

**Concours d'accès en 1<sup>ère</sup> année Des ENSA Maroc  
 Juillet 2016**

**Epreuve de Physique Chimie  
Durée : 1 heure 30 minutes**

**Exercice 1 :** Une salve d'ultrasons émise par un émetteur est reçue par deux récepteurs A et B, distants de  $d = 50 \text{ cm}$ , reliés aux voies  $Y_A$  et  $Y_B$  d'un oscilloscope. Les signaux reçus sont décalés l'un par rapport à l'autre de  $n = 6 \text{ div}$  et le coefficient de balayage est  $b = 0.25 \text{ ms/div}$ .

**Q21 :** La vitesse des ultrasons dans l'air est proche de:

Cocher la bonne réponse.

- A)  $320 \text{ m.s}^{-1}$  ; B)  $325 \text{ m.s}^{-1}$  ; C)  $335 \text{ m.s}^{-1}$  ; D)  $340 \text{ m.s}^{-1}$ .

**Exercice 2 :** Un vibreur frappe la surface de l'eau d'une cuve à ondes à la fréquence de  $5 \text{ Hz}$ . La distance séparant les crêtes des 5 vagues consécutives est de  $6 \text{ cm}$ .

**Q22 :** La longueur d'onde de l'onde émise est:

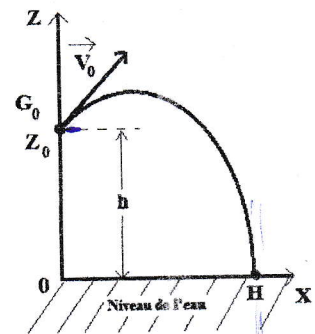
Cocher la bonne réponse

- A)  $1.2 \text{ cm}$  ; B)  $1.5 \text{ cm}$  ; C)  $3.0 \text{ cm}$  ; D)  $4.5 \text{ cm}$ .

**Q23 :** La position des crêtes des  $k$  vagues quand le vibreur est plus bas de sa course est de:  
 Cocher la bonne réponse.

- A)  $I_k = k \lambda$  ; B)  $I_k = \left(k + \frac{1}{2}\right) \frac{\lambda}{2}$  ; C)  $I_k = (2k + 1) \frac{\lambda}{2}$  ; D)  $I_k = k \frac{\lambda}{2}$ .

**Exercice 3 :** Pour effectuer un plongeon, un plongeur saute d'un tremplin. Quand il quitte le tremplin, son centre d'inertie est en  $G_0$  à la hauteur de  $h = 5 \text{ m}$  au-dessus de l'eau et son vecteur vitesse est  $\vec{v}_0$  tel que  $v_0 = 4.5 \text{ m.s}^{-1}$  est incliné de  $45^\circ$  avec l'horizontale. En négligeant les frottements avec l'air et en considérant comme origine de l'énergie potentielle nulle en O (niveau de l'eau). On prendra  $g_0 = 10 \text{ m.s}^{-2}$  comme valeur de l'accélération de la pesanteur.

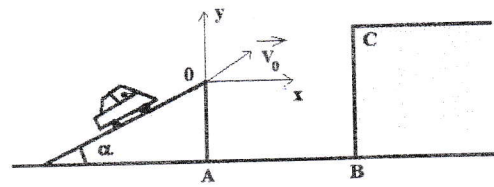


**Q24 :** La vitesse du centre de masse  $G_0$  du plongeur quand il pénètre dans l'eau en H vaut approximativement:

Cocher la bonne réponse.

- A)  $10 \text{ m.s}^{-1}$  ; B)  $11 \text{ m.s}^{-1}$  ; C)  $12 \text{ m.s}^{-1}$  ; D)  $13 \text{ m.s}^{-1}$ .

**Exercice 4 :** Un cascadeur souhaite réussir un saut dangereux avec sa voiture. Il s'engage alors sur un tremplin d'angle  $\alpha$  et son centre d'inertie (véhicule + cascadeur) arrive en O avec une vitesse initiale  $\vec{v}_0$  qui fait le même angle avec l'horizontale.



