

| | | |
|---|--|--------------------------------------|
| Ministère de l'éducation D-R de Nabeul | Devoir de contrôle N°2 | Section : 4^{ème}. M. |
| L. s. Av Ali Belhouene Nabeul | Durée : 2. heures Date : 16/02/2013 | Prof : Haddad |

| | |
|------------------------------------|--|
| Indication et consigne générales : | -Le sujet comporte 2 exercices chimie et 2 exercices physique. -L'usage de calculatrice est autorisé. -Les réponses doivent être numérotées. |
|------------------------------------|--|

CHIMIE

: [(7 pts) On opère à 25°C et on donne $K_e = 10^{-14}$]

Exercice n°1(3pts)

On étudie l'estérification du propan-1-ol $C_2H_5-CH_2-OH$ par l'acide méthanoïque $HCOOH$.

1°) Ecrire l'équation de la réaction et donner ses caractères.

2°) On mélange, à l'instant initial, 12g de propan-1-ol avec 23g d'acide méthanoïque. L'expérience est réalisée à 80°C. Lorsque la composition du mélange réactionnel n'évolue plus, la masse de l'ester (E) formé est de 15,5g.

Déterminer la composition molaire du mélange à l'instant initial et celle lorsque l'équilibre dynamique est atteint. En déduire la valeur de la constante d'équilibre de cette réaction.

3°) Dans une nouvelle expérience, on mélange deux moles de propan-1-ol, 2 moles d'acides méthanoïque, 1 mole d'eau et 1 mole de l'ester (E).

a- Ce mélange est-il en équilibre dynamique ? Justifier la réponse.

b- Si non, dans quel sens va-t-il évoluer ? Calculer la composition finale du mélange.

On donne : $C = 12g. mol^{-1}$; $H = 1g. mol^{-1}$; $O = 16g. mol^{-1}$.

Exercice n°2 : (4pts)

On se propose d'étudier l'équilibre de dissociation du tétraoxyde de diazote schématisé par l'équation : $N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$

1- A une température $\theta_1 = 27^\circ\text{C}$ et sous la pression atmosphérique normale, 0,8 mol de N_2O_4 gaz sont en équilibre avec 0,4 mol de NO_2 gaz dans une enceinte de volume $V_1 = 29,5 \text{ L}$.

a- Exprimer la fonction π des concentrations en fonction des nombres de moles de N_2O_4 et de NO_2 et du volume V .

b- Calculer la valeur de la constante d'équilibre K_1 a la température θ_1 .

c- On ajoute 0,5 mol de NO_2 gaz à ce système en équilibre, le volume et la température étant maintenus constante.

* Dans quel sens évolue le système ? Justifier la réponse.

* Déterminer la composition du mélange lorsque le nouvel état d'équilibre est atteint.

2- A la température $\theta_2 = 60^\circ\text{C}$, on enferme 0,8 mol de N_2O_4 gaz dans une enceinte de volume $V_2 = 33\text{L}$.

a- Quelle est la composition du mélange à l'équilibre sachant que 53% de N_2O_4 initial se sont dissociés ?

b- Calculer la constante d'équilibre K_2 à la température θ_2 .

c- Comparer K_1 et K_2 , et déterminer le caractère énergétique des deux réactions (1) et (2) en justifiant la réponse.

PHYSIQUE

(13points)

Exercice: N°1(5pts)

Une extrémité d'un ressort à spires non jointives, d'axe horizontal $x'x$, de raideur K et de masse négligeable, est fixée a une butée (E). L'autre extrémité solidaire d'un disque (D), de masse $M = 1 \text{ kg}$; (D) peut se déplacer sans frottement d'un mouvement de translation horizontal, tel que son centre décrive l'axe $x'x$, orienté comme l'indique la figure 1.

