

-Le sujet comporte 5 pages

-L'annexe, est à rendre avec la copie

Chimie (7 pts)

Exercice:1(5 pts)

On mélange dans un erlenmeyer placé dans la glace, **0,06 mol** d'acide éthanóique **0,06 mol** d'éthanol C_2H_5OH et **0,5 mL** d'acide sulfurique concentré.

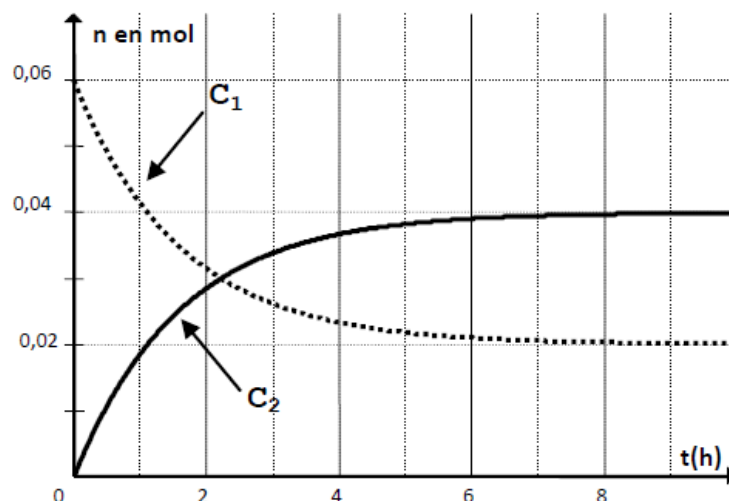
Le mélange est ensuite également réparti sur **7** tubes à essai surmontés chacun d'un tube capillaire dont **6** sont placés à $t = 0$ dans un bain marie maintenu à une température égale à **80°C**, alors que le **7ème** est laissé à la température ambiante.

1- a- Écrire l'équation de la réaction qui se produit.

b- Déterminer l'avancement maximal x_{max} de cette réaction.

2- Afin de réaliser un suivi temporel de la synthèse d'éthanoate d'éthyle dans les six premiers tubes, on dose, à des dates déterminées, l'acide restant dans chacun des tubes par une solution de soude de concentration molaire $C_B = 1 mol.L^{-1}$, en présence d'un indicateur coloré, la phénol phtaléine. Avant chaque titrage, on plonge le tube dans un bain d'eau glacée.

Les résultats expérimentaux des titrages successif sont permis de tracer les courbes ci contre, traduisant les quantités de matière d'acide restant et d'ester en fonction du temps.



a- * Quel est le rôle de l'indicateur coloré ?

* Pourquoi doit-on plonger le tube dans l'eau glacée avant de doser l'acide restant ?

b- L'équation chimique associée au titrage de l'acide carboxylique **restant** seul par la soude est la suivante : $CH_3COOH + OH^- \longrightarrow CH_3CO_2^- + H_2O$
Écrire, à l'équivalence, la relation entre : $n(ac)_{rest}$, C_B et $V_{B eq}$

- c- Déduire la relation entre l'avancement x et le nombre de mole d'acide restant et montrer qu'elle peut se mettre sous la forme : $x = C_B (V_{B(eq)0} - V_{B(eq)})$ avec $V_{B(eq)0}$ volume de soude versé à $t = 0$ h et $V_{B(eq)}$ à $t > 0$.
- d- Identifier, en le justifiant, les courbes C_1 et C_2
- 3- a- Déduire graphiquement l'avancement final x_f de la réaction.
 b- Calculer le taux d'avancement final τ_f . quel caractère de réaction peut-on en déduire
- 4- a- A partir de l'instant $t=7$ h, le système chimique atteint un état remarquable. Qu'appelle-t-on cet état ? Justifier
 b- Quelle est la composition du système dans cet état ?

