

# PHYSIQUE (13points)

## Exercice 1 : (8points)

Le montage de la figure 1 comporte un générateur de tension idéal de f.e.m E, condensateur de capacité C initialement déchargé, un résistor de résistance réglable R et un interrupteur K.

On ferme K à l'instant de date  $t=0$ , puis on l'ouvre à l'instant de date  $t_1$

Un oscilloscope à mémoire permet d'enregistrer l'évolution au cours du temps des tensions  $u_{AM}$  et  $u_{MB}$  (figure 2)

1. a- Reproduire le schéma de la figure 1 et représenter les connexions à l'oscilloscope qui permettent de visualiser les tensions  $u_{AM}$  et  $u_{MB}$ . Indiquer s'il est nécessaire d'actionner le bouton inverser sur l'une de deux voies
- b- Expliquer brièvement pourquoi on doit utiliser ici un générateur ou un oscilloscope à masse flottante
2. a- Attribuer, en justifiant, chacune des courbes à la tension correspondante
- b- Justifier qu'à l'instant  $t_1$  le phénomène de charge n'a pas encore atteint son régime permanent
3. a- Appliquer la loi des mailles pour établir l'équation différentielle qui régit la variation de la tension  $u_{AM}$
- b- Sachant que la solution de cette équation s'écrit sous la forme  $u_{AM}(t)=U_p(1-e^{-\frac{t}{\tau}})$  préciser les expressions des constantes  $U_p$  et  $\tau$
4. par une méthode appropriée, on construit la courbe de la figure 3
- a- Justifier la forme de la courbe
- b- Déduire les valeurs de la fém E et la constante de temps  $\tau$
5. un système informatisé permet d'obtenir la courbe de la figure 4 donnant les variations de la charge  $q(t)$  portée par l'armature A en fonction de temps et la tangente ( $\Delta$ ) à la courbe à  $t=0$
- a- Exprimer la charge instantanée  $q$  du condensateur en fonction de C, E, R et t
- b- L'équation de la tangente ( $\Delta$ ) s'écrit:  $q(t)=1,2 \cdot 10^{-3}t$ .
  - i. déterminer les valeurs de R et déduire celle de C
  - ii. Trouver l'instant  $t_1$

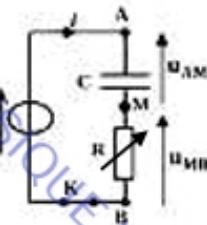


Figure 1

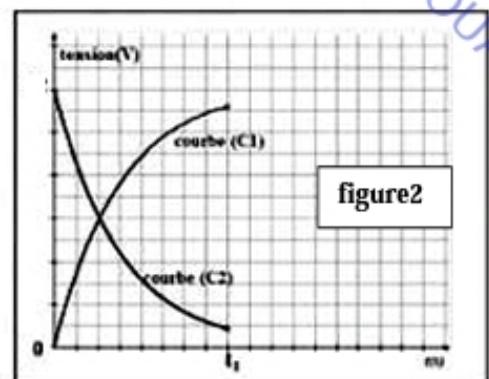


figure2

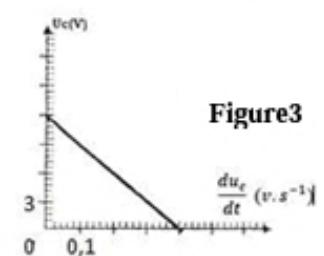


Figure3

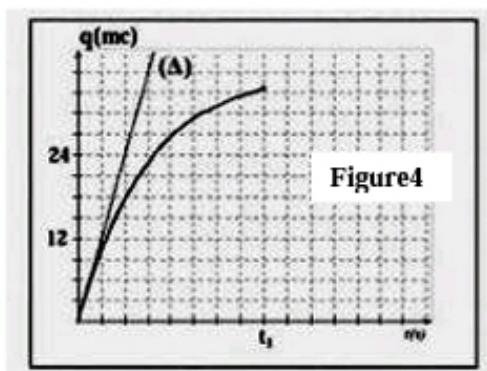


Figure4

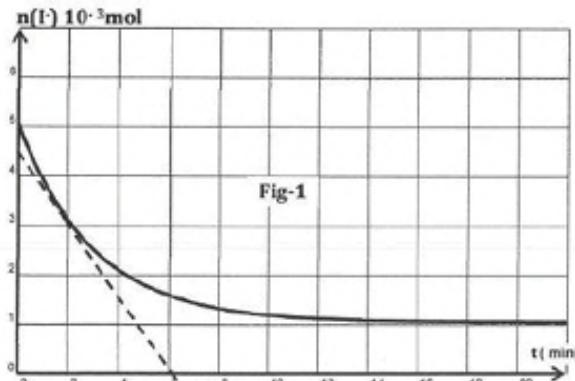
## CHIMIE (7points)

