TAMAYOZ-CONSEIL
ORIENTATION
ACCOMPAGNEMENT
EXCELLENCE

livre de concours 2023

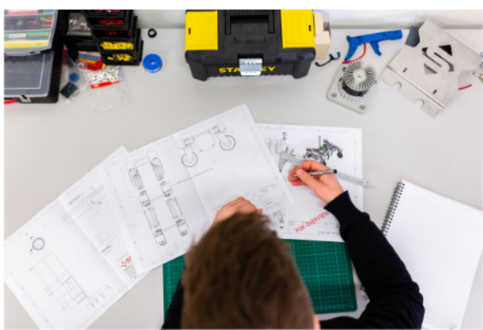
ENSA

TOME 1

TAMAYOZ CONSEIL

N°13-avenue 18 novembre-marrakech
Tel:0684958750

CHALLENGE EDUCATION



TAMAYOZ CONSEIL

ORIENTATION - ACCOMPAGNEMENT - EXCELLENCE

ÉPREUVES MATHÉMATIQUES

TAMAYOZ CONSEIL

ORIENTATION - ACCOMPAGNEMENT - EXCELLENCE

CONCOURS D`ACCÈS

2022

ENSA

المملكة المغربية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي والابتكار

Concours d'accès en 1ère année des ENSA Maroc
1er Août 2022

Epreuve de Mathématiques
Durée : 01h30mn

<u>Non autorisés : Calculatrices, téléphones, smartwatchs et tous types de documents</u>

Q1. Sachant que $11\times11 = 121$, le produit $111111111 \times 111111111$ est égal à :

A) 1234567654321	B) 123456787654321	C) 12345678987654321	D) 1234568654321

Q2. Le nombre de diviseurs positifs du nombre 546×840 est :

A) 180	B) 181	C) 182	D) 183

Q3. Soit $f : IR \to IR$. La négation de la proposition « f est la fonction nulle » est :

A) $\forall x \in IR,\ f(x) > 0$	B) $\forall x \in IR,\ f(x) \neq 0$	C) $\forall x \in IR,\ f(x) = 0$	D) $\exists x \in IR,\ f(x) \neq 0$

Q4. La solution de l'équation à variable réelle x : $\ln(x^2-1) - \ln(2x-1) + \ln 2 = 0$ est :

A) $\frac{1+7\sqrt{3}}{2}$	B) $\frac{1+\sqrt{3}}{2}$	C) $\frac{1-\sqrt{3}}{2}$	D) $\frac{1+3\sqrt{3}}{2}$

Q5. La valeur maximale des termes $u_k = C_{22}^{k}\ 20^{22-k}\ 21^{k}$ dans le développement du nombre $(20+21)^{22}$ par la formule du Binôme de Newton est atteinte pour k égal à :

A) 8	B) 9	C) 10	D) 11

Q6.

$$\lim_{n\to+\infty} \sqrt[n]{n^2} =$$

$A)\ 1$	$B)\ 0$	$C)\ +\infty$	$D)\ e$

Q7.

$$\lim_{n\to+\infty} \quad n-\sqrt{(n+5)(n+7)} =$$

$A)\ 0$	$B)\ -6$	$C)\ 6$	$D)\ +\infty$

Q8.

Soient a et b deux réels; la fonction f définie par:

$$f(x) = \begin{cases} \dfrac{\ln(1+x)-x}{x^2} & si\ x > 0 \\ ax+b & si\ x \le 0 \end{cases}$$

est continue en 0 ssi

A) $a \in IR\ et\ b = 2$	B) $a = 0\ et\ b = 1$	C) $a = \frac{-1}{3}\ et\ b = \frac{1}{2}$	D) $a \in IR\ et\ b = \frac{-1}{2}$

Q9.

La dérivée de la fonction $f(x) = \frac{\sqrt{x-1}}{\sqrt[3]{(x+2)^2}\ \sqrt{(x+3)^3}}$ est :

$A)\ \frac{5x^2-x-12}{\sqrt{x-1}\ \sqrt[3]{(x+2)^5}\ \sqrt{(x+3)^5}}$	$B)\ \frac{3x^2+x-24}{\sqrt{x-1}\ \sqrt[3]{(x+2)^5}\ \sqrt{(x+3)^5}}$	$C)\ \frac{2x^2+x-24}{2\sqrt{x-1}\ \sqrt[3]{(x+2)^5}\ \sqrt{(x+3)^5}}$	$D)\ \frac{5x^2+x-24}{3\sqrt{x-1}\ \sqrt[3]{(x+2)^5}\ \sqrt{(x+3)^5}}$

Q10. Soit $f : [0,+\infty[\to [0,+\infty[$ définie par $f(x) = xe^x$. L'équation de la tangente à la courbe f^{-1} au point d'abscisse e est :

$A)\ y = \frac{1}{2e}x + \frac{1}{2}$	$B)\ y = \frac{1}{e}x + \frac{1}{2}$	$C)\ y = \frac{1}{2e}x + 1$	$D)\ y = \frac{1}{e}x - 1$

Q11.

$$\int_0^1 \frac{1-x^2}{1+x^2}\,dx =$$

A) $\frac{\pi}{2}+1$	B) $\frac{\pi}{2}-1$	C) $-1+\frac{\pi}{4}$	D) $-1-\frac{\pi}{4}$

Q12. Soit l'intégrale

$$I_n = \int_{-1}^{1} (x^2-1)^n\,dx$$

La valeur de I_4 est:

A) $\frac{252}{315}$	B) $\frac{254}{315}$	C) $\frac{258}{315}$	D) $\frac{256}{315}$

Q13. $\cos(\pi/16)$ est égal à :

A) $\frac{1}{2}\sqrt{2+\sqrt{2-\sqrt{2}}}$	B) $\frac{1}{2}\sqrt{2-\sqrt{2+\sqrt{2}}}$	C) $\frac{1}{16}\sqrt{2+\sqrt{2+\sqrt{2}}}$	D) $\frac{1}{2}\sqrt{2+\sqrt{2+\sqrt{2}}}$

Q14. La formule algébrique du nombre complexe $\left(\frac{1}{2}+i\,\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^{2023}$ est :

A) $\frac{1}{2}+i\,\frac{\sqrt{3}}{2}$	B) $-\frac{1}{2}+i\,\frac{\sqrt{3}}{2}$	C) $\frac{\sqrt{3}}{2}+i\,\frac{1}{2}$	D) $-\frac{\sqrt{3}}{2}+i\,\frac{1}{2}$

Q15.

Soit le nombre complexe $z=\sqrt{3}+i$ *, alors* z^5 *est égal à :*

A) $\bar{z}$	B) $-8\,\bar{z}$	C) $-16\,\bar{z}$	D) $16\,\bar{z}$

Q16. *Soient z_1 et z_2 les solutions de l'équation suivante :*

$$2z^2 - 2(m+1+i)z + m^2 + (1+i)m + i = 0 \text{ où } m \in \mathbb{C}^* \text{ et } z \in \mathbb{C}, m \neq 1, i.$$

$Im(z_1) \times Im(z_1) =$

A) $\frac{1-m^2}{2}$	B) $\frac{1+m^2}{2}$	C) $\frac{1-m^2}{4}$	D) $\frac{1+m^2}{4}$

Q17. La solution $y(x)$ de l'équation différentielle suivante: $y'' + y' + \frac{5}{2}y = 0,\ \ y(0) = -4\ ;\ y'(0) = 6$ est :

A) $e^{\frac{x}{2}}(-4\cos\left(\frac{3}{2}x\right) - \frac{8}{3}\sin\left(\frac{3}{2}x\right))$	B) $e^{\frac{x}{2}}(-4\cos\left(\frac{3}{2}x\right) + \frac{8}{3}\sin\left(\frac{3}{2}x\right)$	C) $e^{\frac{-x}{2}}(-4\cos\left(\frac{3}{2}x\right) - \frac{8}{3}\sin\left(\frac{3}{2}x\right))$	D) $e^{\frac{-x}{2}}(-4\cos\left(\frac{3}{2}x\right) + \frac{8}{3}\sin\left(\frac{3}{2}x\right))$

Q18.

Dans un repère orthonormé, on considère le plan P d'équation cartésienne $2x - y - 2z + 2 = 0$, et la sphère d'équation $x^2 - 6x + y^2 + z^2 + 10z - 2 = 0$. Une représentation paramétrique de la droite passant par le centre de la sphère et perpendiculaire au plan P est :

A) $\begin{cases} x = 3 + 2t \\ y = -t \\ z = -5 - 2t \end{cases}, t \in IR$	B) $\begin{cases} x = 3 - 2t \\ y = t \\ z = -5 - 2t \end{cases}, t \in IR$	C) $\begin{cases} x = 3 + 2t \\ y = -t \\ z = 5 - 2t \end{cases}, t \in IR$	D) $\begin{cases} x = -3 + 2t \\ y = -t \\ z = -5 - 2t \end{cases}, t \in IR$

Q19.

La première année du cycle préparatoire d'une ENSA comporte 300 élèves ingénieurs. Ils sont inscrits aux clubs des activités de l'Ecole selon la répartition suivante : 60 au club Cyber Sécurité dont 30% sont des filles, 90 au club Sport dont 60 % sont des filles, et 150 au club Environnement dont 72% sont des filles. Chaque élève-ingénieur(e) pratique une et une seule activité. On choisit au hasard un(e) élève ingénieur(e).

La probabilité que l'élève choisi(e) soit une fille est :

A) 0,4	B) 0,5	C) 0,6	D) 0,7

Q20.

Sachant que l'élève choisi(e) est un garçon, la probabilité qu'il soit inscrit au club Environnement est :

A) 0,25	B) 0,35	C) 0,45	D) 0,55

CONCOURS D`ACCÈS

2021

ENSA

Ministère de l'Education Nationale, de la Formation Professionnelle, de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Concours d'accès en 1ère année des ENSA Maroc
Juillet 2021

Epreuve de Mathématiques **Durée : 1H30 min**

Non autorisés : Calculatrices, téléphones, smartwatches et tous types de documents

Q1. Une condition nécessaire (pas forcément suffisante) pour réussir le concours de l'ENSA est :			
A) Avoir répondu correctement à tout le QCM	B) Avoir au plus 25% de réponses fausses	C) Avoir au moins 50% de réponses correctes	D) Avoir passé le concours
Q2. Le 17 juillet 2021, jour du concours de l'ENSA, est un samedi. Quel jour de la semaine sera le 29 février 2024 ?			
A) mardi	B) jeudi	C) samedi	D) lundi
Q3. Le nombre de diviseurs de $N = 72^{10} \times 162^{50}$ est :			
A) 17600	B) 17680	C) 17820	D) 17901
Q4. Soient x et y deux réels non nuls, inverses l'un de l'autre, tels que la somme du carré de leur somme avec la somme de leurs carrés est égale à 10. Le carré du nombre x vaut :			
A) $2-\sqrt{3}$ ou $2+\sqrt{3}$	B) $1-\sqrt{5}$ ou $1+\sqrt{5}$	C) $1-\sqrt{3}$ ou $1+\sqrt{3}$	D) $2-\sqrt{5}$ *ou* $2+\sqrt{5}$
Q5. Le produit $$\prod_{k=0}^{9} \sqrt[3.2^k]{5} =$$			
A) $\sqrt[3]{5^{\frac{511}{256}}}$	B) $\sqrt[3]{5^{\frac{1023}{256}}}$	C) $\sqrt[3]{5^{\frac{1023}{512}}}$	D) $\sqrt[3]{5^{\frac{511}{1024}}}$

Q6.

$$\lim_{n\to+\infty} 3^n e^{-3n} =$$

$A)$ 1	$B)$ 0	$C)$ $+\infty$	$D)$ e

Q7. En remarquant que pour tout $n \in IN$, le nombre $(3+\sqrt{5})^n + (3-\sqrt{5})^n$ est un entier pair,

$$\lim_{n\to+\infty} \sin\left((3+\sqrt{5})^n \pi\right) =$$

$A)$ 1	$B)$ -1	$C)$ 0	$D)$ $+\infty$

Q8.

$$\lim_{x\to\frac{\pi}{6}} \frac{\sqrt{3}\sin x - \cos x}{x - \frac{\pi}{6}} =$$

$A)$ 0	$B)$ 1	$C)$ 2	$D)$ $+\infty$

Q9.

$$\lim_{x\to 0^+} x^{\left(\frac{1}{\ln 3x}\right)} =$$

$A)$ e	$B)$ 0	$C)$ $\ln 3$	$D)$ $1+e$

Q10. Soit $f : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ une fonction T périodique avec $T > 0$, telle que $\lim_{x\to+\infty} f(x)$ existe dans IR^*.
Alors :

$A)$ f est strictement croissante	$B)$ f est strictement décroissante	$C)$ f est la fonction nulle	$D)$ f est une constante non nulle

Q11. Soit la fonction f définie par :

$$f(x) = \begin{cases} x^2 + x^3 \cos\left(\frac{1}{x}\right) & si\ x \neq 0 \\ f(0) = 0 \end{cases}$$

Soit f' la dérivée d'ordre 1 de f.

$A)\ f'(0) = 1$	$B)\ \ f'(0) = 0$	$C)\ \ f'(0) = 2$	$D)$ f n'est pas dérivable en 0

Q12. Pour la même fonction f de Q11, on note f'' sa dérivée d'ordre 2. Alors :

$A)\ f''(0) = 0$	$B)\ \ f''(0) = 1$	$C)\ \ f''(0) = 2$	$D)$ f n'est pas deux fois dérivable en 0

Q13. L'aire de la région délimitée par la courbe d'équation $y = \cos(\ln x)$ et les droites d'équations $x = e^{\frac{\pi}{2}}$ et $x = e^{\pi}$ est égale à:

$A)\ \frac{1}{2}\left(e^{\pi} + e^{\frac{\pi}{2}}\right)$	$B)\ e^{\pi} - e^{\frac{\pi}{2}}$	$C)\ e^{\pi} + e^{\frac{\pi}{2}}$	$D)\ \ e^{\pi}$

Q14. Soit $f: [0;\alpha] \to IR$ continue telle que $f(x) \neq -1$ et $f(x).f(\alpha - x) = 1$

$$\int_0^{\alpha} \frac{1}{1+f(x)}\, dx =$$

$A)\frac{\alpha}{2}$	$B)\ \ \alpha$	$C)\ 1+\alpha$	$D)\ \frac{1}{1+\alpha}$

Q15. Soit la fonction réelle

$$f(x) = e^{-x}\sin(x)$$

et $f^{(4)}$ sa dérivée d'ordre 4, alors :

$$f^{(4)}(x) =$$

$A)\ -f(x)$	$B)\ -4f(x)$	$C)\ 4f(x)$	$D)\ -3f(x)$

Q16. Pour la même fonction f de Q15, $$\int_0^{\pi} f(x)\,dx =$$			
$A)\ \frac{1}{3}(1-e^{-\pi})$	$B)\ \frac{1}{2}(1+e^{-\pi})$	$C)\ \frac{1}{4}(1-e^{-\pi})$	$D)\ \frac{1}{5}(1+e^{-\pi})$
Q17. Soit u la solution de l'équation à variable complexe : $$z\bar{z} + 4iz = -3 + 4i$$ Alors:			
$A)\ Re(u)\times Im(u) = 2$	$B)\ Re(u)\times Im(u) = 1$	$C)\ Re(u) + Im(u) = 2$	$D)$ u est un imaginaire pur
Q18. Soient z_1 et z_2 les solutions de l'équation à variable complexe : $$z^2 - 2\bar{z} + 3 = 0$$ $Re\left(\frac{z_1}{z_2}\right) =$			
$A)\ -\frac{2\sqrt{6}}{7}$	$B)\ \frac{2\sqrt{6}}{7}$	$C)\ \frac{5}{7}$	$D)\ -\frac{5}{7}$
Q19. Soient θ un nombre réel non nul et z un nombre complexe tels que : $z = \cos^2\theta + i\sin\theta\cos\theta$. La partie réelle du nombre z^{-3} est :			
$A)\ \frac{\cos\theta}{\sin^3\theta}$	$B)\ \frac{\sin 3\theta}{\sin^3\theta}$	$C)\ \frac{\cos 3\theta}{\cos^3\theta}$	$D)\ \frac{\sin\theta}{\cos^3\theta}$
Q20. Le nombre $\cos 5\theta$ est égal à :			
$A)\ \cos^5\theta + 10\cos^3\theta\sin^2\theta + 5\cos\theta\sin^4\theta$	$B)\ \cos^5\theta + 5\cos^3\theta\sin^2\theta + 10\cos\theta\sin^4\theta$	$C)\ \cos^5\theta - 10\cos^3\theta\sin^2\theta + \cos\theta\sin^4\theta$	$D)\ \cos^5\theta - 10\cos^3\theta\sin^2\theta + 5\cos\theta\sin^4\theta$

CONCOURS D`ACCÈS

2019

ROYAUME DU MAROC
Ministère de l'Education Nationale,
de la Formation Professionnelle,
de l'Enseignement Supérieur
et de la Recherche Scientifique

Concours d'accès en 1ère année des ENSA du MAROC 2019

Epreuve de Mathématiques

Durée : 1H30

Q1 : Soient $a, b > 0$, on considère la suite :

$$\begin{cases} u_{n+1} = \dfrac{(b^2+ab-a^2)u_n - a^2}{b^2u_n + b^2 - ab - a^2} \\ u_0 = \dfrac{b}{a} \end{cases}$$

En remarquant que la suite $v_n = \frac{b}{bu_n - a}$ est une suite arithmétique, u_n est égal à :

A : $\frac{an+b}{bn+a}$	B : $\frac{n+b}{bn+a}$	C : $\frac{an-b}{bn-a}$	D : $\frac{an+b}{n+a}$

Q2: Pour $n \in \mathbb{N}^*$, on considère la suite :

$$u_n = \sum_{k=1}^{n} \frac{1}{2k+n}$$

On a $u_n \in I$ avec

A : $I = \left[0, \frac{1}{3}\right[$	B : $I = \left[\frac{1}{3}, 1\right[$	C : $I = [2,3[$	D : $I = [1,2[$

Q3: On considère toujours la suite de la question 2 ci-dessus, $\lim_{n\to+\infty} u_n$ est égale à :

A : $\sqrt{3}$	B : $\ln(3)$	C : $\ln(\sqrt{3})$	D : 0

Q4 : Sachant que $\left(\ln\left(x+\sqrt{4+x^2}\right)\right)' = \frac{1}{\sqrt{4+x^2}}$, la valeur de l'intégrale

$$\int_0^1 \sqrt{4+x^2}\,dx$$

est :

A : $\boldsymbol{ln}\left(\frac{3+\sqrt{5}}{2}\right) - \frac{\sqrt{5}}{2}$	B : $\boldsymbol{ln}\left(\frac{3+\sqrt{5}}{2}\right) - \boldsymbol{ln}\left(\frac{\sqrt{5}}{2}\right)$	C : $\boldsymbol{ln}\left(\frac{3+\sqrt{5}}{2}\right) - \frac{5}{2}$	D : $\boldsymbol{ln}\left(\frac{3+\sqrt{5}}{2}\right) + \frac{\sqrt{5}}{2}$

Q5 : On considère l'équation trigonométrique suivante : $(\boldsymbol{E})$: $\boldsymbol{cos^4(3x) + sin^4(3x) = 1}$

Les solutions de (E) sont de la forme :

A : $\boldsymbol{x = \frac{\pi}{2} + 2k\pi, k \in \mathbb{Z}}$	B : $\boldsymbol{x = -\frac{\pi}{6} + 2k\pi, k \in \mathbb{Z}}$	C : $\boldsymbol{x = \frac{k\pi}{3}, k \in \mathbb{Z}}$	D : $\boldsymbol{x = \frac{k\pi}{6}, k \in \mathbb{Z}}$

Q6 : Soit le réel $$\lambda = \sqrt[4]{\frac{7+3\sqrt{5}}{2}} - \sqrt[4]{\frac{7-3\sqrt{5}}{2}}$$ En calculant λ^4, la valeur de λ est :			
A : $\lambda = 0$	B : $\lambda = 1$	C : $\lambda = 2$	D : $\lambda = 3$
Q7 : Soit $a > 0$, la valeur de l'intégrale $$\int_0^a \sqrt{a^2 - x^2}dx$$ est :			
A : $\frac{\pi a}{4}$	B : $4\pi a$	C : πa^2	D : $\frac{\pi a^2}{4}$
Q8 : On jette 3 fois un dé à 6 faces numérotées de 1 à 6, et on note a, b et c les résultats successifs obtenus. On note $Q(x) = ax^2 + bx + c$. La probabilité pour que Q admet une seule racine double est :			
A : $\frac{11}{216}$	B : $\frac{7}{216}$	C : $\frac{5}{216}$	D : $\frac{9}{216}$
Q9 : Une urne contient 4 boules jaunes, 3 boules rouges et 3 boules bleues. Les boules sont indiscernables au touché. L'expérience consiste à tirer au hasard successivement deux boules (une après l'autre) sans remise. La probabilité d'obtenir la deuxième boule tirée de couleur rouge est :			
A : $\frac{17}{90}$	**B** : $\frac{15}{90}$	**C** : $\frac{19}{90}$	**D** : $\frac{13}{90}$
Q10 : On considère toujours la même expérience. La probabilité d'obtenir la deuxième boule tirée rouge sachant que la première est jaune est :			
A : $\frac{4}{17}$	**B** : $\frac{5}{17}$	**C** : $\frac{8}{17}$	**D** : $\frac{9}{17}$

