Lycée de Cebbala **Sidi Bouzid - Tunisie**	**Matière** : Sciences physiques **Devoir de contrôle n°2** **Durée** : 2 h Le 29/01/2014	Classe : 4ème Math
Prof : Mr Barhoumi Ezzedine		Coefficient : 4

Chimie (7 points)

Les solutions sont préparées à 25°C, température à laquelle le produit ionique de l'eau $K_e=10^{-14}$.

Exercice n°1 : (5 points)

1. a. Reproduire puis compléter le tableau suivant : 1,5 A1

Couple	K_A	pK_A	pK_B
H_3O^+/H_2O	55,55		
HNO_3/NO_3^-		-2,0	
HCO_2H/HCO_2^-			10,28

b. Montrer que $\mathbf{HNO_3}$ est un acide fort alors $\mathbf{HCO_2H}$ est faible. 0,5 A2

2. On dispose d'une solution aqueuse d'acide de formule chimique notée **AH**, de concentration molaire $C_A=2,5.10^{-2}$ $mol.L^{-1}$ et de **pH=2,67**.

a. Ecrire l'équation de la réaction de l'acide **AH** avec l'eau. 0,5 A2

b. Dresser le tableau d'avancement faisant intervenir l'avancement volumique y_f. 0,5 B

c. Calculer la valeur du taux d'avancement final τ_f. 0,5 B

3. a. Montrer que $K_A=\frac{C_A\,\tau_f^2}{1-\tau_f}$. Calculer sa valeur. 1 C

b. En déduire la formule chimique de **AH**. 0,5 B

Exercice n°2 : (2 points)

On donne : $K_a(HClO/ClO^-) = 3.10^{-8}$ et $K_a(HF / F^-) = 3.10^{-4}$.

Soit la réaction chimique d'équation $HClO + F^- \rightleftarrows ClO^- + HF$.

1. Montrer que cette réaction est une réaction acide-base. 0,5 A1

2. Indiquer des bases mises en jeu et comparer leurs forces de basicité. 0,5 A2

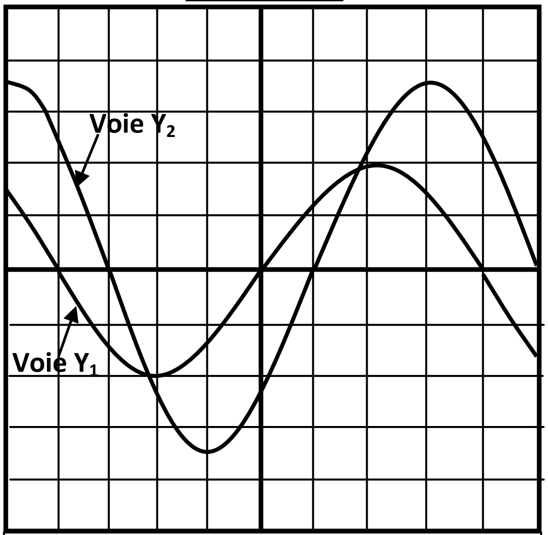
3. Déterminer la valeur de la constante d'équilibre **K** associée à cette réaction. 1 B

Physique (13points)

Exercice n°1: (6,5 points)

On monte en série, un résistor de résistance **R**, une bobine d'inductance **L** et de résistance interne **r**, un condensateur de capacité **C** et un ampèremètre de résistance négligeable. Aux bornes de la portion du circuit ainsi réalisée, on branche un générateur GBF délivrant une tension sinusoïdale **u(t)** de fréquence **N** variable, d'amplitude $\mathbf{U_m}$ maintenue constante et d'expression $\mathbf{u(t)=U_m \sin(2\pi N t)}$.

Figure 1



Sensibilités verticales : Voie Y_1 : $3V.div^{-1}$
Voie Y_2 : $4V.div^{-1}$
Sensibilité horizontale : $1ms.div^{-1}$

Pour une valeur $\mathbf{N_1}$ de la fréquence du générateur, l'ampèremètre indique **I=0,1A**, un voltmètre branché aux bornes du résistor indique $\mathbf{U_R=2,5V}$ et on obtient les oscillogrammes de la figure 1.