Exercice:2(2 pts)

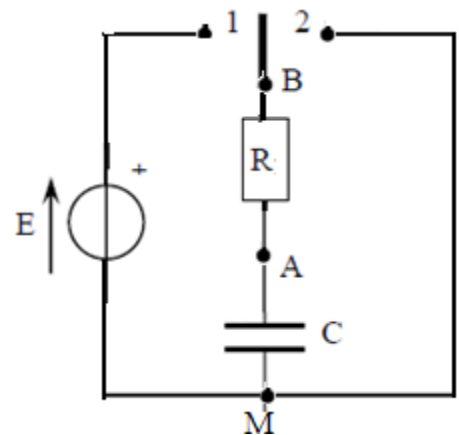
Soit un système contenant a l'état initial 1 mol d'acide éthanoïque, 2 mol d'éthanol, 3 mol D'éthanoate d'éthyle et 4 mol d'eau. Sachant que la constante d'équilibre relative a l'équation qui symbolise la réaction d'estérification est égale à 4.

- 1- préciser la réaction qui est possible spontanément dans ces conditions.
 2-déterminer la composition du système a l'équilibre.

Physique (13 pts)

Exercice:1 (8 pts)

On considère le circuit schématisé ci-contre :
 E tension continue réglable
 C capacité réglable (condensateur initialement déchargé)
 R résistance réglable



I. Interrupteur en position ①.

- L'interrupteur étant fermé à la date $t = 0$, on enregistre l'évolution des tensions u_{AM} et u_{BM} à l'aide d'un système d'acquisition. Lorsque $R = 50$ k Ω et $E = 4,0$ V , on obtient les courbes de la fig.1 (annexe à rendre)
- 1- Identifier chacune des courbes en justifiant, et expliquer ce qui se passe au niveau du condensateur.
 - 2- Déterminer par une méthode que l'on précisera la valeur de la constante de temps τ du dipôle. En déduire la valeur de C .
 - 3- Déterminer à la date $t = 30$ ms :
 - la valeur de l'intensité i dans le circuit
 - la valeur de la charge q_A de l'armature A du condensateur.
 - l'énergie emmagasinée par le condensateur.
 - 4- Evaluer à partir du graphique la durée nécessaire pour charger complètement le condensateur. Comparer cette valeur à τ .

- 5- On renouvelle cette opération successivement avec différentes valeurs de E , C et R , après avoir rapidement déchargé le condensateur avant chaque expérience.
- a- Comment peut-on réaliser très simplement cette décharge rapide ?

Cas	a.	b.	c.	d.
$R(k\Omega)$	10	20	10	10
$C(\mu F)$	0,22	0,22	0,22	0,47
$E(V)$	4,0	2,0	2,0	4,0

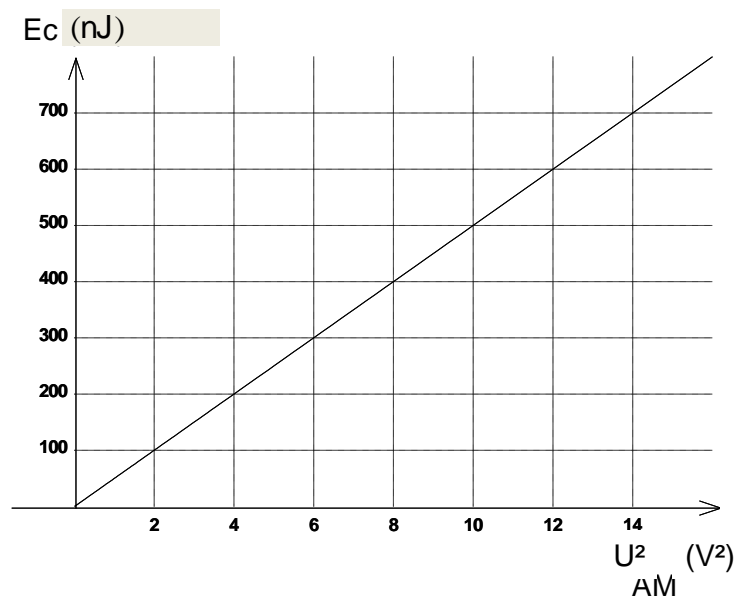
- b- Les courbes obtenues sont superposées (voir fig.2). Associer les choix des valeurs a, b, c et d (voir tableau) aux courbes n°1, 2, 3 et 4 en justifiant le choix.

