Epreuve : Sciences physiques **Section : sciences de techniques**
Correction Session de contrôle 2012

Chimie

Exercice 1

1-

	alcool +	acide	$\rightleftarrows$	ester +	eau
t =0	n_2	n_1		0	0
t	n_2-x	n_1-x		x	x
t_f	n_2-x_f	n_1-x_f		x_f	x_f

2-a- La quantité de matière de l'acide éthanoïque $n_1 = 20.10^{-2}$ mol.
La quantité de matière de l'acide éthanoïque présent dans le mélange est $n_f = 11{,}55.10^{-2}$ mol.

b- L'avancement final x_f, on a n_1-$x_f = n_f$ $\Rightarrow$ $x_f = n_1 - n_f$; A.N: $x_f = 8{,}45.10^{-2}$mol.

3-a- $\tau_f = \dfrac{x_f}{x_{max}} = \dfrac{x_f}{n_2} \Rightarrow n_2 = \dfrac{x_f}{\tau_f} \Rightarrow$ A.N: n_2 =0,1 mol.

b- $K = \dfrac{[\text{ester}]_{éq}[\text{eau}]_{éq}}{[\text{alcool}]_{éq}[\text{acide}]_{éq}}$; $K = \dfrac{1}{(0{,}1 - x_f)} \dfrac{x_f^2}{(0{,}2 - x_f)}$, A.N K= 4.

4-a- La valeur du taux d'avancement final τ'_f, On a $K = 4 = \dfrac{\tau_f'^{2}}{(1 - \tau'_f)}$; A.N : τ'_f=0,67.

b- $\tau'_f < \tau_f$. Le mélange initial d'acide et d'alcool est non équimolaire.

Exercice 2

1- La courbe présente deux points d'inflexion et comme l'acide utilisé est fort, donc, l'ammoniac est une base faible.

2-a- L'équation de la réaction du dosage: $NH_3 + H_3O^+ \longrightarrow NH_4^+ + H_2O$

b- L'équivalence acido-basique est l'état d'un mélange obtenu lorsque les quantités de matière d'acide et de base sont en proportions stœchiométriques. Pour un monoacide et une monobase, on $n_A = n_B$

$\Rightarrow C_AV_A = C_BV_B$ d'où $C_B = \dfrac{C_AV_{AE}}{V_B}$, $C_B = 0{,}01$ mol.L^{-1}.

c- Le milieu est acide car NH_4^+ est l'acide conjugué de la base faible NH_3 .

d- Le volume V_A = 5mL correspond au point de demi équivalence pour un pH = pKa = 9,2.

3-Vrai: la quantité de matière de la base ne change pas au cours de la dilution.
-faux: la solution acide obtenue à l'équivalence devient plus diluée, donc pH augmente.
-faux: pH = pKa; pKa est une caractéristique pour un couple acide / base.

Physique

Exercice 1

<u>Expérience- 1:</u> charge du condensateur à l'aide du générateur de courant.

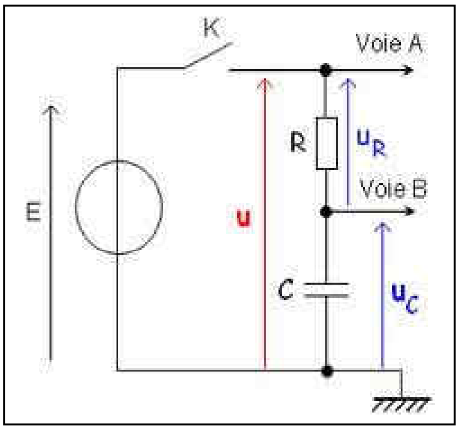
1- $u_C = \dfrac{q_A}{C}$

2- $q_A = I.t$, $u_C = \dfrac{q_A}{C}$; $u_C = I\dfrac{t}{C}$

3- La courbe de u_C en fonction du temps est un segment de droite qui passe per l'origine O, u_C = at, a étant la pente, $a = \frac{\Delta u_C}{\Delta t}$, A.N : $a = 1 V.s^{-1}$; $u_C = t$, or : $a = \frac{I}{C} \Rightarrow C = \frac{I}{a}$, A.N : $C = 10^{-4}$ F.

