

Lycée Ibn Arafa Chebika. Kairouan	DEVOIR DE CONTRÔLE N°1
EPREUVE Sciences Physiques Durée : 2 heures	Classes : 4 ^{ème} Sc.Exp 1,2 et 3 Date : Le 11/11/2009 Prof. M ^r : 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 (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 CaCO_3 et d'ions H_3O^+ 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 H_3O^+ 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 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
$[\text{H}_2\text{O}_2]_{\text{initial}}$ (mol.L^{-1})	0,2	0,2	0,2
$[\text{I}^-]_{\text{initial}}$ (mol.L^{-1})	0,2	0,1	0,2
$[\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{initial}}$ (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 H_3O^+ 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^{ère} 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^{ème} 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 τ .
 - 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.

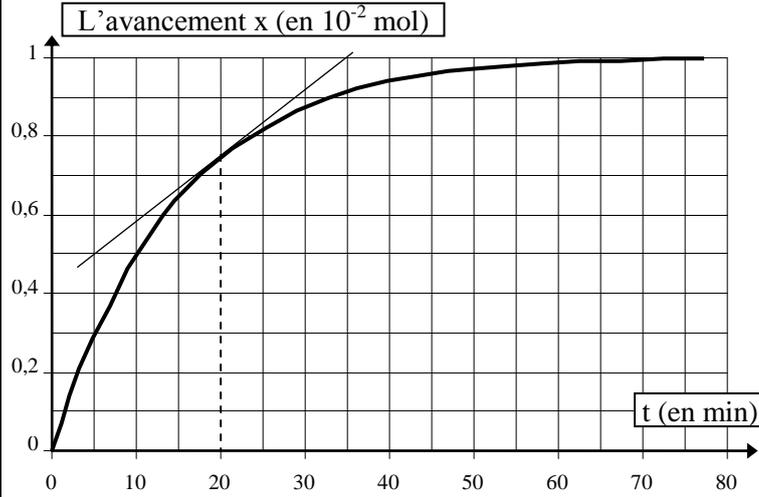


Figure.2.

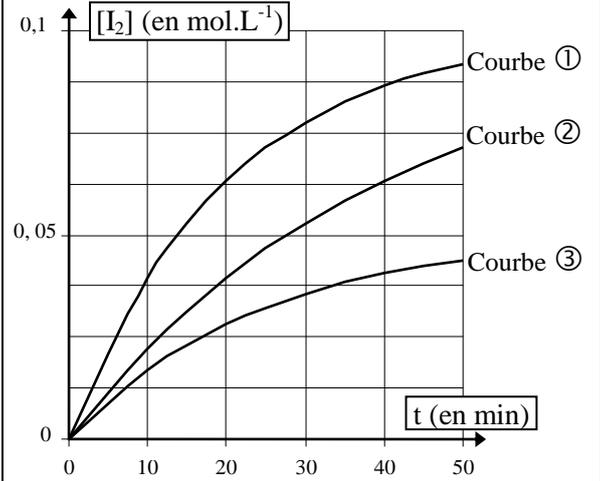


Figure.3.

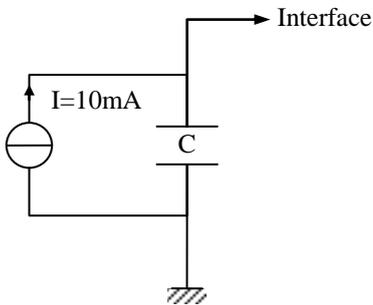


Figure.4.

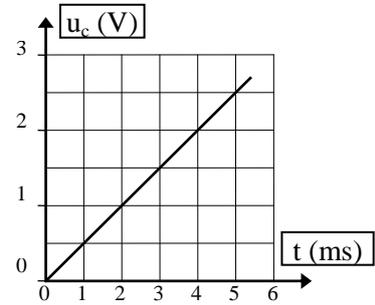


Figure.5.

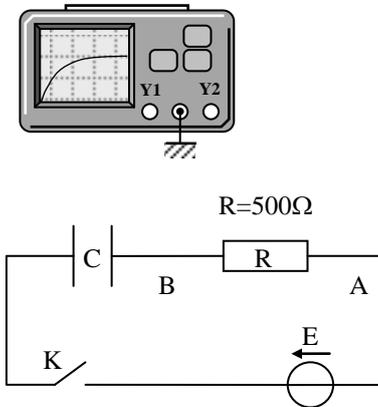


Figure.6.

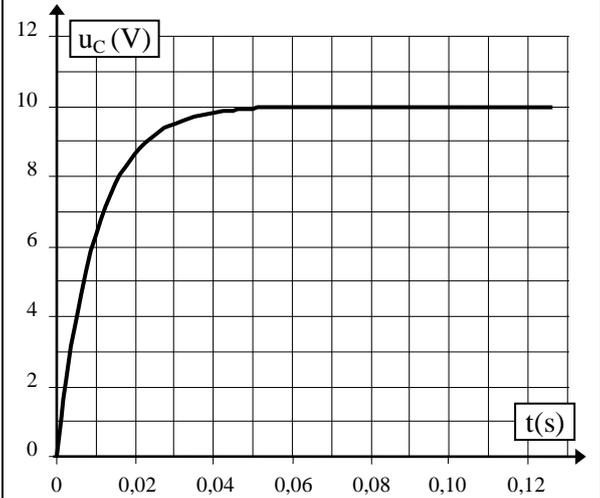
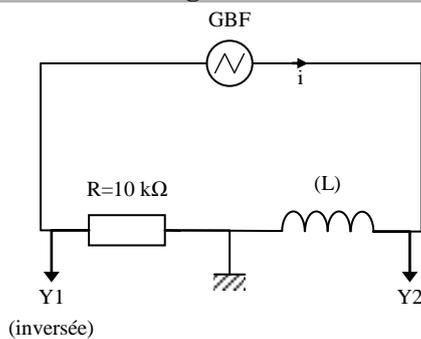


Figure.7.



la voie Y2 : 0,2V.div⁻¹
la voie Y1 : 2V.div⁻¹

Figure.8.