Q11 : Soit $z = -1 + \sqrt{2} + i$, $\arg(z)$ est égal à :			
A : $\frac{3\pi}{8}$	B : $\frac{5\pi}{8}$	C : $\frac{7\pi}{8}$	D : $\frac{\pi}{8}$
Q12 : En relation avec la question précédente, la valeur de $\cos\left(\frac{5\pi}{8}\right)$ est :			
A : $\sqrt{\frac{2-\sqrt{2}}{2}}$	B : $-\frac{\sqrt{2-\sqrt{2}}}{2}$	C : $\frac{\sqrt{2-\sqrt{2}}}{2}$	D : $-\sqrt{\frac{2-\sqrt{2}}{2}}$
Q13 : Soit $a = \cos\left(\frac{\pi}{5}\right)\cos\left(\frac{2\pi}{5}\right)$. En calculant $a \sin\left(\frac{\pi}{5}\right)$, la valeur de a est :			
A : $\frac{1}{2}$	B : $\frac{1}{3}$	C : $\frac{1}{4}$	D : $\frac{1}{5}$
Q14 : A partir de l'expression de la valeur de a (question précédente) la valeur de $b = \sin\left(\frac{\pi}{5}\right)\sin\left(\frac{2\pi}{5}\right)$ est :			
A : $\frac{5}{4}$	B : $\frac{\sqrt{5}}{4}$	C : $\frac{1}{4}$	D : $\sqrt{\frac{5}{4}}$
Q15 : Soient A, B deux points distincts du plan. L'ensemble des points M tel que $\overrightarrow{AM}.\overrightarrow{AM} - 4\overrightarrow{AM}.\overrightarrow{BM} = 0$ est :			
A : Une droite	B : Un cercle	C : Une demi-droite	D : Un disque

Q16 : L'expression simplifiée de $$u_n = \prod_{k=0}^{n} \frac{k^2+5k+6}{k^2+5k+4}$$ est :			
A : $\frac{6n+3}{n+4}$	B : $\frac{n+4}{3n+6}$	C : $\frac{n+4}{6n+3}$	D : $\frac{3n+6}{n+4}$
Q17 : Le concours d'entrée à la première année des ENSA pour l'année 2019-2020 se déroule le 23 Juillet 2019. Le nombre des unités de $\mathbf{23^{2019}}$ est :			
A : 3	B : 9	C : 1	D : 7
Q18 : La valeur du produit suivant $$u_n = \prod_{k=1}^{n} (e^{2^k} + e^{-2^k})$$ est :			
A : $\frac{e^{2^{n+1}} - e^{-2^{n+1}}}{e - e^{-1}}$	B : $\frac{e^{2^{n+1}} + e^{-2^{n+1}}}{e - e^{-1}}$	C : $\frac{e^{2^{n+1}} - e^{-2^{n+1}}}{e + e^{-1}}$	D : $\frac{e^{2^{n+1}} + e^{-2^{n+1}}}{e + e^{-1}}$
Q19 : Soient $f_n(x) = e^x + nx^2$-3 et u_n la solution de $f_n(x) = 0 \quad (x \geq 0,\ n > 0),\ u_n\ est$:			
A : est croissante	B : est décroissante	C : est stationnaire	D : est périodique
Q20 : Suite à la question précédente, $\lim_{n\to+\infty} u_n$ est égale à :			
A : $\frac{1}{2}$	B : **0**	C : **1**	D : $\sqrt{\frac{1}{2}}$

CONCOURS D`ACCÈS

2018

Concours d'accès en 1ère année des ENSA Maroc
Juillet 2018

Epreuve de Mathématiques — **Durée : 1H30 min**

Calculatrices, téléphones et tous types de documents non autorisés

Q1. (u_n) *une suite réelle.*

$$Si \quad \lim_{n\to+\infty}(u_{n+1}-u_n)=2 \ , \ alors \ \lim_{n\to+\infty}\frac{u_n}{n}=$$

A) 0	B) 1	C) $+\infty$	D) 2

Q2.

$$\lim_{n\to+\infty}\frac{sin^2 n-cos^3 n}{n}=$$

A) 0	B) 1	C) $-\infty$	D) $+\infty$

Q3.

$$\lim_{x\to1^+} lnx.\,ln(lnx)=$$

A) 1	B) 0	C) $+\infty$	D) $-\infty$

Q4. Soit (u_n) *la suite définie sur* $\mathbb{N}^*$ *par :*

$$u_n=\sum_{k=1}^{n}\frac{1}{k}$$

A) $u_{2n}-u_n\geq\frac{1}{2}$	B) $u_{2n}-u_n\leq\frac{1}{4}$	C) $u_{2n}-u_n<\frac{1}{3}$	D) $u_{2n}-u_n<\frac{1}{2}$

Q5. Pour la même suite que Q4. On a :

A) $u_{2^{10}}\geq 6$	B) $u_{2^{10}}<6$	C) $u_{2^{10}}=3$	D) $u_{2^{10}}<5.$

Q6.

$$\cos(Arctan\, x) =$$

A) $\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$	B) $\frac{1}{\sqrt{1+x^2}}$	C) $\frac{-1}{\sqrt{1+x^2}}$	D) $\frac{-1}{\sqrt{1-x^2}}$

Q7. Soit

$f : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ *une fonction continue en* 0 *telle que* $\forall\, x \in IR \quad f(2x) = f(x)$ *Alors* f *est :*

A) Constante	B) Strictement croissante	C) Strictement décroissante	D) périodique de période 2

Q8.

$f : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ *une fonction dérivable en* $a \in \mathbb{R}$.

$$\lim_{x \to a} \frac{xf(a) - af(x)}{x - a} =$$

A) $f'(a)$	B) $f(a) + af'(a)$	C) $f(a) - f'(a)$	D) $f(a) - af'(a)$

Q9.

$$\int_0^1 \frac{x^4}{x^2+1}\, dx =$$

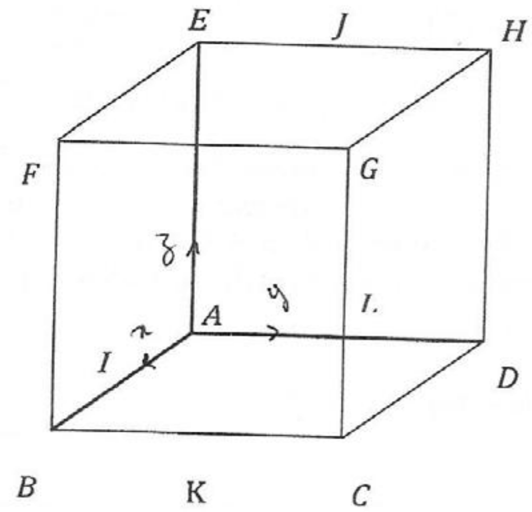
A) $\frac{\pi}{4}$	B) $\frac{2}{3}$	C) $\frac{\pi}{4} - \frac{2}{3}$	D) $\frac{\pi}{4} + \frac{2}{3}$

Q10.

$$\int_0^{\sqrt{3}} x^2 \ln(x^2+1)\, dx =$$

A) $\sqrt{3}\, ln2 - \frac{\pi}{9}$	B) $\sqrt{3}\, ln2 + \frac{\pi}{9}$	C) $2\left(\sqrt{3}\, ln2 - \frac{\pi}{9}\right)$	D) $\sqrt{3}\, ln2$

Exercice **1** *: On considère le cube ABCDEFGH et on note* $(A, \overrightarrow{AB}, \overrightarrow{AD}, \overrightarrow{AE})$ *un repère orthonormé de l'espace.*



*Q***11**. *Les coordonnées du vecteur* $\overrightarrow{FD}$ *sont*

A) $(1,1,1)$	B) $(-1,1,1)$	C) $(-1,1,-1)$	D) $(1,1,0)$

*Q***12**. *Une représentation paramétrique de la droite (FD) est*

A) $\begin{cases} x = t \\ y = t+1, \\ z = -t \end{cases}$ $t \in \mathbb{R}$	B) $\begin{cases} x = -t \\ y = -t+1, \\ z = -t \end{cases}$ $t \in \mathbb{R}$	C) $\begin{cases} x = -t \\ y = t+1, \\ z = -t \end{cases}$ $t \in \mathbb{R}$	D) $\begin{cases} x = t \\ y = t+1, \\ z = +t \end{cases}$ $t \in \mathbb{R}$

*Q***13**. *On note I le milieu du segment* $[AB]$, *J le milieu du segment* $[EH]$ *et K le milieu du segment* $[BC]$. *La droite (FD)*

A) est orthogonale au plan (IJK)	B) n'est pas orthogonale au plan (IJK)	C) appartient au plan (IJK)	D) parallèle au plan (IJK)

*Q***14**. *Une équation cartésienne du plan (IJK) est* $ax + by + cz + d = 0$ *avec*

A) $a=-1, b=-1,$ $c = 1$ et $d = -1/2$	B) $a = 1, b = -1,$ $c = 1$ et $d = -1/2$	C) $a = -1, b = -1,$ $c = 1$ et $d = 1/2$	D) $a = 1, b = 1,$ $c = -1$ et $d = -1/2$

ENSA

Q15. Les coordonnées du point M; intersection de la droite (FD) et le plan (IJK) sont :			
A) $(1/2, 1/2, 1/2)$	B) $(1/2, 0, 1/2)$	C) $(1/2, 1/2, 0)$	D) $(1, 1, 0)$
Q16. Le triangle IJK est			
A) Equilatéral	B) Rectangle en J	C) Rectangle en K	D) Rectangle en I

Exercice 2: *Le QCM du concours ENSA comporte 20 questions, pour chacune desquelles 4 réponses sont proposées et une seule est correcte. Un étudiant décide de remplir la grille-réponses en cochant au hasard une réponse pour chacune des 20 questions. Pour $n \in \mathbb{N}$ et $0 \leq n \leq 20$, on note A_n « répondre au hasard exactement n fois correctement » ; l' évènement A_n est réalisé si n réponses sont correctes et $20 - n$ sont incorrectes.*

$\binom{n}{p}$ désigne le nombre de combinaison de p parmi n.

Q17. Le nombre de grilles-réponses possibles est			
A) 24	B) 20^4	C) 80	D) 4^{20}
Q18. La probabilité de ne donner aucune réponse correcte est $P(A_0) =$			
A) $\frac{3^{20}}{4^{20}}$	B) $\frac{24}{4^{20}}$	C) $\frac{1}{20^4}$	D) $\frac{1}{80}$
Q19. La probabilité de donner exactement n bonnes réponses correctes est $P(A_n) =$			
A) $\frac{\binom{20}{n}3^n}{4^{20}}$	B) $\frac{\binom{20}{n}3^{20-n}}{4^{20}}$	C) $\frac{\binom{20}{3}3^{20-n}}{20^4}$	D) $\frac{\binom{20}{3}3^n}{80}$
Q20. La probabilite de répondre au hasard au moins 6 fois correctement est			
A) $\sum_{n=6}^{20}\frac{\binom{20}{n}3^{20-n}}{4^{20}}$	B) $\sum_{n=0}^{6}\frac{\binom{20}{n}3^{20-n}}{4^{20}}$	C) $\sum_{n=6}^{20}\frac{\binom{20}{n}3^{20-n}}{20^4}$	D) $\sum_{n=0}^{6}\frac{\binom{20}{n}3^{20-n}}{20^4}$

CONCOURS D`ACCÈS

2017

Concours d'accès en 1ère année des ENSA Maroc
Juillet 2017

Epreuve de Mathématiques **Durée : 1H30 min**

Calculatrices, téléphones et tous types de documents non autorisés

Q1.

$$\sqrt{9{,}8}\left(\frac{147}{375}\right)^{-\frac{4}{8}} =$$

A) 4	B) 5	C) 6	D) 7

Q2. On pose

$$X = \sqrt[3]{\sqrt{5}+2} - \sqrt[3]{\sqrt{5}-2}$$

En calculant X^3, montrer que X vaut:

A) 0	B) 1	C) 2	D) 3

Q3.

$$2\,Arctan\frac{1}{3} + Arctan\frac{1}{7} =$$

A) $\frac{\pi}{2}$	B) $\frac{\pi}{3}$	C) $\frac{\pi}{4}$	D) $\frac{\pi}{6}$

Q4.

$$\lim_{n\to+\infty}\frac{n-(-1)^n}{n+(-1)^n} =$$

A) 0	B) 1	C) 2	D) 3

Q5.

$$\lim_{x\to+\infty}\frac{x\,e^{-x}+x^2}{x-\ln x} =$$

A) 0	B) 1	C) $+\infty$	D) $-\infty$

Q6.

$$\lim_{x\to -1} \frac{x^3+x^2-x-1}{x^3-3x-2} =$$

A) $\frac{1}{2}$	B) $\frac{1}{4}$	C) $\frac{2}{3}$	D) $\frac{3}{2}$

Q7. Soit $f(x) = |x|$ et f' la dérivée d'ordre 1 de f, alors:

A) f n'est pas dérivable en 0	B) $f'(0) = 0$	C) $f'(0) = 1$	D) $f'(0) = -1$

Q8.

$$\int_0^{\frac{\pi}{2}} (\cos x)^7 \, dx =$$

A) $\frac{1}{\pi}$	B) 0	C) $\frac{16}{35}$	D) $\frac{16}{35}\pi$

Q9.

$$\int_{\frac{1}{3}}^{1} \frac{(x-x^3)^{\frac{1}{3}}}{x^4} \, dx =$$

A) 2	B) 5	C) 6	D) 7

Q10.

$$\int_0^1 \frac{xe^x}{(x+1)^2} \, dx =$$

A) $\left(\frac{e}{2} - 1\right)$	B) $(e^{-2} + 1)$	C) e^{-2}	D) e^2

Exercice 1: On munit l'espace d'un repère orthonormé $(O,\vec{\imath},\vec{\jmath},\vec{k})$:

Q11. Une représentation paramétrique de la droite passant par le point $A=(-1,2,-3)$ et orthogonale au plan d'équation $2x-3y+4z+1=0$ est :

A) $\begin{cases} x=3-2t \\ y=2-t \\ z=-3+t \end{cases}$	B) $\begin{cases} x=1+2t \\ y=-3-2t \\ z=-3-4t \end{cases}$	C) $\begin{cases} x=-3+2t \\ y=2-t \\ z=-3+t \end{cases}$	D) $\begin{cases} x=-1+2t \\ y=2-3t \\ z=-3+4t \end{cases}$

Q12. On note le point $A=(-1,3,1)$ et on considère la droite (D) dont l'une des représentations paramétriques est

$$\begin{cases} x=-1+2t \\ y=2-2t \\ z=3+3t \end{cases}$$

Les coordonnées du projeté orthogonal du point A sur la droite (D) sont:

A) $\left(\frac{-33}{17},\frac{50}{17},\frac{27}{17}\right)$	B) $\left(\frac{1}{13},\frac{12}{13},\frac{60}{13}\right)$	C) $\left(\frac{-1}{17},\frac{18}{17},\frac{75}{17}\right)$	D) $\left(\frac{-1}{17},\frac{18}{17},-\frac{75}{17}\right)$

Q13. L'intersection de la droite dirigée par $\vec{u}=(3,2,1)$ et passant par le point $A=(1,2,3)$ avec le plan (xOy) est le point B de coordonnées:

A) $(4,4,4)$	B) $(-5,-2,1)$	C) $(-8,-4,0)$	D) $(4,4,0)$

Exercice 2: Pour fêter leur réussite au concours ENSA, Taha et Jawad sont partis au restaurant pour déjeuner. Taha possède dans sa poche trois billets de 50 DH et un billet de 100 DH, alors que Jawad a dans sa poche un seul billet de 50 DH et un seul billet de 100 DH.
En tant que Amis, joyeux, Taha et Jawad décident en commun accord avec le serveur de payer leur repas selon la procédure suivante:
Dans une urne, deux boules enferment chacune le prénom de l'un des deux amis, écrit sur un bout de papier. Le serveur choisit au hasard une des deux boules, l'ouvre, énonce le prénom écrit sur le bout de papier, le remet dans la boule qu'il dépose tout de suite dans l'urne.
La personne dont le prénom est choisit mettra sa main dans sa poche, en fermant les yeux, et fera sortir obligatoirement un seul billet (nous supposons que les billets sont indiscernables au toucher) et le remettra au serveur qu'il mettra à son tour dans sa caisse quelques soit sa valeur. Si la valeur du billet tiré est de 100 DH, le serveur ferme la caisse et les deux amis peuvent quitter le restaurant, sinon l'opération se refait, une seule fois encore, selon la même procédure.

Q14. La probabilité pour que le coût du repas des deux amis soit de 150 DH est:

A) 11/32	B) 10/32	C) 9/32	D) 12/32

Q15. La probabilité pour que les deux amis paient équitablement le repas est:

A) 6/32	B) 9/32	C) 15/32	D) 11/32

Q16. La probabilité pour que l'un des deux amis mange gratuitement est:

A) 19/32	B) 16/32	C) 22/32	D) 4/32

Exercice 3: On considère les nombres complexes suivants :

$$z_1 = \sqrt{2} + i\sqrt{6}, z_2 = 2 + 2i \quad et \quad Z = \frac{z_1}{z_2}$$

Q17. La forme algébrique de Z est :

A) $\frac{\sqrt{2}}{4}(1+\sqrt{3} + i\sqrt{3} - i)$	B) $\frac{\sqrt{2}}{4}(1-\sqrt{3} + i\sqrt{3} - i)$	C) $\frac{\sqrt{2}}{4}(1+i)$	D) $\frac{\sqrt{2}}{4}(1-i)$

Q18. Le module de Z est :

A) 4	B) 2	C) 3	D) 1

Q19. L'argument de Z est :

A) $\frac{\pi}{12}\ [2\pi]$	B) $\frac{\pi}{3}\ [2\pi]$	C) $\frac{\pi}{6}\ [2\pi]$	D) $\frac{\pi}{2}\ [2\pi]$

Q20. La forme algébrique de Z^{2017} est

A) $\frac{\sqrt{2}}{4}(1+\sqrt{3} + i\sqrt{3} - i)$	B) $\frac{\sqrt{2}}{4}(-\sqrt{3} + i\sqrt{3})$	C) $\frac{\sqrt{2}}{4}(1+i)$	D) $\frac{\sqrt{2}}{4}(1-i)$

ENSA

Royaume du Maroc

Ministère de l'Enseignement Supérieur de la Recherche Scientifique et de la Formation des Cadres

Concours d'accès en 1ère année des ENSA Maroc
Juillet 2016

Epreuve de Mathématiques **Durée : 1H30 min**

Exercice 1:

Soient a, b, c trois nombres complexes distincts, A, B, C leurs images dans le plan. On note

$$t = \frac{c-a}{b-a}$$

Q1. Soient $r\epsilon\mathbb{R}_+^*, \theta\epsilon\mathbb{R}$, la relation $t = re^{i\theta}$ se traduit géométriquement par :

A) $AC = rAB$ et $(\widehat{\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{AC}}) \equiv 0[2\pi]$	B) $AB = rAC$ et $(\widehat{\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{AC}}) \equiv \theta[2\pi]$	C) $AC = rAB$ et $(\widehat{\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{AC}}) \equiv \theta[2\pi]$	D) $AC = r^2 AB$ et $(\widehat{\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{AC}}) \equiv \theta[2\pi]$

Q2. A, B, C sont alignés si et seulement si

A) $t \epsilon i\mathbb{R}$	B) $t \epsilon \mathbb{R}_+$	C) $t \epsilon i\mathbb{R}_+$	D) $t \epsilon \mathbb{R}$

Q3. Le triangle ABC est rectangle en A si et seulement si

A) $t \epsilon i\mathbb{R}$	B) $t \epsilon \mathbb{R}_+$	C) $t \epsilon i\mathbb{R}_+$	D) $t \epsilon \mathbb{R}$

Exercice 2:

Soit E un ensemble à n éléments, et $A \subset E$ un sous-ensemble à p éléments.

Q4. Le nombre de parties de E est

A) n^2	B) 2^n	C) n^n	D) $n!$

Q5. Le nombre de parties de E qui contiennent un et un seul élément de A est

A) $n\ 2^{n-p}$	B) $p\ n\ 2^{n-p}$	C) $p\ 2^{n-p}$	D) 2^{n-p}

ENSA

Q6. On part du point de coordonnées $(0,0)$ pour rejoindre le point de coordonnées (p,q) (p et q entiers naturels donnés strictement supérieures à 1) en se déplaçant à chaque étape d'une unité vers la droite ou vers le haut. Combien y a-t-il de chemins possibles ?

