Concours d'accès en 1ère année des ENSA Maroc
Juillet 2013

Epreuve de Physique Chimie — *Durée : 1H30 min*

(N.B : Toutes les opérations numériques ne nécessitent pas l'utilisation de la calculatrice.)

__Exercice 1__ : La constante de Planck est $h = 6.10^{-34}$ J.s^{-1} et la vitesse de la lumière dans le vide est :
$c = 3.10^{8}$ ms^{-1}; 1 eV = $1,6.10^{-19}$ J
Dans le spectre de l'atome d'hydrogène, on observe une raie pour la longueur d'onde $\lambda = 648$ nm.

Q21: *Cocher la bonne réponse*

XA) *La fréquence correspondant à cette raie est comprise entre 400.10^{3} GHz et 500.10^{3} GHz.*
B) *L'énergie correspondant à cette raie est comprise entre 1,6 KeV et 2,1 KeV.*
C) *Cette radiation est dans le domaine de l'infrarouge.*
D) *Cette radiation est une radiation ionisante (son énergie est supérieure à 13,6 eV).*

__Exercice 2__ : On dispose d'un Laser hélium-néon. On interpose entre le Laser et un écran (E) une fente verticale de largeur $a = 3.10^{-2}$ mm (figure 1). Sur l'écran situé à la distance $D = 1,5$ m, on observe dans la direction perpendiculaire à la fente, une figure de diffraction représentée sur la figure 1.

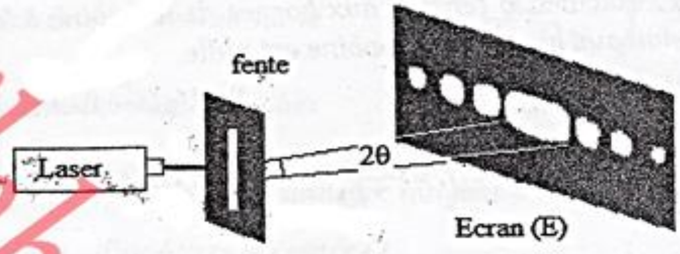

Figure 1

Q22: *Cocher la bonne réponse.*

A) *La largeur de la tache centrale d est donnée par $d = \frac{2aD}{\lambda}$.*

XB *Quand la largeur de la fente a augmente la largeur de la tache centrale d diminue.*
C) *La longueur d'onde Laser vaut $\lambda = 600\,nm$ lorsque la mesure de la tache centre est $d = 6\ cm$.*
D) *L'écart angulaire θ est une fonction croissante en fonction de la largeur a de la fente.*

Q23 : *la force $\vec{F}$ qui s'exerce sur une particule portant la charge négative q, placée dans une région où règne un champ électrostatique $\vec{E}$:*

A) *Est liée au champ $\vec{E}$ par la relation $\vec{E} = q\vec{F}$.*

B) *Est liée au champ E par la relation $\vec{E} = -q\vec{F}$.*

C) *N'a pas le même sens lorsque la charge q change de signe.*
XD) *Ne dépend pas de la charge q.*

Exercice 3: *Un oscillateur électrique libre est formé d'un condensateur initialement chargé, de capacité $C = 1{,}0\ \mu F$, d'un conducteur ohmique de résistance R et d'une bobine d'inductance $L = 0{,}40$ H et de résistance négligeable. L'enregistrement de la tension aux bornes du condensateur a permis de tracer la courbe suivante (figure 2) où q désigne la charge de son armature positive.*

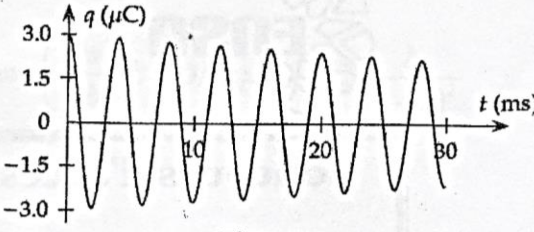

Figure 2

Q24 : *Déterminer la pseudopériode T des oscillations.*

A) T = 2 ms ; *B) T = 4 ms ;* *C) T = 5 ms ;* *D) T = 10 ms ;*

Q25 : *Établir l'équation différentielle vérifiée par la charge q(t) à chaque instant dans le cas où R est considérée comme nulle.*

A) $LC\dfrac{d^2q}{dt}+q=0$; B) $\dfrac{d^2q}{dt}+\dfrac{L}{C}q=0$ C) $LC\dfrac{d^2q}{dt}+q=E$; D) $\dfrac{d^2q}{dt}+\dfrac{1}{LC}q=E$

Q26 : *Avec une période $T_o = 2\pi\sqrt{LC}$, la solution de cette équation est:*