II- Interrupteur en position ②.

Le condensateur étant préalablement chargé dans les conditions de la question I.1., on bascule l'interrupteur en position ② et on enregistre à nouveau u_{AM} .

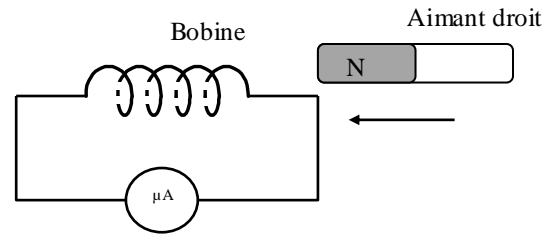
- 1- Préciser le phénomène physique qui se produit au niveau du condensateur.
- 2- Etablir l'équation différentielle à laquelle obéit u_{AM} . Indiquer sur un schéma le sens des différentes tensions en considérant le sens du courant i de la charge comme sens arbitraire.
- 3- L'équation différentielle admet comme solution : $u_{AM} = A.e^{-Bt}$
déterminer les expressions des grandeurs A et B .
- 4- Quelle est, au cours de la décharge, l'expression E_C de l'énergie du condensateur en fonction du temps ? En appelant E_{C0} l'énergie du condensateur à $t = 0$, calculer le rapport E_C/E_{C0} à la date $t = \tau$.
- 5- On réalise le graphique $E_C = f(u_{AM}^2)$. (fig.3).
 - a- Montrer que ce graphique permet de retrouver la valeur de C
 - b- Calculer cette valeur à partir du graphique.

Figure3



Exercice:2 (5 pts)

I- / Une bobine d'inductance L et de résistance négligeable est reliée à un micro-ampèremètre, 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 (figure 4 annexe).
- 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 6).

- 1- Représenter les branchement avec l'oscilloscope pour visualiser simultanément u_{AB} Et u_{CB} (figure 5 annexe)
- 2- 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- Donner les expressions de u_{AB} et de u_{CB} en fonction de l'intensité i du courant et des caractéristiques du dipôle AC
 - b- Montrer que la tension aux bornes de la bobine est $u_{AB} = \frac{-L}{R} \frac{du_{CB}}{dt}$
 - c- Justifier l'allure de la tension sur la voie Y_A .

3- Pendant la première demi-période $\left[0, \frac{T}{2}\right]$

- a- montrer que $u_{CB} = 2 \cdot 10^4 \cdot t - 4$ et $u_{AB} = -0,2\text{ V}$
- b- En déduire la valeur de l'inductance L de la bobine.
- c- Calculer l'énergie maximale emmagasinée dans la bobine

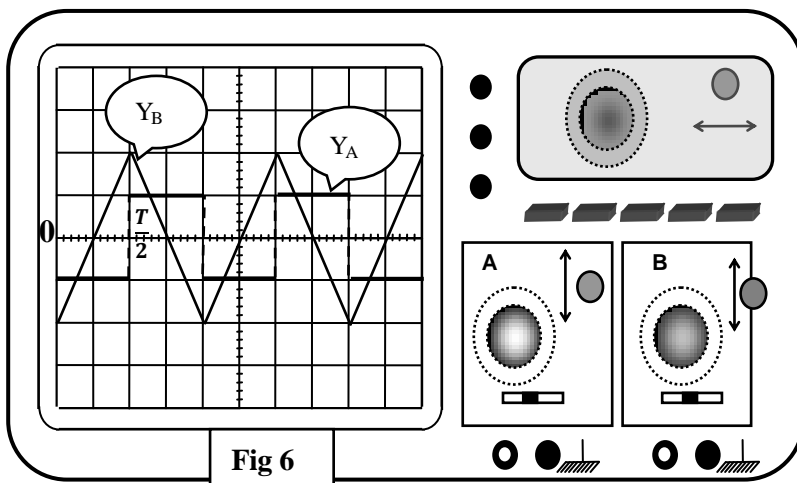
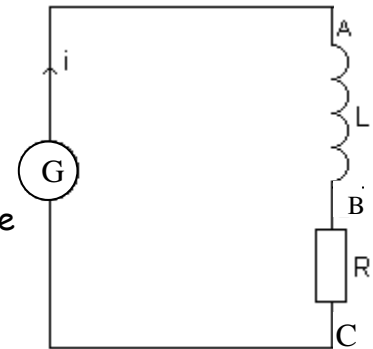


