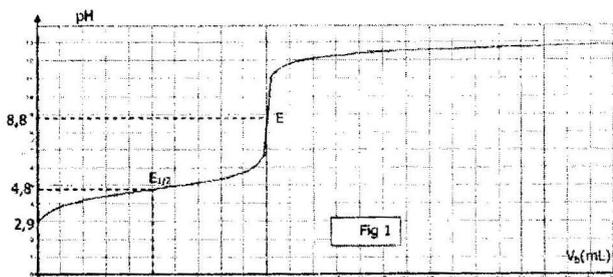


Devoir n°2: 2nd semestre – Sciences Physiques – 3 heures

Exercice n°1 :

Toutes les solutions sont prises à 25°C, $K_e = 10^{-14}$. A l'aide d'une pipette et à partir d'une solution aqueuse S_A d'un monoacide AH de concentration molaire C_A , on prélève un volume $V_A = 20$ mL qu'on verse dans un bécher. Le dosage pH-métrique de S_A par une solution aqueuse S_B d'hydroxyde de sodium NaOH (base forte), de concentration molaire $C_B = 0,2 \text{ mol.L}^{-1}$, a permis de tracer la courbe de figure -1-



- 1- Donner un schéma annoté du montage qui permet de réaliser ce dosage.
- 2- a - Déterminer graphiquement les coordonnées du point d'équivalence.
b- Dédire que l'acide AH est faible.
- 3- a- Définir l'équivalence acido-basique. Calculer C_A .
b- Calculer le taux d'avancement final de la réaction de l'acide AH avec l'eau. Dédire que l'acide est faiblement ionisé. On donne $\tau_F = \frac{10^{-\text{pH}}}{C_A}$
- c- Sachant que le pH d'un acide faiblement ionisé s'écrit sous la forme $\text{pH} = \frac{1}{2} (\text{pKa} - \log C_A)$.
Calculer le pKa du couple AH/A⁻ puis retrouver sa valeur graphiquement.
- 4- A- Ecrire l'équation de la réaction de dosage et montrer qu'elle est totale.
b- Retrouver la valeur du pH au point d'équivalence E sachant que l'expression de pH d'une base faiblement ionisée est donnée par $\text{pH} = \frac{1}{2} (\text{pKa} + \text{pKe} + \log C)$.
- 5- On répète le dosage précédent après avoir ajouté un volume V_e d'eau pure au volume $V_a = 20$ mL de la solution S_A .
a- Préciser, en le justifiant, l'effet de cette dilution sur :
 - Le pH initial de la solution acide.
 - Le pH à la demi-équivalence.
 - Le volume V_{BE} de base versée à l'équivalence.
 - Le pH à l'équivalence.

Exercice n° 2 :

I]- On dispose d'un générateur de tension de fem E , de deux lampes L_1 et L_2 identiques, d'une bobine (B) d'inductance L et de résistance interne r , d'un conducteur ohmique de résistance R réglable, d'un ampèremètre, d'un voltmètre et d'un interrupteur (K).

Les différents dipôles et multimètres sont associés comme l'indique le schéma de la figure-6.

On ajuste la valeur de la résistance R du conducteur ohmique de façon à la rendre égale à celle de la bobine (B). A la fermeture de l'interrupteur (K), on constate que la lampe L_1 atteint son éclat maximal en retard par rapport à la lampe L_2 .

- 1) Préciser la cause de ce retard et le phénomène mis en évidence.
- 2) a- Prévoir ce qu'on peut observer, au niveau des deux lampes, une fois que le régime permanent s'établit. Justifier.
b- En régime permanent, l'ampèremètre indique une intensité de courant $I = 100 \text{ mA}$ et le voltmètre une tension $U = 1,2 \text{ V}$.
 - En déduire la valeur de la résistance interne r de la bobine.

II]- Dans le but de déterminer l'inductance L de la bobine (B) de résistance supposée nulle, on réalise le circuit électrique schématisé par la figure 7 comportant un générateur délivrant une

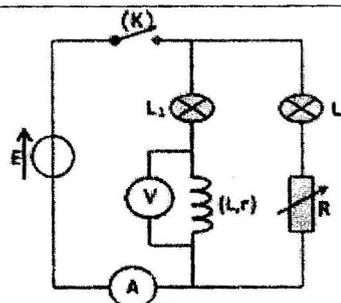


Figure-6-

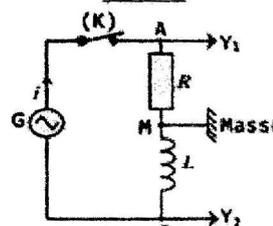
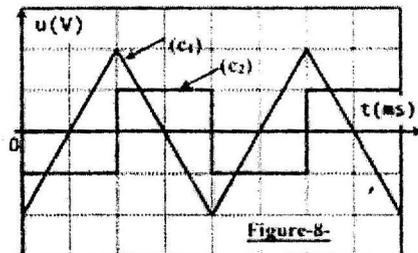


