Royaume du Maroc

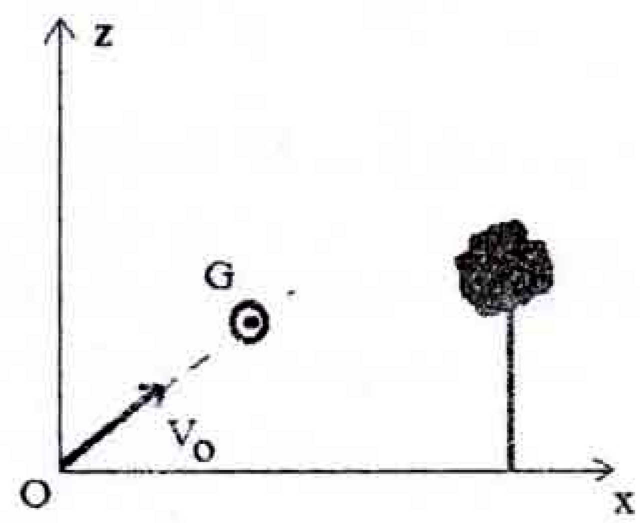
ministère de l'Enseignement Supérieur, de la Recherche Scientifique et de la Formation des Cadres

Concours commun d'accès en 1ère année des ENSA Maroc Aout 2014

Epreuve de Physique Chimie

Durée : 1H30 mn

Q21 : *Un golfeur lance une balle (de diamètre $4\,cm$) verticalement avec un angle $\alpha = 45°$, par rapport à l'horizontal Ox à une vitesse $v_0 = 30\,m/s$. Un arbre situé à une distance $d = 15\,m$ du golfeur s'élève à une hauteur $h = 9{,}98\,m$. On supposera que les frottements dues à l'air sont négligeables et on prendra l'accélération de la pesanteur $g = 10\ m.s^{-2}$ (figure 1). Cocher la bonne réponse.*



Le centre d'inertie de la balle passera au-dessus de l'arbre à

A) $1{,}77\,m$; B) $2{,}77\,m$; C) $3{,}77\,m$; D) $4{,}87\,m$

Q22 : *Le golfeur souhaite ajuster son drive de façon à faire passer la balle juste au sommet de l'arbre, on doit alors donner à la balle une vitesse initiale v_0', tout en conservant le même angle de tir.*

La vitesse initiale v_0' qu'on doit donner à la balle afin de franchir de justesse le sommet de l'arbre vaut exactement:

A) $v_0' = 5\sqrt{2}\ m.s^{-1}$; B) $v_0' = 15\sqrt{2}\ m.s^{-1}$; C) $v_0' = 10\sqrt{2}\ m.s^{-1}$; D) $v_0' = 8\sqrt{2}\ m.s^{-1}$

Q23 : *Dans le plan horizontal xOz d'un référentiel galiléen $R(O,i,j,k)$, un mobile modélisé par un point matériel M, de masse m est lancé du point Mo, de côte $z_0 = r\cos\theta_0$, d'une sphère de centre O et de rayon r, avec une vitesse initiale vo (tangente et contenue dans le plan vertical passant par O). Il glisse **sans frottement** sur la sphère (figure 4). On note $g = 10\ m.s^{-2}$ Cocher la bonne réponse.*

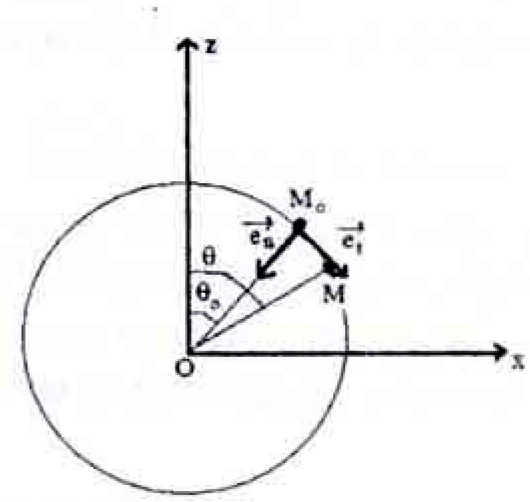


Figure 4

A) *Le travail de la force de réaction F_M du support de la sphère sur le mobile, entre les deux positions de M repérées respectivement par θ_0 et θ, est non nul.*

B) *La vitesse du mobile à l'instant t ou M est repéré par θ vaut* $v = \sqrt{v_0^2 - 2gr\left[\cos\theta_0 - \cos\theta\right]}$

