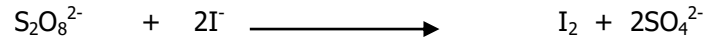


Devoir de contrôle N°1
Section : sciences techniques

CHIMIE (7points)

EXERCICE 1 (3 points)

1)° Les ions peroxydisulfate $S_2O_8^{2-}$ oxydent lentement les ions iodures I^- suivant la réaction totale suivante :

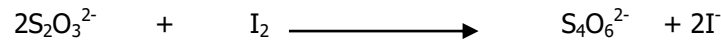


A la date $t = 0$, et à une température constante, on mélange :

Un volume $V_1 = 50 \text{ mL}$ d'une solution aqueuse de peroxydisulfate d'ammonium $(NH_4)_2S_2O_8$ de concentration molaire $C_1 = 5 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$.

- Un volume $V_2 = 50 \text{ mL}$ d'une solution aqueuse d'iodure de potassium KI de concentration molaire
- $C_2 = 16 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$.
- Quelques gouttes d'une solution d'empois d'amidon fraîchement préparé (on rappelle que l'empois d'amidon colore en bleu nuit une solution contenant du diiode I_2 même en faible quantité).

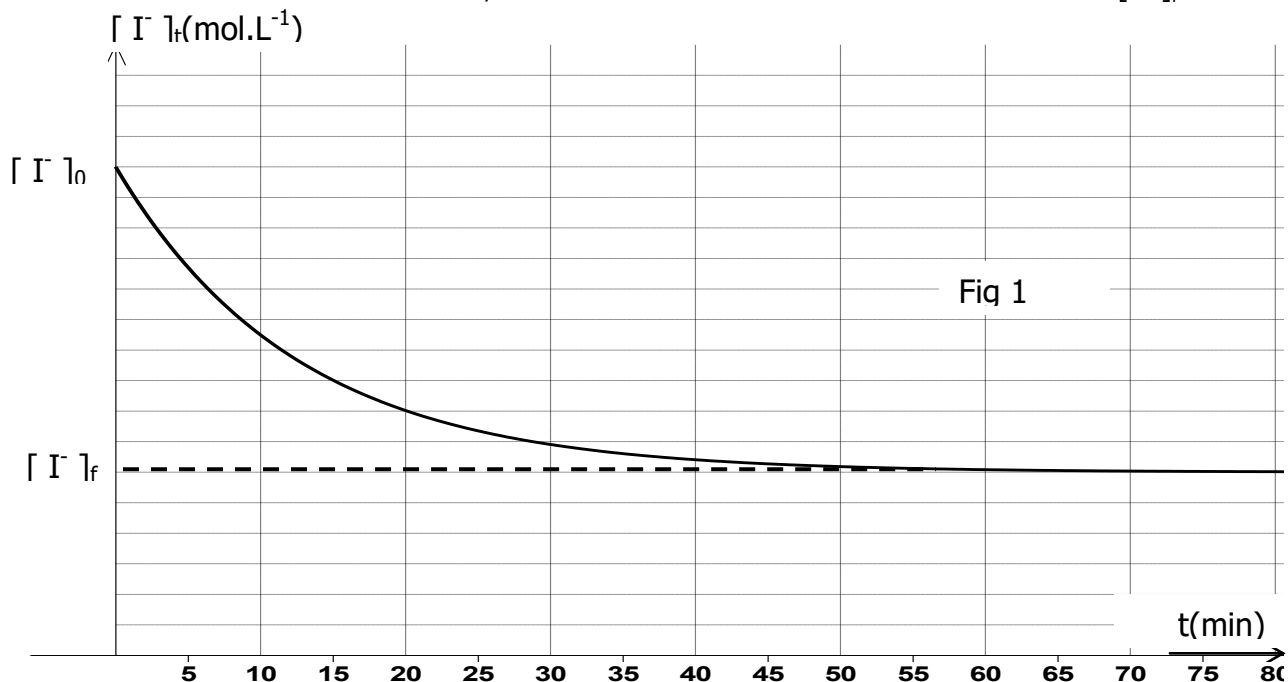
A une date t , on prélève, du mélange réactionnel, un volume $V = 10 \text{ mL}$ qu'on lui ajoute de l'eau glacée et on dose la quantité de diiode I_2 formée par une solution de thiosulfate de sodium $Na_2S_2O_3$ selon la réaction rapide et totale d'équation :



