

Lycée Ibn Arafa Chebika. Kairouan	<b>DEVOIR DE CONTRÔLE N°1</b>
<b>EPREUVE</b> Sciences Physiques <b>Durée : 2 heures</b>	Classes : 4 <sup>ème</sup> Sc.Exp 1,2 et 3 Date : Le 11/11/2009 Prof. M <sup>r</sup> : Jendoubi.M
<p>➤ Les exercices sont indépendants les uns des autres ➤ L'utilisation des calculatrices non programmables est autorisée</p>	

**\*\* La page 3 est à rendre avec la copie \*\***

## CHIMIE : ( 7 points)

### Exercice 1: ( 4 points)

On traite une masse  $m=2\text{g}$  de carbonate de calcium solide ( $\text{CaCO}_3$ ) par un volume  $V=100\text{mL}$  d'une solution aqueuse d'acide chlorhydrique de concentration molaire  $C=0,2\text{mol.L}^{-1}$ . On observe la réaction lente modélisée par l'équation :  $\text{CaCO}_3 + 2\text{H}_3\text{O}^+ \rightarrow \text{Ca}^{2+} + \text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}$

Le dioxyde de carbone gazeux est récupéré par un dispositif approprié. On obtient la courbe de la figure 1 de la page à rendre.

Données: dans les conditions de l'expérience : Le volume molaire des gaz :  $V_M=22,4\text{L.mol}^{-1}$   
La masse molaire du carbonate de calcium :  $M(\text{CaCO}_3)=100\text{g.mol}^{-1}$

- Vérifier que les quantités de matière initiales dans le mélange réactionnel à  $t=0\text{s}$  de  $\text{CaCO}_3$  et d'ions  $\text{H}_3\text{O}^+$  sont  $n_i(\text{CaCO}_3)=2.10^{-2}\text{mol}$  et  $n_i(\text{H}_3\text{O}^+)=2.10^{-2}\text{mol}$ .
- Montrer que l'ion  $\text{H}_3\text{O}^+$  est le réactif limitant.
- Dresser le tableau descriptif d'évolution du système.
- Définir la vitesse instantanée d'une réaction chimique
  - Déterminer la vitesse de cette réaction à la date  $t=20\text{min}$ .
- Définir le temps de demi-réaction.
  - Déterminer graphiquement sa valeur  $t_{1/2}$ .
  - En déduire la quantité de matière des différentes espèces chimiques (autre que l'eau) du mélange à cet instant.
  - Calculer le volume de  $\text{CO}_2$  récupéré à cet instant.

### Exercice 2: ( 3 points)

La réaction entre l'eau oxygénée et les ions iodures en milieu acide est totale et lente dont l'équation s'écrit :



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

Expériences	A	B	C
Température ( $^{\circ}\text{C}$ )	25	25	40
$[\text{H}_2\text{O}_2]_{\text{initial}}$ ( $\text{mol.L}^{-1}$ )	0,2	0,2	0,2
$[\text{I}^-]_{\text{initial}}$ ( $\text{mol.L}^{-1}$ )	0,2	0,1	0,2
$[\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{initial}}$ ( $\text{mol.L}^{-1}$ )	1	1	1

A l'aide de moyens appropriés, on suit la variation de  $[\text{I}_2]$  en fonction du temps, au cours de chacune des 3 expériences réalisées. Les résultats obtenus sont représentés par le graphe de la figure -2-

- Préciser les couples redox mis en jeu dans cette réaction
- Dire, en le justifiant si  $\text{H}_3\text{O}^+$  joue le rôle d'un catalyseur ou d'un réactif
- Attribuer, avec justification, chacune des courbes ①, ② et ③ à l'expérience correspondante.
- On considère l'expérience correspondante à la courbe ①.
  - A quel instant la vitesse de la réaction est maximale ?
  - Exploiter cette courbe pour expliquer qualitativement (sans calcul) l'évolution de la vitesse de cette réaction au cours du temps ?
  - Donner une interprétation.

## PHYSIQUE: ( 13 points)

Exercice 1: ( 9 points)      \*\* les deux parties A et B sont indépendantes \*\*

On se propose de déterminer la capacité C inconnue d'un condensateur par deux différentes méthodes.