C) *La vitesse du mobile à l'instant t ou M est repéré par* θ *vaut* $v=\sqrt{v_0^{\,2}+2gr\left[\cos\theta_0-\cos\theta\right]}$

D) *L'énergie potentielle* $E_p(\theta)$ *du poids du mobile à l'instant t sur la descente, est donnée par l'expression :* $E_p(\theta)=-\dfrac{mg}{2}\cos\theta+Cte$

Q24 : *En appliquant la loi fondamentale de la dynamique au mobile M dans le repère* R *, en projetant ensuite cette équation vectorielle obtenue suivant le vecteur unitaire* $\vec{e_n}$ *, normal à* $\vec{e_t}$ *dirigé vers le centre O de la base de Frenet* $(\vec{e_t},\vec{e_n})$ *et en utilisant la relation* v *en fonction de* (θ)*, déterminer la force de réaction* F_M *du support de la sphère sur le mobile. Cocher la bonne réponse*

A) $F_M=mg\left[3\cos\theta_0-2\cos\theta\right]+\dfrac{mv_0^{\,2}}{r}$; **B)** $F_M=mg\left[3\cos\theta_0+2\cos\theta\right]+\dfrac{mv_0^{\,2}}{r}$

C) $F_M=mg\left[3\cos\theta-2\cos\theta_0\right]+\dfrac{mv_0^{\,2}}{r}$; **D)** $F_M=mg\left[3\cos\theta-2\cos\theta_0\right]-\dfrac{mv_0^{\,2}}{r}$

Q25 : *Le mobile quitte la sphère dès le départ en* M_0 *si* $v_0\geq V$*. L'expression de la vitesse* V *est donnée par :*

A) $V=\left[r\,g\cos\theta_0\right]^{\frac{1}{2}}$; **B)** $V=\left[3r\,g\cos\theta_0\right]^{\frac{1}{2}}$; **C)** $V=\left[5r\,g\cos\theta_0\right]^{\frac{1}{2}}$; **D)** $V=\left[2r\,g\cos\theta_0\right]^{\frac{1}{2}}$

Q26 : *La particule est lâchée de* M_0 *avec une vitesse* $v_0=V/2$*, l'angle* $\theta_{quitte}=\theta_q$ *pour lequel la particule quittera la sphère vérifie l'une des quatre inéquations suivantes :*

Cocher la bonne réponse

A) $\cos\theta_q\leq\dfrac{3}{4}\cos\theta_0$; **B)** $\cos\theta_q\leq\dfrac{1}{4}\cos\theta_0$; **C)** $\cos\theta_q\leq\dfrac{5}{4}\cos\theta_0$; **D)** $\cos\theta_q\leq\dfrac{1}{2}\cos\theta_0$

Q27 : *Pour étudier le franchissement d'un obstacle par des ultrasons, on place une source d'ultrasons devant une fente de dimensions d réglable, puis on mesure à l'aide de 2 micros reliés à un oscilloscope, l'onde sonore reçue par chaque micro. Sachant que l'oscilloscope a mesuré la période* $T=40\,ms$ *d'un signal sinusoïdale enregistré par l'un des 2 micros, l'ordre de grandeur de la dimension de la fente qui entrainera* ***une réception égale*** *pour les deux micros 1 et 2 est plus proche de :*

A) 8 *mm* ; **B)** 10 *mm* ; **C)** 14 *mm* ; **D)** 16 *mm*

La célérité de la lumière dans le vide 3.10^8 *m/s, la célérité d'une onde sonore dans l'air est 340 m/s.*

Q28 : *Cocher la bonne réponse*

A) *La fréquence d'une onde lumineuse monochromatique dépend du milieu de propagation.*
B) *La diffraction et les interférences mettent en évidence la nature ondulatoire de la lumière.*
C) *Dans un milieu matériel transparent, la célérité de la lumière est plus grande que dans le vide.*
D) *La longueur d'onde d'un laser est indépendante du milieu de propagation.*

Q29 : *Le cuivre* -64 $(z=29)$ *de masse atomique* $63{,}9312\ u$ *se désintègre par émission* β^+ *pour donner du nickel* -64 *de masse atomique* $63{,}9280\ u$*. Calculer l'énergie libérée lors de cette réaction. (les données :* $1\,u=1000\ MeV/c^2$ *, la masse* $m(electron)=0{,}0005\ u$ *, la masse* $m(proton)=1{,}0073\ u$ *.*