1. Schématiser le circuit et indiquer les connexions à réaliser avec un oscilloscope bicourbe, pour visualiser simultanément les tensions **u(t)** sur la voie $\mathbf{Y_1}$ et $\mathbf{u_c(t)}$, tension aux bornes du condensateur, sur la voie $\mathbf{Y_2}$.

2. Etablir l'équation différentielle à laquelle obéit l'intensité **i(t)** du courant dans le circuit.

3. Déduire de ces oscillogrammes :

a. la valeur de la fréquence **N**.

b. le déphasage $\mathbf{\Delta\varphi=\varphi_u - \varphi_{u_c}}$.

c. l'état du circuit (résistif, inductif où capacitif).

d. les expressions numériques des tensions **u(t)** et $\mathbf{u_c(t)}$.

4. Déterminer les valeurs de **R** et de **C**.

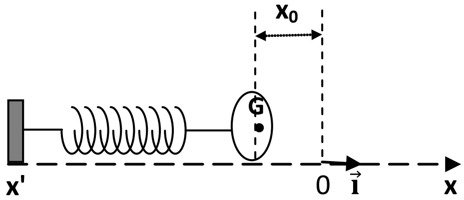
5. a. Faire la construction de Fresnel (échelle:**1cm→1V**) correspondante à l'équation différentielle précédente.

b. En déduire les valeurs de **r** et **L**.

1.	0,5	A1
2.	0,5	A2
3.a.	0,5	B
3.b.	0,5	B
3.c.	0,5	B
3.d.	1	B
4.	1	B
5.a.	1	B
5.b.	1	B

Exercice n°2: (6,5 points)

Un solide da masse **m=245g** est attaché à une extrémité d'un ressort de masse négligeable et de raideur **$k=10N.m^{-1}$**. L'autre extrémité du ressort étant fixée à un support.



Le mouvement est étudié dans le repère **$(o,\vec{i})$**.

L'origine du repère coïncide avec le centre d'inertie **G** du solide (le ressort ni étiré ni comprimé).

I. Dans cette première partie, on négligera tous types de frottements.

On comprime le ressort de sorte qu'à **t=0**, **x_0=-3cm**, puis on abandonne le solide sans vitesse initiale.

1. a. Etablir l'équation différentielle qui traduit l'évolution de l'élongation **x**. **0,75 A2**

b. En déduire l'expression de la pulsation propre ω_0 de l'oscillateur. **0,5 A2**

Calculer sa valeur.

2. La solution de l'équation différentielle est de la forme **$x(t)=x_m.\sin(\omega_0 t+\varphi)$**.

a. Déterminer x_m et **φ**. **0,5 B**

b. En déduire l'expression numérique de la vitesse instantanée **v(t)** du solide. **0,75 B**

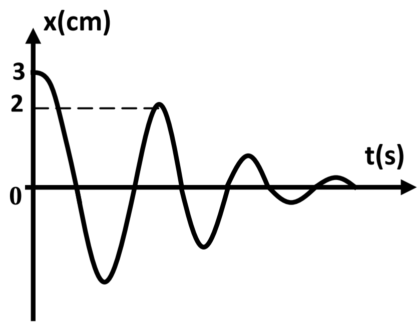
3. L'expression de l'énergie potentielle élastique du système en fonction du temps est de la forme **$E_{pe}=A(1-\cos(\alpha t+\beta))$.**

a. Déterminer les valeurs de **A**, **α** et **β.** **1 B**

b. Représenter l'allure de la courbe traduisant l'évolution de l'énergie potentielle élastique **E_{pe}** du système en fonction du temps en précisant les valeurs de sa période et de sa valeur maximale. **1 C**

II - Dans cette deuxième partie, les frottements ne sont plus négligeables.

L'ensemble est maintenant soumis à des forces de frottements **$\vec{f}=-h\vec{v}$,** ou h est une constante positive. Le graphe ci-dessous représente l'évolution au cours du temps de l'élongation **x.**



L'équation différentielle qui traduit l'évolution de l'élongation **x** s'écrit : $\mathbf{m\frac{d^2x}{dt^2}+h\frac{dx}{dt}+kx=0}$.

1. Montrer que l'énergie mécanique **E** du système diminue au cours du temps. **1 B**

2. Calculer la variation d'énergie totale du système pendant la première pseudopériode. **1 B**