

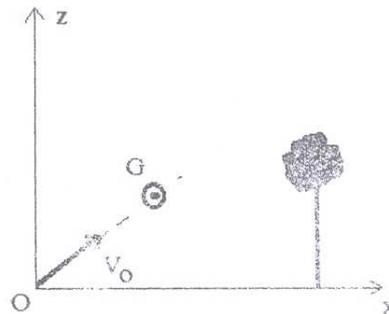


**Concours commun d'accès en 1^{ère} année des
ENSA Maroc Aout 2014**

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.

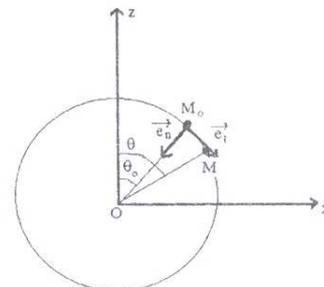


Figure 4

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 θ_0 et θ , est non nul.

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

C) La vitesse du mobile à l'instant t ou M est repéré par θ 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 (θ) , 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) $V = [rg \cos\theta_0]^{\frac{1}{2}}$; 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 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 3.10^8 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 $63,9312 \text{ u}$ se désintègre par émission β^+ 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 :

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} 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 :

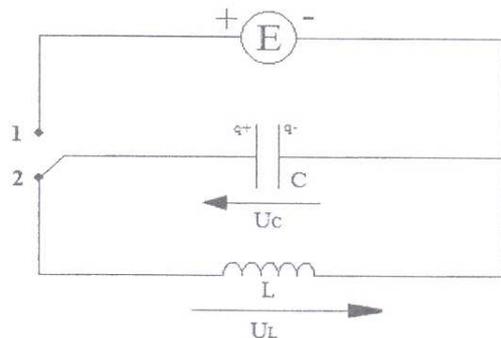
- A) 11 heures ; B) 18 heures ; C) 22 heures ; D) 25 heures

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 $3,5.10^{-3} \text{ s}$ 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} 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) $i(t) = -C.U_m.\omega_0 \sin(\omega_0.t + \phi)$; $\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$ 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) $i(t) = -\frac{U_m.\omega_0}{C}.\sin(\omega_0.t + \phi)$; $\omega_0 = \sqrt{LC}$

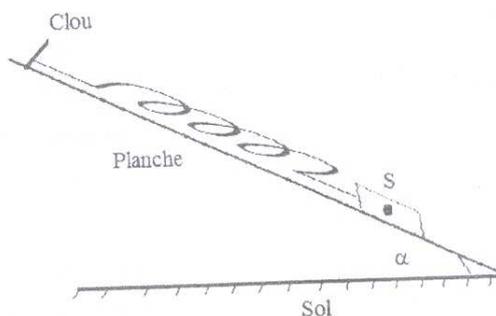
Q34 : Comment évolue la tension $U_L(t)$ aux bornes de la bobine pendant la décharge du condensateur:

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

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

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

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 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 $M(\text{KOH}) = 56 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$, 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 H_3O^+ 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 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 $M(\text{Cr}) = 52 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ 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 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)