

## Chimie:(9points)

**Exercice N°1 :** A  $t=0$ , on réalise un mélange à partir d'un volume  $V_1=40\text{ml}$  d'une solution d'iodure de potassium KI de concentration molaire  $C_1=0.5\text{mol.L}^{-1}$ , d'un volume  $V_2=10\text{ml}$  d'une solution de peroxydisulfate de sodium  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_8$  de concentration  $C_2$  et quelques gouttes d'une solution contenant des ions  $\text{Fe}^{3+}$ .

Les ions iodure  $\text{I}^-$  s'oxydent par les ions peroxydisulfate  $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$  selon une réaction totale et lente représentée par l'équation suivante :  $\text{S}_2\text{O}_8^{2-} + 2\text{I}^- \rightarrow 2\text{SO}_4^{2-} + \text{I}_2$

1- a- Compléter le tableau descriptif de la page -4- correspondant à la réaction étudiée en utilisant l'avancement volumique  $y$ .

b- Préciser le rôle des ions  $\text{Fe}^{3+}$  dans la réaction. Justifier.

2- L'étude expérimentale a permis de tracer la courbe de la figure (1), (voir page -3-), qui traduit la variation de la concentration des ions  $\text{I}^-$  dans le mélange au cours de temps.

a- Déterminer les valeurs a et b de la courbe qui présente respectivement les concentrations des ions  $\text{I}^-$  initiale et finale dans le mélange :  $[\text{I}^-]_i$  et  $[\text{I}^-]_f$

b- Préciser le réactif limitant. Justifier.

c- Déduire la concentration initiale des ions  $[\text{S}_2\text{O}_8^{2-}]_i$  dans le mélange.

d- Déduire la concentration  $C_2$ .

3- On définit la vitesse volumique instantanée  $v_v(t)=dy/dt$ .

a- Préciser en le justifiant, à quel instant cette vitesse maximale.

b- Calculer sa valeur à cet instant.

c- Déduire la vitesse instantanée à cet instant.

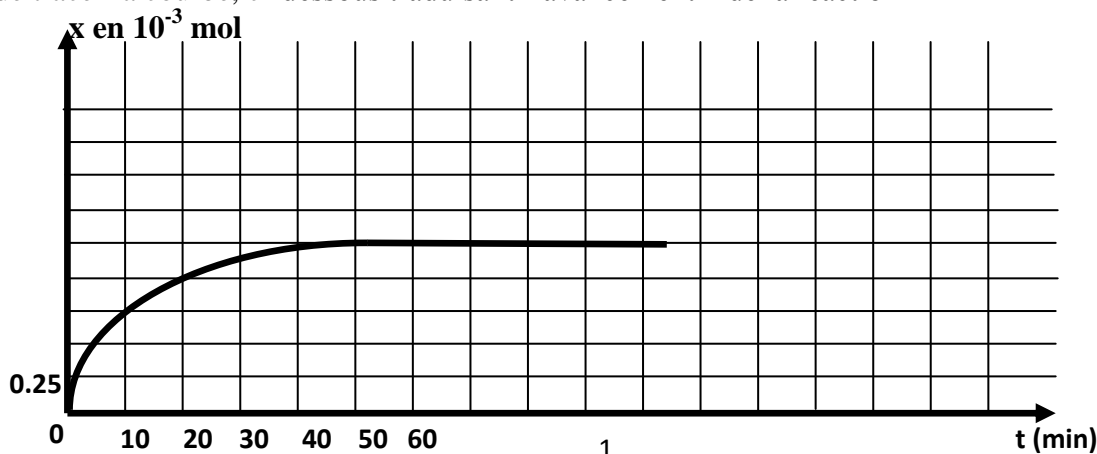
d- Comment varie la vitesse de cette réaction au cours de temps. Justifier.

4- Tracer sur la figure - 1- la courbe qui traduit la variation de concentration des ions iodure si on refait la même expérience sans  $\text{Fe}^{3+}$ .

## Exercice N°2 :

Pour préparer l'éthanoate d'éthyle  $\text{CH}_3\text{-COO-CH}_2\text{-CH}_3$ , on réalise un mélange d'acide carboxylique **A** et un alcool **B** au quel on ajoute quelques gouttes d'acide sulfurique concentré. Le mélange est réparti sur 10 tubes à essai, contenant initialement  $2.10^{-3}\text{mol}$  de l'alcool et  $2.10^{-3}\text{mol}$  de l'acide carboxylique. On introduit les tubes dans un bain marie à une température  $T=60^\circ\text{C}$  et on déclenche le chronomètre.

