Examen du baccalauréat. Section : Mathématiques.	Corrigé de l'épreuve des Sciences physiques.	Session : Juin 2012. Session de contrôle

CHIMIE	Corrigé.

Chimie.
Exercice N°1.

1 – a –

L'acide sulfurique joue le rôle de catalyseur ,qui même en faibles proportions , il est capable d'accélérer la réaction sans être consommé.

1 – b –

Equation de la réaction		CH_3CO_2H	+ $CH_3CH_2OH \rightleftharpoons$	H_2O	+ $C_4H_8O_2$
Etat du système	Avancement (mol)	Quantités de matières (mol)			
Initial	0	n_0	n_0	0	0
Intermédiaire	x	$n_0 - x$	$n_0 - x$	x	x
final	x_f	$n_0 - x_f$	$n_0 - x_f$	x_f	x_f

2 – a –

A une température donnée, un système chimique est en équilibre lorsque sa composition devient invariante et telle que la fonction des concentrations π est égale à une constante K indépendante de sa composition initiale, appelée constante d'équilibre.

$$\pi_{eq} = K = \frac{[C_4H_8O_2]_{eq}.[H_2O]_{eq}}{[CH_3CO_2H]_{eq}.[CH_3CH_2OH]_{eq}}$$

2 – b –

n_0 : Nombre de moles d'acide éthanoïque à t = 0. D'après le graphe $n_0 = 0{,}1\ mol.$

2 – c –

D'après le graphe de la figure 1, $n_{acide\ restant} = 0{,}033\ mol = n_0 - x_f$

$x_f = n_0 - n_{acide\ restant} = 0{,}066\ mol.$

Composition du mélange à l'équilibre :

$n_{acide} = 0{,}033\ mol.$; $n_{alcool} = 0{,}033\ mol$; $n_{ester} = 0{,}066\ mol$; $n_{eau} = 0{,}066\ mol$

$$\pi_{eq} = K = \frac{n_{ester}.n_{eau}}{n_{acide}.n_{alcool}} = 4.$$

3 – a –

$x = n_0 - n_{acide\ restant} = n_0 - C_b.V_{bE}$

A.N : $x = 0{,}05\ mol.$

3 – b –

$n_{acide\ restant} = n_0 - x = 0{,}05\ mol > n_{acide\ restant\ à\ l'équilibre}$

Le système chimique à la date t_1 n'a pas encore atteint l'état d'équilibre chimique.

3 – c –

D'après la courbe l'abscisse correspondant à $n_{acide\ restant} = 0{,}05\ mol$ est la date $t_1 = 20\ min.$

CHIMIE	***Corrigé.***

Chimie. Exercice N°2.

1 –

$Zn + Fe^{2+} \rightleftharpoons Zn^{2+} + Fe.$

2 - a_1 –

On sait qu'à la température 25°C, la force électromotrice d'une pile analogue à la pile DANIELL, est :

$E = E^0 - \frac{0{,}06}{n}.log\frac{[Zn^{2+}]}{[Fe^{2+}]}$. Cette expression est valable car les deux couples Fe^{2+}/Fe et Zn^{2+}/Zn mettent en jeu le même nombre d'électrons et les formes réductrices de ces couples sont des solides.

A concentrations égales dans les deux compartiments de la pile la mesure de la force électromotrice de la pile se ramène à la mesure de sa force électromotrice normale ($\log 1 = 0$). D'où la tension mesurée n'est autre que la force électromotrice normale de la pile. $E^0 = 0{,}32\,V$.

2 - b_1 –

$E^0 = E^0(Fe^{2+}/Fe) - E^0(Zn^{2+}/Zn).$

$E^0(Fe^{2+}/Fe) = E^0 + E^0(Zn^{2+}/Zn).$

A.N : $E^0(Fe^{2+}/Fe) = -0{,}44\,V.$

2 - a_2 –

$E = 0{,}35\,V = E^0 - \frac{0{,}06}{n}.log\frac{[Zn^{2+}]}{[Fe^{2+}]} > E_i = 0{,}32\,V$ ce qui implique que $log\frac{[Zn^{2+}]}{[Fe^{2+}]} < 0$ ce qui entraine $[Fe^{2+}] > [Zn^{2+}]$ On a donc augmenté la concentration des ions Fe^{2+} .

2 - b_2 –

$E = 0{,}35\,V = E^0 - \frac{0{,}06}{n}.log\frac{[Zn^{2+}]}{[Fe^{2+}]}$

$\frac{[Zn^{2+}]}{[Fe^{2+}]} = 10^{\frac{n.(E^0-E)}{0{,}06}}$.

$[Fe^{2+}] = [Zn^{2+}].10^{\frac{n.(E-E^0)}{0{,}06}}$.   A.N : $[Fe^{2+}] = 1\,mol.L^{-1}$.

3 – a –

$E = V_{BD} - V_{BC} > 0$

La borne droite de la pile, la lame de Fer, est la borne positive de la pile.