- Décrire brièvement l'expérience de ce dosage, préciser comment peut-on reconnaître expérimentalement le point d'équivalence ?
 - Calculer la concentration molaire initiale des ions iodure $[I^-]_0$ et des ions peroxydisulfate $[S_2O_8^{2-}]_0$ dans le mélange réactionnel.
 - Dresser le tableau d'avancement de la réaction qui se produit dans chaque prélèvement.
- 2)° On définit l'avancement volumique γ par le rapport de l'avancement x par le volume V du milieu réactionnel $\gamma = \frac{x}{V}$ (Les constituants du système chimique constituent la même phase et le volume du milieu réactionnel est constant). Montrer qu'on a à la date t : $[I^-]_t = [I^-]_0 - 2\gamma$.
- 3)° Les résultats des dosages ont permis de tracer la courbe **fig1** régissant les variations de la concentration des ions iodure au cours du temps

a -Préciser, en le justifiant, le réactif limitant.

b-En utilisant le tableau d'avancement, déterminer la concentration finale en ions iodures $[I^-]_f$.



EXERCICE 2 (4 points)

Dans un erlenmeyer, on introduit, à la date $t=0$, $n_1=2.10^{-2}$ mole d'acide propanoïque C_2H_5COOH ; $n_2=1,58.10^{-2}$ mole d'éthanol C_2H_5OH et quelques gouttes d'acide sulfurique concentré. On homogénéise le mélange que l'on maintient, durant toute l'expérience, à une température constante $\theta=80$ °C.

- 1-
 - a- Ecrire l'équation chimique symbolisant la réaction qui modélise la transformation du système en utilisant les formules semi développées. Donner le nom de l'ester formé.
 - b- Calculer le volume d'acide utilisé initialement sachant que sa masse volumique est $\rho=0,99$ g.cm⁻³.
 - 2-
 - a- Dresser le tableau descriptif d'évolution du système.
 - b- Déduire l'avancement maximal x_{max} de la réaction.
 - c- A l'équilibre chimique, le nombre de mole d'acide restant est le double de celui de l'alcool restant. Calculer l'avancement final x_f de la réaction.
 - d- Calculer le taux d'avancement final τ_f . Conclure.
 - e- A l'équilibre chimique, les deux réactions d'estérification et d'hydrolyse continuent elles à se produire ? Quel nom peut on donner à cet équilibre ?
- 3- A une date t_1 , on dose l'acide restant à l'aide d'une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium NaOH, de concentration molaire $C_b=0,8$ molL⁻¹. A l'équivalence acido basique, le volume de base versé est $v_b=12,5$ mL.
- a- Faire le schéma descriptif annoté du dispositif de dosage.
 - b- Calculer l'avancement $x(t_1) = x_1$ de la réaction à la date t_1 puis déduire la composition du mélange à cette date.

PHYSIQUE (13points)

EXERCICE 1 (7,5 points)

On dispose au laboratoire d'un condensateur de capacité C inconnue, pour déterminer expérimentalement la valeur de C , deux groupes d'élèves proposent deux solutions différentes.

I- Le premier groupe réalise un circuit électrique comportant :

*Un générateur idéal de courant débitant un courant d'intensité constante $I= 20$ μ A.

*Un voltmètre.

*Le condensateur de capacité C inconnue.

*Un conducteur ohmique de résistance R

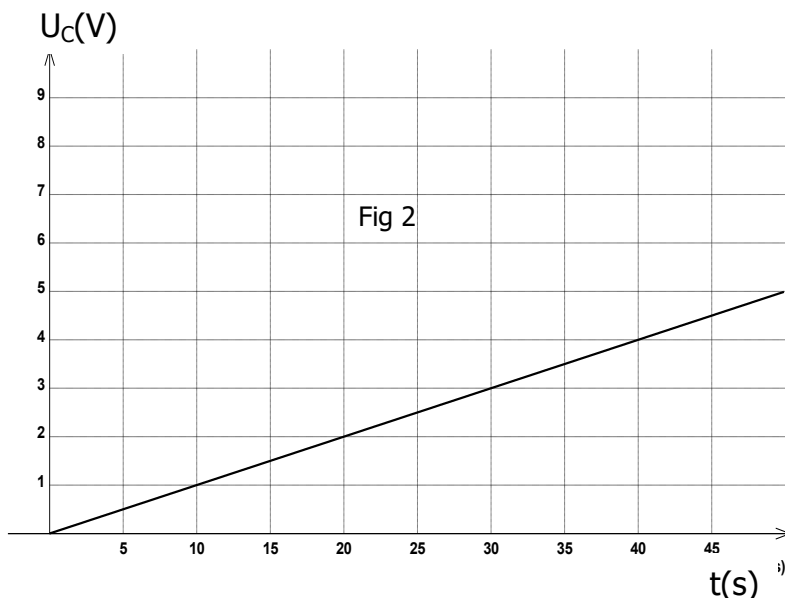
*Un interrupteur K et un chronomètre.