A) $q(t) = Q_m \cos(2\pi t.T_o)$; B) $q(t) = Q_m \cos(\pi t/T_o)$

C) $q(t) = Q_m \cos(2\pi t/T_o)$; D) $q(t) = Q_m \cos(\pi t.T_o)$

Exercice 4 : *Dans une bobine d'inductance L et de résistance R, le courant varie selon la loi : $i(t) = a - b\,t$, où i est exprimé en ampères (A), t est exprimé en secondes (s) et a et b sont des constantes.*

Q27 : *Calculer la tension aux bornes de la bobine à la date t = 0 et déterminer la date t_1 à laquelle la tension aux bornes de la bobine est nulle.*

A) $U_B(t{=}0) = 0$ et $t_1 = \dfrac{a}{b}$; B) $U_B(t{=}0) = Ra$ et $t_1 = \dfrac{a}{b}$

C) $U_B(t{=}0) = Ra$ et $t_1 = \dfrac{Ra + bL}{Rb}$ D) $U_B(t{=}0) = Ra$ et $t_1 = \dfrac{Ra - bL}{Rb}$

Exercice 5 : *Un joueur lance une balle de tennis de diamètre 5 cm verticalement et la frappe avec sa raquette quand le centre d'inertie de la balle est situé à une hauteur H = 2,25 m du sol. Il lui communique alors une vitesse horizontale de valeur $v_o = 20\ ms^{-1}$. On suppose que les frottements dues à l'air sont négligeables. Le filet de hauteur h = 90 cm est situé à la distance D= 10m du point de lancement (figure 3).*

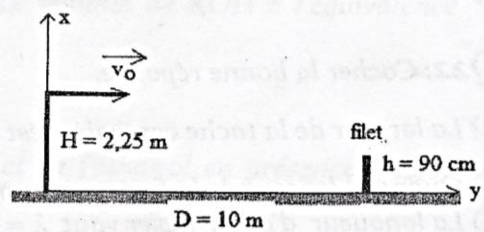

Figure 3

Q28 : *Cocher la bonne réponse.*

A) *La balle atteindra le filet au bout de 0,4 s après le lancement.*

B) *La balle ne passera pas au dessus du filet.*

C) *Le centre d'inertie de la balle passera à 10 cm au-dessus du filet.*

D) *Le centre d'inertie de la balle passera à 15 cm au dessus du filet.*

Q29 : *Cocher la bonne réponse.*

A) *La balle touchera le sol au bout d'une durée* $t_1 = 2\sqrt{\dfrac{H}{g}}$ *à partir de la date de son lancement.*

B) *La balle touchera le sol au bout d'une durée* $t_1 = \sqrt{\dfrac{H}{2g}}$ *à partir de la date de son lancement*

C)la balle touchera le sol à ladistance

$$D1 = V0\sqrt{\frac{2H}{g}}$$

D) *La balle touchera le sol à la distance* $D_1 = v_0\sqrt{\frac{H}{2g}}$ *du point de lancement.*

Le joueur souhaite maintenant que la balle passe de h_d *cm au-dessus du file en la lançant horizontalement à partir de la même position.*

Q30: *Cocher la bonne réponse.*

A) *La balle atteindra la position où se trouve le filet au bout d'un temps* $t_d = \sqrt{\frac{H-(h+h_d)}{2g}}$.

B) *La balle atteindra la position où se trouve le filet au bout d'un temps* $t_d = \sqrt{\frac{H+(h+h_d)}{2g}}$.

C) *La nouvelle valeur initiale de la vitesse est donnée par l'expression* $v_0' = D\sqrt{\frac{g}{2(H+h+h_d)}}$.

X**D)** *La nouvelle valeur initiale de la vitesse est donnée par l'expression* $v_0' = D\sqrt{\frac{g}{2(H-h-h_d)}}$.

Exercice 6: *Dans le plan horizontal xOy d'un référentiel galiléen* $R(O,\vec{i},\vec{j})$, *un mobile modélisé par un point matériel M est astreint à se déplacer sur un cercle de centre O et de rayon b (figure 4). L'équation horaire du mouvement est donnée par l'abscisse curviligne* $s(t) = \widehat{AM} = b\ln(1+\omega t)$ *où* ω *est une constante positive et ln est le logarithme népérien. A est un point du cercle situé sur le demi axe positif Ox et* $t \in [0;+\infty[$.
A l'instant initial t = 0, le mobile M est en A avec la vitesse $v_0 = b\omega$.