### Partie A : (1<sup>ère</sup> méthode)

On réalise le montage de la figure 3. Le générateur de courant débite un courant continu d'intensité  $I=10\text{mA}$ . Un ordinateur est relié au condensateur par une interface de prise de données. On obtient le graphe de la figure 4 qui traduit la variation de la tension  $u_c$  aux bornes du condensateur en fonction du temps.

- 1) Déterminer graphiquement l'équation **numérique** de la courbe  $u_c=f(t)$
- 2)
  - a) Ecrire une relation entre  $u_c$ , la charge  $q$  emmagasinée par le condensateur et sa capacité C.
  - b) Ecrire une relation entre  $I$ ,  $q$  et le temps  $t$ .
  - c) Déduire la valeur de C.

### Partie B : (2<sup>ème</sup> méthode)

Le même condensateur, initialement déchargé, est branché dans le circuit de la figure 5 :

- 1) À l'aide d'un oscilloscope bi-courbe on souhaite observer sur sa voie Y1 la tension  $u_c(t)$  aux bornes du condensateur et sur sa voie Y2 la tension  $u_R(t)$  aux bornes du conducteur ohmique de résistance  $R=500\Omega$ . Ajouter sur la figure 5 le branchement de l'oscilloscope.
- 2) On a reproduit sur la figure 6 l'oscillogramme obtenu sur la voie Y1.
  - a) Montrer qu'il s'agit d'un phénomène de charge du condensateur.
  - b) Établir l'équation différentielle en fonction de  $u_c$  et sa dérivée régissant le phénomène réalisé.
  - c) Vérifier que  $u_c(t)=E(1-e^{-\frac{t}{RC}})$  est une solution de l'équation différentielle précédente.
  - d) Déterminer graphiquement la valeur :
    - de la f.é.m E du générateur idéal utilisé.
    - de la constante du temps  $\tau$ .
  - e) Déduire la valeur de C.
- 3)
  - a) Montrer que  $u_{BA}(t)=E \cdot e^{-\frac{t}{RC}}$
  - b) Calculer  $u_{BA}$  à la date  $t=0,01\text{ s}$
  - c) Tracer sur la figure 6 la courbe ① qui représente la tension  $u_{BA}(t)$
- 4) Tracer sur la figure 6 la courbe ② qui représente la tension  $u_c(t)$  dans le cas où on double la résistance R.

Exercice 2: ( 4 points)

À l'aide d'un résistor de résistance  $R=10\text{k}\Omega$  et d'une bobine d'inductance L (de résistance interne négligeable) et un GBF délivrant une tension triangulaire, on réalise le circuit schématisé par la figure 7.

Un oscilloscope bicourbe permet de visualiser les tensions  $u_R(t)$  et  $u_L(t)$  respectivement aux bornes du résistor et de la bobine. On obtient les oscillogrammes de la figure 8

- 1)
  - a) Écrire l'expression de la tension  $u_R(t)$  en fonction de R et  $i(t)$ .
  - b) Écrire l'expression  $u_L(t)$  en fonction de L et de la dérivée de  $i(t)$ .
  - c) En déduire que  $u_L = \frac{L}{R} \cdot \frac{du_R}{dt}$
- 2) En exploitant l'intervalle  $0 < t < 0,4\text{ ms}$  de la courbe de la figure 8, calculer la valeur de L.

Figure.1.

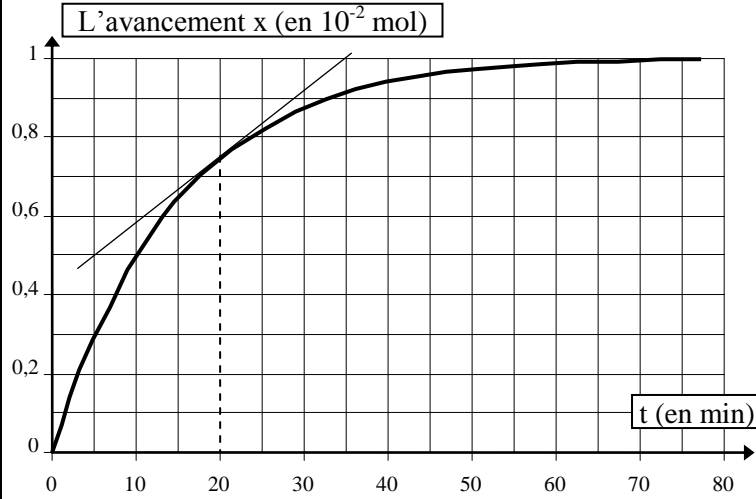


Figure.2.

