

**Concours d'accès en 1<sup>ère</sup> année des ENSA Maroc  
Juillet 2013**

**Epreuve de Physique Chimie**

**Durée : 1h30 min**

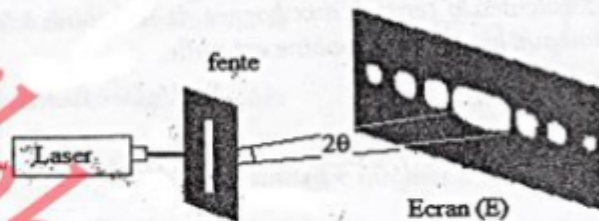
*(N.B : Toutes les opérations numériques ne nécessitent pas l'utilisation de la calculatrice.)*

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

**Q21:** Cocher la bonne réponse

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

**Exercice 2 :** On dispose d'un Laser hélium-néon.  
 On interpose entre le Laser et un écran (E) une fente verticale de largeur  $a = 3.10^{-3} \text{ mm}$  (figure 1).  
 Sur l'écran situé à la distance  $D = 1,5 \text{ m}$ , 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  $d = \frac{2aD}{\lambda}$ .
- B) Quand la largeur de la fente  $a$  augmente la largeur de la tache centrale  $d$  diminue.
- C) La longueur d'onde Laser vaut  $\lambda = 600 \text{ nm}$  lorsque la mesure de la tache centre est  $d = 6 \text{ cm}$ .
- D) L'écart angulaire  $\theta$  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.
- D) Ne dépend pas de la charge  $q$ .

**Exercice 3:** Un oscillateur électrique libre est formé d'un condensateur initialement chargé, de capacité  $C = 1,0 \mu\text{F}$ , d'un conducteur ohmique de résistance  $R$  et d'une bobine d'inductance  $L = 0,40 \text{ H}$  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.

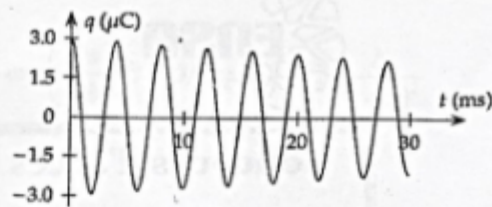


Figure 2

**Q24 :** Déterminer la pseudopériode  $T$  des oscillations.

- A)  $T = 2 \text{ ms}$  ; **XB)**  $T = 4 \text{ ms}$  ; C)  $T = 5 \text{ ms}$  ; D)  $T = 10 \text{ ms}$  ;

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

- XA)**  $LC \frac{d^2q}{dt^2} + q = 0$  ; B)  $\frac{d^2q}{dt^2} + \frac{L}{C}q = 0$  C)  $LC \frac{d^2q}{dt^2} + q = E$  ; D)  $\frac{d^2q}{dt^2} + \frac{1}{LC}q = E$

**Q26 :** Avec une période  $T_0 = 2\pi\sqrt{LC}$ , la solution de cette équation est:

- A)  $q(t) = Q_m \cos(2\pi t/T_0)$  ; B)  $q(t) = Q_m \cos(\pi t/T_0)$

- XC)**  $q(t) = Q_m \cos(2\pi t/T_0)$  ; D)  $q(t) = Q_m \cos(\pi t/T_0)$

**Exercice 4 :** Dans une bobine d'inductance  $L$  et de résistance  $R$ , le courant varie selon la loi :

$i(t) = a - bt$ , 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  $t_1 = \frac{a}{b}$  ; B)  $U_B(t=0) = Ra$  et  $t_1 = \frac{a}{b}$

- C)  $U_B(t=0) = Ra$  et  $t_1 = \frac{Ra + bL}{Rb}$  **XD)**  $U_B(t=0) = Ra$  et  $t_1 = \frac{Ra - bL}{Rb}$

**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  $H = 2,25 \text{ m}$  du sol. Il lui communique alors, une vitesse horizontale de valeur  $v_0 = 20 \text{ ms}^{-1}$ . On suppose que les frottements dues à l'air sont négligeables. Le filet de hauteur  $h = 90 \text{ cm}$  est situé à la distance  $D = 10 \text{ m}$  du point de lancement (figure 3).

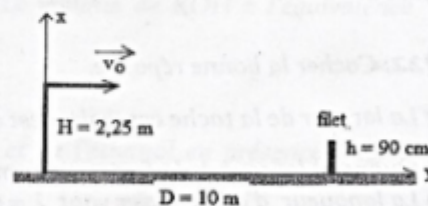


Figure 3

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

$$D1 = v_0 \sqrt{\frac{2H}{g}}$$



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  $v'_0 = D \sqrt{\frac{g}{2(H + h + h_d)}}$ .

**XD)** 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  $s(t) = \overline{AM} = b \ln(1 + \omega t)$  où  $\omega$  est une constante positive et  $\ln$  est le logarithme népérien.  $A$  est un point du cercle situé sur le demi-axe positif  $Ox$  et  $t \in [0; +\infty[$ .

À l'instant initial  $t = 0$ , le mobile  $M$  est en  $A$  avec la vitesse  $v_0 = b\omega$ .

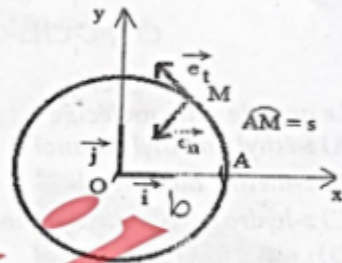


Figure 4

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

**XA)**  $v = v_0 \exp\left(-\frac{s}{b}\right)$ ;    **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)**  $a_N = \frac{v_0^2}{b} \exp\left(-\frac{s}{b}\right)$ ;    **XD)**  $a_N = \frac{v_0^2}{b} \exp\left(-\frac{2s}{b}\right)$

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 après.

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

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

- ~~A) décéléré~~      B) uniformément décéléré  
C) accéléré      D) uniformément accéléré

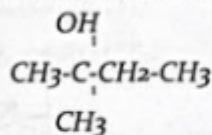
Q35 : Le module  $F = \|\vec{F}\|$  de la résultante des forces appliquées à M, est donné par l'expression :

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

Q36 : On ajoute 300 ml d'eau à 500 ml d'une solution de chlorure de sodium NaCl de concentration  $4 \cdot 10^{-2} \text{ mole.L}^{-1}$ . La nouvelle concentration de la solution de chlorure de sodium est égale à :

- A)  $1,3 \cdot 10^{-2} \text{ mole.L}^{-1}$ ;      B)  $1,7 \cdot 10^{-2} \text{ mole.L}^{-1}$ ;      ~~C)  $2,5 \cdot 10^{-2} \text{ mole.L}^{-1}$~~ ;      D)  $6,7 \cdot 10^{-2} \text{ mole.L}^{-1}$

Q37 : On considère la molécule suivante



Le nom de cette molécule est :

- A) 1-éthyl, 1-méthyl éthanol  
~~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  $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}$  de concentration  $3 \cdot 10^{-3} \text{ mole.L}^{-1}$  par une solution d'hydroxyde de potassium KOH de concentration  $2 \cdot 10^{-2} \text{ mole.L}^{-1}$ . Le volume de KOH à l'équivalence est égal à :

- ~~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  
~~D) Méthanoate d'éthyle~~

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

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

Données :  $F = 9,65 \cdot 10^4 \text{ C.mole}^{-1}$  , Masse molaire du zinc =  $64 \text{ g.mole}^{-1}$