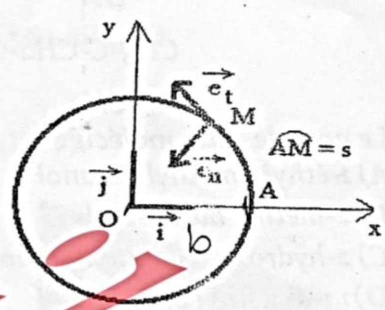

Figure 4

La base orthonormée de Frenet est $(\vec{e}_t, \vec{e}_n)$ *où* $\vec{e}_t$ *un vecteur unitaire tangent à la trajectoire en tout point et* $\vec{e}_n$ *vecteur unitaire normal à* $\vec{e}_t$ *dirigé vers le centre O*

Q31 : *Le vecteur vitesse du mobile M à l'instant t est* $\vec{v} = v\,\vec{e}_t$ *où* v *est donnée par l'expression*

X**A)** $v = v_0\exp\left(-\frac{s}{b}\right)$; **B)** $v = \frac{2v_0 b}{b+s}$; **C)** $v = \frac{v_0 b}{b+s}$; **D)** $v = v_0\exp\left(-\frac{s}{2b}\right)$

Le vecteur accélération $\vec{a}$ *exprimé dans la base de Frenet est donné par :* $\vec{a} = a_N\vec{e}_n + a_T\vec{e}_t$

Q32 : *La composante normale de l'accélération à l'instant t* $a_N = \frac{v^2}{b}$ *est donnée par l'expression*

A) $a_N = v_0^2\frac{b}{(b+s)^2}$; **B)** $a_N = 4v_0^2\frac{b}{(b+s)^2}$; **C)** $a_N = \frac{v_0^2}{b}\exp\left(-\frac{s}{b}\right)$; X**D)** $a_N = \frac{v_0^2}{b}\exp\left(-\frac{2s}{b}\right)$

Q33 : *La composante tangentielle de l'accélération à l'instant t* $a_T = \frac{dv}{dt} = v\frac{dv}{ds}$ *est donnée par l'expression ci aprés.*

A) $a_T = -v_0^2 \dfrac{b}{(b+s)^2}$; X B) $a_T = -\dfrac{v_0^2}{b}\exp\left(-\dfrac{2s}{b}\right)$; C) $a_T = -\dfrac{v_0^2}{b}\exp\left(-\dfrac{s}{b}\right)^2$; D) $a_T = -4v_0^2 \dfrac{b}{(b+s)^2}$

Q34 : Cocher la bonne réponse sur la nature du mouvement.

X A) décéléré B) uniformément décéléré

C) accéléré D) uniformément accéléré

Q35 : Le module $F = \left\|\vec{F}\right\|$ de la résultante des forces appliquées à M, est donné par l'expression :

A) $F = \dfrac{mv^2}{b\sqrt{2}}$; B) $F = \dfrac{mv^2}{2b}\exp\left(-\dfrac{v}{v_0}\right)$; X C) $F = \dfrac{mv^2\sqrt{2}}{b}$; D) $F = \dfrac{mv^2}{2b}\ln\left(1+\dfrac{v}{v_0}\right)$

Q36 : On ajoute 300 ml d'eau à 500 ml d'une solution de chlorure de sodium NaCl de concentration 4.10^{-2} mole.L^{-1}. La nouvelle concentration de la solution de chlorure de sodium est égale à :

A) $1,3.10^{-2}$ mole.L^{-1} ; B) $1,7.10^{-2}$ mole.L^{-1} ; X C) $2,5.10^{-2}$ mole.L^{-1} ; D) $6,7.10^{-2}$ mole.L^{-1}

Q37 : On considère la molécule suivante

```
        OH
        |
CH3-C-CH2-CH3
        |
        CH3
```

Le nom de cette molécule est :

A) 1-éthyl, 1méthyl éthanol

X B) 2-méthyl butan-2-ol

C) 2-hydroxy, 2-méthyl butane

D) 1,1-diméthyl propan-1-ol

Q38 : On neutralise 40 ml d'acide acétique CH_3CO_2H de concentration 3.10^{-3} mole.L^{-1} par une solution d'hydroxyde de potassium KOH de concentration 2.10^{-2} mole.L^{-1}. Le volume de KOH à l'équivalence est égal à:

X A) 6 ml ; B) 15 ml ; C) 20 ml ; D) 60 ml

Q39: On chauffe un mélange contenant de l'acide méthanoïque et de l'éthanol en présence d'acide sulfurique. Le produit obtenu se nomme :

A) Ethanoate d'éthyle

B) Ethanoate de méthyle

C) Méthanoate de méthyle

X D) Méthanoate d'éthyle

Q40 : On réalise l'électrolyse, entre deux électrodes de carbone, d'une solution de chlorure de zinc (Zn^{2+}, $2Cl^-$) pendant 1 minute avec un courant de 9,65 mA. La masse de zinc récupérée à la cathode est égale à :

X A) 0,19 mg ; B) 0,38 mg ; C) 8,80 mg ; D) 11,52 mg

Données : F = $9,65.10^4$ C.mole^{-1} , Masse molaire du zinc = 64 g.mole^{-1}