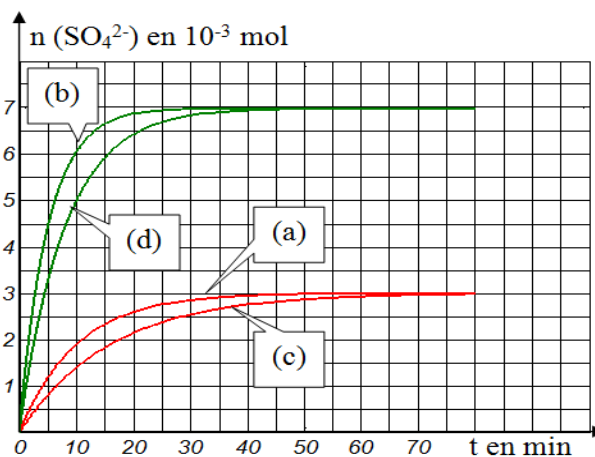


Figure 1

## 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  $K$ .

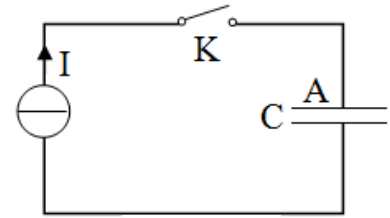


Figure 2

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  $C$

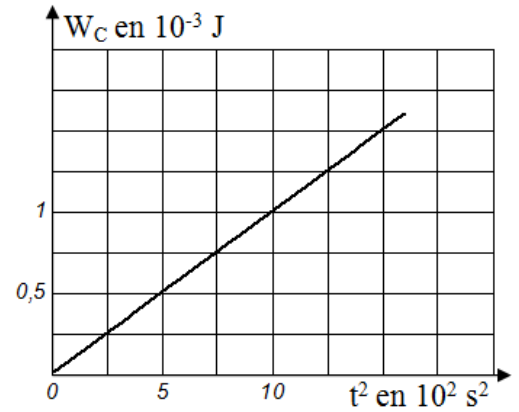


Figure 3

### 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  $R_2$ .

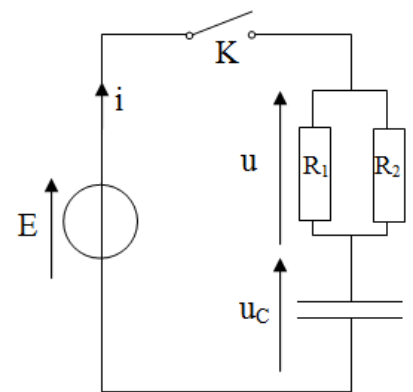


Figure 4

- 2) L'équation différentielle régissant les variations de la tension électrique  $u_C$  s'écrit :

$$\frac{du_C(t)}{dt} + \frac{1}{\tau} u_C(t) = \alpha \text{ où } \tau \text{ est la constante du temps du dipôle } (R_0 C) \text{ et } \alpha \text{ est constante.}$$

- a- Exprimer  $\alpha$  et  $\tau$  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:

- les valeurs  $\tau$  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  $\ell_1$  et  $\ell_2$  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  $\ell_2$  atteint son éclat maximal en retard par rapport à la lampe  $\ell_1$  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

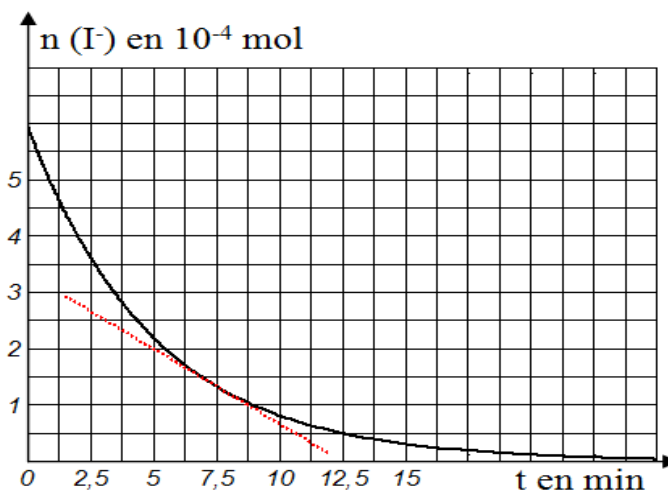
**Feuille à remplir par l'élève et à remettre avec sa copie.**

Nom et prénom : -----

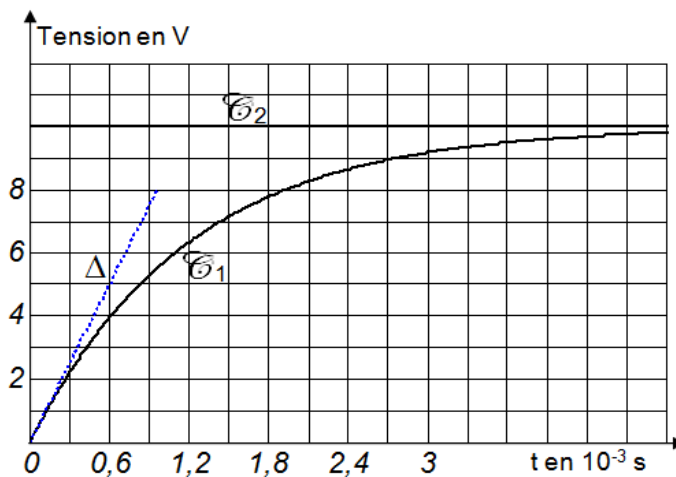
-----  
-----

Classe :

Document 1



Document 2



Document 3