Cocher la valeur exacte

A) 2,2 MeV ; *B)* 2,7 MeV ; *C)* 3,2 MeV ; *D)* 3,7 MeV

Q30 : *Dans les 2 questions suivantes, on considère une source radioactive d'iode* -123 *, accompagnée des indications suivantes :*

Sa masse molaire est $123\ g/mol$; *sa période est* $14\ heures$; *sa masse initiale* $2{,}46\ g$ *. On donne aussi* $\ln(2)=0{,}7$, $\ln(3)=1{,}1$, $\ln(5)=1{,}6$, $\ln(7)=2$, $\ln(10)=2{,}3$, *nombre d'Avogadro* $N_A = 6.10^{23}\ mol.^{-1}$ *. Le nombre initial d'atomes d'iode* -123 *contenu dans la source est de :*

A) $2{,}2.10^{25}$; *B)* $1{,}2.10^{22}$; *C)* $4{,}2.10^{22}$; *D)* $3{,}2.10^{25}$

Q31 : *Dans cette question, on suppose que l'activité initiale au moment de la fabrication de la source radioactive d'iode* -123 *est de* $6.10^{15}\ Bq$ *.L'activité de la source au moment de son utilisation est de* $2.10^{15}\ Bq$ *. Le temps écoulé depuis la fabrication de la source est exactement :*

A) 11 *heures ;* *B)* 18 *heures ;* *C)* 22 *heures ;* *D)* 25 *heures*

Q32 : *L'oxygène* -15 *est radioactif. il se désintègre par émission de positon avec une période de 2 Minutes et 20 secondes. Les données :* $\ln(2)=0{,}7$, $\ln(3)=1{,}1$, $\ln(5)=1{,}6$, $\ln(7)=2$, $\ln(10)=2{,}3$ *. Cocher la proposition vraie :*

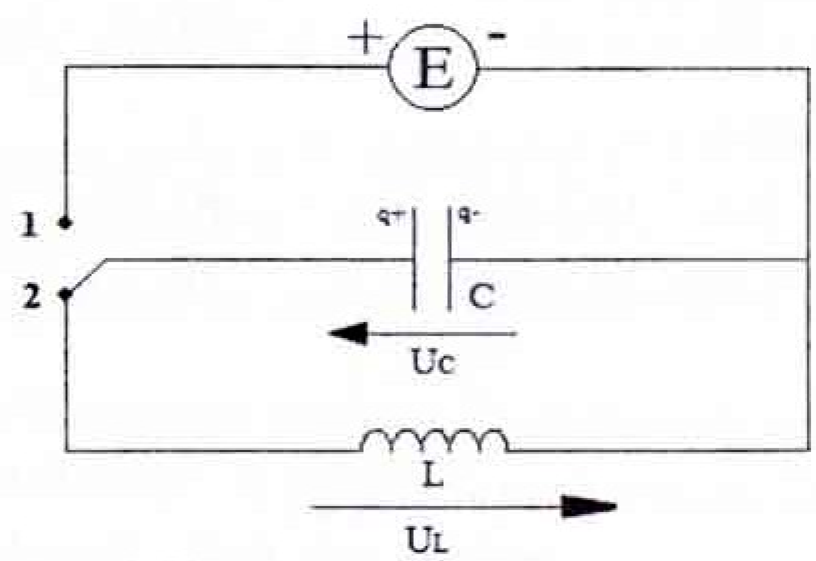
A) *La constante radioactive de L'oxygène* -15 *est comprise entre* $3{,}5.10^{-3}\ s$ *et* $4{,}5.10^{-3}\ s$.

B) *La constante radioactive de L'oxygène* -15 *est comprise entre* $2{,}5.10^{-2}\ s$ *et* $3{,}5.10^{-2}\ s$.

C) *Le nombre de moles d'oxygène* -15 *nécessaire pour avoir une activité initiale* $1\ GBq$ *est compris entre* 3.10^{-13} *mole et* 4.10^{-13} *mole*.

D) *Le nombre de moles d'oxygène* -15 *nécessaire pour avoir une activité initiale* $1\ GBq$ *est compris entre* 1.10^{-13} *mole et* 2.10^{-13} *mole*.

