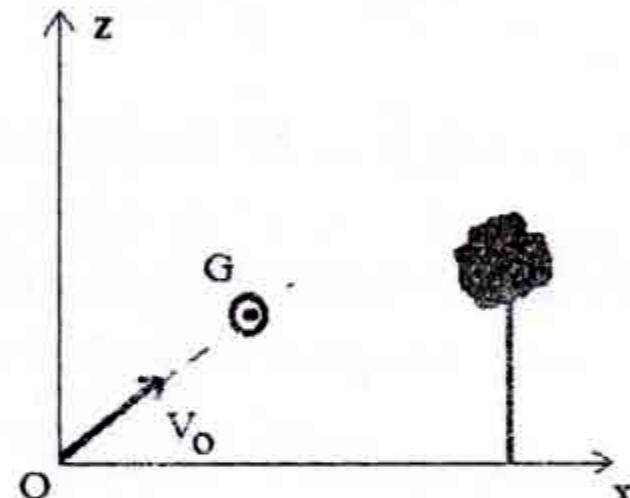


**Concours commun d'accès en 1<sup>ère</sup> année des  
ENSA Maroc Aout 2014**

**Epreuve de Physique Chimie**

**Durée : 1H30 mn**

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



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

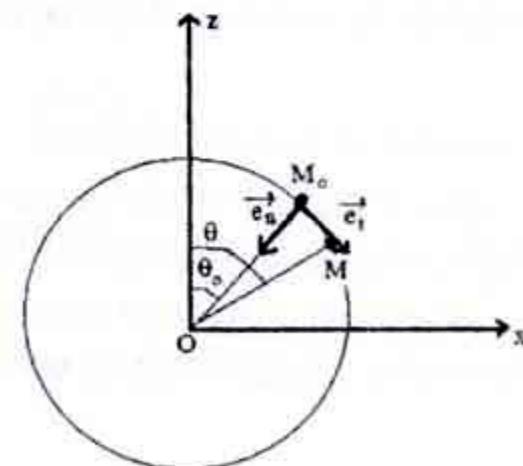
A) 1,77 m ; B) 2,77 m ; C) 3,77 m ; D) 4,87 m

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

**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  $M_0$ , de côte  $z_0 = r \cos \theta_0$ , d'une sphère de centre  $O$  et de rayon  $r$ , avec une vitesse initiale  $v_0$  (tangente et contenue dans le plan vertical passant par  $O$ ). Il glisse sans frottement sur la sphère (figure 4). On note  $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$ . 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  $\theta_0$  et  $\theta$ , est non nul.

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

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

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

**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  $(\theta)$ , déterminer la force de réaction  $F_M$  du support de la sphère sur le mobile. Cocher la bonne réponse

A)  $F_M = mg[3 \cos \theta_0 - 2 \cos \theta] + \frac{mv_0^2}{r}$  ;      B)  $F_M = mg[3 \cos \theta_0 + 2 \cos \theta] + \frac{mv_0^2}{r}$

C)  $F_M = mg[3 \cos \theta - 2 \cos \theta_0] + \frac{mv_0^2}{r}$  ;      D)  $F_M = mg[3 \cos \theta - 2 \cos \theta_0] - \frac{mv_0^2}{r}$

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

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

**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  $T = 40\text{ ms}$  d'un signal sinusoïdale enregistré par l'un des 2 micros, l'ordre de grandeur de la dimension de la fente qui entraînera 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  $3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ , la célérité d'une onde sonore dans l'air est  $340 \text{ m/s}$ .

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

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 :

La 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  $N_A = 6 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ . Le nombre initial d'atomes d'iode-123 contenu dans la source est de :

A)  $2,2 \cdot 10^{25}$  ;      B)  $1,2 \cdot 10^{22}$  ;      C)  $4,2 \cdot 10^{22}$  ;      D)  $3,2 \cdot 10^{25}$

**Q31 :** Dans cette question, on suppose que l'activité initiale au moment de la fabrication de la source radioactive d'iode-123 est de  $6 \cdot 10^{15} \text{ Bq}$ . L'activité de la source au moment de son utilisation est de  $2 \cdot 10^{15} \text{ Bq}$ . Le temps écoulé depuis la fabrication de la source est exactement :