On réalise , à t=0 ,un mélange réactionnel formé d'un volume  $V_1=20\text{mL}$  d'une solution d'iodure de potassium  $\text{KI}$  de concentration  $C_1$ , d'un volume  $V_2=20\text{mL}$  d'une solution d'eau oxygénée  $\text{H}_2\text{O}_2$  de concentration  $C_2$ , une solution acide en excès et quelques gouttes d'empois d'amidon

L'équation bilan de cette réaction totale est :  $2\text{I}^- + \text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{H}_3\text{O}^+ \longrightarrow \text{I}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$

Le suivi de la variation de la quantité de  $\text{I}^-$  au cours du temps a permis de tracer la suivante

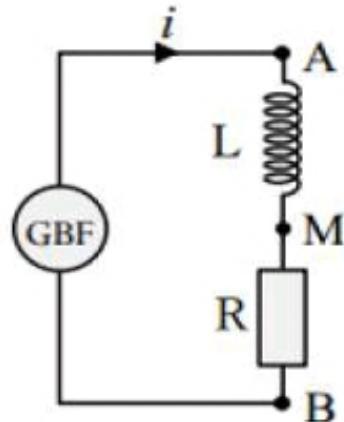
- 1) a-Déterminer à partir de la courbe un caractère de cette réaction  
b- Préciser en justifiant, le réactif limitant  
c- Dresser le tableau d'avancement de la réaction en fonction de  $C_1$ ,  $C_2$ ,  $V_1$  et  $V_2$   
d- Déterminer l'avancement final  $x_f$  de cette réaction  
e- Déterminer  $C_1$  et  $C_2$
- 2) a- Définir la vitesse de la réaction à une date  $t$  et calculer sa valeur à l'instant de date  $t_1=2\text{min}$   
b- Comment varie la vitesse de la réaction au cours de temps ? préciser le facteur cinétique responsable à cette variation  
c-Déterminer la date  $t_2$  pour que la vitesse moyenne entre  $t_0=0$  et  $t_2$  soit égale à la vitesse instantanée de la réaction à  $t_1=2\text{min}$
- 3) Définir et déterminer le temps de demi-réaction
- 4) A une date  $t'$  on ajoute au mélange réactionnel un volume  $V_0=3\text{mL}$  d'une solution de thiosulfate de sodium  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  de concentration  $C_0=1\text{mol.L}^{-1}$  ; on constate alors , que la couleur bleue disparaît puis elle réapparaît à une dans  $t''$   
a- Ecrire l'équation de la réaction qui se produit sachant que les couples redox mis en jeu sont  $\text{I}_2/\text{I}^-$  et  $\text{S}_4\text{O}_6^{2-}/\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$   
b- Interpréter la disparition de la couleur bleue et sa réapparition  
c- Déterminer l'instant de date  $t''$



6. a- Déterminer le pourcentage de charge du condensateur à la date  $t_1$  par rapport à sa charge maximale  
 b- Si on refait l'expérience et en ouvrant l'interrupteur à la même date  $t_1$ , mais dans l'objectif de charger le condensateur à 90%.  
 Dire en justifiant et sans faire aucun calcul si on doit augmenter ou diminuer la valeur de la résistance R  
 c- Calculer la valeur de la résistance qui permet cette fin

### Exercice 2 : (5points)

Pour déterminer l'inductance L d'une bobine de résistance négligeable, on utilise le montage représenté dans **la figure (1)**, comprenant cette bobine, un conducteur ohmique de résistance  $R = 1,5 \cdot 10^3 \Omega$ , un GBF qui délivre une tension triangulaire et un interrupteur K. On ferme l'interrupteur K à l'instant  $t_0 = 0$ , et on visualise à l'aide d'un oscilloscope la tension  $u_{AM}$  sur la voie y<sub>A</sub> et la tension  $u_{BM}$  sur la voie y<sub>B</sub>. On obtient l'oscillogramme de **la figure (2)**



- sensibilité verticale des deux voies de l'oscilloscope :

2V.div<sup>-1</sup>.

- balayage horizontale 0,2 ms.div<sup>-1</sup>

1) Montrer que les tensions  $u_{AM}$  et  $u_{BM}$ ... sont liées par la relation  $u_{AM} = -\frac{L}{R} \frac{du_{BM}}{dt}$

2) Déterminer à partir de l'oscillogramme, les valeurs de  $u_{AM}$  et  $\frac{du_{BM}}{dt}$  sur la première demi-période

3) Déduire la valeur de L.

4) a-Déterminer la fréquence N du GBF

b- Représenter les courbes observées sur l'écran de l'oscilloscope si on double la fréquence du GBF en gardant les mêmes sensibilités horizontale et verticale