Q33 *: Ce circuit LC (bobine d'inductance et condensateur de capacité C) idéal se décompose en deux parties. On bascule l'interrupteur en position 1 pour charger le condensateur. Puis une fois le condensateur chargé, on bascule l'interrupteur en position 2.*
Comment évolue le courant i(t) à partir de cet instant.



A) $i(t) = -C.U_m.\omega_0 \sin(\omega_0 t+\phi)$; $\omega_0 = \dfrac{1}{\sqrt{LC}}$ *B)* $i(t) = -\dfrac{U_m\,\omega_0}{LC}.\sin(\omega_0 t+\phi)$; $\omega_0 = \sqrt{LC}$

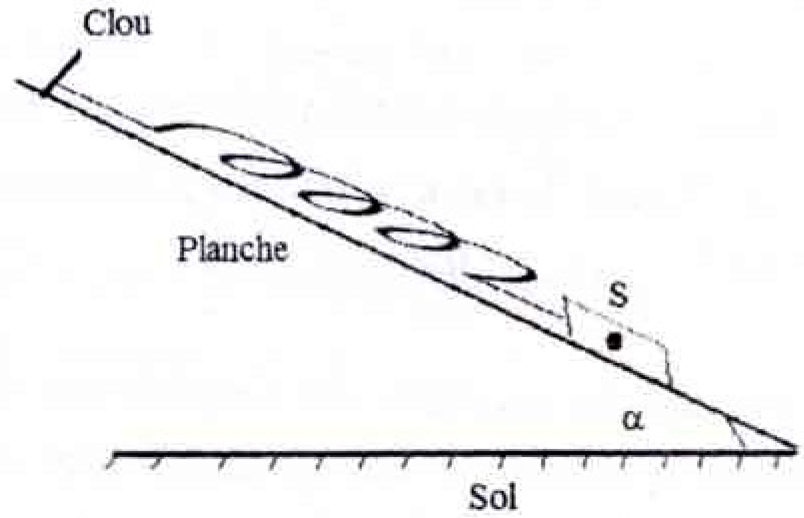
C) $i(t) = -C.U_m.\sin(\omega_0 t+\phi)$; $\omega_0 = \dfrac{1}{\sqrt{LC}}$ *D)* $i(t) = -\dfrac{U_m\omega_0}{C}\sin(\omega_0 t+\phi)$; $\omega_0 = \sqrt{LC}$

Q34 : *Comment évolue la tension* U_L *(t) aux bornes de la bobine pendant la décharge du condensateur:*

A) $U_L(t) = -U_m.\cos(\dfrac{1}{\sqrt{LC}}t+\phi)$ *B)* $U_L(t) = -U_m cos(\sqrt{LC}.t+\phi)$

C) $U_L(t) = -\frac{U_m}{\sqrt{L}}.\cos(\frac{1}{\sqrt{LC}}.t+\phi)$ **D)** $U_L(t) = -U_m L\omega_0.\cos(\sqrt{LC}.t+\phi)$

Q35 : *Soit un ressort de raideur k et de longueur à vide l_0 . L'un de ses extrémités est accroché sur un clou fixé sur une planche incliné d'un angle α par rapport à l'horizontale (voir figure).l'autre extrémité est relié à un corps solide S de masse m imposant une longueur l_e à l'équilibre.*



Déterminer l'expression permettant d'avoir l'angle d'inclinaison α. Cocher la bonne réponse

A) $\sin\alpha=\frac{k}{mg}(l_0-l_e)$; **B)** $\tan\alpha=\frac{k}{mg}(l_0-l_e)$; **C)** $\sin\alpha=\frac{k}{mg}(l_e-l_0)$; **D)** $\cos\alpha=\frac{k}{mg}(-l_0+l_e)$

Q36 : *Par réaction d'un corps A et d'éthanol, on a obtenu, par réaction* ***rapide*** *et* ***totale*** *du propanoate d'éthyle. Le corps A est :*

A) l'acide propanoïque ; B) chlorure d'éthanoyle ;
C) l'acide éthanoïque ; D) chlorure de propanoyle.