<u>Expérience- 2</u>: charge du condensateur à l'aide du générateur de tension constante.

1-Le branchement:



2- τ est la constante de temps, avec $\tau = RC$, pour déterminer sa valeur, il suffit de prendre l'abscisse du point d'intersection de la tangente à la courbe à t =0 avec la droite $u_C = E$; $t = \tau$, $\tau = 20$ ms.

3- $\tau = RC \Rightarrow C = \frac{\tau}{R}$, A.N: $C = 10^{-4}$ F.

<u>Expérience- 3</u>: décharge oscillante du condensateur

1-Les oscillations sont: - libres – amorties – pseudopériodiques.

2-a-La courbe de $u_C(t)$ présente cinq oscillations dont la durée mise est $\Delta t = 0{,}314s = 5T \Rightarrow T = 62{,}8$ ms.

b- $T^2 = T_0^2 = 4\pi^2 LC$, $C = \frac{T^2}{4\pi^2 L}$, A.N : $C = 10^{-4}$ F.

3-A un instant de date $\mathbf{t_1}$: $E_1 = 0{,}39\, E_0 \Rightarrow \frac{1}{2} C\, u_C^2 = 0{,}39 . \frac{1}{2} CU^2_{C0max} \Rightarrow u_C^2 = 0{,}39 . U^2_{C0max} \Rightarrow$ A.N: $u_C = -4{,}5V$

Exercice 2

I

1-a- La durée mise pour effectuer 10 oscillations est $\Delta t = 10T_0$, avec $T_0 = \frac{\Delta t}{10}$, la fréquence propre N_0 est égale à $\frac{10}{\Delta t}$; A.N: $N_0 = 1{,}45$ Hz.

b- $N0 = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{k}{m}}$; $m = \frac{k}{4\pi^2 N_0^2}$; A.N: m = 0,242 kg.

2-a-$E = \frac{1}{2} mv^2 = \frac{1}{2} k\, x^2$.

b- A t=0, $x_0 = 3cm$ et $v_0 = 0$, $E_0 = \frac{1}{2} k\, x_0^2$, A.N: $E_0 = 9.10^{-3}$ J.

c- E = constante $\Rightarrow E(x = 0) = \frac{1}{2} mv_0^2$, $v_0 = -\sqrt{\frac{2E_0}{m}}$, A.N: $v_0 = -\,0{,}27\ m.s^{-1}$.

II.

1-a- la fréquence $N_1 = \frac{1}{T_1}$ or $T_1 = 689{,}6.10^{-3}s$ d'où $N_1 = 1{,}45$ Hz.

b- la fréquence N_1 est égale à la fréquence propre N_0 : résonance de vitesse.

2- $m\dfrac{d^2x(t)}{dt^2} + h\dfrac{dx(t)}{dt} + kx(t) = F(t)$ (I) $m\dfrac{d^2x(t)}{dt^2} + kx(t) = -m\omega 2x + kx = -m\omega_0^2x + kx = x(-m\omega_0^2 + k) = 0$, $\omega = \omega_0$; alors F(t) ne peut être que $h\dfrac{dx(t)}{dt}$, $F(t) = h\dfrac{dx(t)}{dt}$. **3-**$X_m$ = 3cm, $\varphi_x = -\dfrac{\pi}{2}$ rad. $F_m = hX_m\,\omega_0 = 2hX_m\pi\,N_0$; AN: F_m = 0,2 N. A la résonance de vitesse F(t) et v(t) sont en phase, donc F(t) est en quadrature avance de par rapport à x(t): $\varphi_{F(t)} = \varphi_{x(t)} + \dfrac{\pi}{2}$ = 0 rad
Exercice 3
1-Le son est une onde produite par la vibration mécanique d'un support fluide ou solide. **2-**Le son ne se propage pas dans le vide, car il n'ya pas de matière pour supporter les ondes produites. **3-**La propagation du son correspond à un transport d'énergie. « Seule la compression se déplace et non les molécules d'air » ou « Là encore, seule la vibration se propage et non les atomes qui ne font que vibrer très faiblement autour de leur position équilibre ». **4-**La vitesse de propagation du son dépend de la nature, de la température et de la pression du milieu.