La borne gauche de la pile, la lame de Zinc, est la borne négative de la pile.

3 – b –

Comme $E>0$ la réaction dans le sens direct de l'équation associée est la réaction qui va se produire spontanément :

$Zn + Fe^{2+} \longrightarrow Zn^{2+} + Fe.$

3 – c –

Equation.		Zn +	Fe^{2+}	$\longrightarrow$	Zn^{2+} +	$Fe.$
Etat du système	*Avancement en $mol.L^{-1}$*	*Concentration en $mol.L^{-1}$*				
Initial	*0*	excès	C_1		C_1	excès
Intermédiaire	y	excès	$C_1 - y$		$C_1 + y$	excès
Final	y_f	excès	$C_1 - y_f$		$C_1 + y_f$	excès

$E = 0{,}29\,V = E^0 - \frac{0{,}06}{n}.log\frac{[Zn^{2+}]}{[Fe^{2+}]}.$

$\frac{[Zn^{2+}]}{[Fe^{2+}]} = 10.$ d'autre part $\frac{[Zn^{2+}]}{[Fe^{2+}]} = \frac{C_1+y_f}{C_1-y_f} = 10.$

On cherche la valeur de $y_f = \frac{9.C_1}{11} = 8{,}1818.10^{-2}mol.L^{-1}.$

$[Fe^{2+}] = 1{,}818.10^{-2}mol.L^{-1}.$

$[Zn^{2+}] = 1{,}818.10^{-1}mol.L^{-1}.$

PHYSIQUE	Corrigé.

Physique. Exercice N°1

1 – a –
C'est le phénomène de résonance mécanique qui explique les cas spectaculaires de destruction des ponts.

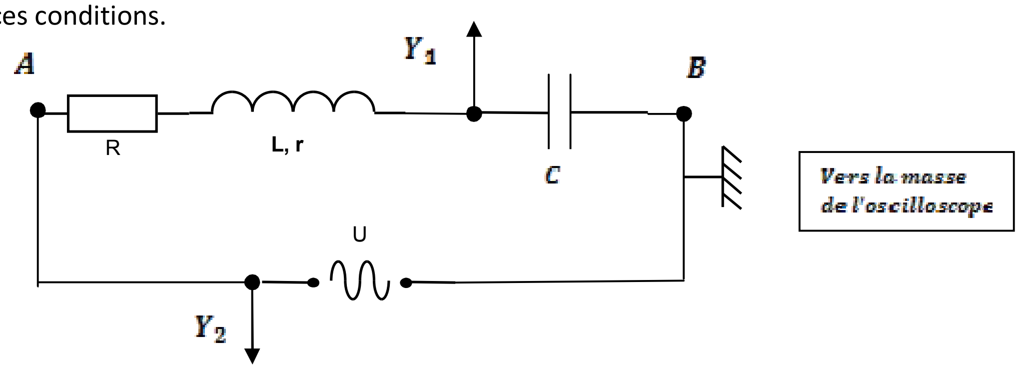
1 – b –
Deux phrases du texte qui précisent la condition nécessaire pour que le phénomène de résonance ait lieu : « Il y a résonance lorsque la fréquence imposée devient égale à la fréquence propre du système mécanique » ou bien la phrase : « il y en a résonance c'est-à-dire accord parfait entre la fréquence de vibration du vent ou du pas cadencé et la fréquence propre du pont ».

2 – a –
Pour le pont d'Angers :
L'excitateur : le pas cadencé des soldats.
Le résonateur : Le pont.
Pour le pont de Tacoma :
L'excitateur : les rafales de vents régulières.
Le résonateur : Le pont.

2 – b –
A la résonance d'élongation l'amplitude des oscillations atteint sa valeur maximale, la tension du pendule élastique peut elle aussi atteindre une valeur limite de l'élasticité du système et donc arriver à détruire l'oscillateur mécanique..

Physique. Exercice N°2

1 –
Pour observer les deux oscillogrammes de la figure 5, $u_C(t)$ *et* $u(t)$, il faut que ces deux tensions ont un point en commun qui représente la masse. Ce point doit être relier à la masse de l'oscilloscope. La figure 3 obéit à ces conditions.



2 – a –
$u(t)$ est toujours en avance de phase par rapport à $u_C(t)$. La courbe (b) correspond alors à $u_C(t)$.

2 – b_1 –

$$N_1 = \frac{1}{T_1} = \frac{1}{4.\,10^{-3}} = 250\ Hz.$$

2 – b_2 – $U_{max} = 4{,}9\ V.$ $U_{C_{max}} = 9\ V.$

2 – b_3 –

$$\varphi_{u_C} - \varphi_u = -\frac{2.\pi}{T_1}.\left(t_{u_C} - t_u\right) = -\frac{2.\pi}{T_1}.\left(\frac{T_1}{8}\right) = -\frac{\pi}{4}\ rad.$$

Physique. Exercice N°2	see below

2 – c –

On sait que $\varphi_{u_C} = \varphi_i - \frac{\pi}{2}$.

$$\varphi_{u_C} - \varphi_u = \varphi_i - \frac{\pi}{2} - \varphi_u = -\frac{\pi}{4}\ rad.$$

$$\varphi_u - \varphi_i = -\frac{\pi}{4}\ rad.$$

$\sin(\varphi_u - \varphi_i) = \frac{Z_L - Z_C}{Z} < 0$. Ce qui implique que $Z_L < Z_C$. Le circuit est alors capacitif.