Q37 : *On dissout 112 mg de pastilles de potasse (KOH) dans 200 mL d'eau pure. Sachant que la masse molaire $M(KOH)=56\,g.mol^{-1}$, le pH de la solution (S_1) vaut exactement :*

A) $pH=11$; **B)** $pH=11{,}5$; **C)** $pH=12$; **D)** $pH=12{,}5$

Q38 : *On mélange dans un bécher 10 mL de la solution (S_1) et 10 mL de la solution (S_2) (la solution (S_2) c'est de l'acide bromhydrique (HBr) dans l'eau pure), de concentration $c_2=2{,}5.10^{-2}\ mol..L^{-1}$. Dans le mélange obtenu $(S_1)+(S_2)$, la concentration finale de l'ion H_3O^+ vaut :*

A) $[H_3O^+]=6{,}5.10^{-3}\ mol..L^{-1}$; **B)** $[H_3O^+]=7{,}5.10^{-3}\ mol..L^{-1}$ j
C) $[H_3O^+]=8{,}0.10^{-3}\ mol..L^{-1}$; **D)** $[H_3O^+]=8{,}5.10^{-2}\ mol..L^{-1}$

Q39 : *Par électrolyse, on souhaite recouvrir d'une couche d'épaisseur e du chrome métallique Cr, un pare-chocs d'une voiture de surface S . Dans le bac de l'électrolyse, on immerge alors le pare-chocs dans une solution contenant des ions Cr^{3+}. Le volume du chrome métallique déposé sur le pare-chocs est $V=S.e=26cm^3$. La quantité de matière du chrome métallique suffisante pour recouvrir ce pare-chocs est plus proche de :*

A) 2,8 mol. ; **B)** 2,9 mol. ; **C)** 3,3 mol. ; **D)** 3,6 mol.

On donne $M(Cr)=52\,g.mol^{-1}$ et la masse volumique du chrome $\mu=7{,}19\ g.cm^{-3}$

Q40 : *L'électrolyte (le pare-chocs) qui est relié à la cathode, est plongé dans une solution contenant les ions Cr^{3+}. L'anode est en chrome. Les deux électrodes sont reliées à un générateur qui débite de l'électricité. Sachant que l'électrolyse dure $t_1=35$ minutes, la valeur du courant traversant le bac à électrolyse est plus proche de :*

A) $I=160\ A$; **B)** $I=200\ A$; **C)** $I=420\ A$; **D)** $I=480\ A$

On donne $1\,F=96500\,C.mol^{-1}$; (un Faraday = 1 F équivaut à 96500 coulombs/moles d'électrons)

Correction physique-chimie

Q21. Les équations paramétriques du mouvement sont :

$$\begin{cases} x = V_0 \cos(\alpha) t \\ y = -\frac{1}{2} g t^2 + V_0 \sin(\alpha) t \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{\sqrt{2}}{2} V_0 t \\ y = -5t^2 + 15\sqrt{2} t \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 15\sqrt{2} t \\ y = -5t^2 + 15\sqrt{2} t \end{cases}$$

L'équation de la trajectoire : $y = \frac{-g}{2V_0^2 \cos^2(\alpha)} x^2 + \tan(\alpha) x$,

donc : $y = \frac{-x^2}{90} + x$.

L'arbre est situé à une distance d, donc :

$$y_G(d) = \frac{-d^2}{90} + d = 12{,}5m.$$

Pour que la balle passera au dessus de l'arbre, il faut que $y_G(d) - h = 12{,}5 - 9{,}98 = 2{,}52m$.

Sachant que la balle à un rayon $r = 2cm$, donc le centre d'inertie G passera au dessus de l'arbre à une hauteur $h' = 2{,}52 - 0{,}02 = 2{,}5m$.

Q22. L'équation de la trajectoire s'écrit comme suit : $y = \frac{-g}{2V_0^2 \cos^2(\alpha)} x^2 + \tan(\alpha) x$.

A une distance $d = 15m$, on aura $y_G = 10$,

D'où : $\frac{-g}{2V_0^2 \cos^2(\alpha)} d^2 + \tan(\alpha).d = 10$,

Alors : $V_0' = \frac{d\sqrt{g}}{\sqrt{2(\tan(\alpha).d - 10)} \cos^2(\alpha)}$,

Application numérique : $V_0' = \frac{15\sqrt{10}}{\sqrt{2(15-10)}.0{,}5} = 15\sqrt{2}$.

Q23. Le travail de la force F_m est nul car $\vec{F} \perp \overrightarrow{M_0M}$.

Selon le théorème de l'énergie cinétique entre θ_0 et θ,

on a : $\frac{1}{2} m \left(V^2 - V_0^2\right) = W(\vec{P}) + W(\overrightarrow{F_m})$.