Il voudrait que ce centre d'inertie atteigne le point C avec une vitesse parallèle au plateau (horizontal) en ce point (voir la figure qui illustre le trajet)

On néglige les frottements avec l'air et on note les données suivantes :  $g_0 = 10 \text{ m.s}^{-2}$ ,  $OA = 3 \text{ m}$ ,  $AB = 20 \text{ m}$ ,  $BC = 6 \text{ m}$ ,  $m = 850 \text{ Kg}$

**Q25 :** Pour réussir ce saut, le tremplin doit avoir une valeur d'angle  $\alpha$  donnée par:

Cocher la bonne réponse.

- A)  $\tan(\alpha) = \frac{3}{5}$  ;      B)  $\tan(\alpha) = \frac{3}{10}$  ;      C)  $\tan(\alpha) = \frac{3}{20}$  ;      D)  $\tan(\alpha) = \frac{3}{40}$ .

**Q26 :** Pour réussir ce saut, la vitesse du centre de masse du véhicule en C doit avoir une valeur de:

Cocher la bonne réponse.

- A)  $10\sqrt{\frac{5}{3}}$  ;      B)  $10\sqrt{\frac{3}{5}}$  ;      C)  $20\sqrt{\frac{3}{5}}$  ;      D)  $20\sqrt{\frac{5}{3}}$ .

**Exercice 5 :** Un satellite d'exploration a une trajectoire circulaire. Il évolue à une hauteur de  $h = 180 \text{ km}$  au-dessus de la Terre.

On donne le rayon de la Terre  $R_T = 6370 \text{ km}$  et l'intensité du champ de la pesanteur au niveau de la surface de la Terre  $g_0 = 9.8 \text{ m.s}^{-2}$ .

**Q27 :** La vitesse linéaire et la période du satellite sont exprimées par les expressions suivantes :  
Cocher la bonne réponse.

- A)  $v = R_T \sqrt{\frac{g_0}{R_T + h}}$  ;  $T = 2\pi \sqrt{\frac{(R_T + h)^3}{g_0 R_T^2}}$  ;      B)  $v = \sqrt{\frac{R_T + h}{g_0 R_T^2}}$  ;  $T = 2\pi \sqrt{\frac{R_T^3}{g_0 (R_T + h)^2}}$  ;  
C)  $v = R_T \sqrt{\frac{g_0}{(R_T + h)^2}}$  ;  $T = 2\pi \sqrt{\frac{(R_T + h)^3}{g_0 R_T^2}}$  ;      D)  $v = R_T \sqrt{\frac{g_0}{R_T + h}}$  ;  $T = 2\pi \sqrt{\frac{(R_T + h)^2}{g_0 R_T}}$ .

**Exercice 6 :** On considère un solide assimilé à un point matériel, dans un repère galiléen. La somme des forces appliquées à ce solide est nulle.

**Q28 :** Cocher la bonne réponse.

- A) La vitesse est modifiée sans changement de sens et de la direction du mouvement ;  
B) Le solide se maintient en mouvement circulaire uniforme ;  
C) La direction du mouvement est modifiée sans changement de la vitesse ;  
D) Le vecteur vitesse reste constant.

**Exercice 7 :** Un pendule simple est constitué d'une masse ponctuelle accrochée à un fil inextensible de longueur  $l = 1 \text{ m}$ . La mesure de sa période propre en un lieu situé sur la Terre où l'accélération de la pesanteur  $g_0 = 9.81 \text{ m.s}^{-2}$  vaut  $T_0 = 2 \text{ s}$ .

**Q29 :** La période de ce même pendule sur la lune où  $g_L = \frac{g_0}{6}$  vaut: Cocher la bonne réponse.

- A)  $\frac{\sqrt{3}}{2} \text{ s}$  ;      B)  $\sqrt{3} \text{ s}$  ;      C)  $2\sqrt{3} \text{ s}$  ;      D)  $3\sqrt{3} \text{ s}$ .

**Exercice 8 :** L'explosion d'une bombe à hydrogène de masse 20 Mt (Mt : million de tonnes) libère la même énergie que celle de 20 Mt de trinitrotoluène (TNT). Sachant que la masse d'une tonne de TNT libère  $4.18 \cdot 10^9 \text{ J}$ . On prendra la vitesse de la lumière dans le vide  $3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$

**Q30 :** La perte de masse correspondante (masse d'une partie des constituants de la bombe qui s'est transformée en énergie cinétique communiquée à toutes les particules formées) vaut approximativement:

Cocher la bonne réponse.