A chaque instant  $t$  un tube est retiré du bain marie puis refroidi par l'eau glacée afin de le doser par une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium NaOH de concentration  $C_B=0.2\text{mol.L}^{-1}$ . Les mesures faites permettent de tracer la courbe, ci-dessous traduisant l'avancement  $x$  de la réaction



- 1- A partir de la formule semi développée de l'ester, déterminer les formules semi développées de l'alcool B et de l'acide carboxylique A.
- 2- Ecrire l'équation de la réaction, en précisant ses caractéristiques.
- 3- Préciser le rôle de l'eau glacée dans cette étude expérimentale.
- 4- Exprimer l'avancement  $x$  de la réaction un instant  $t$  en fonction de  $n_0(\text{acide})$ ,  $C_B$  et  $V_{BE}$  ( le volume de la solution d'hydroxyde de sodium à l'équivalence).
- 5- Déterminer l'avancement maximal  $x_m$  et l'avancement final  $x_f$  et déduire le taux d'avancement final  $\zeta_f$ .
- 6- A  $t=20$  min, déterminer :
  - a- La composition du mélange.
  - b- Le volume de la base ajouté à l'équivalence  $V_{BE}$ .

### Physique:(11 points)

#### Exercice N°1 :

Dans une séance de travaux pratiques un groupe d'élève se propose de déterminer la capacité  $C$  d'un condensateur. Pour cela ils réalisent les deux expériences suivantes :

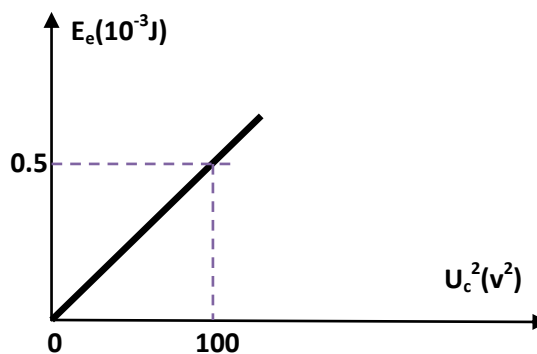
I- 1<sup>ère</sup> expérience : on soumet un dipôle RC, formé par un condensateur de capacité  $C$  et un conducteur ohmique de résistance  $R=2K\Omega$ , à un échelon de tension  $E$ . La variation de la tension aux bornes du condensateur est donnée par la courbe de **la figure -2- de la page -4-**

- 1- Représenter le montage en précisant le branchement de l'oscilloscope pour visualiser  $u_c(t)$ .
- 2- Montrer que l'équation différentielle qui régit  $u_c(t)$  est de la forme  $d u_c(t)/dt + 1/\zeta \cdot u_c(t)=X$ , en précisant les expressions de  $\zeta$  et  $X$ .
- 3- Montrer que  $\zeta$  est une durée de temps.
- 4- Déterminer graphiquement :
  - a- La valeur de  $E$ .
  - b- La valeur de  $\zeta$  et déduire  $C$ .
- 5- Représenter sur la figure -2- la variation de  $u_c(t)$  si on augmente la valeur de  $R$ .

II- 2<sup>ème</sup> expérience : on réalise la même expérience et avec un dispositif approprié on peut mesurer la valeur de l'énergie emmagasinée  $E_e$  par le condensateur en fonction de la tension  $u_c$  aux bornes du condensateur.

On obtient la figure suivante :

- 1- Justifier théoriquement la courbe  $E_e=f(u_c^2)$ .
- 2- Retrouver la valeur de la capacité  $C$ .



#### Exercice N°2 :

On réalise un circuit électrique comportant en série un conducteur ohmique de résistance  $R=56\Omega$  et une bobine  $B$  d'inductance  $L$  et de résistance interne  $r$  et un interrupteur  $k$ . Ce circuit est alimenté par un générateur de f.e.m  $E$  (voir figure (3)).