A) C_{p+q}^{q}	B) qC_{p+p}^{q}	C) C_{pq}^{q}	D) 2^{p+q}

Q7. Soit f la fonction réelle définit de $\mathbb{R}$ dans $\mathbb{R}$ par :

$$f(x) = \frac{2x}{1+x^2}$$

A) f est injective	B) f est surjective	C) f n'est pas injective	D) f est injective et n'est pas surjective

Q8. Combien le nombre $15!$ admet-il de diviseurs ?

A) 4032	B) 3042	C) 2034	D) 3044

Q9. Un QCM comporte 20 questions, pour chacune d'elles 4 réponses sont proposées, une seule est exacte.

Le nombre de grilles réponses possibles est :

A) 4^{20}	B) 20^4	C) 800	D) 80

Q10. Soit $(x,y,z) \in ([0,1])^3$: $\alpha = Minimum\{x(1-y);\ y(1-z);\ z(1-x)\}$

A) $\alpha = 0$	B) $\alpha > \frac{1}{4}$	C) $\frac{1}{8} < \alpha < \frac{1}{4}$	D) $\alpha \leq \frac{1}{4}$

Q11. $$\sum_{k=0}^{2016}(-1)^k C_{2016}^{k} =$$			
A) 0	B) 1	C) 2	D) 3
Q12. $$\sum_{1\le i\le 10}\ \sum_{1\le j\le 10}(i+j)^2 =$$			
A) 10000	B) 10750	C) 13000	D) 13750
Q13. Toute fonction discontinue est :			
A) constante	B) non dérivable	C) dérivable	D) périodique
Q14. $$f(x)=\begin{cases} x^2 sin\left(\frac{1}{x}\right) & si\ x\neq 0 \\ 0 & sinon \end{cases}$$			
A) f'n'est pas continue en 0	B) f'est continue en 0	C) f' admet une limite finie en 0	D) f' a pour limite $+\infty$ en 0
Q15. $$\lim_{x\to+\infty}\left(\frac{x-1}{x+3}\right)^{x+2} =$$			
A) 1	B) e^{-4}	C) $\sqrt{e}$	D) 0
Q16. $$\lim_{x\to 0^+}\frac{2cos^2\left(\frac{1}{x}\right)-sin\left(\frac{1}{x}\right)+3}{x+\sqrt{x}}$$			
$A)\ +\infty$	$B)\ 0$	$C)\ 1$	$D)\ 3$

ENSA

Q17. Soit $r_i (i = 1,4)$ les quatres racines de l'équation réelle :

$$(x-7)(x-5)(x+4)(x+6) = 608$$

Le produit des racines

$$\prod_{i=1}^{4} r_i$$

vaut :

A) 464	B) 608	C) 232	D) 840

Q18.

$$\int_e^{e^2} \frac{1+\ln x}{x \ln x}\, dx =$$

A) $1 - \ln 2$	B) $1 + \ln 2$	C) $\ln 2$	D) 1

Q19.

$$\int_0^1 x^2 \sin(\pi x)\, dx =$$

A) $\frac{\pi^2-4}{\pi^3}$	B) $\frac{\pi^2+4}{\pi^3}$	C) $\frac{4}{\pi^3}$	D) $\frac{-4}{\pi^3}$

Q20. Soient

$$I = \int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{\sin(x)}{\cos(x) + \sin(x)} dx$$

et

$$J = \int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{\cos(x)}{\cos(x) + \sin(x)} dx$$

A) $I = J = 0$	B) $I = \frac{\pi}{2}$ et $J = \frac{\pi}{4}$	C) $I = J = \frac{\pi}{4}$	D) $I = \frac{\pi}{3}$ et $J = \pi$

CONCOURS D`ACCÈS

2015

Concours d'accès en 1ère année des ENSA Maroc
Juillet 2015

Epreuve de Mathématiques — **Durée : 1H30 min**

Q1. La somme

$$\frac{1}{2}\left(\sum_{k=0}^{12} C_{12}^{k}\right) - 34 =$$

A) 2012	B) 2013	C) 2014	D) 2015

Q2. $n \in IN^*$

$$\sum_{\substack{1\le i\le n\\ 1\le j\le n}} Min\,(i,j) =$$

A) $\frac{n(n+1)(2n+1)}{6}$	B) $\frac{n(n+1)}{3}$	C) $\frac{n(n+2)}{3}$	D) $\frac{(n+1)(n+2)}{6}$

Q3. Soit le réel

$$\lambda = \sqrt[3]{3+\sqrt{9+\frac{125}{27}}} - \sqrt[3]{-3+\sqrt{9+\frac{125}{27}}}$$

En calculant λ^3, montrer que :

A) $\lambda = 0$	B) $\lambda = 1$	C) $\lambda = 2$	D) $\lambda = 3$

Q4.

$$\lim_{n\to+\infty}\left(\frac{\sin\,(n)}{3}\right)^n =$$

A) 1	B) $\frac{1}{3}$	C) $\frac{2}{3}$	D) 0

Q5.

$$\lim_{n\to+\infty}\sum_{k=0}^{2n+1}\frac{n}{n^2+k} =$$

A) 0	B) 1	C) 2	D) k

Q6.

$$\lim_{x\to 0} \frac{e^{10x} - e^{7x}}{x} =$$

A) 1	B) 2	C) 3	D) 4

Q7.

$$\lim_{x\to 0^+} \left(1 + sin^2\left(\frac{1}{x}\right)\right) \ln x =$$

A) 1	B) 0	C) $-\infty$	D) $+\infty$

Q8.

$$\int_0^1 \frac{e^x}{(10 - 3e^x)^2}\, dx =$$

$A)\ \frac{1}{3}(\frac{1}{10-3e} - \frac{1}{7})$	$B)\ \frac{1}{2}(\frac{1}{10-3e} + \frac{1}{7})$	$C)\ \frac{1}{3}(\frac{1}{10-e} - \frac{1}{7})$	$D)\ \frac{1}{10-3e}$

Q9.

$$\int_1^e \left(\frac{\ln x}{x}\right)^2 dx =$$

A) $-\frac{5}{e}$	B) $2 + \frac{5}{e}$	C) $\frac{5}{e}$	D) $2 - \frac{5}{e}$

Q10.

$$\int_0^1 \frac{1}{x^2 + 3x + 2} dx =$$

A) $ln\left(\frac{4}{3}\right)$	B) $\frac{4}{3}$	C) $ln\left(\frac{5}{3}\right)$	D) $\frac{5}{3}$

Problème 1:

On considère plusieurs urnes de boules $U_1, U_2, \ldots\ldots\ldots\ldots U_n, \ldots\ldots$ telles que: la première urne, U_1, contient trois boules jaunes et deux boules vertes et chacune des autres urnes contient deux boules jaunes et deux boules vertes.

On réalise des tirages successifs de la manière suivante:

- on tire au hasard une boule de U_1;
- on place la boule tirée de U_1 dans U_2, puis on tire une boule dans U_2;
- on place la boule tirée de U_2 dans U_3, puis on tire une boule dans U_3;
- ...etc.

Pour tout entier $n \geq 1$, on note E_n l'événement "la boule tirée de U_n est verte" et $P_n = P(E_n)$ sa probabilité.

Q11. La valeur de P_1 est

A) 0,54	B) 0,40	C) 0,44	D) 0,64

Q12. Sachant qu'on a tiré une boule verte de U_1 et qu'on l'a placée dans U_2, la probabilité de tirer une boule verte de U_2 est

A) 0,60	B) 0,83	C) 0,80	D) 0,33

Q13. La valeur de P_2 est

A) 0,44	B) 0,46	C) 0,48	D) 0,45

Q14. La relation entre P_n et P_{n+1} est

A) $P_{n+1} = 5 + 5P_n$	B) $P_{n+1} = 2 + 5P_n$	C) $P_{n+1} = 5 + 2P_n$	D) $5\,P_{n+1} = 2 + P_n$

Q15. En étudiant le comportement de la suite P_n, peut-on confirmer qu'après un grand nombre de tirage on a

A) une chance sur deux de tirer une boule verte	B) une chance sur trois de tirer une boule verte	C) une chance sur quatre de tirer une boule verte	D) une chance sur cinq de tirer une boule verte

Problème 2:

Le plan complexe P est rapporté au repère orthonormal direct $(O, \vec{\imath}, \vec{\jmath})$; unité graphique 1cm.
Soient A, B et C les points d'affixes respectives $a = 2$, $b = 3 + i\sqrt{3}$ et $c = 2i\sqrt{3}$.

Q16. La mesure de l'angle $\widehat{ABC}$ vaut

A) 90°	B) 95°	C) 85°	D) 180°

Q17. L'affixe w du centre Ω du cercle circonscrit au triangle ABC est :

A) $1 - i\sqrt{3}$	B) $1 + i\sqrt{3}$	C) $-1 + i\sqrt{3}$	D) $-1 - i\sqrt{3}$

Q18. On note A_n le point d'affixe z_n, où z_n est la suite de nombres complexes, de premier terme $z_0 = 0$, et telle que, pour tout entier naturel n:

$$z_{n+1} = \frac{1 + i\sqrt{3}}{2} z_n + 2.$$

On considère la suite $t_n = z_n - w$.
En faisant remarquer que w est solution de l'équation $z = \frac{1+i\sqrt{3}}{2} z + 2$. La suite t_n vérifie la relation:

A) $t_{n+1} = \frac{1 + i\sqrt{3}}{2} t_n$	B) $t_{n+1} = \frac{1 - i\sqrt{3}}{2} t_n$	C) $1 + i\sqrt{3}\, t_{n+1} = 2\, t_n$	D) $1 + i\sqrt{3}\, t_n = 2\, t_{n+1}$

Q19. En déduire que pour tout entier naturel n, on a

A) $A_{n+6} = 2A_n$	B) $A_{n+6} = -A_n$	C) $A_{n+6} = A_n$	D) $A_{n+6} = -2\, A_n$

Q20. La valeur de A_{2015} est

A) $-1 + 2i\sqrt{3}$	B) $3 + i\sqrt{3}$	C) $3i\sqrt{2}$	D) $-1 + i\sqrt{3}$

CONCOURS D`ACCÈS

2014

Concours d'accès en 1ère année des ENSA Maroc

Août 2014

Epreuve de Mathématiques **Durée : 1H30 min**

Exercice 1 :

Soit u_n et v_n les suites réelles définies par :

$$u_0 = \alpha \,,\ v_0 = \beta \quad avec\ \ 0 < \alpha < \beta \ \ et \ \ \forall\, n \in \mathbb{N} : \begin{cases} u_{n+1} = \dfrac{{u_n}^2}{u_n + v_n} \\ v_{n+1} = \dfrac{{v_n}^2}{u_n + v_n} \end{cases}$$

On pose : $x_n = \dfrac{u_n}{v_n}$ et $y_n = u_n - v_n$

Q1. La suite (x_n) :

A) Converge vers $\frac{\alpha}{\beta}$	B) Converge vers 1	C) Converge vers 0	D) Diverge

Q2. La suite (y_n) :

A) Converge vers $\alpha - \beta$	B) Converge vers $\alpha + \beta$	C) Converge vers 0	D) Diverge

Q3. La suite (u_n):

A) Converge vers α	B) Converge vers β	C) Converge vers 0	D) Diverge

Q4. La suite (v_n):

A) Converge vers $\alpha - \beta$	B) Converge vers $\beta - \alpha$	C) Converge vers β	D) Diverge

Q5. Soit δ un élément de $]0,1[$.

$$\lim_{n\to+\infty} \prod_{k=0}^{n} (1 + \delta^{2^k}) =$$

A) 1	B) $+\infty$	C) $\frac{1}{1-\delta}$	D) $\frac{1}{1+\delta}$

Exercice 2 : Calculer les intégrales suivantes:

Q6. $\int_0^\pi e^t \cos 2t \ dt =$			
A) $\frac{e^\pi}{5}$	B) $\frac{e^\pi+1}{5}$	C) $\frac{e^\pi-2}{5}$	D) $\frac{e^\pi-1}{5}$
Q7. $\int_0^\pi e^t \cos^2 t \ dt \ =$			
A) $\frac{e^\pi-1}{5}$	B) $\frac{4(e^\pi+1)}{5}$	C) $\frac{3(e^\pi-1)}{5}$	D) $\frac{e^\pi+2}{5}$

Exercice 3: Soit f une fonction continue sur $[a,b]$ et telle que : $\forall x \in [a,b], f(a+b-x) = f(x)$.

Q8. L'intégrale $\displaystyle\int_a^b t\, f(t)dt =$			
A) $\frac{a+b}{2}\int_a^b f(t)dt$	B) $\frac{a-b}{2}\int_a^b f(t)dt$	C) $\frac{a}{2}\int_a^b f(t)dt$	D) $\frac{b}{2}\int_a^b f(t)dt$
Q9. L'intégrale $\displaystyle\int_0^\pi \frac{\sin t}{3+\cos^2 t}dt =$			
A) $\frac{\pi}{\sqrt{3}}$	B) $\frac{\pi}{3\sqrt{3}}$	C) $\frac{\pi}{3}$	D) $\frac{\pi}{2\sqrt{3}}$
Q10. L'intégrale $\displaystyle\int_0^\pi \frac{t \sin t}{3+\cos^2 t}\, dt =$			
A) $\frac{\pi}{6\sqrt{3}}$	B) $\frac{\pi^2}{6\sqrt{3}}$	C) $\frac{\pi^3}{6\sqrt{3}}$	D) $\frac{\pi^2}{2\sqrt{3}}$

Exercice 4:			
On note $a = \frac{\sqrt[3]{41\sqrt{5}+54\sqrt{3}}}{\sqrt{3}}$, $b = \frac{\sqrt[3]{54\sqrt{3}-41\sqrt{5}}}{\sqrt{3}}$ et $\lambda = a + b$.			
Q11. Le produit ab vaut			
A) $\frac{1}{3}$	B) $\frac{2}{3}$	C) $\frac{7}{3}$	D) 1
Q12. λ est solution de l'équation			
A) $x^3 - 7x - 36 = 0$	B) $x^3 + 7x - 21 = 0$	C) $x^3 - 7x = 0$	D) $x^3 - 7x - 35 = 0$
Q13. La valeur de λ est alors			
A) nulle	B) un réel pair	C) un réel impair	D) $\lambda > 4$

Exercice 5:

Un candidat se présentant à un concours, doit répondre d'une manière successive à une série de questions $(Q_n)_{n>0}$. L'épreuve est présentée en ligne et autre que Q_1, l'accès à Q_n n'est possible que si le candidat donne une réponse à Q_{n-1}. On admet que:

- la probabilité de donner une bonne réponse à Q_1 est 0,1.
- pour $n > 1$;
  - si le candidat donne une bonne réponse à Q_{n-1}, la probabilité de donner une bonne réponse à Q_n est 0,8.
  - si le candidat donne une mauvaise réponse à Q_{n-1}, la probabilité de donner une bonne réponse à Q_n est 0,6.

On note pour tout entier naturel n non nul, B_n l'évènement "L'étudiant donne une bonne réponse à la question Q_n" et P_n la probabilité de B_n

Q14. La valeur de P2 est :			
A) 0,52	B) 0,59	C) 0,54	D) 0,62
Q15. L'étudiant a répondu correctement à la deuxième question, la probabilité qu'il ait donné une mauvaise réponse à la première vaut			
A) $\frac{27}{37}$	B) $\frac{21}{37}$	C) $\frac{27}{31}$	D) $\frac{21}{31}$
Q16. La probabilité que le candidat ait au moins une bonne réponse aux trois premières questions est			
A) 0,856	B) 0,865	C) 0,685	D) 0,585

CONCOURS D`ACCÈS

2013

Concours d'accès en 1$^{\text{ère}}$ année des ENSA Maroc
Juillet 2013

Epreuve de Mathématiques **Durée : 1H30 min**

Q1. Le comité du concours ENSA sait par expérience que la probabilité de réussir le concours est de 0,95 pour l'étudiant(e) ayant mention "Très bien" au BAC, de 0,5 pour celui ou celle qui a mention "Bien" au BAC et de 0,2 pour les autres. Il estime, de plus, que parmi les candidats au concours ENSA 2013, 35 % ont mention "Très bien" et 50% ont mention "Bien".
Si l'on considère un(e) candidat(e) 2013 au hasard, ayant réussit le concours ENSA, la probabilité pour qu'il (ou elle) n'ait ni mention "Très Bien" ni mention "Bien" est :

A) 0,0144	B) 0,0489	C) 0,1444	D) 0,0498

Q2. Dans le conseil de l'établissement d'une ENSA, il y'a 5 mathématiciens et 6 physiciens. On doit former un comité concours, issu du conseil, composé de 3 mathématiciens et de 3 physiciens. Le règlement impose que les 2 physiciens les plus âgés doivent absolument faire partie du comité. Le nombre de comités différents à former est:

A) 80	B) 60	C) 40	D) 20

Q3. Le reste de la division euclidienne de $1234^{4321} + 4321^{1234}$ par 7 est égale à :

A) 1	B) 2	C) 3	D) 4

Q4. Le nombre $2^{100} - 1$

A) est divisible par 31 et non par 3	B) est divisible par 3 et non par 31	C) est divisible par 3 et par 31	D) n'est divisible ni par 3 ni par 31

Q5. La valeur de la somme

$$S = \sum_{k=1}^{35} k^2$$

est :

A) 14512	B) 14510	C) 14910	D) 14215

Q6. La valeur de la somme

$$\sum_{k=1}^{10} \frac{1}{k(k+1)}$$

est :

A) $\frac{12}{11}$	B) $\frac{11}{10}$	C) $\frac{11}{12}$	D) $\frac{10}{11}$

Q7. On note par $E(x)$ la partie entière du réel x

$$\lim_{n\to+\infty} \frac{1}{n^2} \sum_{k=1}^{n} E(7k)$$

A) 7	B) $\frac{7}{2}$	C) $\frac{7}{3}$	D) $\frac{7}{4}$

Q8.

$$\lim_{n\to+\infty} \sqrt[n]{2+(-1)^n} =$$

A) 1	B) $\sqrt{2}$	C) $\sqrt{3}$	D) $+\infty$

Q9. Si z_1, z_2 sont les deux solutions de l'équation complexe

$$z^2 = 5 - 12\,i$$

Alors la quantité $Re(z_1)Im(z_2)$ vaut

A) 6	B) 3	C) −6	D) 0

Q10. La partie imaginaire du nombre complexe

$$z = \left(\frac{1+i\sqrt{3}}{1-i}\right)^{20}$$

est :

A) $\sqrt{3}^{20}$	B) $-512\sqrt{3}$	C) $-20\sqrt{3}$	D) $+512\sqrt{3}$

Q11.

$$\lim_{x\to0^+}\frac{\sqrt{x+x^2}-\sqrt{x}}{\sqrt{3x}ln(1+x)}=$$

A) $\frac{1}{2\sqrt{3}}$	B) $\frac{1}{3\sqrt{3}}$	C) $+\infty$	D) 0

Q12.

$$\lim_{x\to0}\frac{ln(cos(2x))}{ln(cos(3x))}=$$

A) $\frac{3}{2}$	B) $\frac{2}{3}$	C) $\frac{4}{9}$	D) $\frac{9}{4}$

Q13.

$$\lim_{x\to0}\frac{ln(x)+x^2}{ln(x+x^2)}=$$

A) 1	B) 0	C) $-\infty$	D) $+\infty$

Q14.

$$\int_0^3\frac{dx}{3+2^x}=$$

A) $-\frac{\ln(11)}{\ln(8)}$	B) $\frac{5}{3}$	C) $\frac{1}{5}-\frac{\ln(11)}{\ln(8)}$	D) $\frac{5}{3}-\frac{ln(11)}{ln(8)}$

Q15.

$$\int_0^1\ln(1+x^2)\,dx=$$

A) $\ln(2)$	B) $\ln(2)-2$	C) $\frac{\pi}{2}$	D) $\ln(2)-2+\frac{\pi}{2}$

Q16.

$$\int_0^1 x^2\sqrt{1-x^2}\,dx=$$

A) $\frac{\pi}{8}$	B) π	C) 0	D) $\frac{\pi}{16}$

Q17. Le plan $\mathcal{E}_2$ est rapporté à un repère orthonormal $(O,\vec{i},\vec{j})$. Soient les points $A(-4,5), B(5,2)$ *et* $C(-2,1)$. La distance du point C à la droite (AB) et égale à :

A) $\sqrt{5}$	B) $\sqrt{10}$	C) $2\sqrt{10}$	D) $10\sqrt{2}$

Q18. Soit ABC un triangle équilatéral du plan $\mathcal{E}_2$ rapporté à un repère orthonormal $(O,\vec{i},\vec{j})$ de coté $4\sqrt{3}$ cm. Si M est un point intérieur quelconque du triangle ABC alors la valeur de la somme des distances de M aux cotés de ABC est