A la date $t=0$, ils ferment l'interrupteur K et mesurent à différentes dates la tension aux bornes du condensateur, ce qui leur a permis de tracer la courbe de variation de la tension u_c aux bornes du condensateur en fonction du temps (**figure 2**).

- 1- Représenter le schéma du circuit en indiquant le branchement du voltmètre.
- 2- Etablir l'expression de u_c en fonction de I , C et t .
- 3- Déterminer graphiquement la valeur de la capacité C .
- 4- Calculer à la date $t=20$ s, l'énergie emmagasinée dans le condensateur.

II- Le deuxième groupe réalise un circuit électrique comportant :

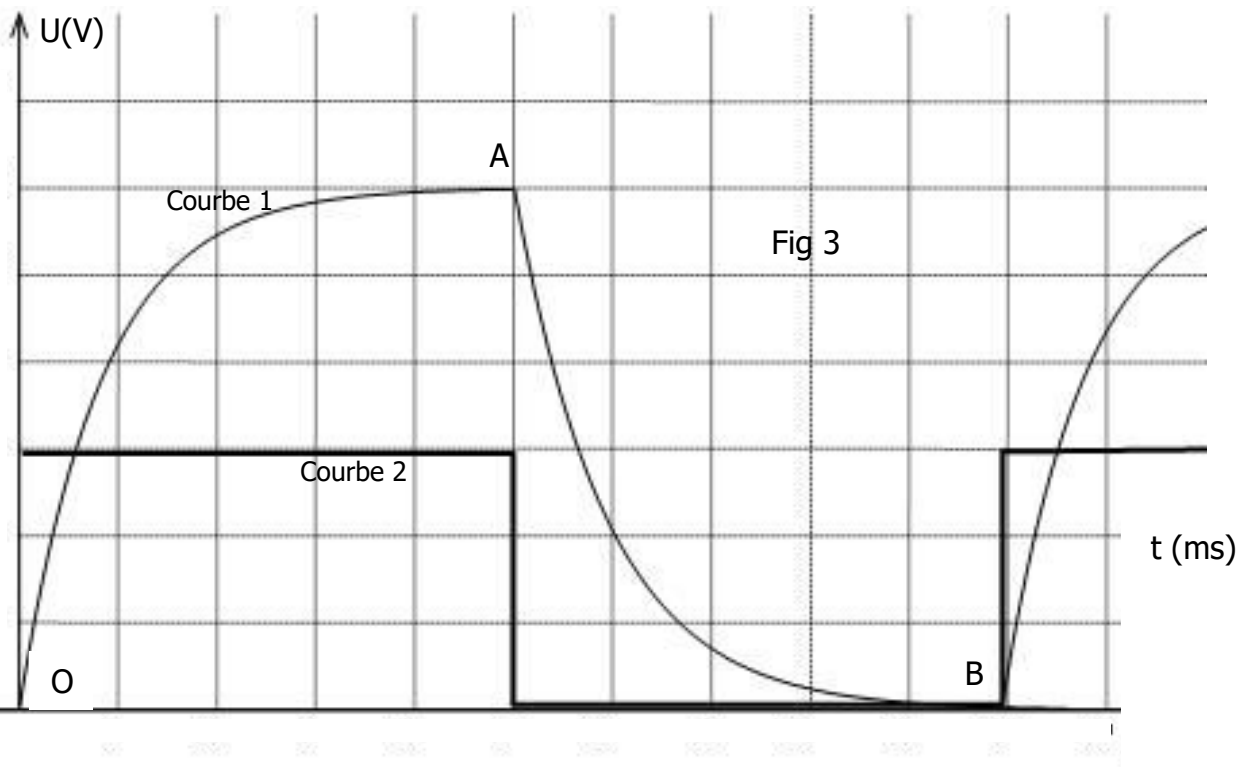
- Un générateur basse fréquence G.B.F de signaux carrés, de fréquence N , fournissant alternativement une tension nulle ou positive U_m (Tension crêteaux).
- Un oscilloscope bicourbe,
- Le condensateur de capacité C inconnue.
- Un conducteur ohmique de résistance R réglable et un interrupteur K .



