

Lycée de Cebbala Sidi Bouzid - Tunisie	Matière : Sciences physiques Devoir de contrôle n° 2 Durée : 2 h Le 29/01/2014	Classe : 4 ^{ème} 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 :

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 HNO_3 est un acide fort alors HCO_2H est faible.

2. On dispose d'une solution aqueuse d'acide de formule chimique notée AH , de concentration molaire $C_A=2,5 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ et de $pH=2,67$.

a. Ecrire l'équation de la réaction de l'acide AH avec l'eau.

b. Dresser le tableau d'avancement faisant intervenir l'avancement volumique y_f .

c. Calculer la valeur du taux d'avancement final τ_f .

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

b. En déduire la formule chimique de AH .

Exercice n°2 : (2 points)

On donne : $K_a(HClO / ClO^-) = 3 \cdot 10^{-8}$ et $K_a(HF / F^-) = 3 \cdot 10^{-4}$.

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

1. Montrer que cette réaction est une réaction acide-base.

2. Indiquer des bases mises en jeu et comparer leurs forces de basicité.

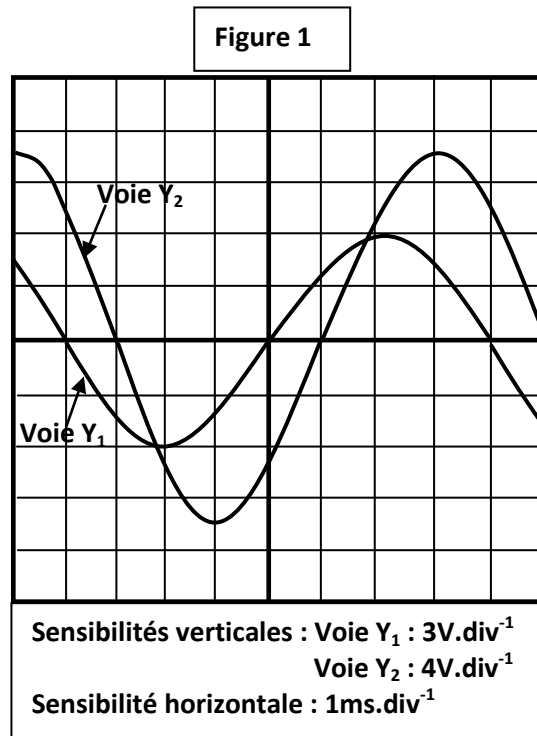
3. Déterminer la valeur de la constante d'équilibre K associée à cette réaction.

1,5	A1
0,5	A2
0,5	A2
0,5	B
0,5	B
1	C
0,5	B
0,5	A1
0,5	A2
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 U_m maintenue constante et d'expression $u(t)=U_m \sin (2\pi Nt)$.



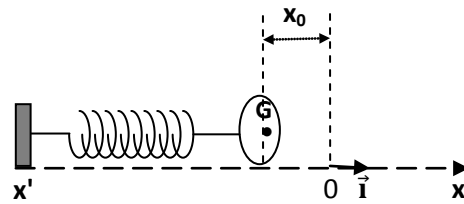
Pour une valeur N_1 de la fréquence du générateur, l'ampèremètre indique $I=0,1A$, un voltmètre branché aux bornes du résistor indique $U_R=2,5V$ et on obtient les oscillogrammes de la figure 1.

1. Schématiser le circuit et indiquer les connexions à réaliser avec un oscilloscope bicourbe, pour visualiser simultanément les tensions $u(t)$ sur la voie Y_1 et $u_c(t)$, tension aux bornes du condensateur, sur la voie Y_2 .
2. Etablir l'équation différentielle à laquelle obéit l'intensité $i(t)$ du courant dans le circuit.
3. Dédire de ces oscillogrammes :
 - a. la valeur de la fréquence N .
 - b. le déphasage $\Delta\varphi=\varphi_u - \varphi_{u_c}$.
 - c. l'état du circuit (résistif, inductif ou capacitif).
 - d. les expressions numériques des tensions $u(t)$ et $u_c(t)$.
4. Déterminer les valeurs de R et de C .
5. a. Faire la construction de Fresnel (échelle: $1cm \rightarrow 1V$) correspondante à l'équation différentielle précédente.
- b. En déduire les valeurs de r et L .

0,5	A1
0,5	A2
0,5	B
0,5	B
0,5	B
1	B
1	B
1	B
1	B

Exercice n°2: (6,5 points)

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



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

L'origine du repère coïncide avec le centre d'inertie \mathbf{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 $t=0$, $x_0=-3\text{cm}$, puis on abandonne le solide sans vitesse initiale.

1. a. Etablir l'équation différentielle qui traduit l'évolution de l'élongation x .

b. En déduire l'expression de la pulsation propre ω_0 de l'oscillateur.

Calculer sa valeur.

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

a. Déterminer x_m et φ .

b. En déduire l'expression numérique de la vitesse instantanée $v(t)$ du solide.

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 .

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.

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

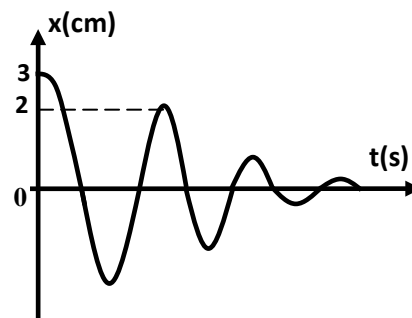
L'ensemble est maintenant soumis à des forces de frottements $\vec{f}=-h\vec{v}$, où h est une constante positive. Le graphe ci-dessous représente l'évolution au cours du temps de l'élongation x .

L'équation différentielle qui traduit l'évolution de l'élongation x s'écrit :

$$m \frac{d^2x}{dt^2} + h \frac{dx}{dt} + kx = 0.$$

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

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



0,75	A2
0,5	A2
0,5	B
0,75	B
1	B
1	C
1	B
1	B