A) $7\frac{\sqrt{3}}{2}$	B) $6\sqrt{3}$	C) 6	D) $\sqrt{3}$

Q19. Soit E un $\mathbb{R}$-espace vectoriel et H_1 et H_2 deux sous espaces vectoriels de E distincts.
Si $dim\, E = 4$ *et* $dim\, H_1 = dim\, H_2 = 3$, alors

$$dim(H_1 \cap H_2) =$$

A) 0	B) 1	C) 2	D) 3

dim X désigne la dimension de l'espace vectoriel X qui représente le nombre des vecteurs de l'une de ses bases

Q20. On considère la matrice

$$B = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

La matrice B^{13} vaut

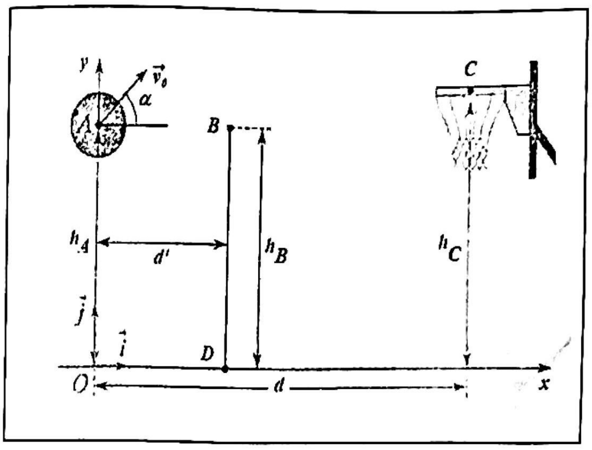
A) $\begin{pmatrix} 1 & 13 & 91 \\ 0 & 1 & 13 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$	B) $\begin{pmatrix} 1 & 13 & 92 \\ 0 & 1 & 13 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$	C) $\begin{pmatrix} 1 & 13 & 93 \\ 0 & 1 & 13 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$	D) $\begin{pmatrix} 1 & 13 & 94 \\ 0 & 1 & 13 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$

ÉPREUVES
PHYSIQUE & CHIMIE

Concours d'accès en 1ère année des ENSA Maroc
Août 2022

Epreuve de Physique-Chimie
Durée : 1h30mn

Exercice 1: *On étudie la trajectoire du centre d'inertie d'un ballon de basket-ball de diamètre 25 cm, lancé par un joueur (voir figure). On ne tiendra compte ni de la résistance de l'air ni de la rotation éventuelle du ballon. Le lancer est effectué vers le haut ; on lâche le ballon lorsque son centre d'inertie est en A. Sa vitesse initiale est représentée par un vecteur $\vec{v}_0$ situé dans le plan vertical $(O, \vec{i}, \vec{j})$ et faisant un angle $\alpha = 45°$ avec l'horizontal (Ox).*



On donne : $g = 10\ m.s^{-2}$, $v_0 = 6\sqrt{2}\ \ m.s^{-1}$, $h_C = 3.00\,m$, $d' = 3.00\ m$ et $d = 6.00\,m$

Q21 : *En supposant que l'angle de lancement du ballon en A est conservé, déterminer la hauteur h_A pour que le centre d'inertie du ballon passe exactement au centre C du cerceau du panier. Cocher la bonne réponse :*

A) $h_A = 2.00\,m$ B) $h_A = 2.05\,m$ C) $h_A = 2.10\,m$ D) $h_A = 2.25\,m$

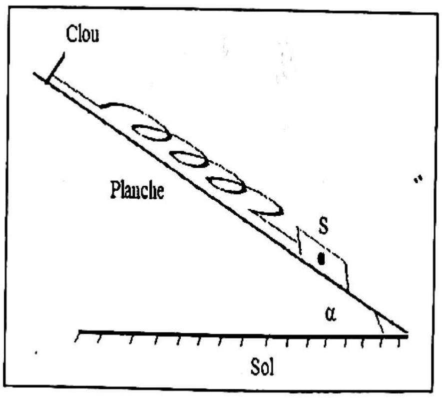
Q22 : *En conservant toujours le même angle de lancement et la même vitesse initiale $\vec{v}_0$, déterminer la vitesse du centre d'inertie du ballon de basket lorsqu'il passe exactement au centre C du cerceau du panier. Celle-ci est plus proche de :*

A) $v_C = 7\ m.s^{-1}$ B) $v_C = 7.5\ m.s^{-1}$ C) $v_C = 9.5\ m.s^{-1}$ D) $v_C = 11.5\ m.s^{-1}$.

Q23 : *On conserve toujours le même angle de lancement et la même vitesse initiale $\vec{v}_0$, un défenseur BD, placé entre l'attaquant et le panneau de basket à la distance d' du lanceur, saute verticalement pour intercepter le ballon : l'extrémité de sa main se trouve en B à l'altitude h_B. La hauteur minimale h_B de l'attaquant pour qu'il puisse toucher le ballon du bout des doigts est plus proche de :*

A) $h_B = 3.56\,m$ B) $h_B = 3.66\ m$ C) $h_B = 3.76\ m$ D) $h_B = 3.86\ m$

Exercice 2: *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 reliée à un corps solide S de masse m, imposant une longueur l_e à l'équilibre.*



Q24 : *L'expression permettant d'avoir l'angle d'inclinaison α est donnée par : 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) $\sin\alpha = \frac{k}{mg}(l_e)$

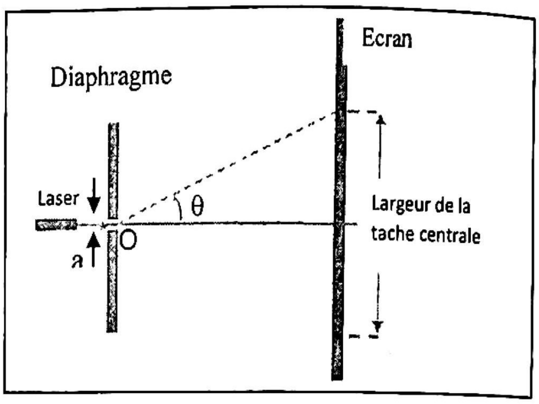
Q25 : *Un solide de centre masse G est assimilé à un point matériel est en mouvement par rapport à un repère fixe supposé galiléen. La direction de sa vitesse est constante alors : Cocher la bonne réponse*

A) *Le repère d'espace d'origine G est galiléen.*
B) *Son accélération centripète est nulle.*
C) *Son accélération tangentielle est nulle.*
D) *La valeur de son accélération est constante.*

Q26 : *Cocher la bonne réponse*

A) *La fréquence d'une onde lumineuse monochromatique ne dépend pas du milieu de propagation.*
B) *Seules les interférences mettent en évidence la nature ondulatoire de la lumière.*
C) *Les ondes lumineuses et les ondes sonores se propagent dans le vide.*
D) *La longueur d'onde d'un laser est indépendante du milieu de propagation.*

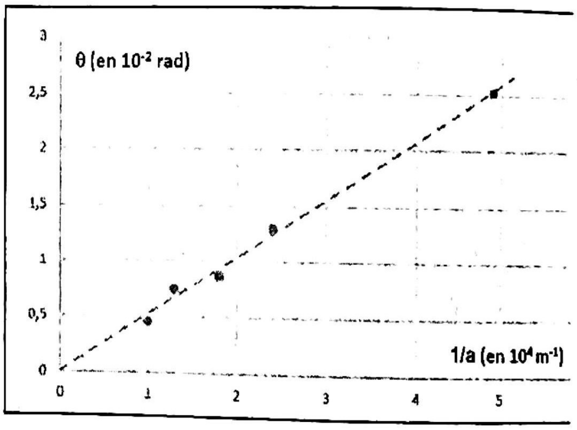
Exercice 3: *Un laser émet une lumière monochromatique de longueur d'onde visible dans une direction orthogonale au plan d'un diaphragme percé d'une fente rectangulaire très fine, de centre O, disposée horizontalement et d'ouverture a. Sur un écran placé à 1,6 m du diaphragme on observe une tâche lumineuse intense au centre et des tâches d'intensités moins fortes, régulièrement disposées de part et d'autre de celle-ci.*



Q27 : *Cocher la proposition correcte*

A) *La tâche centrale possède une largeur double que les autres et la figure de diffraction s'étale verticalement.*
B) *La tâche centrale possède la même largeur que les autres et la figure de diffraction s'étale verticalement.*
C) *La tâche centrale possède une largeur double que les autres et la figure de diffraction s'étale horizontalement.*
D) *La tâche centrale possède la même largeur que les autres et la figure de diffraction s'étale horizontalement.*

Les deux extrémités de la tâche centrale sont repérées par l'angle d'ouverture (2θ) de sommet O (θ est de l'ordre de 10^{-2} rad). En modifiant la largeur a de la fente, on a pu tracer le graphique ci-contre représentant les variations $\theta = f(1/a)$.



Q28 : *En utilisant le graphique donner la valeur la plus proche de la longueur d'onde du laser utilisé.*

A) *466 nm* B) *530 nm* C) *622 nm* D) *0.732 µm*

Exercice 4 : *Un laser He-Ne de puissance* $P = 2\ mW$ *émet un faisceau de lumière monochromatique de longueur d'onde* $\lambda_0 = 630\,nm$. *On donne : Constante de Planck :* $h = 6{,}62.10^{-34}\ J.s$ *et la célérité de la lumière :* $c = 3.10^{8} m.s^{-1}$

Q29 : *Le nombre de photons transportés par ce faisceau en une seconde est plus proche de :*

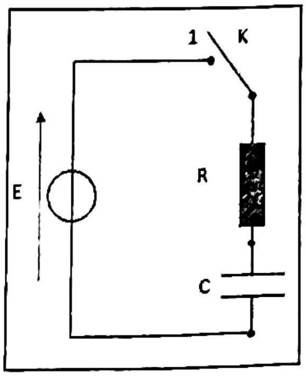
A) 6 *millions de milliards de photons par seconde*
B) 60 *millions de milliards de photons par seconde*
C) 0,6 *million de milliards de photons par seconde*
D) 600 *millions de milliards de photons par seconde*

Exercice 5 : Un panneau de cellules photovoltaïques a une surface de 4 m². Son taux de conversion de l'énergie solaire en énergie électrique est de 12%. Il est installé dans une région où le rayonnement solaire apporte, en moyenne, $1 kJ/m^2$ par seconde.

Q30 : L'énergie électrique fournie journellement par le panneau, pour une durée moyenne d'éclairement de 12 h est proche de :

A) $172 MJ$ B) $1.72 MJ$ C) $20.7 MJ$ D) $45.6 kJ$

Exercice 6: Un professeur propose à ses étudiants d'étudier le circuit RC série de la figure suivante, composé d'un condensateur de capacité C initialement déchargé et branché avec un conducteur ohmique de résistance R=100Ω et un générateur idéal de tension continue de valeur en tension E, comme le montre la figure.



Q31 : Le prof demande à l'un de ses élèves d'écrire au tableau les équations différentielles vérifiées par les grandeurs électriques du circuit (q, i, u_R et u_C) quand l'interrupteur est mis en position (1). L'élève a écrit les quatre équations qui suivent. Seule l'une d'entre elles ne comporte pas d'erreurs, laquelle ? Cocher la bonne réponse :

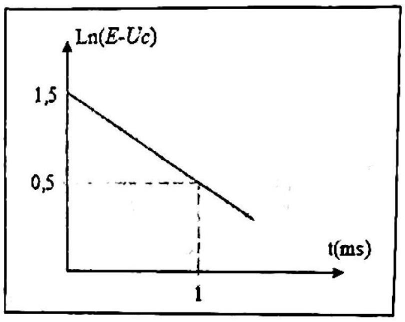
A) $q + RC\frac{dq}{dt} = CE$; B) $i + RC\frac{di}{dt} = E$; C) $u_R - RC\frac{du_R}{dt} = 0$; D) $u_C + RC\frac{du_C}{dt} = CE$

On peut facilement montrer que l'équation différentielle vérifiée par la tension u_C aux bornes du condensateur possède des solutions de la forme

$u_C(t) = E(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$, avec $\tau = RC$.

On montre alors que : $\ln(E - u_C) = \ln(E) - \frac{t}{\tau}$.

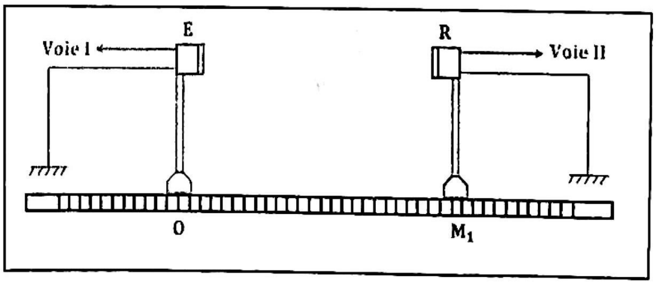
La variation de $\ln(E - u_C)$ en fonction de t pour le circuit RC ci-dessus est représentée sur la figure ci-contre :



Q32 : En utilisant cette figure montrer que les valeurs de E et de C sont proches de

A) $e^{1.5} V$ et $10 \mu F$ B) $e^{0.15} V$ et $1 \mu F$ C) $e^{1.5} V$ et $1 \mu F$ D) $e^{0.15} V$ et $10 \mu F$

Exercice 7: Un émetteur E situé en un point O sur un banc d'expériences gradué émet des ondes ultrasonores dans l'air qui sont captées par un récepteur situé sur le même banc au point M1 (cf. figure). On observe les deux signaux émis et captés sur les deux voies d'un oscilloscope. Les signaux observés se présentent sous forme de deux signaux sinusoïdaux d'amplitudes voisines et présentant un décalage temporel.



On réalise alors les deux manipulations suivantes :

Manipulation 1 : En approchant le récepteur de l'émetteur à partir de M_1, les deux sinusoïdes sont en phase pour la deuxième fois quand on atteint le point M_2 tel que $M_1M_2 = 1.36 cm$.

Manipulation 2 : En éloignant le récepteur de l'émetteur à partir de M_1, les deux sinusoïdes sont en phase pour la quatrième fois quand on atteint le point M_3 tel que $M_1M_3 = 2.04 cm$.

Q33 : La longueur d'onde de l'onde sonore utilisée est plus proche de : Cocher la bonne réponse

A) 0.45 cm B) 0.68 cm C) 1.02 cm D) 2.10 cm

Exercice 8 : Un service de médecine nucléaire reçoit un échantillon d'un composé radioactif pur 2 jours après l'expédition. L'activité de l'échantillon au moment de la réception est $16.10^9\ Bq$. L'activité de l'échantillon, 8 jours après réception, ne vaut que $1.10^9\ Bq$.

Q34 : La période du composé radioactif vaut :

A) 1 jour B) 2 jours C) 8 jours D) 12 jours ;

Q35 : L'activité de l'échantillon au moment de l'expédition vaut :

A) $8\,GBq$ B) $20\,GBq$ C) $32\,GBq$ D) $42\,GBq$;

Exercice 9 :

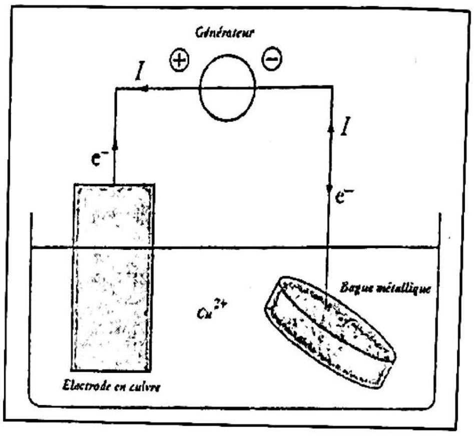
Q36 : Quel est le nom de la molécule suivante :

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

A) 1-éthyl, 1méthyl éthanol; B) 2-méthyl butan-2-ol;

C) 2-hydroxy, 2-méthyl butane ; D) 1,1-diméthyl propan-1-ol.

Exercice 10: Afin d'effectuer une électrodéposition de cuivre sur une bague métallique on réalise une pile constituée par cette bague, qui remplace l'une des 2 électrodes qui est reliée à la cathode, et est plongée dans une solution contenant les ions Cu^{2+}. L'anode est l'autre électrode en cuivre. La bague et l'électrode de cuivre sont reliées à un générateur qui débite un courant constant $I = 400\,mA$. Sachant que l'électrolyse fonctionne pendant une heure.



Q37 : Quelle est la quantité de matière d'électrons qui a circulé pendant cette durée ? Elle est plus proche de :

A) $1.5\ 10^{-2}\,mol$; B) $3.1\ 10^{-2}\,mol$; C) $4.5\,10^{-2}\,mol$; D) $6.0\ 10^{-2}\,mol$

Q38 : Quelle est la masse de cuivre déposée sur la bague pendant la même durée ? Elle est plus proche de :

A) 940 mg ; B) 440 mg ; C) 460 mg ; D) 470 mg

On donne $1\,F = 96500\ C.mol^{-1}$; (un Faraday équivaut à 96500 Coulombs/mole d'électrons) ; $M_{Cu} = 63{,}5\ g.mol^{-1}$

Exercice 11: On mélange dans un bécher deux solutions d'acide chlorhydrique (S_1) et (S_2) de PH différent : $100\,mL$ de la solution (S_1) de $pH = 3$ et $400\ mL$ de la solution (S_2) de $pH = 4$.

Q39 : Dans ce mélange, la concentration finale de l'ion H_3O^+ vaut :

A) $[H_3O^+] = 2.8\ 10^{-3}\ mol.L^{-1}$ B) $[H_3O^+] = 2.8\ 10^{-4}\ mol.L^{-1}$

C) $[H_3O^+] = 8.2\ 10^{-3}\ mol.L^{-1}$ D) $[H_3O^+] = 8.2\ 10^{-4}\ mol.L^{-1}$

Exercice 12: On donne le bilan de l'électrolyse d'une solution très concentrée de chlorure de sodium :

$$2Na^+(aq) + 2Cl^-(aq) + 2H_20 \rightarrow Cl_2(gaz) + H_2(gaz) + 2HO^-(aq) + 2Na^+(aq)$$

Une cellule industrielle fonctionne sous une tension $U = 3.8\,V$ avec une intensité $I = 4.5.10^4\ A$

Données : couples mise en jeu : Cl_2/Cl^- et H_2O/H_2 ; Volume molaire $V = 30\,L.mol^{-1}$; $1\,F = 96500\,C.mol^{-1}$

Q40 : Déterminer les volumes de dichlore et dihydrogène produits en un jour qui sont identiques et qui ont une même valeur, plus proche de : Cocher la bonne réponse

A) $400\,m^3$; B) $450\,m^3$; C) $500\,m^3$; D) $600\,m^3$.

TAMAYOZ CONSEIL

ORIENTATION - ACCOMPAGNEMENT - EXCELLENCE

CONCOURS D`ACCÈS

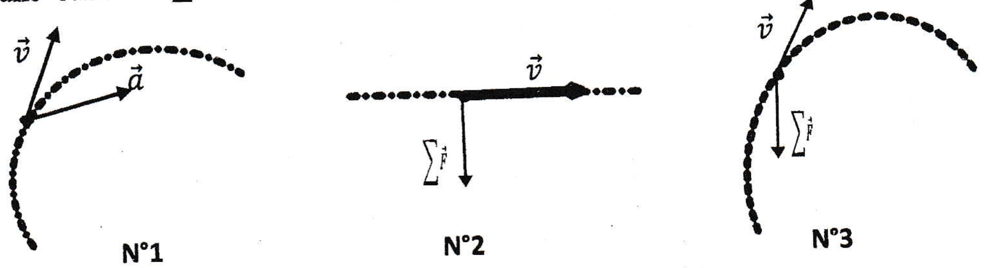
ROYAUME DU MAROC
Ministère de l'Education Nationale,
de la Formation Professionnelle,
de l'Enseignement Supérieur
et de la Recherche Scientifique

Concours d'accès en 1ère année des deux préparatoires des ENSA du Maroc 2019

Epreuve de PHYSIQUE - CHIMIE

Durée : 1h30'

Exercice 1 : On présente ci-dessous les trajectoires, le vecteur-vitesse $\vec{v}$ et le vecteur-accélération $\vec{a}$ du centre d'inertie G d'une balle où $\sum \vec{F}$ le vecteur représentant la résultante des forces exercées sur la balle en mouvement.



Q21 : Choisir la proposition correcte parmi les propositions suivantes :

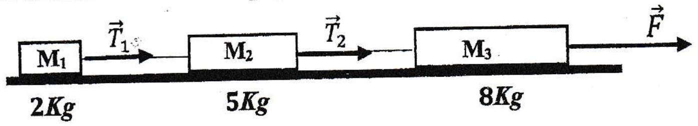
A : Le mouvement de la représentation N°1 est circulaire et uniforme.

B : La trajectoire de la situation N°2 ne peut pas être rectiligne.