- A) 0.55 kg ;      B) 0.65 kg ;      C) 0.85 kg ;      D) 0.95 kg .

Les données pour **l'exercice 9** et **l'exercice 10** :  $\ln(2)=0.7$  ;  $\ln(3)=1.1$  ;  $\ln(5)=1.6$  ;  $\ln(7)=2.0$  ;  $\ln(10)=2.3$

**Exercice 9 :** Le thorium  ${}^{227}_{90}\text{Th}$  est radioactif de type  $\alpha$ . Sa demi-vie est égale à 18 jours. On dispose, à  $t=0$ , d'une source de thorium de masse  $m_0=1 \mu\text{g}$ .

**Q31 :** La masse de thorium restant à la date  $t_1=36$  jours est de:

Cocher la bonne réponse

- A)  $0.25 \mu\text{g}$  ;      B)  $0.30 \mu\text{g}$  ;      C)  $0.40 \mu\text{g}$  ;      D)  $0.50 \mu\text{g}$  .

**Q32 :** La date  $t_1$  au bout de laquelle la masse initiale de thorium deviendra égale

à  $m_1=1 \text{ ng}$  est proche de:

- A) 195 jours ;      B) 190 jours ;      C) 185 jours ;      D) 180 jours .

**Exercice 10 :** Le sodium  ${}^{24}_{11}\text{Na}$  est radioactif  $\beta^-$ , de durée demi-vie  $t_{1/2}=15 \text{ h}$ . La masse  $m_0$  nécessaire de  ${}^{24}_{11}\text{Na}$  pour que le débit de l'émission initiale soit équivalent à un courant électrique de  $I=0.1 \text{ mA}$  est donnée par l'expression suivante :

**Q33 :** Cocher la bonne réponse.

- A)  $m_0 = \frac{24}{7} \cdot 10^{-3} \frac{N_A e}{t_{1/2}}$  ;      B)  $m_0 = 24 \cdot 10^{-4} \frac{t_{1/2}}{N_A e}$  ;  
 C)  $m_0 = \frac{24}{7} \cdot 10^{-3} \frac{t_{1/2}}{N_A e}$  ;      D)  $m_0 = 168 \cdot 10^{-3} \frac{N_A e}{t_{1/2}}$  .

Les données :  $e = 1.6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ ,  $N_A = 6.02 \cdot 10^{23} \text{ atomes}$ ,  $M_{\text{Na}} = 24 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ,

**Exercice 11 :** Un condensateur de capacité  $C = 5 \text{ mF}$  est chargé à l'aide d'un générateur débitant un courant d'intensité constante  $I_0 = 2 \text{ mA}$ .

**Q34 :** La tension aux bornes des deux armatures du condensateur et l'énergie électrique stockée dans ce dernier, au bout de 10 secondes sont données par les valeurs suivantes :

Cocher la bonne réponse.

- A)  $U_{AB} = 2 \text{ V}$  ;  $W_C = 10^{-2} \text{ joule}$ ,      ;      B)  $U_{AB} = 4 \text{ V}$  ;  $W_C = 4 \cdot 10^{-2} \text{ joule}$   
 C)  $U_{AB} = 6 \text{ V}$  ;  $W_C = 10^{-3} \text{ joule}$ ,      ;      D)  $U_{AB} = 2 \text{ V}$  ;  $W_C = 10^{-3} \text{ joule}$

**Exercice 12 :** Dans une bobine d'inductance  $L = 500 \text{ mH}$  et de résistance interne  $r = 6 \Omega$ , un générateur délivre une tension constante  $U = 24 \text{ V}$ .

**Q35 :** On ferme le circuit (générateur ; bobine), l'énergie stockée dans la bobine en régime permanent est de:

Cocher la bonne réponse.

- A) 1 Joule ;      B) 2 Joule ;      C) 3 Joule ;      D) 4 Joule.