3 –

$$\cos(\varphi_u - \varphi_i) = \frac{(R+r).I_{max}}{U_{max}}$$

Or $I_{max} = \frac{U_{C_{max}}}{Z_C}$ avec $Z_C = \frac{1}{C.2.\pi.N_1}$ et $\cos(\varphi_u - \varphi_i) = \frac{1}{\sqrt{2}}$.

$$\cos(\varphi_u - \varphi_i) = \frac{(R+r).U_{C_{max}} C.2.\pi.N_1}{U_{max}}$$

$$R + r = \frac{U_{max}}{U_{C_{max}} C.2.\pi.N_1.\sqrt{2}}.$$

A.N :

$R + r = 49\,\Omega$.

4 – a –

$$\varphi_{u_C} - \varphi_u = -\frac{\pi}{2} rad.$$

Or $\varphi_{u_C} = \varphi_i - \frac{\pi}{2}$.

$$\varphi_i - \frac{\pi}{2} - \varphi_u = -\frac{\pi}{2} rad$$

$$\varphi_u - \varphi_i = 0\ rad.$$

Le circuit est en état de résonance d'intensité.

4 – b –

$$N_2 = N_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{L.C}}.$$

$$L = \frac{1}{4.\pi^2.N_2^2.C}.$$

A.N :

$L = 5.10^{-2} H$.

4 – c –

A la résonance d'intensité $U_{1max} = r.I_{max} = r.\frac{U_{max}}{R+r}$.

$$r = \frac{(R+r).U_{1max}}{U_{max}} = \frac{(R+r).U_1.\sqrt{2}}{U_{max}}.$$

A.N : $r = 9\,\Omega$. Comme $R + r = 49\,\Omega$ alors $R = 40\,\Omega$.

PHYSIQUE	Corrigé.
Physique. Exercice N°3	***1 – a –*** La désintégration du noyau Astate est une transformation nucléaire spontanée au cours de laquelle un noyau d'Astate instable se désintègre en un noyau plus stable avec émission de particules. Il s'agit d'une réaction nucléaire spontanée et non provoquée. ***1 – b –*** Conservation du nombre de masse : $211 = 207 + a$ ce qui implique que : $a = 4.$ Conservation du nombre de charge : $85 = 83 + b.$ ce qui implique que : $b = 2.$ La particule émise est : ${}_{2}^{4}He.$ ***1 – c –*** ${}_{85}^{211}At \longrightarrow {}_{83}^{207}Bi + {}_{2}^{4}He.$ ***2 – a –*** $m_p = \|\Delta m\| = m_{At} - (m_{Bi} + m_{He})$ A.N : $m_p = 210{,}94152 - (4{,}00151 + 206{,}93355) = 6{,}46.10^{-3}u.$ ***2 – b –*** D'après la relation d'Einstein, il y a une équivalence entre la masse et l'énergie : De l'énergie peut se transformer en masse, c'est-à-dire se matérialiser sous forme de particule et inversement la masse peut être convertie en énergie. Par conséquent, toute perte de masse ou défaut de masse équivaut une variation d'énergie : $\Delta E = \Delta m.c^2$. ***2 – c –*** $W = \|\Delta m\|.c^2 = [m_{At} - (m_{Bi} + m_{He})].c^2$ A.N : $W = 6{,}46.10^{-3}.931{,}5MeV.c^{-2}.c^2 = 6{,}01749\ MeV = 6{,}01749.1{,}6.10^{-13} = 9.62798.10^{-13}J.$ ***3 – a –*** La demi vie radioactive ou période radioactive T d'une substance radioactive, est la durée au bout de laquelle le nombre de noyaux initialement présents diminue de moitié. ***3 – b –*** Graphiquement T est l'abscisse du nombre $1.10^{22} noyaux$. Ce qui implique que $T = \frac{14{,}14}{2}h = 7{,}07\ h.$ ***3 – c –*** $T = \frac{ln2}{\lambda}$ donc $\lambda = \frac{ln2}{T}$ A.N : $\lambda = 9{,}8.10^{-2}h^{-1}$. ***3 – d –*** $N_{émises} = N_0 - N(t).$ Or d'après la loi de décroissance radioactive : $N(t) = N_0.e^{-\lambda t}$. avec $t = 10\ h.$ $N_{émises} = N_0.(1 - e^{-\lambda t})$. A.N : $N_{émises} = 2.10^{22}.\left(1 - e^{-9{,}8.10^{-2}.10}\right) = 1{,}25.10^{22} noyaux.$