C : Au sommet de la trajectoire de la situation N°3, $\vec{v}$ est un vecteur nul.

D : Le vecteur $\vec{a}$ de la balle est dirigé vers le haut lors de la montée dans la situation N°3.

Exercice 2 : On dispose sur un plan horizontal trois corps M_1, M_2 et M_3 de **masses** respectivement **2, 5 et 8Kg** reliés par des ficelles inextensibles et de masse négligeables. Le corps M_3 de **8Kg** est entrainé par une force $F = 60N$. Lors du mouvement des trois corps, les forces de frottement sont supposées négligeables.



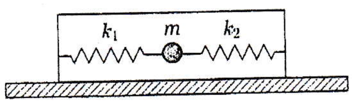
Q22 : Les accélérations en (ms^{-2}) de M_1, M_2 et M_3 dans cet ordre sont :

A : (10 , 5 , 4) ; *B* : (4 , 5, 10) ; *C* : (4 , 4 , 4) ; *D* : (4 , 10 , 5)

Q23 : Les tensions T_1 et T_2 en (N) des ficelles dans cet ordre sont :

A : (10 , 8) ; *B* : (28 , 28) ; *C* : (20 , 10) ; *D* : (8 , 28)

Exercice 3 : On considère un mobile de masse m relié à deux ressorts idéaux R_1 et R_2 de raideur k_1 et k_2 et pouvant se déplacer sans frottement suivant un plan horizontal.



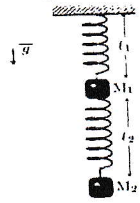
Q24 : Quelle formule vérifie la fréquence des oscillations du mobile ?

$A : f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{k_1+k_2}{m}}$; $B : f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{k_1 k_2}{m(k_1+k_2)}}$; $C : f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{k_1 k_2}{m|k_1-k_2|}}$; $D : f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{|k_1-k_2|}{m}}$

Q25 : La longueur l_1 du ressort R_1 à l'équilibre du mobile est donnée par

A : $l_1 = \frac{k_1}{k_2} l_0$; **B** : $l_1 = \frac{k_1 l_0 + k_2 d}{k_1 k_2}$; **C** : $l_1 = \frac{(k_1 - k_2) l_0 + k_2 d}{k_1 + k_2}$; **D** : $l_1 = \frac{(k_1 + k_2) l_0 + k_2 d}{k_1 - k_2}$

Exercice 4 : On considère le dispositif représenté ci-contre. Les deux ressorts sont de masse négligeable et présentent la même raideur égale à $100\ Nm^{-1}$. Les masses M_1 et M_2 ont la même valeur égale à $1kg$.

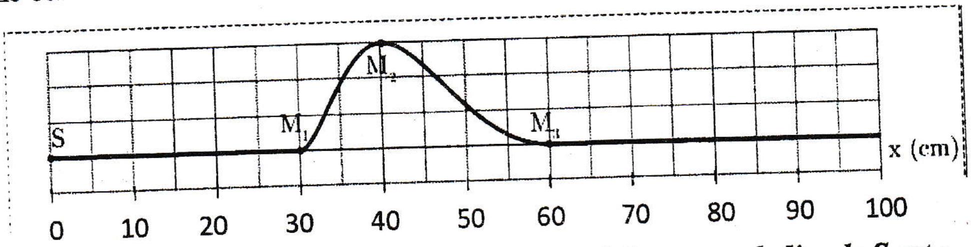


Q26 : Choisir la proposition correcte parmi les propositions suivantes :

A : Le ressort du haut s'allonge de 20 cm ; *B : Les deux ressorts s'allongent de 20 cm*

C : Le ressort du bas ne s'allonge pas ; *D : Les deux ressorts s'allongent de 10 cm*

Exercice 5 : Une corde, comme le montre la figure ci-dessous, subit une perturbation se propageant de gauche à droite avec une célérité : $v = 5ms^{-1}$.



Q27 : La valeur du retard temporel τ du point M_1 par rapport à la source de l'onde S est :

A : τ =6,0 ms ; *B : τ =0,60 ms* ; *C : τ =60 ms* ; *D : τ =12 ms*

Q28 : La photo de la corde ci-dessus a été prise à une date choisie comme origine du temps (t_0 = 0).

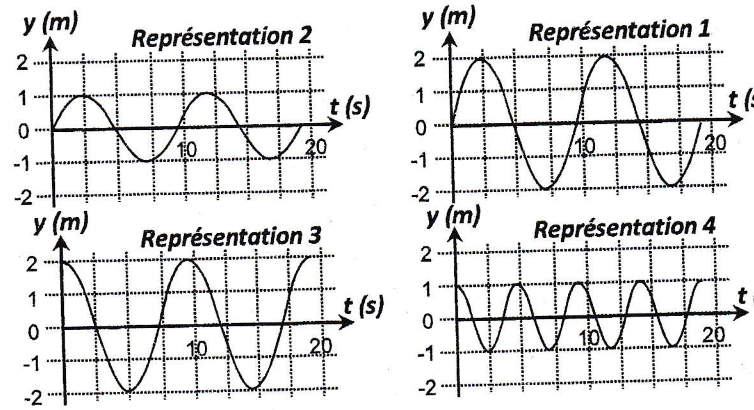
La distance séparant le maximum d'amplitude de l'onde et la source à la date t_1 = 0,20 s sera de :

A : 1,40 m ; *B : 0,4m* ; *C : 1,2m* ; *D : 2,4 m*

Exercice 6 : On considère deux objets ***A*** et ***B*** flottants sur la surface de la mer. Ils sont séparés d'une distance ***d = 51 m***. Ils subissent une houle (une série de vagues) d'amplitude ***2,0m***, considérée comme une onde sinusoïdale de période ***T = 9,1 s***. La distance qui sépare ***A*** et ***B*** est la distance minimale pour laquelle les deux objets vibrent en phase. A la date ***t = 0***, l'objet ***A*** est au sommet d'une vague.

Q29 : Choisir parmi les quatre représentations ci-dessous celle qui correspond au mouvement de l'objet A en fonction du temps.

A : représentation 2
B : représentation 1
C : représentation 3
D : représentation 4



Q30 : L'objet B à t = 0 se trouve :

A : au sommet ; *B : au creux* ; *C : position nulle* ; *D : on ne peut rien dire*

Q31 : Les dates pour lesquelles l'objet A se trouve au creux d'une vague s'expriment par :

$\boldsymbol{A} : t = nT$; $\boldsymbol{B} : t = \left(\frac{n}{2}\right)T$; $\boldsymbol{C} : t = (n+1)T$; $\boldsymbol{D} : t = \left(n+\frac{1}{2}\right)T$

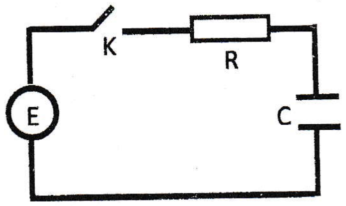
Exercice 7 : Soit $\boldsymbol{N_0}$ le nombre de noyaux radioactifs présents à un instant considéré « initial » d'une population de noyaux radioactifs. Soit $\boldsymbol{t_{1/2}}$ le temps de demi-vie des noyaux constituants cette population.

Q32 : Le nombre de noyaux $N(nt_{1/2})$ qui restent au bout de la durée $nt_{1/2}$ est :

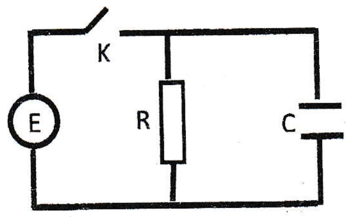
$\boldsymbol{A} : N\left(nt_{1/2}\right) = (N_0)^{1/n}$; $\boldsymbol{B} : N(nt_{1/2}) = \frac{N_0}{2^n}$; $\boldsymbol{C} : N(nt_{1/2}) = N_0 e^{-2n}$; $\boldsymbol{D} : N(nt_{1/2}) = \frac{N_0}{2n}$

Exercice 8 : On considère quatre circuits électriques (a), (b), (c) et (d) représentés sur les figures ci-dessous.

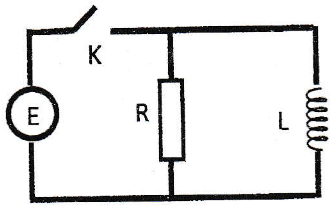
Les quatre circuits sont alimentés au travers un interrupteur ***K*** par générateur parfait de force électromotrice ***E***. La bobine est supposée idéale d'inductance L.



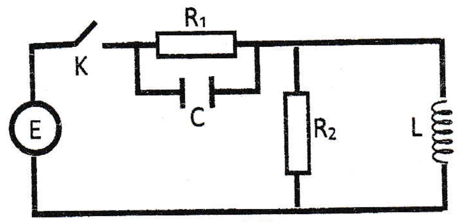
(a)



(b)



(c)



(d)

On ferme l'interrupteur ***K*** à l'instant ***t = 0***. Soit ***i(t)*** le courant débité par le générateur.

Q33 : <u>Circuit (a)</u> : vers quelle valeur tend la tension u_R aux bornes de la résistance R lorsque $t \to \infty$?

$\boldsymbol{A} : u_R = 0$; $\boldsymbol{B} : u_R = E$; $\boldsymbol{C} : u_R = E/2$; $\boldsymbol{D} : u_R = -E$

Q34 : <u>Circuit (b)</u> : dès la fermeture de l'interrupteur K, quelle valeur prend $i(t)$?

$\boldsymbol{A} : i(t) = 0.$; $\boldsymbol{B} : i(t) = \frac{E}{R}.$; $\boldsymbol{C} : i(t) = \frac{E}{R}e^{\frac{-t}{\tau}}$ avec $\tau = RC.$; $\boldsymbol{D} : i(t) \to \infty.$

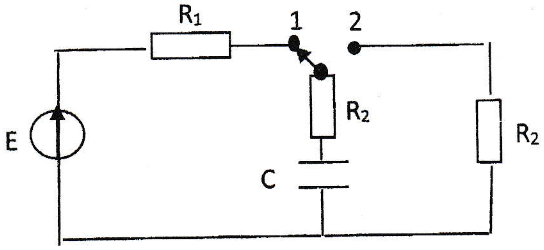
Q35 : <u>Circuit (c)</u> : dès la fermeture de l'interrupteur K, quelle valeur prend $i(t)$?

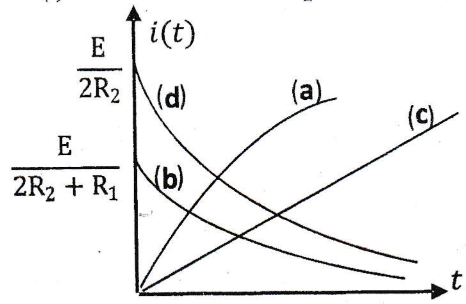
$\boldsymbol{A} : i(t) = 0.$; $\boldsymbol{B} : i(t) = \frac{E}{R}.$; $\boldsymbol{C} : i(t) = \frac{E}{R}e^{\frac{-t}{\tau}}$ avec $\tau = \frac{L}{R}.$; $\boldsymbol{D} : i(t) \to \infty.$

Q36 : <u>Circuit (d)</u> : en régime stationnaire établi (ou permanant), la tension aux bornes de R_1 est :

$\boldsymbol{A} : u_{R_1} = 0$; $\boldsymbol{B} : u_{R_1} = E\frac{R_1}{R_1+R_2}$; $\boldsymbol{C} : u_{R_1} = E$; $\boldsymbol{D} : u_{R_1} = E\frac{R_1R_2C}{L}$

Exercice 9 : Dans le circuit électrique représenté sur le schéma ci-dessous, le commutateur est placé dans un premier temps sur la position **(1)**, de telle sorte qu'un régime permanent est atteint. A l'instant $t = 0$, il est placé en position **(2)**. On s'intéresse à l'évolution du courant $i(t)$ en fonction du temps.





Q37 : Parmi les quatre évolutions représentées sur le graphique, choisir la représentation qui traduit correctement l'évolution du courant i(t) en fonction du temps.

A : *Evolution (a)* ; ***B :*** *Evolution (b)* ; ***C :*** *Evolution (c)* ; ***D :*** *Evolution (d)*

Exercice 10 : Une onde plane monochromatique visible de longueur d'onde λ éclaire une fente fine de largeur l pratiquée dans un écran opaque. La figure de diffraction observée sur un écran de projection situé à la distance D derrière la fente, présente une frange centrale brillante limitée par deux franges sombres.

Q 38 : L'expression de la largeur de la frange centrale brillante de cette figure de diffraction est :

A $: 2\frac{\lambda D}{l}$; ***B*** $: 2\frac{\lambda l}{D}$; ***C*** $: 2\frac{lD}{\lambda}$; ***D*** $: 2\frac{D}{\lambda l}$

Exercice 11 : On réalise une pile avec les couples $Au^{3+}{}_{(aq)}/Au_{(s)}$ et $Cu^{2+}{}_{(aq)}/Cu_{(s)}$.

$[Cu^{2+}]_i$ et $[Au^{3+}]_i$ sont respectivement les concentrations initiales des ions du cuivre et de l'or.

Un ampèremètre indique que le courant électrique circule de la demi-pile à l'or vers la demi-pile au cuivre.

Q39 : choisir la proposition correcte parmi les quatre suivantes :

A : *les électrons circulent de la demi-pile au cuivre vers la demi-pile à l'or*

B : *il y a réduction sur l'électrode de cuivre*

C : *dans la pile les cations vont de la demi-pile à l'or vers la demi-pile au cuivre*

D : *la cathode est l'électrode du cuivre*

Q40 : le quotient de réaction initial Q_i ***s'exprime par :***

A $: Q_i = \frac{[Cu^{2+}]_i^3}{[Au^{3+}]_i^2}$; ***B*** $: Q_i = \frac{[Cu^{2+}]_i^2}{[Au^{3+}]_i^3}$; ***C*** $: Q_i = \frac{[Cu^{2+}]_i}{[Au^{3+}]_i}$; ***D*** $: Q_i = \frac{[Au^{3+}]_i^2}{[Cu^{2+}]_i^3}$

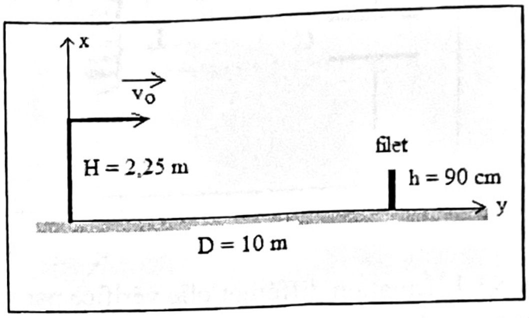
ENSA MAROC

Royaume du Maroc
Ministère de l'Enseignement Supérieur, de la Recherche Scientifique et de la Formation des Cadres

Concours d'accès en 1ère année des ENSA Maroc
Juillet 2021

Epreuve de Physique Chimie
Durée : 1 heure 30 minutes

Exercice 1: *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_0. On suppose que les frottements dues à l'air sont négligeables et que la trajectoire de ce mobile dans ce repère est décrite par les positions occupées par le centre d'inertie de la balle quand le temps s'écoule d'une manière continue. On donne aussi la valeur de l'accélération de la pesanteur*



$g = 10\ m.s^{-2}$. Le filet de hauteur $h = 90\ cm$ est situé à la distance $D = 10\,m$ du point de lancement (cf. ci-dessus). Déterminer la valeur de la vitesse v_0 quand le centre d'inertie de la balle passe à 35 cm au dessus du filet.

Q21 : La valeur de la vitesse vaut :
Cocher la bonne réponse.

A) $v_0 = 20\sqrt{5}\ m/s$ B) $v_0 = 10\sqrt{5}\ m/s$ C) $v_0 = 15\sqrt{5}\ m/s$ D) $v_0 = 30\sqrt{5}\ m/s$

Q22 : La balle atteindra le filet au bout de la durée t_1 après le lancement.

Cocher la bonne réponse.

A) $t_1 = \frac{\sqrt{5}}{15}\ s$ B) $t_1 = \frac{2\sqrt{5}}{15}\ s$ C) $t_1 = \frac{\sqrt{5}}{10}\ s$ D) $t_1 = \frac{\sqrt{5}}{5}\ s$.

Q23 : La balle touchera le sol à la distance D_1 du point de lancement

Cocher la bonne réponse.

A) $D_1 = 15\ m$ B) $D_1 = 22{,}5\ m$ C) $D_1 = 30\ m$ D) $D_1 = 45\ m$

Exercice 2 :

Q24 : Dans le cas d'un mouvement circulaire uniforme
Cocher la bonne réponse

A) Le vecteur vitesse est constant ; *B) La valeur de l'accélération est nulle*
C) Le vecteur accélération est nul ; *D) La valeur de l'accélération est constante*

Exercice 3 : *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.*

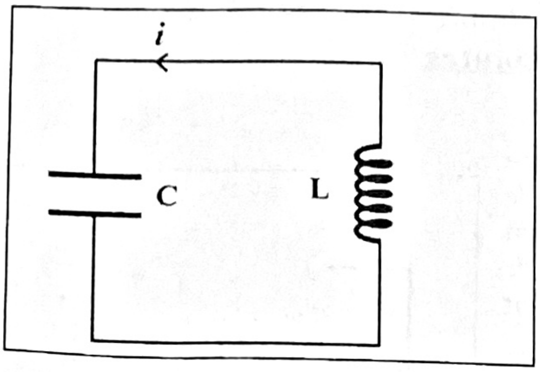
Q25 : Calculer la tension aux bornes de la bobine à la date t = 0 et déterminer la date t_1 à laquelle la tension aux bornes de la bobine est nulle.

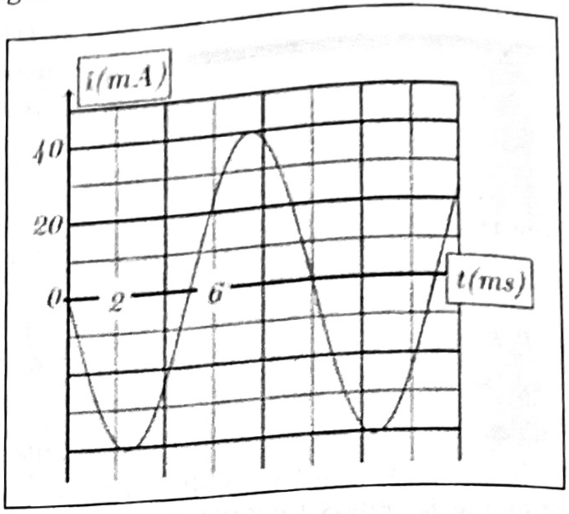
Cocher la bonne réponse.

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

Exercice 4 : On charge complètement un condensateur de capacité $C = 5\ \mu F$ avec une tension E, puis on le branche à une bobine d'induction L et de résistance interne négligeable. La courbe de la figure représente les variations du courant $i(t)$.





Q26 : L'équation différentielle vérifiée par le courant i(t) est donnée par :
Cocher la bonne réponse

A) $\dfrac{d^2i(t)}{dt^2}-\dfrac{1}{\sqrt{LC}}i(t)=0$ B) $\dfrac{d^2i(t)}{dt^2}-\dfrac{1}{LC}i(t)=0$ C) $\dfrac{d^2i(t)}{dt^2}+\dfrac{1}{LC}i(t)=0$ D) $\dfrac{d^2i(t)}{dt^2}+\dfrac{L}{C}i(t)=0$

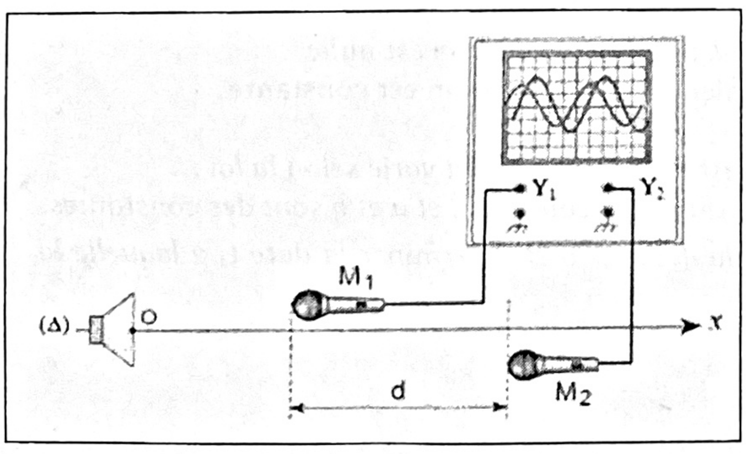
Q27 : La solution de cette équation différentielle s'écrit sous la forme
$i(t) = I_m \cos\left(\dfrac{2\pi}{T_0}t+\varphi\right)$. En utilisant la courbe du courant $i(t)$ et l'équation différentielle vérifiée par ce dernier, on détermine la valeur de l'inductance L. Elle vaut (On donne la valeur de $\pi^2 = 10$) :
Cocher la bonne réponse

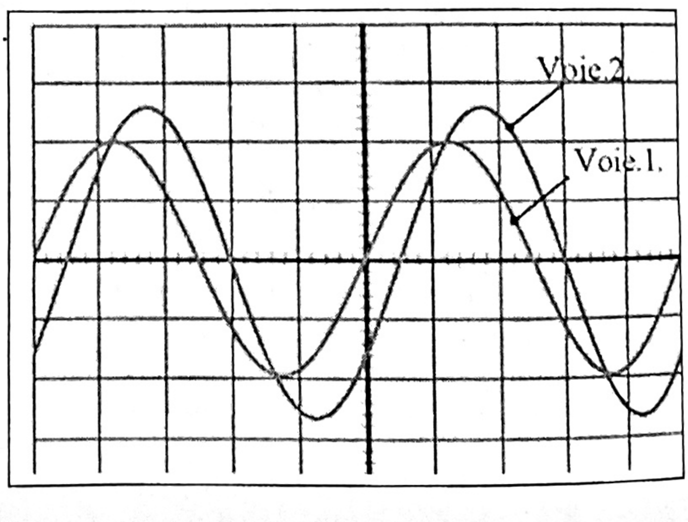
A) $L = 0.5\,H$ B) $L = 0.05\,H$ C) $L = 5\ mH$ D) $L = 50\ \mu H$

Exercice 5 : Deux microphones M_1 et M_2 sont placés à proximité de l'axe (Δ) perpendiculaire à la membrane d'un haut-parleur et passant par son centre O. Le haut-parleur est branché à un générateur de tension sinusoïdal dont la fréquence est réglable. Les microphones sont branchés à un oscilloscope dont les réglages sont les suivants :

Voie 1	Voie 2	Balayage
1 V/Div	0.5 V/Div	1 ms/Div

Le schéma du montage et les traces des signaux obtenus sur les deux voies de l'oscilloscope sont montrées ci-dessous.