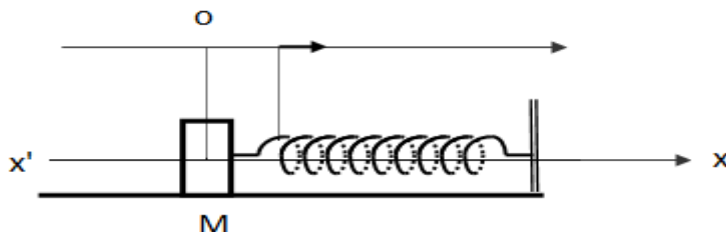


Figure 1

1- On déplace (D) vers la droite, à partir de sa position d'équilibre, de x_0 et on le lâche sans vitesse initiale. On choisit comme origine des abscisses x , sur l'axe $x'x$, la position d'équilibre et comme origine des dates l'instant du lâcher.

Montrer par, application de la RFD, que (D) est animé d'un mouvement rectiligne sinusoïdal d'équation $x(t) = X_m \sin(\omega_0 t + \varphi)$

2- a- Exprimer les énergie potentielle et cinétique de (D) en fonction de $K, X_m, \omega_0, t, \varphi$. On prendra nulle l'énergie potentielle de pesanteur, au cours des oscillations

b- Les variations de l'énergie potentielle et de l'énergie cinétique en fonction du temps sont représentées par les courbes de la figure 2.

Associer à chaque courbe, l'énergie qu'elle représente
Justifier la réponse.

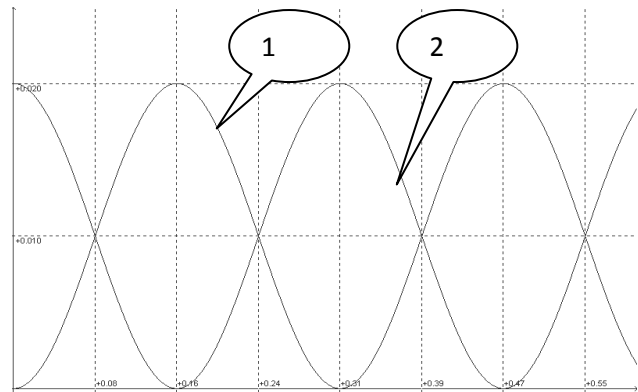


Figure 2

c- Exprimer puis calculer l'énergie mécanique de l'oscillateur. La représenter sur le même repère.

d- Dédire du graphe

- la valeur T_0 de l'oscillateur et en déduire la valeur de K , raideur du ressort.
- L'amplitude X_m des oscillations. En déduire la loi horaire du mouvement.

Données : $\cos^2 x = (1 + \cos(2x)) / 2$ et $\sin^2 x = (1 - \cos(2x)) / 2$

Exercice 2 (8pts)

On réalise entre deux points A et M d'un circuit un montage série comportant un résistor de résistance $r=40\Omega$, une bobine d'inductance L et de résistance $R=13\Omega$ et un condensateur de capacité C .

On maintient entre A et M une tension excitatrice sinusoïdale $U(t)$, de pulsation ω réglable et de valeur efficace U constante. On pose $U(t) = U\sqrt{2} \cdot \sin(\omega t + \varphi)$.