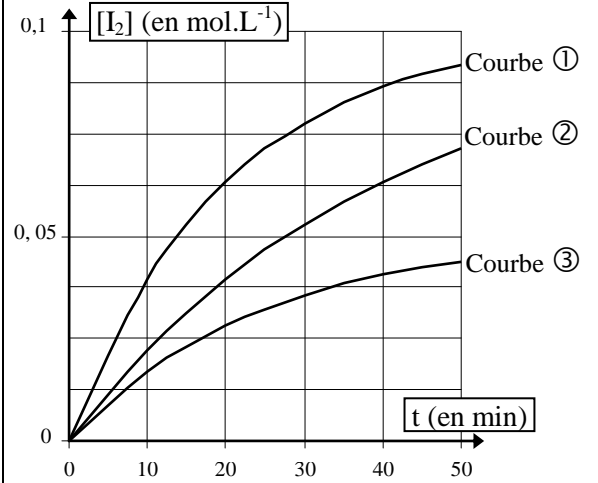


Figure.3.

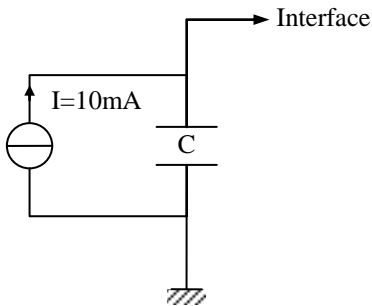


Figure.4.

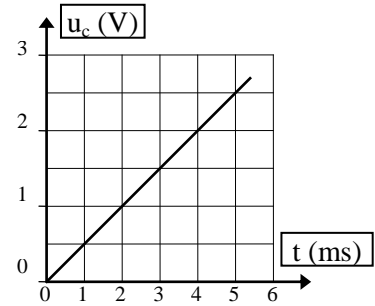


Figure.5.

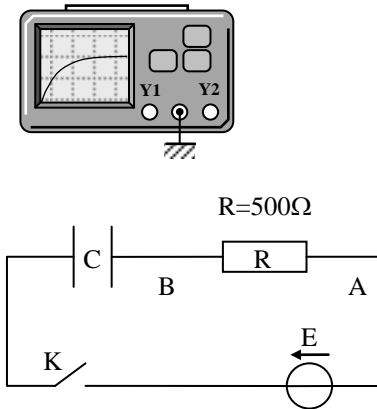


Figure.6.

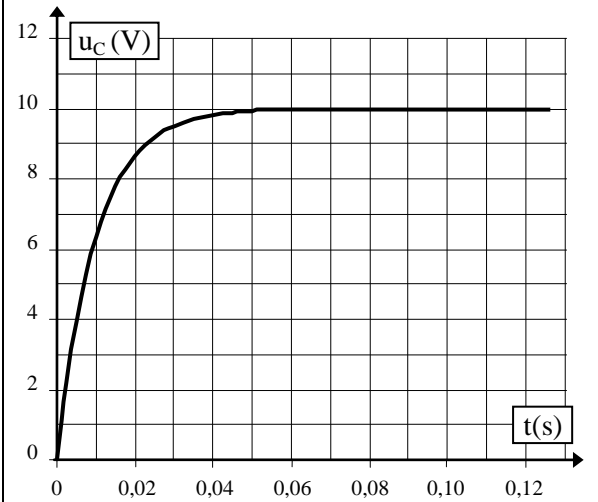
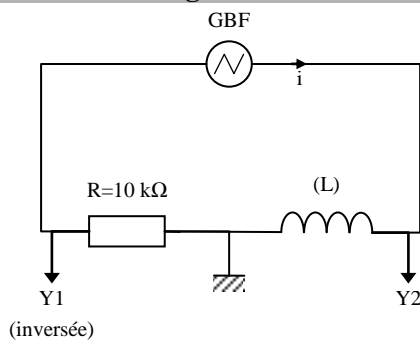


Figure.7.



la voie Y2 : 0,2V.div<sup>-1</sup>  
la voie Y1 : 2V.div<sup>-1</sup>

Figure.8.