Q28 : Avec une célérité du son dans l'air de $v = 340\ m.s^{-1}$, quelle est la période spatiale λ de l'onde sonore issue du haut-parleur ? La valeur la période spatiale λ *vaut. Cocher la bonne réponse :*

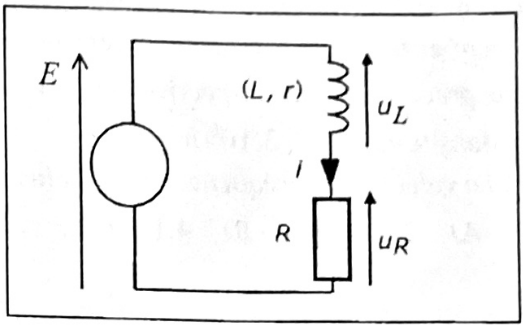
A) $\lambda = 1.7\ mm$ B) $\lambda = 1700\ m$ C) $\lambda = 1.7\ m$ D) $\lambda = 17\ m$

Q29 : : La distance minimale d séparant les deux microphones est égale à :
Cocher la bonne réponse :

A) $d = 34\ cm$ B) $d = 17\ cm$ C) $d = 1.7\ cm$ D) $d = 3.40\ cm$

Exercice 6 :

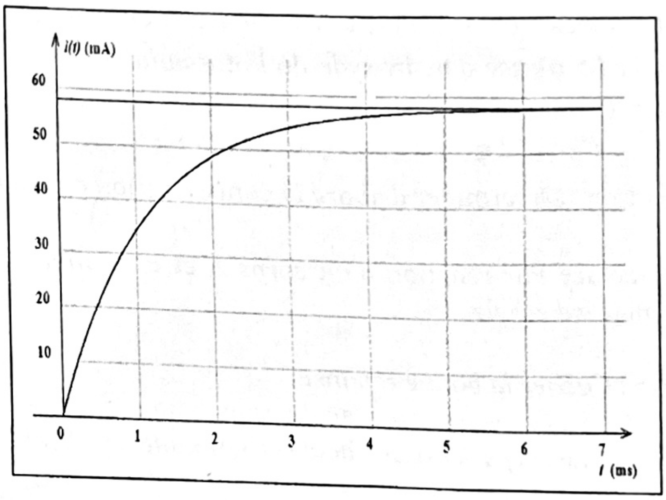
On réalise un circuit électrique comportant une bobine d'inductance L et de résistance r, un conducteur ohmique de résistance R et un générateur de tension de f.é.m. E. On donne $L = 200\ mH$, $r = 40\ \Omega$ et $R = 200\ \Omega$



On donne l'équation différentielle qui régit l'établissement du courant $i(t)$ dans la bobine par : $\frac{d\,i(t)}{dt} + \frac{R+r}{L} i(t) = \frac{E}{L}$

La courbe de la figure ci-contre donne les variations de l'intensité $i(t)$ dans le circuit.

Déterminer la valeur de la force électromotrice du générateur E.



Q30 : *Cocher la bonne réponse.*
la valeur de la f.é.m. E du générateur est plus proche de :

A) $E = 12.0\ V$ B) $E = 12.5\ V$

C) $E = 13.0\ V$ D) $E = 14.0\ V$

Déterminer l'énergie maximale $E'_{max'}$ stockée dans la bobine sans tenir compte de l'énergie dissipée par effet Joule à travers cette dernière. On donne la valeur de $\pi^2 = 10$.

Q31 : la valeur de l'énergie maximale stockée dans la bobine est plus proche de :
Cocher la bonne réponse.

A) $E'_{max'} = 0.25\ mJ$ B) $E'_{max'} = 0.35\ mJ$

C) $E'_{max'} = 0.45\ mJ$ D) $E'_{max'} = 0.85\ mJ$

Exercice 7 : *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* $5\ g$. *On donne aussi* $\ln(2) = 0,7$, $\ln(5) = 1,6$, $\ln(7) = 2$, $\ln(10) = 2,3$, *nombre d'Avogadro* $N_A = 6.10^{23}\ mol.^{-1}$.
Le nombre initial d'atomes d'iode 123 contenu dans la source est de :

Q32 : *Cocher la bonne réponse :*

A) $2,20.10^{21}$; B) $1,25.10^{22}$; C) $2,45.10^{22}$; D) $3,50.10^{23}$

Dans cette question, on suppose que l'activité initiale au moment de la fabrication de la source radioactive d'iode 123 est de 10^{16} *Bq .L'activité de la source au moment de son utilisation est de* 10^{15} *Bq . Le temps écoulé depuis la fabrication de la source est exactement :*

Q33 : *Cocher la bonne réponse :*

A) 22 *heures* ; B) 32 *heures* ; C) 44 *heures* ; D) 46 *heures*

Exercice 8 : La lumière d'un laser est diffractée par une fente fine de largeur $a = 0{,}20\,mm$. On observe la figure de diffraction sur un écran situé à la distance $D = 2{,}50\,m$. La longueur d'onde du faisceau laser est égale à $620\ nm$.

Q34 : La largeur de la tache centrale de diffraction est plus proche de : *Cocher la bonne réponse*

A) $13{,}5\,mm$; B) $15{,}5\,mm$; C) $17{,}5\ mm$; D) $19{,}5\,mm$

Exercice 9 : *Un laser émet un faisceau de lumière monochromatique qui se propage dans le milieu transparent et homogène d'indice de réfraction absolu $n = \frac{4}{3}$. Sa fréquence et sa longueur d'onde dans le milieu précèdent sont respectivement ν et $\lambda = 540\,nm$. On donne la valeur de la célérité de la lumière dans le vide $c = 3.10^8\ m.s^{-1}$*

Q35: *La valeur de sa fréquence ν est plus proche de : Cocher la bonne réponse.*

A) $2.10^5\ GHz$ B) $4.10^5\ GHz$; C) $6.10^5\ GHz$ D) $2.10^6\ GHz$

Exercice 10 : *Le dosage de 20 ml d'une solution d'hydroxyde de potassium nécessite 16 ml d'une solution d'acide chloridrique à $10^{-1}\ mol.L^{-1}$. On donne $M(KOH) = 56\,g.mol^{-1}$*

Q36 : *La masse d'hydroxyde de Potassium solide dissoute pour préparer $250\,ml$ de solution basique vaut: Cocher la bonne réponse*

A) $1{,}12\,g$; B) $1{,}12\,mg$; C) $11{,}2\,g$; D) $11{,}2\,mg$

(indication : Déterminer d'abord la concentration de l'ion hydroxyde OH^- à l'équivalence).

Exercice 11 : *Par réaction d'un corps A et d'éthanol, on a obtenu, par réaction* ***rapide et totale*** *du propanoate d'éthyle.*

Q37 : *Cocher la bonne réponse*

A) Le corps A est de l'acide propanoïque. B) Le corps A est du chlorure d'éthanoyle

B) Le corps A est de l'acide éthanoïque. D) Le corps A est du chlorure de propanoyle.

Exercice 12 : *On considère la pile* $borne - Ni_{(s)} / Ni^{2+}_{sol} \parallel Ag^{+}_{sol} / Ag_{(s)}\ borne +$

En fonctionnement, la pile débite un courant électrique d'intensité constante de valeur I durant une heure. Les données : $1\ F = 96500\ C.mol^{-1}$; *(Un Faraday = 1 F équivaut à 96500 coulombs/moles d'électrons),* $M_{Ag} = 108\,g.mol^{-1}$

Q38 : Sachant que la valeur de l'avancement de la réaction au bout d' une heure de fonctionnement de la pile vaut $18.10^{-5}\ mol$, *la valeur de l'intensité de courant* est alors plus proche de :
Cocher la bonne réponse.

A) $9.00\ mA$; *B)* $9.50\ mA$; C) $10.00\ mA$; D) $10.50\ mA$

Q39 : *La variation de la masse de l'électrode d'argent est plus proche de :* Cocher la bonne réponse.

A) $15\,mg$; B) $17\,mg$; C) $19\,mg$; D) $21\,mg$

Exercice 13 : *Soit un volume $V = 200\,mL$ d'une solution aqueuse d'acide éthanoïque CH_3COOH, de concentration $c = 3.10^{-2}\ mol.L^{-1}$, son pH à 25° vaut $pH = 3.4$* (avec $10^{-3.4} = 4.10^{-4}$).

Il y a eu une réaction acido-basique entre les couples CH_3COOH / CH_3COO^- et H_3O^+ / H_2O.

En considérant que la transformation de l'acide éthanoïque en ions n'a pas été totale lors de sa mise en solutions, les réactifs restants en particules CH_3COOH a pour nombre de mole.

Q40 : Cocher la bonne réponse.

A) $5{,}92\,.10^{-3}\ mol$; B) $9{,}60.10^{-4}\ mol$; C) $8{,}6\ 10^{-3}\ mol$; D) $5{,}13.10^{-3}\ mol$

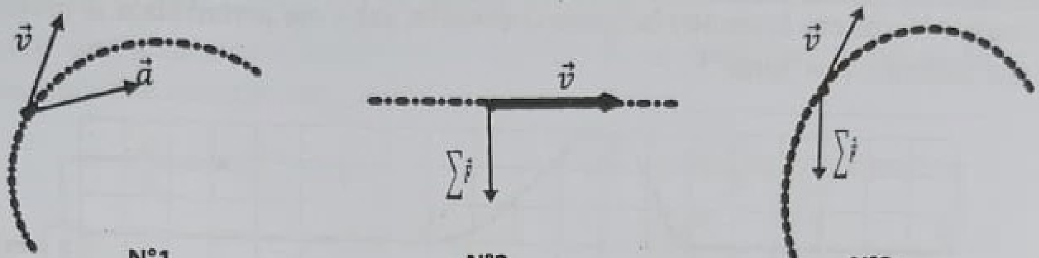
ROYAUME DU MAROC
Ministère de l'Education Nationale,
de la Formation Professionnelle,
de l'Enseignement Supérieur
et de la Recherche Scientifique

Concours d'accès en 1ère année des deux préparatoires des ENSA du Maroc 2019

Epreuve de PHYSIQUE - CHIMIE

Durée : 1h30'

Exercice 1 : On présente ci-dessous les trajectoires, le vecteur-vitesse $\vec{v}$ et le vecteur-accélération $\vec{a}$ du centre d'inertie G d'une balle où $\sum\vec{F}$ le vecteur représentant la résultante des forces exercées sur la balle en mouvement.



N°1 **N°2** **N°3**

Q21 : Choisir la proposition correcte parmi les propositions suivantes :

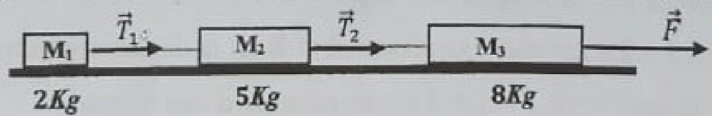
A : *Le mouvement de la représentation N°1 est circulaire et uniforme.*

B : *La trajectoire de la situation N°2 ne peut pas être rectiligne.*

C : *Au sommet de la trajectoire de la situation N°3, $\vec{v}$ est un vecteur nul.*

D : *Le vecteur $\vec{a}$ de la balle est dirigé vers le haut lors de la montée dans la situation N°3.*

Exercice 2 : On dispose sur un plan horizontal trois corps M_1, M_2 et M_3 de **masses** respectivement *2, 5* et *8Kg* reliés par des ficelles inextensibles et de masse négligeables. Le corps M_3 de *8Kg* est entrainé par une force $F = 60N$. Lors du mouvement des trois corps, les forces de frottement sont supposées négligeables.



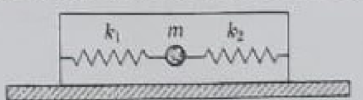
Q22 : Les accélérations en (ms^{-2}) de M_1, M_2 et M_3 dans cet ordre sont :

A : (10 , 5 , 4) ; *B* : (4 , 5, 10) ; *C* : (4 , 4 , 4) ; *D* : (4 , 10, 5)

Q23 : Les tensions T_1 et T_2 en (N) des ficelles dans cet ordre sont :

A : (10 , 8) ; *B* : (28 , 28) ; *C* : (20 , 10) ; *D* : (8 , 28)

Exercice 3 : On considère un mobile de masse m relié à deux ressorts idéaux R_1 et R_2 de raideur k_1 et k_2 et pouvant se déplacer sans frottement suivant un plan horizontal.



Q24 : Quelle formule vérifie la fréquence des oscillations du mobile ?

$A : f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{k_1+k_2}{m}}$; $B : f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{k_1k_2}{m(k_1+k_2)}}$; $C : f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{k_1k_2}{m|k_1-k_2|}}$; $D : f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{|k_1-k_2|}{m}}$

Q25 : La longueur l_1 du ressort R_1 à l'équilibre du mobile est donnée par

A : $l_1 = \frac{k_1}{k_2} l_0$; B : $l_1 = \frac{k_1 l_0 + k_2 d}{k_1 k_2}$; C : $l_1 = \frac{(k_1 - k_2) l_0 + k_2 d}{k_1 + k_2}$; D : $l_1 = \frac{(k_1 + k_2) l_0 + k_2 d}{k_1 - k_2}$

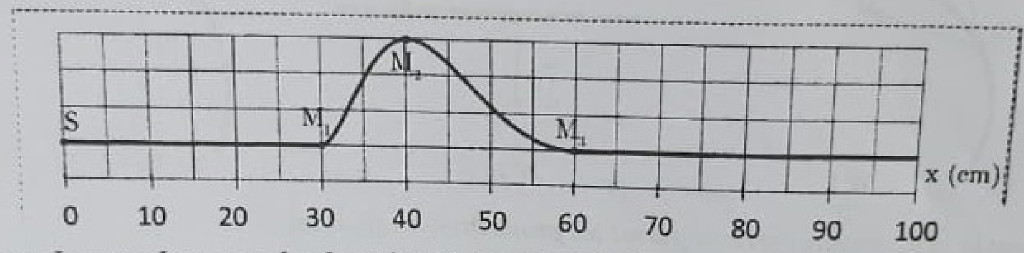
Exercice 4 : On considère le dispositif représenté ci-contre. Les deux ressorts sont de masse négligeable et présentent la même raideur égale à $100\ Nm^{-1}$. Les masses M_1 et M_2 ont la même valeur égale à $1kg$.

Q26 : Choisir la proposition correcte parmi les propositions suivantes :

A : Le ressort du haut s'allonge de 20 cm ; *B : Les deux ressorts s'allongent de 20 cm*

C : Le ressort du bas ne s'allonge pas ; *D : Les deux ressorts s'allongent de 10 cm*

Exercice 5 : Une corde, comme le montre la figure ci-dessous, subit une perturbation se propageant de gauche à droite avec une célérité : $v = 5ms^{-1}$.



Q27 : La valeur du retard temporel τ du point M_1 par rapport à la source de l'onde S est :

A : $\tau = 6{,}0\ ms$; *B : $\tau = 0{,}60\ ms$* ; *C : $\tau = 60\ ms$* ; *D : $\tau = 12\ ms$*

Q28 : La photo de la corde ci-dessus a été prise à une date choisie comme origine du temps ($t_0 = 0$).

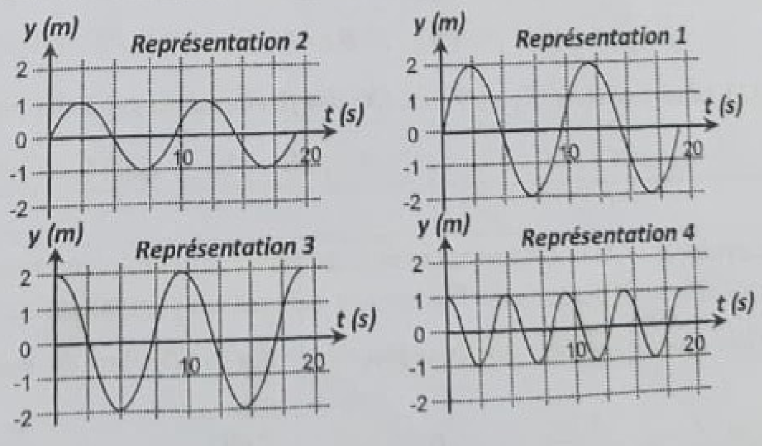
La distance séparant le maximum d'amplitude de l'onde et la source à la date $t_1 = 0{,}20$ s sera de :

A : 1,40 m ; *B : 0,4m* ; *C : 1,2m* ; *D : 2,4 m*

Exercice 6 : On considère deux objets *A* et *B* flottants sur la surface de la mer. Ils sont séparés d'une distance ***d = 51 m***. Ils subissent une houle (une série de vagues) d'amplitude ***2,0m***, considérée comme une onde sinusoïdale de période *T = 9,1 s*. La distance qui sépare *A* et *B* est la distance minimale pour laquelle les deux objets vibrent en phase. A la date *t = 0*, l'objet *A* est au sommet d'une vague.

Q29 : Choisir parmi les quatre représentations ci-dessous celle qui correspond au mouvement de l'objet A en fonction du temps.

A : représentation 2
B : représentation 1
C : représentation 3
D : représentation 4



Q30 : L'objet B à t = 0 se trouve :

A : au sommet ; *B : au creux* ; *C : position nulle* ; *D : on ne peut rien dire*

Q31 : Les dates pour lesquelles l'objet A se trouve au creux d'une vague s'expriment par :

$A : t = nT$; $B : t = \left(\frac{n}{2}\right)T$; $C : t = (n+1)T$; $D : t = \left(n + \frac{1}{2}\right)T$

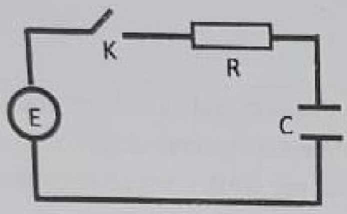
Exercice 7 **:** Soit N_0 le nombre de noyaux radioactifs présents à un instant considéré « initial » d'une population de noyaux radioactifs. Soit $t_{1/2}$ le temps de demi-vie des noyaux constituants cette population.

Q32 : Le nombre de noyaux $N(nt_{1/2})$ qui restent au bout de la durée $nt_{1/2}$ est :

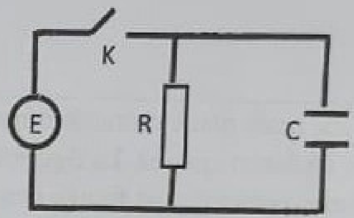
$A : N\left(nt_{1/2}\right) = (N_0)^{1/n}$; $B : N(nt_{1/2}) = \frac{N_0}{2^n}$; $C : N(nt_{1/2}) = N_0 e^{-2n}$; $D : N(nt_{1/2}) = \frac{N_0}{2n}$

Exercice 8 : On considère quatre circuits électriques (a), (b), (c) et (d) représentés sur les figures ci-dessous.

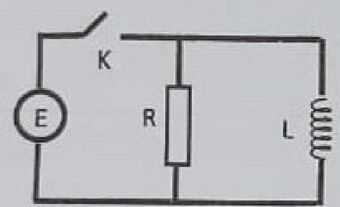
Les quatre circuits sont alimentés au travers un interrupteur *K* par générateur parfait de force électromotrice **E**. La bobine est supposée idéale d'inductance L.