Figure-7-

tension alternative triangulaire, un conducteur ohmique de résistance $R_1 = 300 \Omega$ et la bobine (B). On ferme l'interrupteur K et à l'aide de l'oscilloscope, on visualise simultanément la tension $u_{AM}(t)$ aux bornes de résistor R_1 sur la voie Y_1 et la tension $u_{BM}(t)$ aux bornes de la bobine sur la voie Y_2 pour une valeur N_1 de la fréquence de la tension délivrée par le générateur G et en faisant les réglages nécessaires, on obtient les chronogrammes représentés sur la figure 8 avec :

- sensibilité verticale de la voie $Y_1: 1V \cdot \text{div}^{-1}$;
- sensibilité verticale de la voie $Y_2: 0,2V \cdot \text{div}^{-1}$;
- balayage horizontal : $4ms \cdot \text{div}^{-1}$.

- 1)
 - a- Identifier, parmi les chronogrammes c_1 et c_2 celui qui correspond à la tension visualisée sur la voie Y_2 . Justifier la réponse.
 - b- Déterminer la fréquence N_1 du GBF.
- 2) Montrer, qu'à tout instant, la bobine est le siège d'un phénomène d'auto-induction électromagnétique.
- 3) Donner les expressions des tensions u_{AM} et u_{BM} en fonction de l'intensité i du courant et des caractéristiques du dipôle AB.
- 4)
 - a- Exprimer u_{BM} en fonction de u_{AM} , L et R_1 .
 - b- Déterminer les valeurs de u_{BM} et $\frac{du_{AM}}{dt}$ sur l'intervalle des temps $[0, \frac{T}{2}]$.
 - c- Déterminer la valeur de l'inductance L de la bobine.

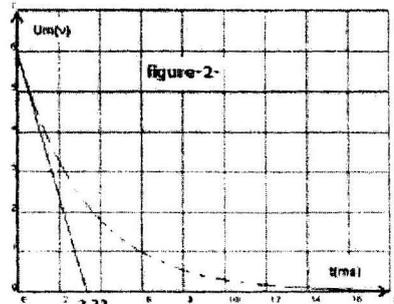


Exercice n°3:

On dispose d'un circuit électrique série constitué par :

- Un résistor de résistance $R_0 = 50 \Omega$
- Une bobine (B) d'inductance L et de résistance interne r
- Un condensateur de capacité $C = 2,1 \mu F$ complètement chargé au préalable à l'aide d'un générateur supposé idéal de force électromotrice $E = 6 V$

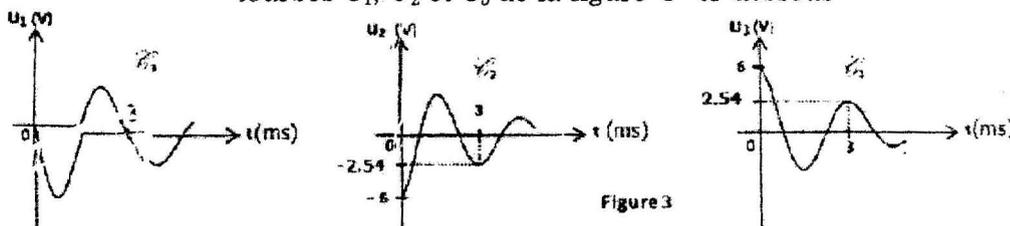
- 1-a) En choisissant un sens arbitraire de courant, dessiner le montage électrique correspondant et flécher les tensions électriques des différents dipôles
- b) Etablir l'équation différentielle du circuit en fonction de u_C



tension aux bornes du condensateur, ses dérivées, première et seconde, $\lambda = \frac{R_0+r}{2L}$ et de $w_0 = \sqrt{\frac{1}{LC}}$ pulsation propre du circuit

2) La mesure des amplitudes des oscillations de la tension $u_C(t)$ ont permis de tracer la courbe de la figure-2- ci-contre d'équation $U_C(t) = E \cdot e^{-t/\tau}$ avec $\tau = \frac{1}{\lambda}$.

- Déterminer graphiquement
- a) la valeur de la constante λ .
 - b) La durée du régime pseudopériodique qui s'installe dans le circuit
 - 3) On réalise une expérience qui permet d'enregistrer séparément l'évolution temporelle des tensions suivantes : u_{R0} aux bornes du résistor, u_B aux bornes de la bobine et u_C aux bornes du condensateur. On obtient les courbes C_1 , C_2 et C_3 de la figure-3- ci-dessous



- a) Justifier que la courbe C_3 représente la tension $u_C(t)$
- b) Attribuer, en le justifiant, chacune des courbes C_1 et C_2 à la tension $u(t)$ qu'elle représente
- c) Sachant que la pulsation des oscillations est $w = \sqrt{w_0^2 - \lambda^2}$, calculer l'inductance L de la bobine
- d) En déduire la valeur de la résistance interne r de la bobine
- 4) Pour un amortissement faible, montrer qu'à des intervalles de temps successifs égaux à une pseudopériode T à peu près égal à la période propre T_0 , la variation d'énergie électromagnétique totale ΔE forme une suite géométrique de raison ρ que l'on calculera.