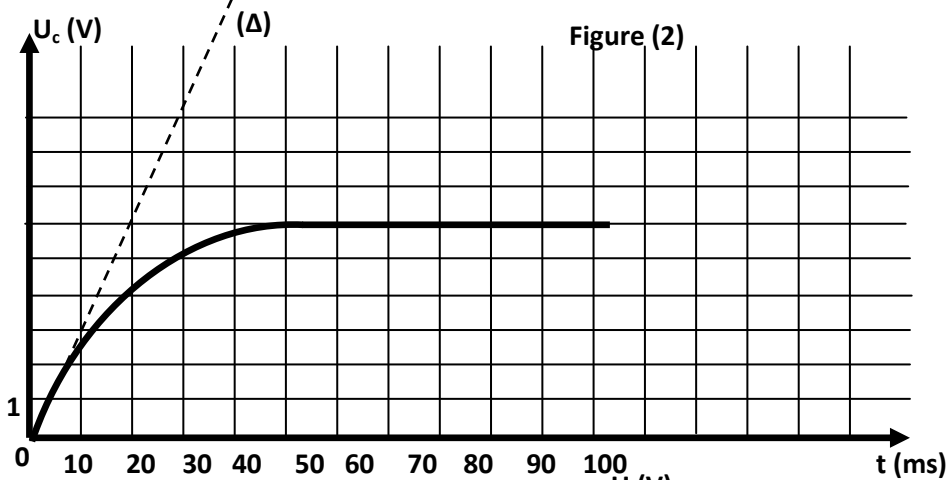
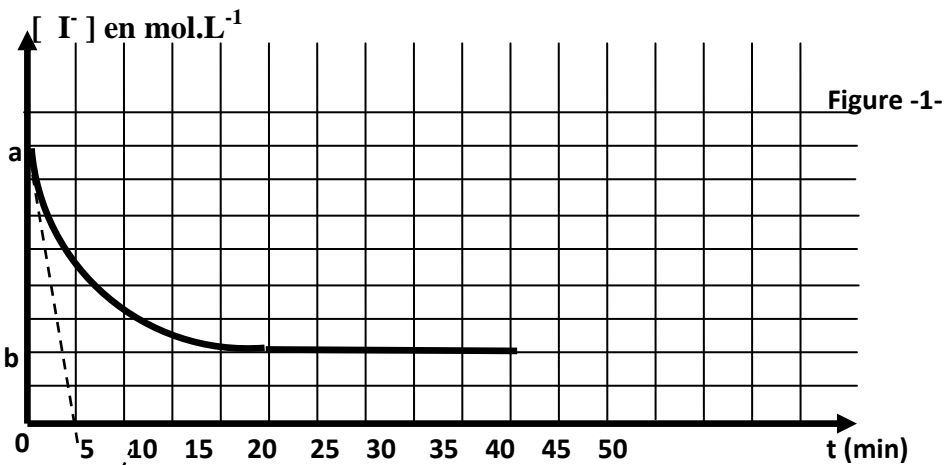
A un instant pris comme origine de temps, on ferme l'interrupteur  $K$  et on suit avec un oscilloscope bicourbe l'évolution au cours du temps de la tension  $u_B(t)$  aux bornes de la bobine et la tension  $u_G(t)$  aux bornes du générateur. On obtient les courbes (a) et (b) de la figure (4)

- 1- Sur la figure (3), faire les connexions possibles pour visualiser les tensions  $u_B(t)$  et  $u_G(t)$ .
- 2- Montrer que la courbe (b) correspond à  $u_G(t)$ .

- 3- Montrer que l'équation différentielle régissant l'évolution de la tension  $i(t)$  s'écrit :  $\mathbf{di/dt} + \frac{1}{\zeta} \cdot \mathbf{i} = \mathbf{E/L}$   
avec  $\zeta = \mathbf{L/(R+r)}$
- 4- Vérifier  $\mathbf{i(t)=I_0 (1- e^{-t/\zeta})}$  est une solution de l'équation différentielle en précisant l'expression de  $\mathbf{I_0}$ .
- 5- Soit  $\mathbf{I_0}$  l'intensité du courant en régime permanent
- a- A partir de la figure (4) déterminer la valeur de  $\mathbf{E}$ .
- b- Montrer qu'au régime permanent  $\mathbf{u_B= r.E/(r+R)}$  et déduire sa valeur.
- c- Calculer la valeur de  $\mathbf{r}$ .
- 6- Déterminer graphiquement la valeur de  $\zeta$ . Et déduire la valeur de l'inductance  $\mathbf{L}$ .
- 7- Représenter sur la figure (4) la courbe  $\mathbf{u_R(t)}$

Nom : ..... Prénom : ..... N° : .....

Etat du système	Avancement volumique y (mol.L <sup>-1</sup> )	L'équation de la réaction			
		$S_2O_8^{2-}$	$+ 2I^-$	$\rightarrow 2SO_4^{2-} + I_2$	
Initial		$[S_2O_8^{2-}]_i$	$[I^-]_i$		
Intermédiaire					
Final					



La droite (Δ) est tangente à la courbe à t=0s

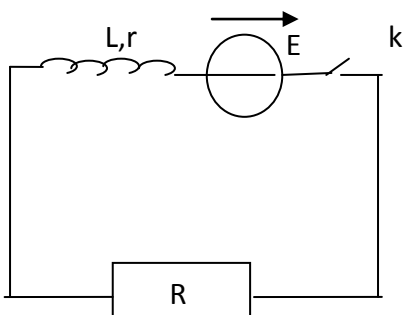


Figure (3)