Donc : $\frac{1}{2} m \left(V^2 - V_0^2\right) = mgh \Rightarrow V^2 - V_0^2 = 2gr(\cos\theta_0 - \cos\theta) \Rightarrow V = \sqrt{V_0^2 + 2gr(\cos\theta_0 - \cos\theta)}$.

Q24. En appliquant le principe fondamental de la dynamique (PFD) au mobile M dans le repère R, on a : $\vec{P}+\overrightarrow{F_m}=m\overrightarrow{a_G}$, projection sur $\overrightarrow{e_n}$: $-F_m+P_N=ma_N=m\frac{V^2}{r}\Rightarrow F_m=mg\sin(\theta')-m\frac{V^2}{r}$

D'où : $F_m=mg\sin(\frac{\pi}{2}-\theta)-m\frac{V^2}{r}=mg\cos(\theta)-\frac{m}{r}\left(V^2+2gr(\cos\theta_0-\cos\theta)\right)$

Donc : $F_m=mg\left(3\cos(\theta)-2\cos(\theta_0)\right)-\frac{m}{r}V^2$.

Q25. Le mobile quitte la sphère si la force de réaction F_m est nulle ($\theta=\theta_0 et V_0\geq V$)

Alors : $\frac{m}{r}V^2=mg\left(3\cos(\theta)-2\cos(\theta_0)\right)\Rightarrow V^2=gr\cos\theta_0\Rightarrow V=\sqrt{gr\cos\theta_0}$.

Q26. On remplace θ par θ_q et $V_0=\frac{r}{2}$, on a $F_m=0$,

d'où : $mg\left(3\cos(\theta_q)-2\cos(\theta_0)\right)=\frac{m}{r}V_0^2$

$$g\left(3\cos\theta_q-2\cos\theta_0\right)=\frac{V^2}{4r}\Rightarrow g\left(3\cos\theta_q-2\cos\theta_0\right)=\frac{gr\cos\theta_0}{4r}\Rightarrow 3\cos\theta_q=\frac{\cos\theta_0}{4}+2\cos\theta_0$$

Alors : $3\cos\theta_q=\frac{9}{4}\cos\theta_0\Rightarrow\cos\theta_q=\frac{3}{4}\cos\theta$

Q27. le milieu dispersif c'est le verre.

Q28.la bonne réponse : Dans un milieu matériel transparent, la célérité de la lumière est plus faible que dans le vide.

Q29.on l'équation ${}^{64}_{29}Cu\rightarrow{}^{64}_{28}Ni+{}^{0}_{1}e^+$, l'énergie libérée lors de cette réaction est :

$$\Delta E=\Delta mC^2=\left[m(Ni)+m(e)-m(Cu)\right]C^2=(63{,}928+0{,}0005-63{,}9312).4C^2=-2{,}7MeV$$

Q30. Le nombre de mole d'iode s'écrit : $n(I)=\frac{N_0}{N_A}$,

donc : $N_0=\frac{n(I)}{M(I)}N_A$.

Application numérique : $N_0=\frac{2{,}46}{123}\times6{,}02.10^{23}=1{,}2.10^{22}$

Q31. Selon la loi on a : $a=a_0e^{-\lambda t}$

d'où : $\frac{a}{a_0}=e^{-\lambda t}$,

alors : $-\lambda t = \ln\left(\frac{a}{a_0}\right) \Rightarrow t = -\frac{t_{1/2}}{\ln(2)}\ln\left(\frac{a}{a_0}\right)$

Application numérique : $t = -\frac{14}{\ln(2)}\ln\left(\frac{2.10^{15}}{6.10^{15}}\right) = 22h$.

Q32. Le nombre de moles d'oxygène : $n(O_2) = \frac{N}{N_0} = \frac{a}{\lambda N_0}$,

Application numérique : $n(O_2) = \frac{1}{4,9\times10^{-3}} \times \frac{10^9}{6,02.10^{23}}$

Donc : $n(O_2) = 3,3.10^{-13} mol$

c'est-à-dire : $3.10^{-13} mol \leq n(O_2) \leq 4.10^{-13} mol$.

Q33. Selon la loi d'addition de tension on a : $U_L + U_C = 0 \Rightarrow \frac{dU_C^2}{dt^2} + \frac{1}{LC}U_C = 0$.

