

**Concours d'accès en 1^{ère} 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 m.s^{-1} ; B) 325 m.s^{-1} ; C) 335 m.s^{-1} ; D) 340 m.s^{-1} .

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

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

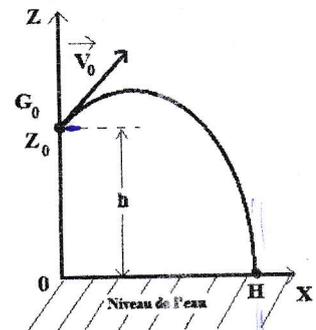
Cocher la bonne réponse

- A) 1.2 cm ; B) 1.5 cm ; C) 3.0 cm ; D) 4.5 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° 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.

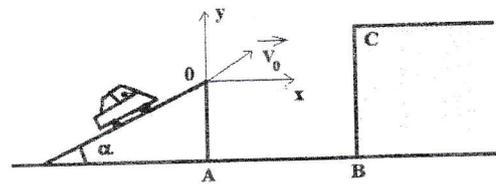


Q24 : La vitesse du centre de masse G_0 du plongeur quand il pénètre dans l'eau en H vaut approximativement:

Cocher la bonne réponse.

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

Exercice 4 : Un cascadeur souhaite réussir un saut dangereux avec sa voiture. Il s'engage alors sur un tremplin d'angle α 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 α 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 α . 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 μg ; B) 0.30 μg ; C) 0.40 μg ; D) 0.50 μg .

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 β^- , 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.

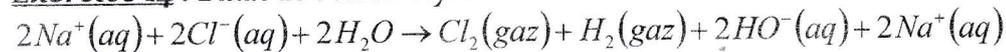
Exercice 13 : Soit un volume $V=100\text{ mL}$ d'une solution aqueuse d'acide éthanóique CH_3COOH , de concentration $10^{-2}\text{ mol.L}^{-1}$, son PH à 25°C , vaut 3.4 (avec $10^{-3.4}=4.10^{-4}$). Il y a eu une réaction acido-basique entre les couples $\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{COO}^-$ 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 CH_3COOH 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 : Cl_2/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 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) $8 \cdot 10^4\text{ s}$