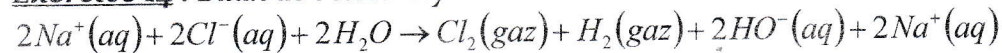
**Exercice 13 :** Soit un volume  $V=100\text{ mL}$  d'une solution aqueuse d'acide éthanóique  $\text{CH}_3\text{COOH}$ , de concentration  $10^{-2}\text{ mol.L}^{-1}$ , son  $\text{PH}$  à  $25^\circ\text{C}$ , vaut 3.4 ( avec  $10^{-3.4}=4.10^{-4}$  ). Il y a eu une réaction acido-basique entre les couples  $\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{COO}^-$  et  $\text{H}_3\text{O}^+/\text{H}_2\text{O}$

En considérant que la transformation de l'acide éthanóique en ions n'a pas été totale lors de sa mise en solutions, le réactif restant en particules  $\text{CH}_3\text{COOH}$  a pour nombre de mole .

**Q36 :** Cocher la bonne réponse.

- A)  $9.6 \cdot 10^{-4}\text{ mol}$  ;      B)  $19.2 \cdot 10^{-4}\text{ mol}$  ;      C)  $9.6 \cdot 10^{-5}\text{ mol}$  ;      D)  $19.2 \cdot 10^{-5}\text{ mol}$

**Exercice 14 :** Bilan de l'électrolyse d'une solution très concentrée de chlorure de sodium :



Données : couples mise en jeu :  $\text{Cl}_2/\text{Cl}^-$  et  $\text{H}_2\text{O}/\text{H}_2$  ; Volume molaire  $V = 30\text{ L.mol}^{-1}$  ;

Un faraday  $1F = 96500\text{ C.mol}^{-1}$

Cette cellule d'électrolyse industrielle qui permet de préparer des gaz, fonctionne sous une tension  $U=3.8\text{ V}$  avec une intensité  $I=4.5 \cdot 10^4\text{ A}$

**Q37 :** Le volume de dichlore et le volume dihydrogène produits en un jour sont identiques et leur valeur commune est plus proche de:

Cocher la bonne réponse.

- A)  $6 \cdot 10^3\text{ m}^3$  ;      B)  $6 \cdot 10^2\text{ m}^3$  ;      C)  $6 \cdot 10^3\text{ m}^3$  ;      D)  $6 \cdot 10^4\text{ m}^3$ .

**Q38 :** L'énergie consommée par  $\text{m}^3$  du dichlore préparé en un jour est proche de :

Cocher la bonne réponse

- A)  $2 \cdot 10^3\text{ J.m}^{-3}$  ;      B)  $2 \cdot 10^5\text{ J.m}^{-3}$  ;      C)  $2 \cdot 10^7\text{ J.m}^{-3}$  ;      D)  $2 \cdot 10^9\text{ J.m}^{-3}$ .

**Exercice 15 :** On souhaite protéger une lame de fer parallélépipédique  $\text{Fe}(\text{solide})$  de surface  $S=36.4\text{ cm}^2$  en la recouvrant de zinc  $\text{Zn}(\text{solide})$ . Pour ce faire on pratique une électrolyse à anode soluble. Le bain est une solution concentrée de chlorure de zinc(II) ( $\text{Zn}^{2+}, 2\text{Cl}^-$ ). Les données :

$1F = 96500\text{ C.mol}^{-1}$ ,  $M_{\text{Zn}} = 65.4\text{ g.mol}^{-1}$ ,  $\mu_{\text{Zn}} = 7.14\text{ g.cm}^{-3}$ .

On désire déposer une épaisseur de  $e = 50\text{ }\mu\text{m}$  de zinc sur l'intégralité de la surface de la lame de fer.

**Q39 :** La masse du zinc correspondante est plus proche de :

Cocher la bonne réponse.

- A) 0.3 g ;      B) 1.3 g ;      C) 13 g ;      D) 130 g.

On suppose dans cette question que la masse de zinc déposée sur l'électrode de fer est égale à la diminution de la masse de l'électrode de zinc. La durée de l'électrolyse si on applique un courant électrique d'intensité  $I=0.5\text{ A}$ , est proche de :

**Q40 :** Cocher la bonne réponse.

- A)  $8 \cdot 10^1\text{ s}$  ;      B)  $8 \cdot 10^2\text{ s}$  ;      C)  $8 \cdot 10^3\text{ s}$  ;      D)  $8 \cdot 10^4\text{ s}$