** Devoir de Contrôle N° 2**

Matière : Sciences physiques | Classes : 4ème Sc.T | Durée : 2 Heures
A.S : 2011/2012 | Date : 06/02/2012 | Profs : Akermi & Hammoudi

Chimie : (7 points)

Exercice N°1 :

A la température 25°C, on dissout 0,010 mol de cet acide dans 1,0 L d'eau pure, le pH de la solution obtenue est 3,4.

1°/ a-Écrire l'équation de la réaction de l'acide éthanoïque CH_3COOH avec l'eau.

b-Calculer la concentration molaire C de la solution d'acide éthanoïque.

2°/a- Dresser le tableau descriptif d'évolution de ce système chimique en utilisant l'avancement volumique y_f.

b- En déduire les concentrations dans l'état final $[H_3O^+]_f$, $[CH_3COOH]_f$ et $[CH_3COO^-]_f$.

c-Montrer que le taux d'avancement final de cette réaction s'écrit sous la forme $\tau_f = 10^{-pH}/C$.

3°/ Exprimer la constante d'acidité Ka de l'acide éthanoïque en fonction de C et τ_f. Calculer sa valeur.

Exercice N°2 :

On considère la réaction chimique d'équation : $HSO_4^- + HCO_3^- \rightleftharpoons SO_4^{2-} + H_2CO_3$

La constante d'équilibre relative à cette réaction est $K = 3,98.10^5$.

1- a- Définir un acide ; une base d'après la théorie de Bronsted
   b- Donner les couples acide-base mis en jeu dans cette réaction
   c- Comparer la force des deux acides dans ces deux couples et déduire celle des deux bases conjuguées.
2- Sachant que la constante d'acidité du couple qui contient l'entité HSO_4^- est $Ka_1 = 1,15.10^{-2}$.
   Calculer la constante d'acidité Ka_2 de l'autre couple mis en jeu dans la réaction.
3- On considère le système chimique formé par les quatre espèces précédentes de concentration :
   $[HSO_4^-] = [HCO_3^-] = 10^{-2}$ mol.L^{-1} ; $[SO_4^{2-}] = [H_2CO_3] = 10^{-4}$ mol.L^{-1}
   Dans quel sens évolue le système ? Justifier.

Physique : (13 points)

Exercice N°1 :

On associe en série, un conducteur ohmique de résistance R = 200Ω, un condensateur de capacité C et une bobine d'inductance L et de résistance négligeable. L'ensemble est alimenté par un générateur basses fréquences (G.B.F.) délivrant a ses bornes une tension alternative sinusoïdale $u(t) = Um.\sin(2\pi Nt)$, d'amplitude Um constante et de fréquence N réglable (figure -1-).

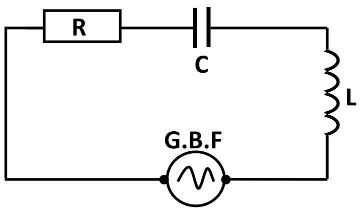


Figure 1

A l'aide d'un oscilloscope bi courbe, convenablement branché, on visualise simultanément les variations en fonction du temps, les tensions u(t) aux bornes du générateur et $u_L(t)$ aux bornes de la bobine.

1°) Reproduire la figure -1- et indiquer les connexions effectuées à l'oscilloscope.

2°) Pour une fréquence N_1, de la fréquence N de la tension délivrée par le G.B.F., on obtient les oscillogrammes de la figure -2-, avec les réglages suivants :

- La sensibilité verticale est la même pour les deux voies : 2 V.div^{-1}.

- Le balayage horizontal est : 1 ms.div^{-1}.

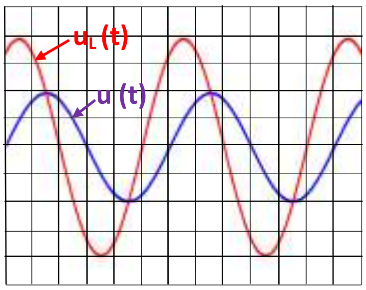


Figure 2

Déterminer graphiquement :

a) La fréquence N_1 de la tension u(t).

b) Les tensions maximales U_m de u(t) et U_{Lm} de $u_L(t)$.

c) Le déphasage $\Delta\phi = \phi_u - \phi_{uL}$.

3°a) Montrer que l'intensité i(t) du courant dans le circuit est en retard de $\frac{\pi}{6}$ rad par rapport à la tension excitatrice u(t)

b) Préciser, en justifiant la réponse, la nature du circuit : inductif, capacitif ou résistif.