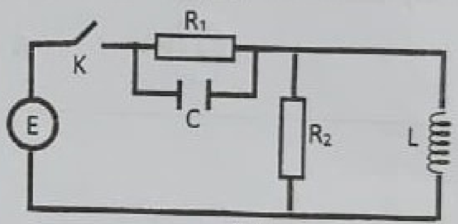
(a)



(b)



(c)



(d)

On ferme l'interrupteur *K* à l'instant $t = 0$. Soit $i(t)$ le courant débité par le générateur.

Q33 : <u>Circuit (a)</u> : vers quelle valeur tend la tension u_R aux bornes de la résistance R lorsque $t \to \infty$?

$A : u_R = 0$; $B : u_R = E$; $C : u_R = E/2$; $D : u_R = -E$

Q34 : <u>Circuit (b)</u> : dès la fermeture de l'interrupteur K, quelle valeur prend $i(t)$?

$A : i(t) = 0.$; $B : i(t) = \frac{E}{R}.$; $C : i(t) = \frac{E}{R}e^{\frac{-t}{\tau}}$ avec $\tau = RC.$; $D : i(t) \to \infty.$

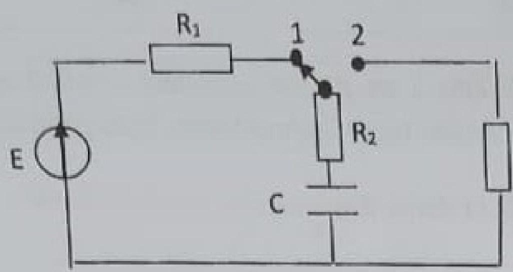
Q35 : <u>Circuit (c)</u> : dès la fermeture de l'interrupteur K, quelle valeur prend $i(t)$?

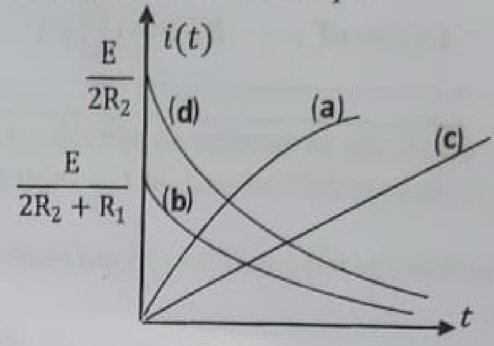
$A : i(t) = 0.$; $B : i(t) = \frac{E}{R}.$; $C : i(t) = \frac{E}{R}e^{\frac{-t}{\tau}}$ avec $\tau = \frac{L}{R}.$; $D : i(t) \to \infty.$

Q36 : <u>Circuit (d)</u> : en régime stationnaire établi (ou permanant), la tension aux bornes de R_1 est :

$A : u_{R_1} = 0$; $B : u_{R_1} = E\frac{R_1}{R_1+R_2}$; $C : u_{R_1} = E$; $D : u_{R_1} = E^{\frac{R_1 R_2 C}{L}}$

Exercice 9 : Dans le circuit électrique représenté sur le schéma ci-dessous, le commutateur est placé dans un premier temps sur la position **(1)**, de telle sorte qu'un régime permanent est atteint. A l'instant $t = 0$, il est placé en position **(2)**. On s'intéresse à l'évolution du courant $i(t)$ en fonction du temps.





Q37 : Parmi les quatre évolutions représentées sur le graphique, choisir la représentation qui traduit correctement l'évolution du courant i(t) en fonction du temps.

A : *Evolution (a)* ; ***B :*** *Evolution (b)* ; ***C :*** *Evolution (c)* ; ***D :*** *Evolution (d)*

Exercice 10 : Une onde plane monochromatique visible de longueur d'onde λ éclaire une fente fine de largeur l pratiquée dans un écran opaque. La figure de diffraction observée sur un écran de projection situé à la distance D derrière la fente, présente une frange centrale brillante limitée par deux franges sombres.

Q 38 : L'expression de la largeur de la frange centrale brillante de cette figure de diffraction est :

A : $2\frac{\lambda D}{l}$; ***B*** : $2\frac{\lambda l}{D}$; ***C*** : $2\frac{lD}{\lambda}$; ***D*** : $2\frac{D}{\lambda l}$

Exercice 11 : On réalise une pile avec les couples $Au^{3+}{}_{(aq)}/Au_{(s)}$ et $Cu^{2+}{}_{(aq)}/Cu_{(s)}$.

$[Cu^{2+}]_i$ et $[Au^{3+}]_i$ sont respectivement les concentrations initiales des ions du cuivre et de l'or.

Un ampèremètre indique que le courant électrique circule de la demi-pile à l'or vers la demi-pile au cuivre.

Q39 : choisir la proposition correcte parmi les quatre suivantes :

A : *les électrons circulent de la demi-pile au cuivre vers la demi-pile à l'or*

B : *il y a réduction sur l'électrode de cuivre*

C : *dans la pile les cations vont de la demi-pile à l'or vers la demi-pile au cuivre*

D : *la cathode est l'électrode du cuivre*

Q40 : le quotient de réaction initial Q_i s'exprime par :

A : $Q_i = \frac{[Cu^{2+}]_i^3}{[Au^{3+}]_i^2}$; ***B*** : $Q_i = \frac{[Cu^{2+}]_i^2}{[Au^{3+}]_i^3}$; ***C*** : $Q_i = \frac{[Cu^{2+}]_i}{[Au^{3+}]_i}$; ***D*** : $Q_i = \frac{[Au^{3+}]_i^2}{[Cu^{2+}]_i^3}$

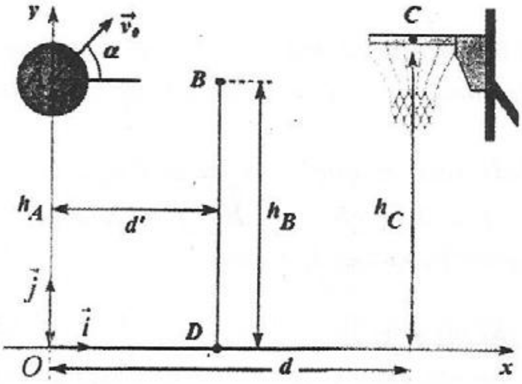
CONCOURS D`ACCÈS

2018

ENSA

Concours d'accès en 1ère année des ENSA Maroc
Juillet 2018
Epreuve de Physique-Chimie
Durée : 1h30mn

Exercice 1: On étudie la trajectoire du centre d'inertie d'un ballon de basket-ball de diamètre 25 cm, lancé par un joueur. On ne tiendra compte ni de la résistance de l'air ni de la rotation éventuelle du ballon.
Le lancer est effectué vers le haut ; on lâche le ballon lorsque son centre d'inertie est en A.
Sa vitesse initiale est représentée par un vecteur $\vec{v}_0$ situé dans le plan vertical $(O, \vec{i}, \vec{j})$ et faisant un angle $\alpha = 45°$ avec l'horizontal (Ox). (voir figure)



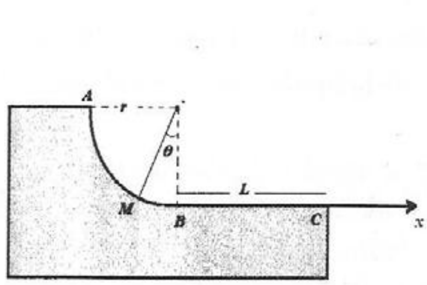
on prendra l'accélération de la pesanteur terrestre $g_0 = 10\ m.s^{-2}$, $h_A = 2.05\,m$, , $h_C = 3.05\,m$, $d' = 3\ m$ et $d = 6\,m$

Q21: La vitesse initiale que doit acquérir le ballon tout en conservant le même angle de lancement, afin que son centre d'inertie passe exactement au centre du cercle du panier de centre C vaut:
A) $v_0 = 5\sqrt{2}\ \ m.s^{-1}$ B) $v_0 = 6\sqrt{2}\ \ m.s^{-1}$ C) $v_0 = 7\sqrt{2}\ \ m.s^{-1}$ D) $v_0 = 8\sqrt{2}\ \ m.s^{-1}$
Cocher la bonne réponse.

Q22: En conservant toujours le même angle de lancement et la même vitesse initiale $\vec{v}_0$, déterminer la vitesse du centre d'inertie du ballon lorsqu'il passe exactement au centre C du cercle du panier.
Elle est plus proche de :
A) $v_C = 7\ m.s^{-1}$ B) $v_C = 7,5\ m.s^{-1}$ C) $v_C = 9,5\ m.s^{-1}$ D) $v_C = 9\ m.s^{-1}$
Cocher la bonne réponse.

Q23: On conserve toujours le même angle de lancement et la même vitesse initiale $\vec{v}_0$, un défenseur BD, placé entre l'attaquant et le panneau de basket à la distance d' du lanceur, saute verticalement pour intercepter le ballon : l'extrémité de sa main se trouve en B à l'altitude h_B. La hauteur minimale h_B de l'attaquant pour qu'il puisse toucher le ballon du bout des doigts est plus proche de :
A) $h_B = 3,55\ m$ B) $h_B = 3,67\ m$ C) $h_B = 3,70\ m$ D) $h_B = 3,78\ m$
Cocher la bonne réponse.

Exercice 2: Un mobile M de masse $m = 150\ g$, supposé ponctuel, peut glisser le long d'une piste ABC dont la forme est donnée par la figure ci-après ; Le mouvement a lieu dans un plan vertical.
I) la partie curviligne est un quart de cercle de rayon $r = 1\ m$, parfaitement lisse de telle sorte que les forces de frottement y sont négligeables.



Le mobile M est lancé en A avec une vitesse $v_A = 2\ m.s^{-1}$ verticale et dirigée vers le bas. Il est repéré à l'instant t par l'angle θ

Q24: *La vitesse du mobile M en B vaut:*

A) $v_B = \sqrt{6}\ m.s^{-1}$ B) $v_B = 2\sqrt{6}\ m.s^{-1}$ C) $v_B = 3\sqrt{6}\ m.s^{-1}$ D) $v_B = 5\sqrt{6}\ m.s^{-1}$

Cocher la bonne réponse.

Q25: *Par application de la deuxième loi de newton au mobile M en mouvement par rapport au repère fixe cartésien d'origine O et en projetant l'équation vectorielle obtenue dans la base de Frenet, déterminer la force de réaction $\vec{F}_{piste \to lemobile}$ de la piste sur le mobile en M et en déduire celle en B. La valeur de cette force de réaction en B vaut :*

A) $F_{piste \to B} = 4{,}5\ N$ B) $F_{piste \to B} = 5{,}5\ N$ C) $F_{piste \to B} = 5{,}1\ N$ D) $F_{piste \to B} = 6{,}0\ N$

Cocher la bonne réponse.

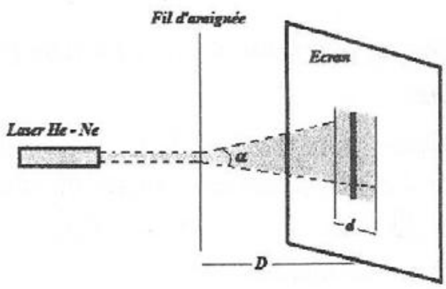
II) La portion BC est rectiligne et rugueuse et vaut $L = 2\ m$. On assimilera les forces de frottement à une force unique f constante et opposée au mouvement.

Q26: *Sachant que la vitesse en C vaut $v_C = 2\ m.s^{-1}$, la valeur de la force de frottement sur la portion BC vaut:*

A) $f = 0{,}375\ N$ B) $f = 0{,}750\ N$ C) $f = 1{,}505\,N$ D) $f = 3{,}10\ N$.

Cocher la bonne réponse.

Exercice 3: *Un biologiste veut mesurer le diamètre d'un fil d'araignée. Pour ce faire, il le dispose dans le faisceau d'un Laser He-Ne de longueur d'onde $\lambda = 628\,nm$ et observe l'image de diffraction sur un écran placé à la distance $D = 1\ m$. (voir figure) Sachant que la largeur angulaire de la tache de diffraction est donnée par $\alpha = \dfrac{\lambda}{r}$ où r est le rayon du fil d'araignée, et que le biologiste mesure une tâche de largeur $d = 1{,}4\ cm$ sur l'écran ; on peut déterminer le diamètre du fil d'araignée.*



Q27: *Il est plus proche de:*

A) $0{,}05\ mm$ B) $0{,}15\ mm$ C) $0{,}10\ mm$ D) $0{,}20\ mm$

Cocher la bonne réponse.

Q28: *Cocher la bonne réponse*

A) *Les ondes lumineuses et les ondes sonores se propagent dans le vide.*
B) *La diffraction et les interférences ne mettent pas en évidence la nature ondulatoire de la lumière.*
C) *La fréquence d'une onde lumineuse monochromatique dépend du milieu de propagation.*
D) *La longueur d'onde des ondes lumineuses dépend du milieu de propagation.*

Exercice 4: *Un laser He-Ne de puissance $P = 2\ mW$ émet un faisceau de lumière monochromatique de longueur d'onde $\lambda_0 = 630\,nm$*

Données : La constante de Planck est $h = 6{,}62.10^{-34}\ J.s$ et la vitesse de la lumière dans le vide est : $c = 3.10^{8}\,m.s^{-1}$

Q29: *Le nombre de photons transportés par ce faisceau en une seconde est plus proche de :*

A) 0,6 *millions de milliard de photons par* seconde
B) 6 *millions de milliard de photons par* seconde
C) 60 *millions de milliard de photons par* seconde
D) 600 *millions de milliard de photons par* seconde

Cocher la bonne réponse .

Q30: *Un gramme d'une source radioactive d'Uranium 238 $\left({}^{238}_{92}U\right)$ a une activité de 12200 Bq . La demi vie de cet isotope est proche de :*

A) un million d'années | *B) dix millions d'années*

C) cent millions d'années | *D) un milliard d'années*

Cocher la bonne réponse.

Données : Nombre d'Avogadro $N_A = 6{,}02\,10^{23}\ mol^{-1}$, $\ln(2) = 0{,}7$ $1\ année = 31{,}536.10^6$ *secondes*

Exercice 5: *Le satellite Météosat, est placé en orbite autour de la Terre à $h = 33620\ km$ d'altitude. En appliquant la deuxième loi de newton au mouvement circulaire uniforme du satellite, on détermine la vitesse du satellite v_S par rapport au repère géocentrique de la Terre.*

Données : $g_0 = 10\ m.s^{-1}$ *l'intensité de la pesanteur ou champ d'attraction terrestre à la surface de la Terre (au sol) et* $R = 6380\ km$ *le rayon de la Terre.*

Q31: *La vitesse v_S du satellite vaut :*

A) $v_S = 3010\ m.s^{-1}$ *B)* $v_S = 3050\ m.s^{-1}$ *C)* $v_S = 3120\ m.s^{-1}$ *D)* $v_S = 3190\ m.s^{-1}$

Cocher la bonne réponse.

Exercice 6 : *Le sonar permet de déterminer la profondeur des fonds marins (un lac ou un océan), il est constitué d'un émetteur et d'un récepteur. Le sonar étudié est fixé sur le fond d'un bateau.*
Le sonar émet des sons qui se réfléchissent sur le fond du lac (on admet qu'il s'agit d'un ventre de vibration) ; un capteur situé au niveau du sonar enregistre alors l'amplitude de l'onde résultante.
Pour la fréquence $f = 1100\ Hz$, le capteur enregistre un maximum ; le maximum suivant est enregistré pour $f' = 1150\ Hz$.

Q32: *Sachant que la célérité du son dans l'eau est de $1500\ m.s^{-1}$ la profondeur du lac vaut :*

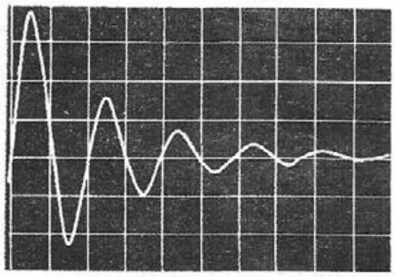
A) $10\ m$ *B)* $15\ m$ *C)* $20\ m$ *D)* $30\ m$

Cocher la bonne réponse

Exercice 7: *Un circuit série comprend une bobine d'inductance $L = 0{,}1\,H$, une résistante R et un condensateur de capacité C. Le schéma de l'oscillogramme de l'évolution au cours du temps de la tension aux bornes du condensateur :*

Sensibilité horizontal : $0{,}1\ ms/div$; *(1 division = 1 carreau)*

Sensibilité verticale : $2\ V/div$



Q33: *Déterminer la fréquence f des oscillations électriques pseudopériodiques .*
Cocher la bonne réponse

A) $f = 50\,Hz$ *B)* $f = 500\,Hz$ *C)* $f = 2500\,Hz$ *D)* $f = 5000\,Hz$

Q34: *On admet que l'amortissement ne modifie pas sensiblement la fréquence des oscillations. Calculons la capacité du condensateur C. Elle est plus proche de :*

A) $C = 5\,nF$ *B)* $C = 8\,nF$ *C)* $C = 10\,nF$ *D)* $C = 15\,nF$

Cocher la bonne réponse.

Q35: *L'énergie dissipée par effet joule entre l'instant du premier maximum et celui du second maximum est plus proche de :*

A) $2{,}5.10^{-7}\ J$ *B)* $3{,}5.10^{-7}\ J$ *C)* $2{,}9.10^{-6}\ J$ *D)* $5.10^{-7}\ J$

Cocher la bonne réponse.

Q36: *On mélange dans un bécher deux solutions d'acide chlorhydrique (S_1) et (S_2) de PH différent.* $100\,mL$ *de la solution* (S_1) *de* $pH = 3$ *et* $400\ mL$ *de la solution* (S_2) *de* $pH = 4$

Dans le mélange des solutions de (S_1) *et* (S_2), *La concentration finale de l'ion* H_3O^+ *vaut :*

A) $[H_3O^+] = 2{,}8.10^{-3}\ mol.L^{-1}$ B) $[H_3O^+] = 2{,}8.10^{-4}\ mol.L^{-1}$

C) $[H_3O^+] = 8{,}2.10^{-3}\ mol.L^{-1}$ D) $[H_3O^+] = 8{,}2.10^{-4}\ mol.L^{-1}$

Cocher la bonne réponse.

Exercice 8: *Le magnésium est produit industriellement par électrolyse du chlorure de magnésium* $MgCl_2$ *Selon l'équation bilan :* $MgCl_2 \rightarrow Mg + Cl_2$. *Les deux couples impliqués dans cette réaction sont Le couple* Mg^{2+} / Mg *et le couple* Cl_2 / Cl^-.

Données : volume molaire des gaz dans les C.N.T.P vaut $V_M = 24\ L.mol^{-1}$, $1\ F = 96500\ C.mol^{-1}$; *(un Faraday = 1 F équivaut à 96500 coulombs/moles d'électrons),* $M(Mg) = 24{,}3\ g.mol^{-1}$, $M(MgCl_2) = 95{,}3\ g.mol^{-1}$, $M(Cl) = 35{,}5\ g.mol^{-1}$

Q37: *Quelle masse de magnésium est produite en une heure dans un bac à électrolyse parcouru par un courant de* $320\ A$ *? Elle est plus proche de :*

A) 105 *g* **B)** 125 *g* **C)** 145 *g* **D)** 290 *g*

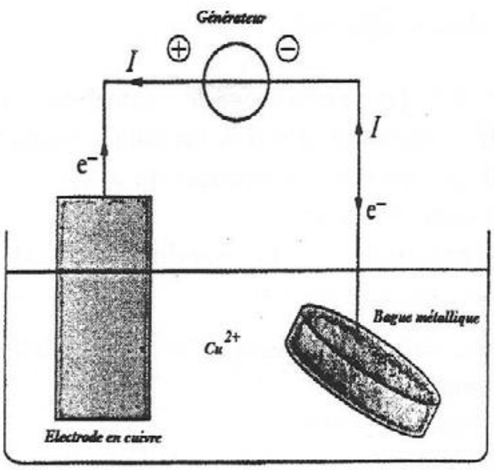
Cocher la bonne réponse.

Q38: *On traite maintenant vingt kilogrammes de chlorure de magnésium. Quel est le volume du dichlore produit ? Il est plus proche de :*

A) $4\ m^3$ B) $4{,}5\ m^3$ C) $5\ m^3$ D) $5{,}5\ m^3$

Cocher la bonne réponse.

Exercice 9: *Afin d'effectuer une électrodéposition de cuivre sur une bague métallique, on réalise une pile constituée par cette bague qui remplace l'une des 2 électrodes qui est reliée à la cathode, et est plongée dans une solution contenant les ions* Cu^{2+}. *L'anode est l'autre électrode en cuivre. La bague et l'électrode de cuivre sont reliées à un générateur qui débite un courant constant* $I = 400\ A$. *Sachant que l'électrolyse fonctionne pendant une heure.*



Q39 : *Quelle est la quantité de matière d'électrons qui a circulé pendant cette durée ? Elle est plus proche de :*

A) $0{,}75\ .10^{-2}\ mol$ **B)** $1{,}5\ .10^{-2}\ mol$ **C)** $3.10^{-2}\ mol$ **D)** $4{,}5.10^{-2}\ mol$

Cocher la bonne réponse.

