

Révision 2

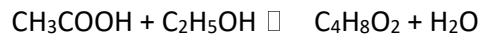
Chimie

EX N°1 :

Données :

$M(C) = 12 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(H) = 1 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(O) = 16 \text{ g.mol}^{-1}$, masse volumique de l'éthanol $\rho_{ai} = 0,81 \text{ g.mL}^{-1}$.
 $\rho_{eau} = 1 \text{ g.mL}^{-1}$.

On prépare un mélange équimolaire d'acide éthanoïque (CH_3COOH) et d'éthanol ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) contenant chacun **0,25 mol** de chacun. Il se produit alors la réaction d'estérification suivante :



Pour ce faire, on verse un volume v_1 d'acide éthanoïque pur dans un bécher placé dans un cristalliseur contenant de l'eau glacée et contenant un volume v_2 d'éthanol pur tel que **$v_1 + v_2 = 28,5 \text{ mL}$** .

On ajoute ensuite dans le bécher avec précaution $v' = 1 \text{ mL}$ d'une solution concentrée d'acide sulfurique et on effectue rapidement des prélèvements de **2 mL** qu'on place dans des tubes à essais coiffés par des tubes capillaires. Un des tubes est maintenu dans l'eau glacée et les autres sont introduit à $t=0$ dans un bain marie maintenu à une température de 80°C .

A différentes dates t , on dose à l'aide d'une solution de soude de concentration $C_B = 1 \text{ mol.L}^{-1}$, l'acide contenu dans chaque tube en prenant soin préalablement, de ralentir considérablement la réaction.

Les volume V_B versés à l'équivalence sont consignés dans le tableau ci-dessous :

t(min)	0	5	10	15	20	30	40	50	65	80	95	110
$V_B(\text{mL})$	19,5	16,5	14,5	13,2	12,3	10,9	9,8	9,1	8,5	8,2	8,2	8,2

- 1) Déterminer v_2 et v_1 et préciser la verrerie la plus adéquate pour verser ces volumes parmi la liste ci-dessous, en un minimum d'opération :
 - pipettes jaugées de 10 mL, 20 mL.
 - pipette graduée de 10 mL.
 - éprouvettes graduées de 5 mL et 20 mL .
- 2) Quelles propriétés de la réaction peut-on dégager à partir du tableau précédent? Justifier.
- 3) Préciser, en justifiant la réponse, le volume V_B correspondant au dosage du tube maintenu dans l'eau glacée.
- 4) a) Montrer que l'avancement final de la réaction vaut $x_f = C_B(V_{B0} - V_{Bf})$, avec V_{B0} et V_{Bf} les valeurs de V_B respectivement à $t=0$ et $t=t_f$
 - b) Calculer la valeur de x_f
 - c) Montrer que le taux d'avancement final vaut $\tau_f \approx 0,667$
 - d) En déduire la constante d'équilibre K de la réaction .
- 5) On ajoute dans un tube à l'équilibre, $v_e = 1 \text{ mL}$ d'eau , déterminer la nouvelle valeur τ'_f du taux d'avancement final et expliquer alors la raison pour laquelle les tubes à essais utilisés doivent être secs avant leur utilisation.

EX N°2 :

A 25°C , les ions ferriques Fe^{3+} réagissent avec les ions thiocyanate SCN^- pour donner les ions thiocyanatofer (III) : $[\text{Fe}(\text{SCN})]^{2+}$. Cette réaction chimique est modélisée par l'équation :



A une température constante et à l'instant de date $t=0$ pris comme origine des temps, on mélange un volume $V_1= 20$ mL d'une solution aqueuse de nitrate de fer (III) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ de concentration molaire $C_1 = 0,30 \text{ mol. L}^{-1}$ avec un volume $V_2=40$ mL d'une solution de thiocyanate de potassium KSCN de concentration molaire $C_2=0,15 \text{ mol. L}^{-1}$.

La constante d'équilibre de cette réaction vaut $K = 100$

- 1) a) Déterminer la composition molaire du mélange réactionnel à l'équilibre.
b) Cette réaction est-elle totale ou limitée ? Justifier la réponse.
- 2) a) le mélange étant à l'équilibre, on ajoute un volume $v_3=100$ mL d'une solution de nitrate de fer (III) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ de concentration $C_1 = 0,30 \text{ mol.L}^{-1}$.
Déterminer la concentration des ions thiocyanatofer (III) $[\text{Fe}(\text{SCN})]^{2+}$ dans le nouvel état d'équilibre.
b) Même question si on ajoute une volume $v_4 = 100$ mL d'eau.
c) Même question si on ajoute une volume $v_5= 10$ mL d'une solution d'hydroxyde de sodium de concentration $c_B= 0,1 \text{ mol.L}^{-1}$.

