

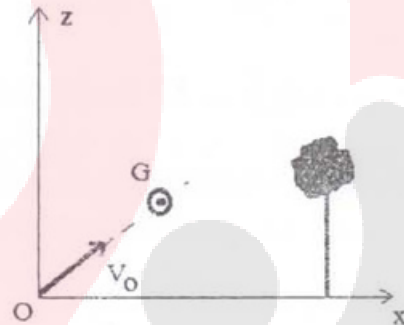


**Concours commun d'accès en 1<sup>ère</sup> année des  
ENSA Maroc Aout 2014**

**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

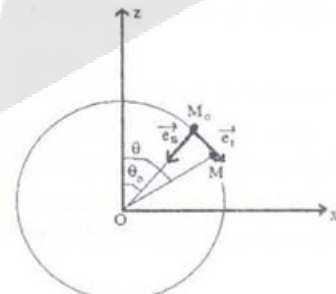
**Q22 :** Le golfeur souhaite ajuster son drive de façon à faire passer la balle juste au sommet de l'arbre, on doit alors donner à la balle une vitesse initiale  $v_0'$ , tout en conservant le même angle de tir.

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 ou 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  $t$  ou  $M$  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)  $F_M = mg \left[ 3 \cos\theta_0 - 2 \cos\theta \right] + \frac{mv_0^2}{r}$  ;    B)  $F_M = mg \left[ 3 \cos\theta_0 + 2 \cos\theta \right] + \frac{mv_0^2}{r}$

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

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

**Q26 :** La particule est lâchée de  $M_0$  avec une vitesse  $v_0 = V/2$ , l'angle  $\theta_{\text{quitte}} = \theta_q$  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 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  $3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ , 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  $\beta^+$  pour donner du nickel - 64 de masse atomique 63,9280 u. Calculer l'énergie libérée lors de cette réaction. (les données :  $1u = 1000 \text{ MeV}/c^2$ , la masse  $m(\text{electron}) = 0,0005 u$ , la masse  $m(\text{proton}) = 1,0073 u$ .)

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  $N_A = 6.10^{23} \text{ mol}^{-1}$ . 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)  $3,2.10^{25}$

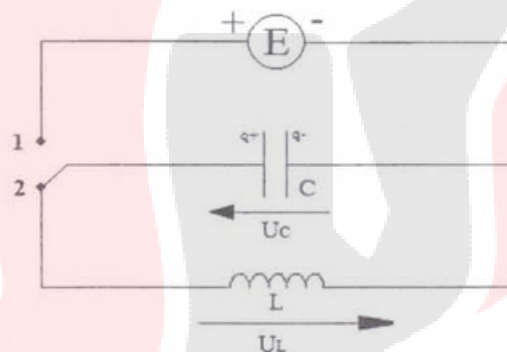
**Q31 :** Dans cette question, on suppose que l'activité initiale au moment de la fabrication de la source radioactive d'iode -123 est de  $6.10^{15} \text{ Bq}$ . L'activité de la source au moment de son utilisation est de  $2.10^{15} \text{ Bq}$ . Le temps écoulé depuis la fabrication de la source 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  $3,5.10^{-3} \text{ s}$  et  $4,5.10^{-3} \text{ s}$ .  
 B) La constante radioactive de L'oxygène -15 est comprise entre  $2,5.10^{-2} \text{ s}$  et  $3,5.10^{-2} \text{ s}$ .  
 C) Le nombre de moles d'oxygène -15 nécessaire pour avoir une activité initiale 1 GBq est compris entre  $3.10^{-13} \text{ mole}$  et  $4.10^{-13} \text{ mole}$ .  
 D) Le nombre de moles d'oxygène -15 nécessaire pour avoir une activité initiale 1 GBq est compris entre  $1.10^{-13} \text{ mole}$  et  $2.10^{-13} \text{ mole}$ .

**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.



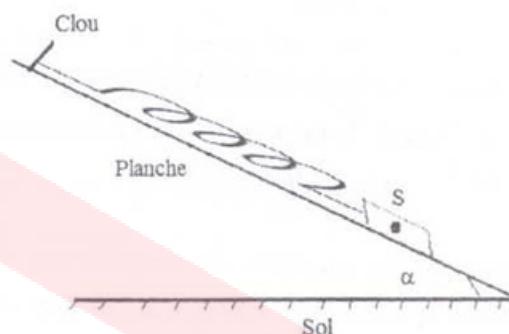
- A)  $i(t) = -C.U_m.\omega_0 \sin(\omega_0.t + \phi)$  ;  $\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$       B)  $i(t) = -\frac{U_m \omega_0}{LC} \sin(\omega_0.t + \phi)$  ;  $\omega_0 = \sqrt{LC}$   
 C)  $i(t) = -C.U_m \sin(\omega_0.t + \phi)$  ;  $\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$       D)  $i(t) = -\frac{U_m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

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

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

C)  $U_L(t) = -\frac{U_m}{\sqrt{L}} \cdot \cos\left(\frac{1}{\sqrt{LC}}t + \phi\right)$       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 inclinée 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  $M(\text{KOH}) = 56 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ , 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  $c_2 = 2,5 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ . Dans le mélange obtenu ( $S_1$ ) + ( $S_2$ ), la concentration finale de l'ion  $\text{H}_3\text{O}^+$  vaut :

- A)  $[\text{H}_3\text{O}^+] = 6,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  ;      B)  $[\text{H}_3\text{O}^+] = 7,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  ;  
C)  $[\text{H}_3\text{O}^+] = 8,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  ;      D)  $[\text{H}_3\text{O}^+] = 8,5 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

**Q39 :** Par électrolyse, on souhaite recouvrir d'une couche d'épaisseur  $e$  du chrome métallique  $\text{Cr}$ , 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  $\text{Cr}^{3+}$ . 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  $M(\text{Cr}) = 52 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$  et la masse volumique du chrome  $\mu = 7,19 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$

**Q40 :** L'électrolyte (le pare-chocs) qui est relié à la cathode, est plongé dans une solution contenant les ions  $\text{Cr}^{3+}$ . 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  $1 \text{ F} = 96500 \text{ C} \cdot \text{mol}^{-1}$  ; (un Faraday = 1 F équivaut à 96500 coulombs/moles d'électrons)