- 1- Représenter le schéma du circuit en indiquant les branchements des fils de masse et les entrées Y_A et Y_B de l'oscilloscope nécessaire pour visualiser respectivement la tension fournie par le G.B.F et la tension aux bornes du condensateur.
- 2- Avec $R = 40 \Omega$, on observe sur l'écran de l'oscillo les courbes de la **figure 3**. Les réglages de l'oscilloscope indiquent **Sensibilité verticales sur $Y_A : 2V.div^{-1}$ et $Y_B : 1V.div^{-1}$.**

Sensibilité horizontale : $10 ms.div^{-1}$.

- a- Identifier les courbes 1 et 2, interpréter le phénomène observé principalement, dans les zones OA et AB.
 - b- Etablir l'équation différentielle régissant les variations de u_c dans la zone OA.
 - c- Vérifier que $u_c = U_m (1 - e^{-t/\tau})$ est une solution de l'équation différentielle précédente avec τ une constante que l'on déterminera
 - d- Déterminer graphiquement
 - La période T du G.B.F et la tension maximale U_m fournie. Calculer la fréquence N.
 - la constante de temps τ . Déduire la valeur de la capacité C du condensateur, la comparer à celle trouvée par le premier groupe.
 - e- Tracer sur le même graphe l'allure de la courbe de variation de la tension u_R aux bornes du résistor en fonction du temps. Préciser sur le graphe les deux régimes.
- 3- On règle la résistance R à la valeur **60 Ω** .
 - a- Calculer la nouvelle valeur de la constante de temps.
 - b- Tracer, sur le même graphe, l'allure de la courbe représentant u_c en fonction du temps.



EXERCICE 2 (5,5 points)

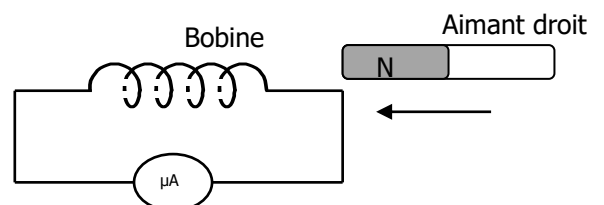
I- /

Une bobine d'inductance L et de résistance négligeable est reliée à un microampèremètre, comme l'indique la figure ci-contre,

On rapproche l'aimant vers la bobine,

- 1- Quel est le phénomène observé ?
- 2- Indiquer le sens de circulation du courant induit dans la bobine.
- 3- Préciser l'inducteur et l'induit.

II-



Avec la bobine précédente, on branche en série un résistor de résistance $R=10\text{ K}\Omega$ et un générateur basse fréquence (G.B.F à masse flottante) qui délivre une tension triangulaire alternative. Sur l'écran d'un oscilloscope bicourbe, on visualise la tension u_{AB} sur la voie Y_A et la tension u_{CB} sur la voie Y_B (figure 4).

1- On note $i(t)$ l'intensité instantanée du courant qui traverse le circuit, son sens positif choisi est indiqué sur le schéma du montage.

- a- Montrer, sans calcul, que la bobine est le siège d'un phénomène d'auto-induction.
- b- Montrer que la tension aux bornes de la bobine est

$$u_{AB} = \frac{-L}{R} \frac{du_{CB}}{dt}$$

c- Justifier littéralement l'allure de la tension sur la voie Y_A .

2- Les réglages de l'oscilloscope sont :

Sensibilité verticale de la voie Y_A : $0,2\text{V.div}^{-1}$

Sensibilité verticale de la voie Y_B : 2V.div^{-1}

Sensibilité horizontale : $0,2\text{ ms.div}^{-1}$

A partir des oscillogrammes :

- a- Calculer la période T et la fréquence N des tensions.
- b- Pendant la première demi-période, déterminer les expressions de u_{AB} et de u_{CB} en fonction du temps.
- c- En déduire la valeur de l'inductance L de la bobine. Puis indiquer sa signification physique.