Physique

EX N°1

On réalise à l'aide d'un conducteur ohmique de résistance $R= 80 \Omega$ et d'une bobine d'inductance L et de résistance r , le circuit électrique représenté sur le graphe 1 . Afin d'enregistrer simultanément l'évolution des tensions u_{AM} et u_{BM} , on relie les entrées Y_1 et Y_2 d'un oscilloscope à mémoire, respectivement, aux points A et B du circuit, tandis que sa masse est reliée au point M.

A l'instant $t=0$, on ferme l'interrupteur K. Sur l'écran de l'oscilloscope, on observe les courbes C_1 et C_2 de la figure 2.

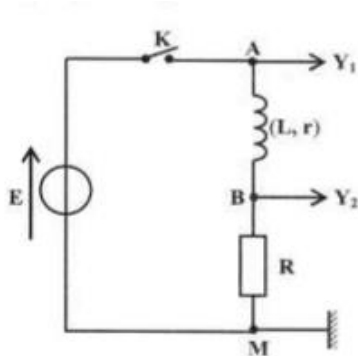


Figure 1.

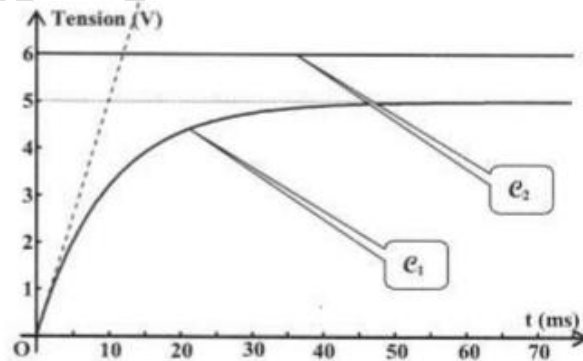


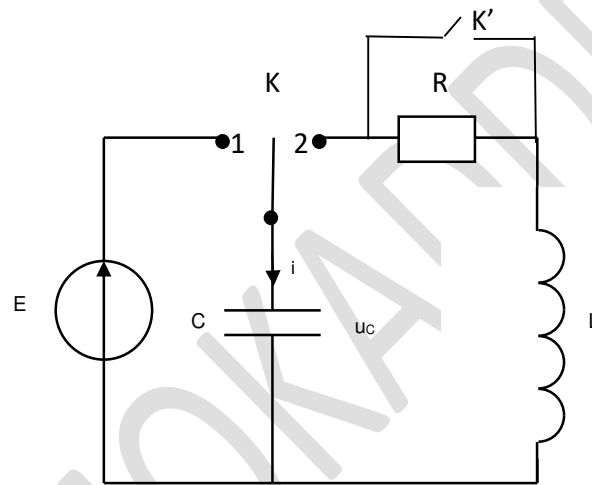
Figure 2.

- 1) a- Identifier en justifiant la réponse la courbe correspondant à la tension $u_{AM}(t)$.
b- Interpréter physiquement l'allure de la courbe C_1 , on précisera le dipôle responsable de cette allure.
- 2) - Déterminer la fem d'auto-induction e à $t= 0$.
- En déduire la valeur de l'inductance L .
- 3) a- Déterminer la valeur de la constante de temps τ du circuit en expliquant la méthode et en déduire la durée approximative d'établissement du régime permanent.
b- Déterminer la valeur de la résistance r de la bobine.

