

**Exercice 1**

On dispose d'une solution aqueuse ( $S_A$ ) d'un acide faible AH de concentration  $C_A = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$  et de  $\text{pH} = 3,4$ .

- 1) a- Ecrire l'équation de la réaction de l'acide AH avec l'eau.
- b- Exprimer  $\tau_f$  en fonction de  $\text{pH}$  de la solution ( $S_A$ ) et de sa concentration  $C_A$ . Calculer la valeur de  $\tau_f$ .
- c- Justifier que AH est un acide faible.
- 2) a- Donner l'expression de la constante d'acidité  $K_a$  du couple AH/ $A^-$ .
- b- Le couple AH/ $A^-$  a un  $\text{p}K_a = 4,8$ . Comparer  $[AH]_{\text{éq}}$  et  $[A^-]_{\text{éq}}$ . En déduire que l'acide AH est faiblement dissocié dans la solution ( $S_A$ ) (**N.B** : un acide AH est dit faiblement dissocié ssi :  $5 \cdot 10^{-2} \cdot [AH]_{\text{éq}} > [A^-]_{\text{éq}}$ ).
- c- Montrer que le  $\text{pH}$  de la solution ( $S_A$ ) s'écrit :  $\text{pH} = \frac{1}{2}(\text{p}K_a - \log C_A)$ .
- 3) On dose un volume  $V_A = 20 \text{ mL}$  de la solution ( $S_A$ ) par une solution aqueuse ( $S_B$ ) d'hydroxyde de sodium NaOH de concentration  $C_B = 2 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ .
- a- Ecrire l'équation bilan de la réaction du dosage.
- b- Préciser, en le justifiant, si le mélange obtenu à l'équivalence est à caractère acide, basique ou neutre.
- 4) a- Déterminer le volume  $V_{BE}$  de la solution ( $S_B$ ), versé à l'équivalence, du dosage acido-basique.
- b- Donner, sans faire de calcul, la valeur du  $\text{pH}$  du mélange lorsque le volume de ( $S_B$ ) versé est  $V_B = 5 \text{ mL}$ . Justifier.

**Exercice 2**

Une portion de circuit est formée par une bobine d'inductance  $L$  et de résistance  $r$ , un condensateur de capacité  $C$ , un ampèremètre de résistance négligeable et un résistor de résistance  $R = 130 \Omega$  montés en série. Un G.B.F impose aux bornes de cette portion de circuit une tension sinusoïdale :  $u(t) = 9,8\sqrt{2} \sin(2\pi Nt)$ , (voir figure -3).

On fait varier la fréquence  $N$  du G.B.F, à l'aide de deux voltmètres ( $V_1$ ) et ( $V_2$ ), branchés respectivement aux bornes du résistor  $R$  et du condensateur, on mesure les tensions efficaces  $U_R$  et  $U_C$ .

Les résultats des mesures permettent de tracer les deux courbes  $U_C(N)$  et  $U_R(N)$ . Les deux courbes mettent en évidence deux phénomènes de résonance. (Voir figure -4)

- 1) Montrer que la courbe ( $C_2$ ) correspond à la résonance d'intensité et la courbe ( $C_1$ ) correspond à la résonance de charge.
- 2) La fréquence  $N$  du G.B.F est ajustée à la valeur  $N_0 = 891 \text{ Hz}$  correspondant à la résonance d'intensité. On lit 9,1 V sur ( $V_1$ ) et 125 sur ( $V_2$ ) :
  - a- Calculer la valeur  $I_0$  de l'intensité efficace du courant électrique.
  - b- Montrer que :  $r = R(U/U_R - 1)$  puis calculer sa valeur.
  - c- Déterminer la valeur de  $C$  puis celle de  $L$ .
  - d- Calculer la valeur du facteur de surtension. Conclure.
- 3) On fait varier la fréquence  $N$  du G.B.F. Pour une fréquence  $N = N_1$ , on obtient sur l'écran d'un oscilloscope bicourbe les tensions  $u(t)$  sur la voie  $Y_1$  et  $u_R(t)$  sur la voie  $Y_2$ , respectivement aux bornes du G.B.F et aux bornes du résistor (voir figure 5). (**N.B** : les deux voies  $Y_1$  et  $Y_2$  ne sont pas réglées avec la même sensibilité verticale).
  - a- Calculer le déphasage,  $\Delta\phi = \phi_u - \phi_i$  et déduire la nature de circuit.
  - b- Dire avec justification cette variation de la fréquence est une augmentation ou diminution.
  - c- En utilisant l'expression  $\cos(\Delta\phi) = (R + r)/U$ , donner l'indication de l'ampèremètre puis en déduire la valeur de la tension maximale  $U_{Rm}$  aux bornes du résistor.
  - d- Déduire les sensibilités verticales de l'oscilloscope sur les deux voies  $Y_1$  et  $Y_2$ .
  - e- En utilisant l'expression  $\text{tg}(\Delta\phi) = (1/C\omega_1 - L\omega_1)/(R + r)$ , calculer la valeur de la pulsation  $\omega_1$ .
  - f- Déduire la sensibilité horizontale de l'oscilloscope.