4°) A partir de la fréquence N_1, on fait varier la fréquence N de la tension u(t). Pour une valeur N_2 de N, la tension $u_L(t)$ devient en quadrature avance de phase par rapport à u(t). Un voltmètre, branche aux bornes de la bobine, indique une tension U_L = 15 V.

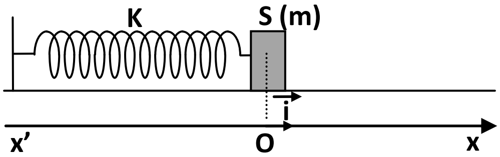
a) Montrer que le circuit est le siège d'une résonance d'intensité.

b) Calculer la valeur de l'intensité efficace I_0 du courant qui circule dans le circuit.

c) Déterminer la valeur de la fréquence N_2. On donne L = 1,1 H.

Exercice N°2 :

I- Un ressort, de masse négligeable et de constante de raideur K =10N.m^{-1} et placer sur un plan horizontal parfaitement lisse. A l'extrémité de ressort, est fixé un solide de masse m qui peut se déplacer sans frottement sur le plan horizontal.



La position d'équilibre du solide est choisie comme origine du repère. On écarte le solide d'une distance d = Xm à partir de sa position d'équilibre dans le sens négatif de l'axe (x'x) et on le lâche sans vitesse initiale à l'origine des dates (à t = 0s).

1- a- Etablir l'équation différentielle de cet oscillateur mécanique en fonction de x(t).

b- Vérifier que $x(t) = X_m \sin(\omega_0 t + \phi_x)$ est une solution de l'équation différentielle. Calculer ϕ_x.

2- a- Donner l'expression de l'énergie mécanique E du système en fonction de l'élongation x du solide et sa vitesse instantanée v.

b- Montrer que E se conserve au cours du temps. Donner son expression en fonction du K et X_m.

c- Montrer que $v^2 = Ax^2 + B$. préciser les expressions de A et B.

3- On donne sur la figure -1- la courbe de variation de $v^2 = f(x^2)$.

a- Déterminer la valeur de la pulsation propre ω_0.

b- Déterminer la valeur de l'amplitude d'oscillation X_m.

c- En déduire la masse m de solide (S).

II- En réalité le solide(S) est soumis à des forces de frottements dont l'équivalente est une force $\vec{f} = - h\,\vec{v}$ où h est une constante positive qui représente le coefficient d'amortissement.

La courbe de variation de l'élongation x en fonction de temps est donnée sur la figure -2-

1- Quelle est la nature des oscillations obtenus ? Justifier.

2- a- Calculer les valeurs des énergies mécaniques E_0 et E_1 de l'oscillateur respectivement aux instants t_0 = 0s et t_1.

b- Comparer ces deux énergies. A quoi est due cette différence.

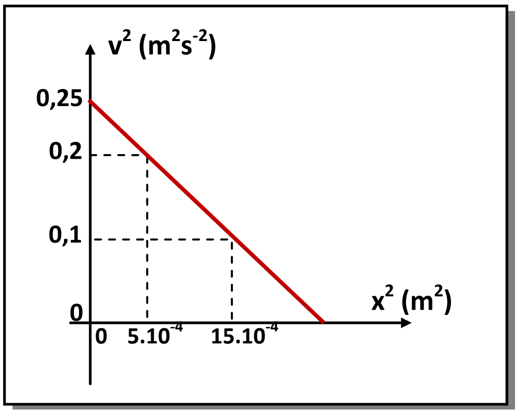


Figure -1-

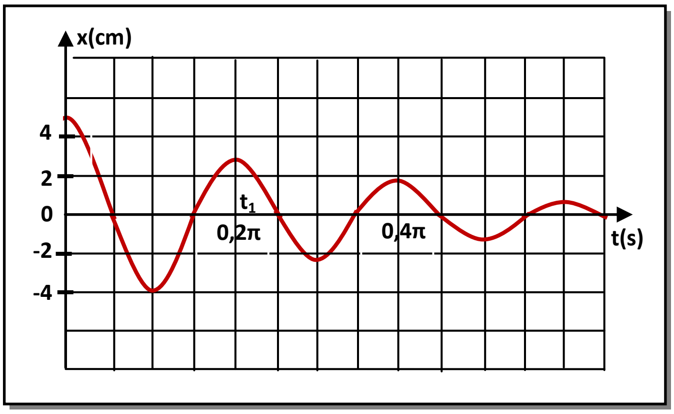


Figure -2-