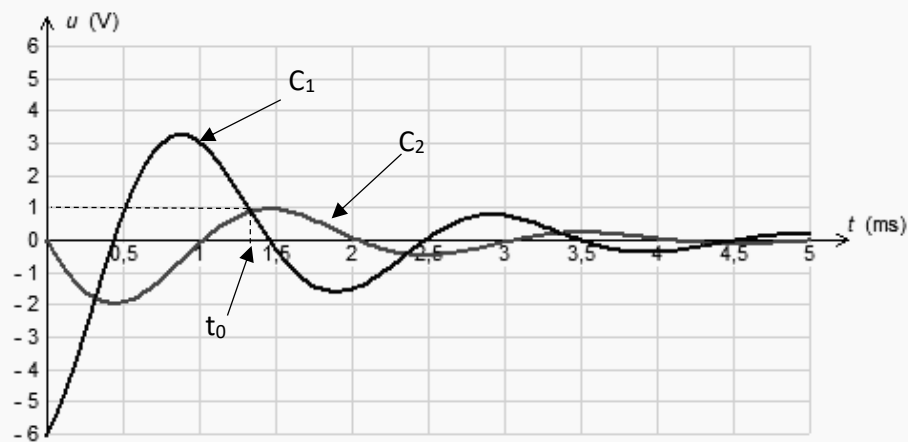
- 4) a) Déterminer l'énergie magnétique E_{Lp} emmagasinée par la bobine en régime permanent.
- b) On souhaite emmagasiner le double de cette énergie dans la même bobine en modifiant une grandeur caractéristique du circuit.
- b).1- Quelle(s) grandeur(s) du circuit peut-on modifier ? justifier
- b).2- Déterminer la valeur de la grandeur modifiée si la durée d'établissement du régime permanent est la même que celle de la question 3)a-

EX N°2

Un condensateur de capacité C est chargé sous une tension E . A $t=0$, on le branche aux bornes d'un résistor de résistance $R = 1,4 \text{ k}\Omega$ et une bobine de résistance négligeable et d'inductance $L = 1 \text{ H}$ montés en série (commutateur en position 2 et K' ouvert)

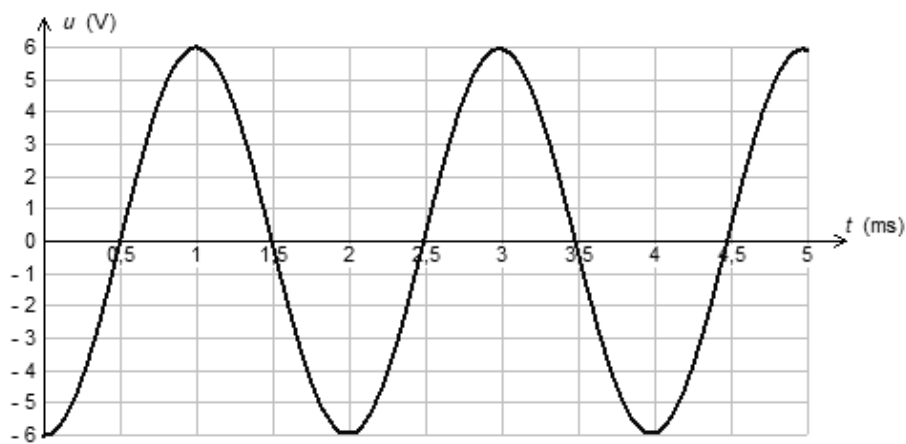


- 1) Etablir l'équation différentielle vérifiée par la tension u_C pour $t \geq 0$
- 2) Montrer que l'énergie électromagnétique totale E_T emmagasinée dans le circuit diminue au cours du temps.
- 3) Un système d'acquisition permet d'enregistrer les courbes de variations temporelle de la tension u_L aux bornes de la bobine et u_R aux bornes du résistor.



- a) Montrer que la courbe C_1 correspond à celle de u_L

- b) En déduire la valeur de la f.e.m E .
- c) Déterminer la valeur de la capacité C en précisant l'approximation utilisée.
- d) Calculer la variation d'énergie totale emmagasinée dans le circuit entre $t=0$ et $t= t_0$ (voir figure)
- e) Préciser le phénomène se produisant dans le condensateur à l'instant $t= 1$ ms . justifier la réponse
- 4) On ferme l'interrupteur K' et on répète l'expérience précédente, la courbe représentant les variations temporelles de la tension u_L aux bornes de la bobine est représentée ci-dessous :



- a) Comment qualifie-t-on les oscillations observées ? Justifier la réponse.
- b) Retrouver la valeur de la capacité C .
- c) Déterminer l'expression de $i(t)= i_m \sin(\omega_0 t + \varphi_i)$

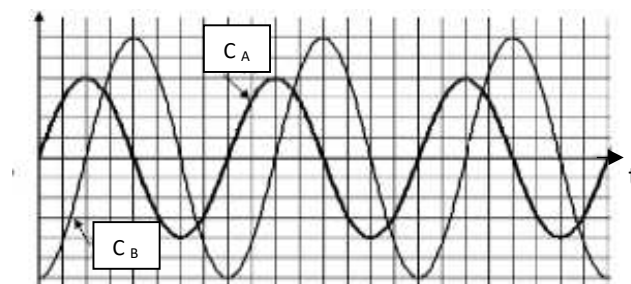
EX N°3

Un circuit comporte montés en série:

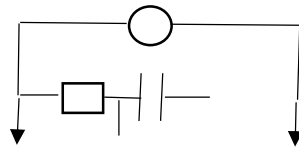
- un résistor de résistance $R=32 \Omega$
- un condensateur de capacité C
- une bobine d'inductance L et de résistance interne r

L'ensemble est alimenté par un GBF délivrant une tension sinusoïdale $u(t)= 30 \sqrt{2} \sin(100\pi t)$ avec t en (s) et $u(t)$ en (V).