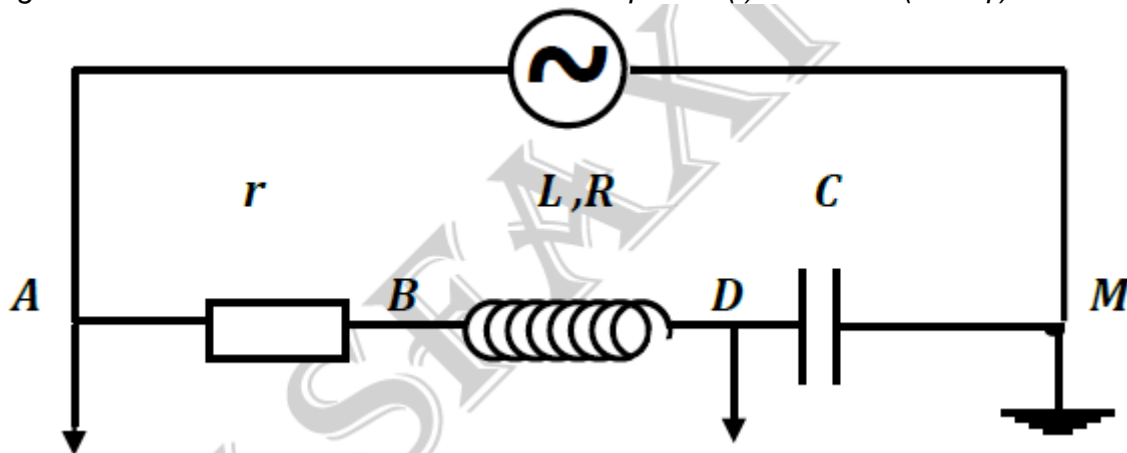


Figure 3

1) L'intensité instantanée $i(t)$ du courant dans le circuit est donnée par l'expression : $i(t) = I\sqrt{2} \cdot \sin(\omega t)$.

a) Etablir l'équation différentielle que vérifie l'intensité $i(t)$.

b) Déterminer à partir de la construction de Fresnel, les expressions de l'intensité efficace I et de la valeur efficace U_c de la tension $U_c(t)$ aux bornes du condensateur en fonction de : U, R, r, L, C , et ω .

c) Exprimer $U_c(t)$ en fonction de : t, ω, C et I .

2) Un oscilloscope bicourbe branché comme l'indique la figure-1- permet de visualiser les tensions $U(t)$ et $U_c(t)$.



Pour une valeur particulière ω_1 de la pulsation de la tension excitatrice $U(t)$, on obtient l'oscillogramme de la figure -4- .

La période $T=10^{-2}$ s

- Déterminer graphiquement le déphasage ($\varphi_c - \varphi_u$) de $U_c(t)$ par rapport à $U(t)$.
- Déduire la valeur de φ_u . Dans quel état particulier se trouve le circuit ?
- Sachant que $C=10\mu F$, calculer la valeur de l'inductance L .
- Calculer la valeur I_1 de l'intensité efficace. En déduire la valeur de U .
- Déterminer la sensibilité verticale sur la voie -1-.
- Calculer U_{AB} , et U_{BM} valeurs efficaces des tensions $U_{AB}(t)$, et $U_{BM}(t)$.
- Définir et calculer le coefficient de surtension.

3) On règle la pulsation ω à la valeur ω_2 telle que la valeur efficace U_{AD} de la tension aux bornes de l'ensemble (résistor , bobine) soit égale à la valeur efficace U de la tension excitatrice U .

- Trouver la relation qui existe entre L , C , et ω_2 .
- Indiquer en le justifiant si le circuit est inductif ou capacitif. Faire la construction de Fresnel correspondante.
- Calculer la valeur de la pulsation ω_2 et celle du déphasage $\Delta\varphi$ de l'intensité instantanée du courant par rapport à la tension excitatrice $U(t)$.
- Exprimer l'intensité instantanée i_2 en fonction du temps.
- Calculer la puissance moyenne consommée par le circuit.

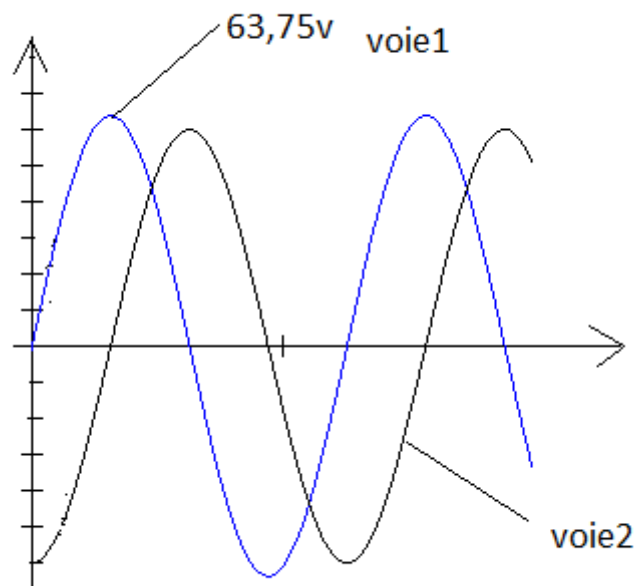


Figure 4