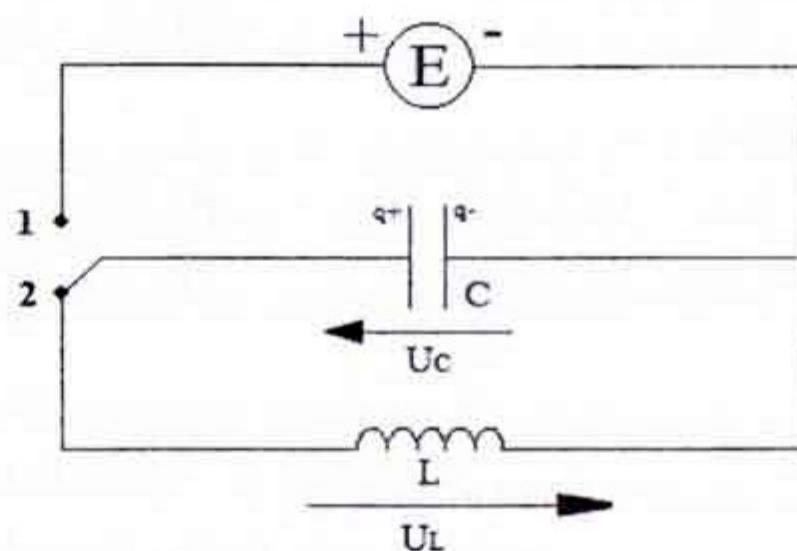
A) 11 heures ;      B) 18 heures ;      C) 22 heures ;      D) 25 heures

**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  $3,5 \cdot 10^{-3} \text{ s}$  et  $4,5 \cdot 10^{-3} \text{ s}$ .  
 B) La constante radioactive de l'oxygène-15 est comprise entre  $2,5 \cdot 10^{-2} \text{ s}$  et  $3,5 \cdot 10^{-2} \text{ s}$ .  
 C) Le nombre de moles d'oxygène-15 nécessaire pour avoir une activité initiale 1 GBq est compris entre  $3 \cdot 10^{-13} \text{ mole}$  et  $4 \cdot 10^{-13} \text{ mole}$ .  
 D) Le nombre de moles d'oxygène-15 nécessaire pour avoir une activité initiale 1 GBq est compris entre  $1 \cdot 10^{-13} \text{ mole}$  et  $2 \cdot 10^{-13} \text{ mole}$ .

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

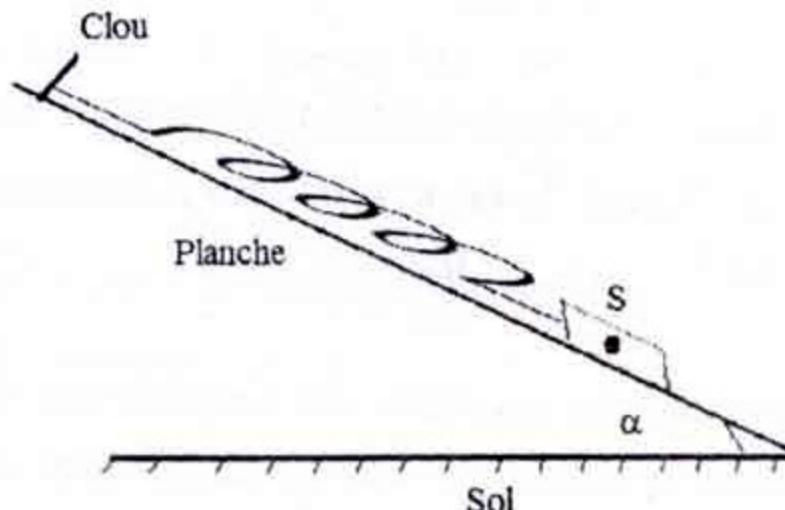
**Q34 :** Comment évolue la tension  $U_L(t)$  aux bornes de la bobine pendant la décharge du condensateur :

A)  $U_L(t) = -U_m \cos\left(\frac{1}{\sqrt{LC}} t + \phi\right)$       B)  $U_L(t) = -U_m \cos(\sqrt{LC} t + \phi)$

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

**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  $\alpha$  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  $\alpha$ . 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  $M(KOH) = 56 \text{ g.mol}^{-1}$ , 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 bêcher 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  $c_2 = 2,5 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ . Dans le mélange obtenu  $(S_1) + (S_2)$ , la concentration finale de l'ion  $H_3O^+$  vaut :

A)  $[H_3O^+] = 6,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$  ;      B)  $[H_3O^+] = 7,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$  ;  
 C)  $[H_3O^+] = 8,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$  ;      D)  $[H_3O^+] = 8,5 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$

**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  $V = S \cdot e = 26 \text{ cm}^3$ . 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  $M(Cr) = 52 \text{ g.mol}^{-1}$  et la masse volumique du chrome  $\mu = 7,19 \text{ g.cm}^{-3}$

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

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