- 1) A l'aide d'un oscilloscope bi-courbe , on visualise simultanément , respectivement sur les voies (1) et (2) , les tensions $u(t)$ et $u_B(t)$ aux bornes de la bobine ; on obtient les oscillogrammes ci-dessous où les deux voies sont sur la même sensibilité verticale :

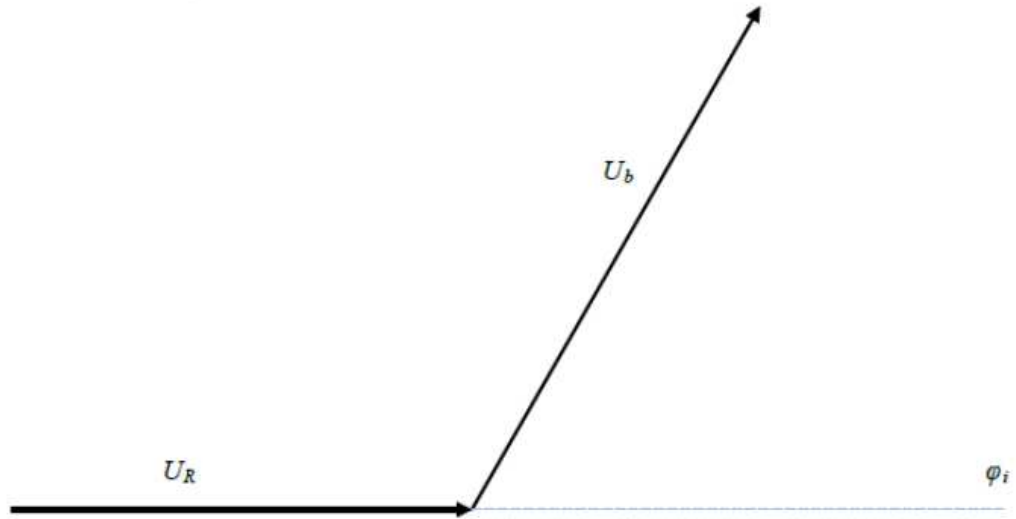


- 1) Faire le schéma du montage en indiquant les connexions à effectuer avec l'oscilloscope.
- 2) Montrer que la courbe C_A représente les variations temporelles de la tension $u_B(t)$.
- 3) Déterminer l'expression de $u_B(t) = u_{Bm} \sin(2\pi Nt + \varphi_B)$
- 4) On donne en annexe la représentation de Fresnel incomplète relative aux tensions efficaces:
 - a- Déterminer l'échelle utilisée pour faire cette représentation .
 - b- A partir de cette représentation déterminer l'intensité efficace I et la résistance r .
 - c- Déterminer alors la valeur de l'inductance L de la bobine.
 - d- Compléter cette représentation, puis déterminer la capacité C du condensateur
 - e- Le circuit est-il capacitif ou inductif ou équivalent à une résistance pure ?
- 5) Le circuit ayant les même caractéristiques que précédemment, on réalise les branchements suivants avec l'oscilloscope :



On obtient deux courbes C_X et C_Y avec C_X en avance de phase par rapport à C_Y

- a) La masse du GBF peut-elle reliée à la terre ? Justifier la réponse.
- b) Associer, en justifiant la réponse, les courbes C_X et C_Y aux deux voies (1) et (2) , la voie (1) étant inversée.
- c) Déterminer le déphasage $\varphi_X - \varphi_Y$
- d) On modifie la fréquence N du GBF jusqu'à annuler le déphasage $\varphi_X - \varphi_Y$:
 - Montrer que le circuit est alors en résonance d'intensité
 - Déterminer la fréquence N_0 permettant de réaliser ce but
 - Déterminer alors l'intensité efficace du courant électrique
 - Vérifier s'il existe-t-il alors une surtension aux bornes du condensateur ?



EZ.MOKAAL