La solution de cette équation s'écrit sous la forme : $U_C(t) = U_m \cos\left(\frac{2\pi}{T_0}t + \varphi\right)$,

et on sait que $i(t) = C\frac{dU_C(t)}{dt}$

d'où : $i(t) = -\frac{2\pi}{T_0}C.U_m \sin\left(\frac{2\pi}{T_0}t + \varphi\right) = -C.U_m\omega_0 \sin(\omega_0 + \varphi)$ avec $\omega_0 = \frac{2\pi}{T_0} = \frac{1}{\sqrt{LC}}$

Q34. $U_L + U_C = 0 \Rightarrow U_L(t) = -U_C(t)$, donc : $U_L(t) = -U_m \cos\left(\frac{2\pi}{T_0}t + \varphi\right) = -U_m \cos\left(\frac{1}{\sqrt{LC}}t + \varphi\right)$

Q35. Le corps (S) est soumis sous l'action des forces : $\vec{P}$, $\vec{R}$ et $\vec{T}$, selon la première loi de Newton on a : $\vec{P} + \vec{R} + \vec{T} = \vec{0}$,

projection sur (Ox) : $T - mg\sin(\alpha) = 0 \Rightarrow K.\Delta l = mg\sin(\alpha)$,

donc : $\sin(\alpha) = \frac{K}{mg}\Delta l = \frac{K}{mg}(l_e - l_0)$.

Q36. Le corps A est l'acide propanoïque.

Q37 : l'expression de la concentration est :

$C = [OH^-] = \frac{n(KOH)}{V} = \frac{m}{M.V} \Rightarrow [OH^-] = \frac{0,112}{56\times0,2} = 10^{-2} mol/L$.

On sait que $[OH^-][H_3O^+] = Ke \Rightarrow [H_3O^+] = \frac{Ke}{[OH^-]}$,

$$pH = -\log[H_3O^+] = -\log\frac{Ke}{[OH^-]},$$

d'où : $pH = -\log\frac{10^{-14}}{10^{-2}} = 12$

Q38. L'équation bilan : $H_3O^+ + OH^- \rightleftharpoons 2H_2O$

Le facteur limitant : est OH^-, à l'équivalence on a :

$$[H_3O^+] = \frac{C_2V_2 - x}{V_T} = \frac{C_2V_2 - C_1V_1}{V_T},$$

Application numérique : $[H_3O^+] = \frac{2{,}5.10^{-4} - 10^{-4}}{20.10^{-3}} = 7{,}5.10^{-3} mol/L$

Q39. La transformation que se rétablit au voisinage de la cathode est une réduction des ions Cr^{3+}, selon l'équation : $Cr_3^+ + 3e^- \rightleftharpoons Cr$

Calculons la masse du chrome déposée sur la surface S,

on a : $V(Cr) = S.e$ et $m(Cr) = \rho(Cr).V(Cr)$

Application numérique : $m(Cr) = 7{,}19 \times 26 = 186{,}94g$

et on a : $n(Cr) = \frac{m(Cr)}{M(Cr)} = \frac{186{,}94}{52} = 3{,}6mol$

Q40. Calculons la valeur du courant I.

On sait que : $I = \frac{Q}{\Delta t}$ et $Q = n(e^-).F$

d'où : $I = \frac{n(e^-).F}{\Delta t} = \frac{n(Cr).F}{\Delta t}$,

Application numérique : $I = \frac{3{,}6 \times 96500}{35 \times 60} = 165{,}4A$

Correction du Concours d'entrée en 1ère année du cycle préparatoire

Ecole Nationale Des Sciences Appliquées

2013-2014

Fiche de réponses

Epreuve de Physique-Chimie (Durée 1h : 30min)

Nom :…………………………………………….
Prénom :……………………………………….. Note …………………….
C. N. E. :……………………………………….
N° d'examen : ……………………………….

Remarques Importantes :

1) La documentation, les calculatrices et les téléphones portables sont interdits.
2) Parmi les réponses proposées il n'y en a qu'une qui est juste.
3) Cochez la case qui correspond à la réponse correcte sur cette fiche.
4) Réponse juste = 1 point ; Réponse fausse = - 1 point ; Pas de Réponse = 0 point.
Noter Bien : Plus qu'une case cochée = - 1 point.

	A	B	C	D
Q21		×		
Q22		×		
Q23			×	
Q24				×
Q25	×			
Q26	×			
Q27		×		
Q28			×	
Q29		×		
Q30		×		
Q31			×	
Q32			×	
Q33	×			
Q34	×			
Q35			×	
Q36	×			
Q37			×	
Q38		×		
Q39				×
Q40	×			

R^+	R^-