Fig 6

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

Graphes de l'exercice 1 de Physique

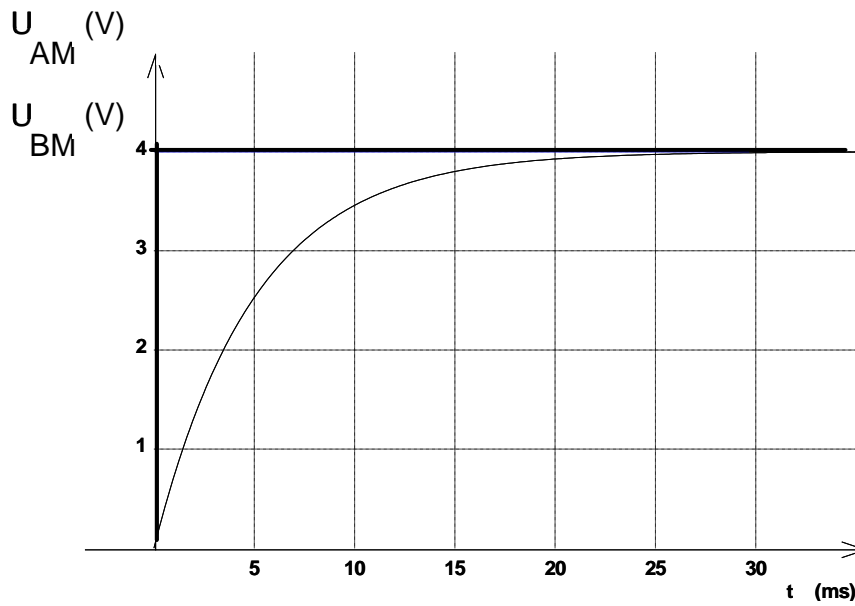


Figure 1

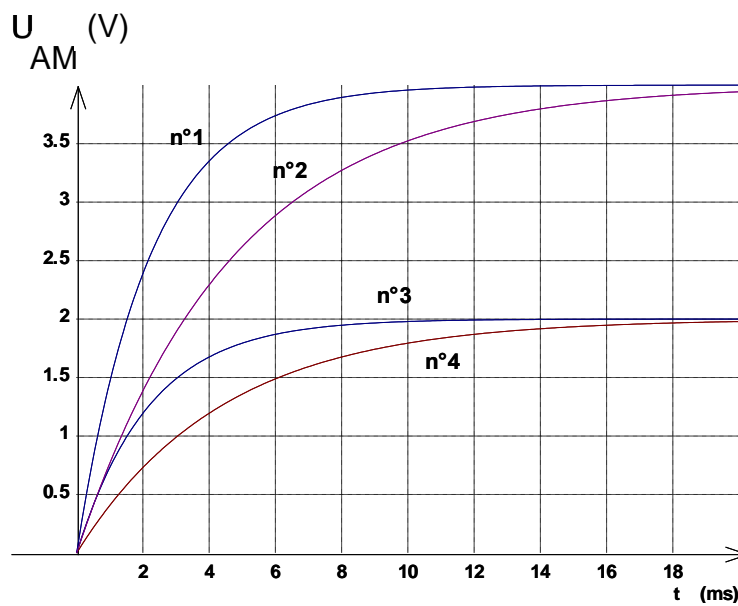


Figure 2

Figure 4 exercice 2 de Physique

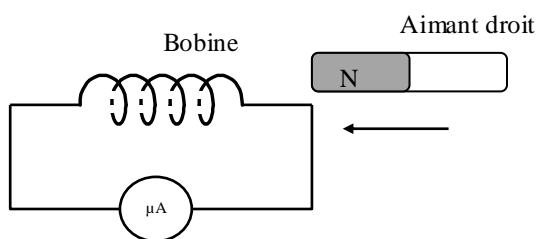


Figure 5 exercice 2 de Physique