Q40: *Quelle est la masse de cuivre déposée sur la bague pendant la même durée : Elle est plus proche de :*

A) 430 *mg* **B)** 440 *mg* **C)** 460 *mg* **D)** 470 *mg*

Cocher la bonne réponse

On donne $1\ F = 96500\ C.mol^{-1}$; *(un Faraday = 1 F équivaut à 96500 coulombs/moles d'électrons),* $M_{Cu} = 63{,}5\ g.mol^{-1}$

CONCOURS D`ACCÈS

2017

Concours d'accès en 1ère année des ENSA Maroc Juillet 2017

Epreuve de Physique Chimie

Durée : 1 heure 30 minutes

Exercice 1 : *Un laboratoire de recherche nucléaire reçoit un échantillon d'un composé radioactif strontium 90* $_{Z=38}^{A=90}Sr$ *. La masse de cet échantillon au moment de la réception est* $m_0 = 1\,g$.

Données : la demi-vie du composé radioactif $_{Z=38}^{A=90}Sr$ *est de 28 ans ;* $\ln(2) = 0{,}7$ $\ln(3) = 1{,}1$, $\ln(5) = 1{,}6$, $\ln(10) = 2{,}3$; $N_A = 6{,}02.10^{23}\,mol^{-1}$.

Q21: *Le temps* t_d *écoulé pour que* 99,9 % *de la masse* m_0 *strontium 90 ait disparue est plus proche de:*
Cocher la bonne réponse A) 265 *ans* ; B) 270 *ans* ; C) 275 *ans* ; D) 280 *ans*

Q22 : *L'activité initiale* a_0 *de l'échantillon strontium 90 au moment de la réception est plus proche de :*
Cocher la bonne réponse A) $10^4\,GBq$; B) $10^6\,GBq$; C) $10^3\,GBq$; D) $10^5\,GBq$

Q23 : *Le nombre de noyaux radioactifs* $N(t_d)$ *dans l'échantillon de strontium 90 à l'instant* t_d *est plus proche de : Cocher la bonne réponse* A) 7.10^{18} ; B) 7.10^{20} ; C) 7.10^{16} ; D) 7.10^{17}

Exercice 2 : *Dans une centrale nucléaire, on considère la réaction de fission de l'uranium 235 (* $_{Z=92}^{A=235}U$ *) après collision avec un neutron thermique, qui produit du xénon 140 et du strontium 94 . L'équation bilan de la réaction s'écrit comme suit :*

$$_0^1n + {}_{92}^{235}U \rightarrow {}_{54}^{140}Xe + {}_{38}^{94}Sr + 2\,{}_0^1n$$

L'énergie de liaison par nucléon des deux noyaux produits est de $8.5\,MeV$ *, et celle du noyau d'uranium 235 est de* $7.6\,MeV$.

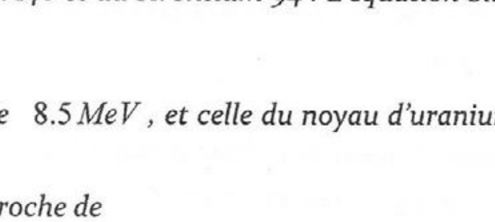
Q24 : *L'énergie dégagée* E_D *par la réaction a une valeur plus proche de*
Cocher la bonne réponse
A) $200\,MeV$; B) $205\,MeV$; C) $210\,MeV$; D) $215\,MeV$

Exercice 3 : *Un solide de centre masse G assimilé à un point matériel est en mouvement par rapport à un repère fixe supposé galiléen. La direction de sa vitesse est constante alors :*

Q25 : *Cocher la bonne réponse*

A) *Le repère d'espace d'origine G est galiléen.*
B) *L'accélération est centripète*
C) *L'accélération tangentielle est non nulle.*
D) *Le mouvement du centre de masse G du solide est uniformément varié.*

Exercice 4 : *La piste de lancement d'un projectile M comprend une partie rectiligne horizontale ABC et une portion circulaire CD centrée en O, de rayon* $a = 1\,m$ *, d'angle au centre O,* $\alpha = 60°$ *est telle que OC soit perpendiculaire à AC. On suppose qu'il n'y a pas de forces de frottement exercées par la piste sur le mobile tout le long du trajet parcouru par ce dernier.*



Le projectile M assimilable à un point matériel de masse $m=0.5\,g$, est lancé à partir du point A sans vitesse initiale suivant AB de longueur $1\,m$ avec une force constante $\vec{F}$, horizontale et ne s'exerçant qu'entre A et B.

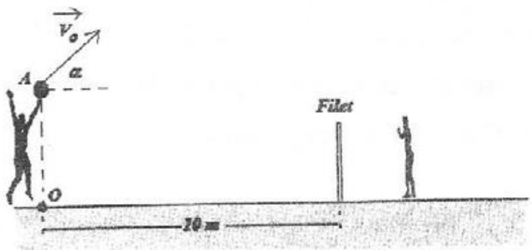
On donne $g=10\,m.s^{-2}$ et on suppose que l'origine de l'énergie potentielle du mobile M est le niveau horizontal de la piste.

Q26 : Déterminer l'intensité minimale à donner à $\vec{F}$ pour que le projectile M s'arrête sur la piste en D.
Cocher la bonne réponse
A) $2,5\,N$; B) $4,5\,N$; C) $5\,N$; D) $1,25\,N$

Q27 : L'intensité de la force $\vec{F}$ est égale maintenant à 150 N. La valeur numérique de la vitesse V_D avec laquelle le projectile M quitte la piste en D est plus proche de :
Cocher la bonne réponse
A) $10\,m.s^{-1}$; B) $15\,m.s^{-1}$; C) $20\,m.s^{-1}$; D) $25\,m.s^{-1}$

Q28 : L'énergie mécanique E_m du projectile en D vaut :
Cocher la bonne réponse
A) $100\,Joules$; B) $150\,Joules$; C) $200\,Joules$; D) $50\,Joules$

Exercice 5 : On étudie le centre d'inertie du ballon au volley-ball. La résistance de l'air est négligée. Le joueur frappe le ballon situé en A et lui communique une vitesse $V_0=10\,m.s^{-1}$ et faisant un angle α avec l'horizontale. Le point A est à une hauteur $H=2.80\,m$ du sol ; le filet à $h=2.50\,m$; la masse du ballon $m=280\,g$ et le rayon du ballon $a=10\ cm$. On donne $g=10\,m.s^{-2}$

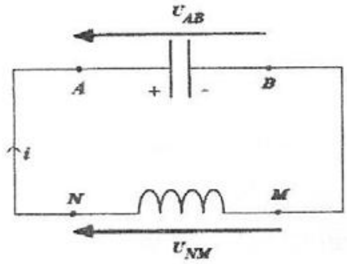


Q29 : Le centre d'inertie de la balle passera juste au-dessus du filet situé à $D=10\,m$ du point de lancement lorsque l'angle α est tel que sa tangente est:
Cocher la bonne réponse
A) $\tan(\alpha) < 0,5$; B) $0,5 \leq \tan(\alpha) \leq 1,1$; C) $0,7 < \tan(\alpha) < 1,3$; D) $\tan(\alpha) \geq 1.3$

Q30 : La valeur de l'angle α vaut maintenant $\alpha=45°$. Le service dans ce cas est réussi, c'est-à-dire que le centre d'inertie de la balle passe au dessus du filet d'une hauteur h' et touche le sol dans le camp adverse entre le filet et la ligne située à 9 m du filet. La hauteur h' au bout de laquelle la balle atteindra le filet a une valeur égale à:
Cocher la bonne réponse
A) $h'=5\,cm$; B) $h'=10\,cm$; C) $h'=20\,cm$; D) $h'=30\,cm$;

Q31 : La valeur de l'angle α vaut toujours $\alpha=45°$. Le joueur adversaire situé à 2 m du filet veut intercepter le ballon. Le temps t_2 de la réception du ballon à partir de son point de lancement et la hauteur h_2 ou il doit situer sa main dans le plan de la trajectoire du ballon sont plus proches des valeurs :
Cocher la bonne réponse
A) $h_2 = 20\,cm$ et $t_2 = 0,84\ s$; B) $h_2 = 80\,cm$ et $t_2 = 1,68\ s$;
C) $h_2 = 40\,cm$ et $t_2 = 1,68\ s$; D) $h_2 = 40\,cm$ et $t_2 = 0,84\ s$

Exercice 6 : *La différence de potentiel aux bornes d'un condensateur (A,B) de capacité $C = 0{,}1\ \mu F$ est $U_{AB} = 120V$. A la date $t = 0$ ce condensateur est branché aux bornes de (M, N) d'une bobine de résistance négligeable et d'inductance $L = 1H$. L'intensité du courant est nulle à cette date. On prendra $\pi^2 \approx 10$*



Q32 : *La période T_0 et la fréquence propre f_0 de ce circuit oscillant sont proches de :*

Cocher la bonne réponse

A) $T_0 = 2{,}04\ ms$ et $f_0 = 490\ Hz$;
B) $T_0 = 2{,}00\ ms$ et $f_0 = 500\ Hz$;
C) $T_0 = 1{,}92\ ms$ et $f_0 = 520\ Hz$;
D) $T_0 = 2{,}25\ ms$ et $f_0 = 400\ Hz$

Les variations dans le temps de la charge du condensateur et de l'intensité du courant sont données par les expressions suivantes : $Q(t) = Q_m \cos(2\pi f_0 t + \varphi_1)$ et $I(t) = I_m \cos(2\pi f_0 t + \varphi_2)$

Où Q_m, I_m, φ_1 et φ_2 sont déterminées par les conditions initiales.

Q33: *Les valeurs Q_m et I_m sont avoisinantes de :*

Cocher la bonne réponse

A) $Q_m = 15\ \mu F$ et $I_m = 19\ mA$;
B) $Q_m = 24\mu F$ et $I_m = 38\ mA$;
C) $Q_m = 12\ \mu F$ et $I_m = 76\ mA$;
D) $Q_m = 12\ \mu F$ et $I_m = 38\ mA$

Q34 : *La charge prise par le condensateur à la date $t_1 = 0{,}5\ ms$ ainsi que la valeur correspondante de l'intensité du courant sont données par :*

Cocher la bonne réponse

A) $Q(t_1) = \dfrac{Q_m}{2}$ et $I(t_1) = \dfrac{I_m}{2}$;
B) $Q(t_1) = -\dfrac{Q_m}{2}$ et $I(t_1) = -\dfrac{I_m}{2}$
C) $Q(t_1) = 0$ et $I(t_1) = +I_m$
D) $Q(t_1) = 0$ et $I(t_1) = -I_m$

Exercice 7 : *Sur un conduit en fonte contenant de l'eau, on place un capteur de pression. Un coup est donné sur le conduit, à une distance d du capteur. On détecte deux signaux, séparés par un intervalle de temps $\Delta t = 0{,}70\ s$.*

Q35: *La distance d du conduit au capteur vaut :*

Cocher la bonne réponse

A) $550\ m$;
B) $750\ m$;
C) $1500\ m$;
D) $3000\ m$

Données : la célérité du son dans l'eau vaut $v_{eau} = 1500\ m.s^{-1}$

la célérité du son dans la fonte vaut $v_{fonte} = 5000\ m.s^{-1}$

Exercice 8 : *Dans une solution (S) de sulfate de plomb $(Pb^{2+} + SO_4^{2-})$ de concentration $C = 0.1\ mol.L^{-1}$, on introduit de la poudre d'étain Sn en excès. On donne dans les conditions de l'expérience la constante de l'équilibre K de cette réaction ci-dessous :*

$$Pb^{2+}_{(aq)} + Sn_{(s)} \rightarrow Pb_{(s)} + Sn^{2+}_{(aq)}. \qquad K = 2{,}2$$

Q36 : *Lorsque l'équilibre de la réaction est atteint, la concentration finale de chaque espèce dissoute dans la solution S a pour valeur :*

Cocher la bonne réponse

A) $[Sn^{2+}] = 70.10^{-2}\ mol.L^{-1}$ et $[Pb^{2+}] = 30.10^{-2}\ mol.L^{-1}$;
B) $[Sn^{2+}] = 60.10^{-2}\ mol.L^{-1}$ et $[Pb^{2+}] = 40.10^{-2}\ mol.L^{-1}$;
C) $[Sn^{2+}] = 70.10^{-3}\ mol.L^{-1}$ et $[Pb^{2+}] = 30.10^{-3}\ mol.L^{-1}$;
D) $[Sn^{2+}] = 50.10^{-3}\ mol.L^{-1}$ et $[Pb^{2+}] = 50.10^{-3}\ mol.L^{-1}$

Exercice 9 : *On considère la pile plomb-zinc qui débite dans le sens spontané:*

$$\text{borne} - \quad Zn_{(s)} / Zn^{2+}_{sol} \,\|\, Pb^{2+}_{sol} / Pb_{(s)} \quad \text{borne} +$$

Chaque électrode a une masse $m = 100\,g$. *Les solutions de chaque demi-pile ont une concentration en cations métalliques* $C = 0.2\,mol.L^{-1}$ *et un volume* $V = 200\,mL$. *Pendant combien de temps la pile peut-elle débiter un courant électrique d'intensité constante de valeur* $I = 0.8A$?

Données :

$1\,F = 96500\,C.mol^{-1}$; *(Un Faraday =* $1\,F$ *équivaut à 96500 coulombs/moles d'électrons), masse molaire atomique respective du plomb et du zinc est* $M_{Pb} = 207\,g.mol^{-1}$ *et* $M_{Zn} = 65.4\,g.mol^{-1}$

Q37 : *La pile peut débiter ce courant pendant environ:*

Cocher la bonne réponse.

A) $2{,}65h$; B) $2{,}70h$; C) $2{,}75h$; D) $2{,}60h$

Exercice 10 : *La production industrielle de l'aluminium s'effectue par électrolyse à partir d'oxyde d'aluminium extrait de la bauxite (roche sédimentaire initialement trouvée en France), selon l'équation bilan:*

$$2Al_2O_3 + 3C \rightarrow 4Al + 3CO_2$$

Q38: *Quelle masse d'aluminium obtient-on si un courant d'intensité* $I = 700A$ *traverse le bac à électrolyse pendant* $t = 70h$?

Données: masse molaire de l'aluminium $M_{Al} = 27\,g.mol^{-1}$; $1\,F = 96500\,C.mol^{-1}$

Cocher la bonne réponse

A) $m = 12Kg$; B) $m = 16Kg$; C) $m = 20\,Kg$; D) $m = 24Kg$

Exercice 11 : $20\,mL$ *d'une solution d'acide chloridrique sont mis en présence de* $0{,}1\,g$ *de zinc. On recueille, en fin de réaction* $11{,}4\,cm^3$ *de dihydrogène gazeux, mesurés dans les conditions normales de température et de pression (C.N.T.P), puis on sépare le zinc restant dans la solution. Sachant que l'équation bilan de la réaction d'oxydoréduction est donnée par :*

$$2H^+_{(aq)} + Zn_{(s)} \rightarrow H_{2(gaz)} + Zn^{2+}_{(aq)}$$

Données: Le volume molaire des gaz dans les C.N.T.P. vaut $V_m = 22{,}4\,L.mol^{-1}$; $M_{Zn} = 65{,}4\,g.mol^{-1}$

Q39: *la masse du zinc restant est proche de :*

Cocher la bonne réponse.

A) $55\,mg$; B) $60\,mg$; C) $65\,mg$; D) $70\,mg$

Exercice 12 : *L'eau de javel est fabriquée en solution aqueuse selon la réaction d'équation bilan:*

$$Cl_{2(gaz)} + 2OH^-_{(aq)} \rightarrow ClO^-_{(aq)} + Cl^-_{(aq)} + H_2O_{(liq)}$$

Le degré chlorométrique (°Chl) d'une eau de javel est le volume de dichlore gazeux (dans les C.N.T.P. , le volume molaire des gaz vaut $V_m = 22{,}4\,L.mol^{-1}$ *) qui a été utilisé pour en préparer un litre, ou encore le degré chlorométrique (°Chl) est le volume de dichlore introduit dans un litre de l'eau de javel.*

Q40 : *En calculant d'abord le volume du dichlore qui a été nécessaire pour préparer un berlingot de 250 mL d'eau de javel à 48°Chl, déterminer les concentrations en ions hypochlorite* ClO^- *et en ions chlorure* Cl^- *de cet eau de javel préparée. Elles sont plus proches de la valeur:*

Cocher la bonne réponse.

A) $2{,}05\,mol.L^{-1}$; B) $2{,}15\,mol.L^{-1}$; C) $2{,}25\,mol.L^{-1}$; D) $1{,}95\,mol.L^{-1}$;

Correction du Concours d'entrée en 1ère année du cycle préparatoire

Ecole Nationale Des Sciences Appliquées

Epreuve physique-chimie

Exercice 1 : une salve d'ultrasons émise par un émetteur est reçu par deux récepteurs A et B distants de d= 50 m, 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 *div* et le coefficient de balayage est b=0,25 ms/div.

Q 21. La vitesse des ultrasons dans l'air est proche de :

A- 320 m/s B- 325 m/s C- 335 m/s D- 340 m/s

Exercice 2 : un vibreur frappe la surface de l'eau d'une cuve à onde à la fréquence de 5 Hz.

La distance séparant les crêtes des 5 vagues consécutives est de 6 m.

Q 22. La longueur d'onde émise est :

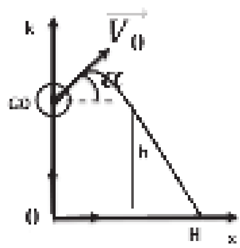
A- 1,2 m B- 1,5 m C- 3,0 m D- 4.5 m

Q 23. La position des crêtes des k vagues quand le vibreur est plus bas de sa course est : I_k

A- $K\lambda$ B- $(K+0,5)\ \lambda/2$ C- $(2K+1)\ \lambda/2$ D- $K\lambda/2$

Exercice 3 :

Pour effectuer un plongeon saute d'un tremplin. Quand il quitte le tremplin, son centre d'inertie est en G_0, à la hauteur h= 5m au dessus de l'eau et son vecteur vitesse est $\overrightarrow{V_0}$ tel que V_0= 4,5 m/s est incliné avec l'air de 45° avec l'horizontale. En néglige les frottements avec l'air et on considère comme origine de l'énergie potentielle nulle en O. On prendra g_0= 10m/s^2

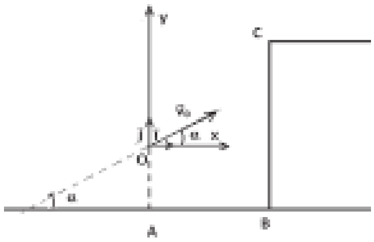


Q 24. La vitesse (m/s) du centre de masse G_0 du plongeur quand il pénètre dans l'eau en H vaut

A- 10 B- 11 C- 12 D- 13

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 $\overrightarrow{V_0}$ 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 en ce point (voir la figure).



On néglige les frottements avec l'air et on note les données suivantes : g_0= 10m/s^2, OA= 3m, AB= 20m, BC= 6m, m=850 Kg

Q 25. Pour réussir ce saut le tremplin doit avoir une valeur d'angle α donnée par :

A- tan(α)=3/5 B- tan(α)=3/10 C- tan(α)=3/20 D- tan(α)=3/40

Q 26. Pour réussir ce saut, la vitesse du centre de masse du véhicule en C doit avoir une valeur :

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

Exercice 5 : un satellite d'exploration a une trajectoire circulaire. Il évolue à une hauteur de h=180 km au dessus de la terre

On donne le rayon de la terre R_T=6370 Km et l'intensité du champ de pesanteur au niveau de la surface de la terre g_0= 9,8m/s^2

A- $V=R_T\sqrt{\frac{g0}{Rt+h}}$, $T=2\pi\sqrt{\frac{(Rt+h)^3}{g0Rt^2}}$

B- $V=\sqrt{\frac{Rt+h}{g0.Rt^2}}$, $T=2\pi\sqrt{\frac{Rt^3}{g0.(Rt+h)^3}}$

C- $V=R_T\sqrt{\frac{g0}{(Rt+h)^2}}$, $T=2\pi\sqrt{\frac{(Rt+h)^3}{g0Rt^2}}$

D- $V=R_T\sqrt{\frac{g0}{Rt+h}}$, $T=2\pi\sqrt{\frac{(Rt+h)^2}{g0.Rt}}$

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.

Q 28. 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 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= 1m. La mesure de sa période propre en un lieu situé sur la terre ou l'accélération de la pesanteur g_0= 9,8m/s^2 vaut T_0 = 2s.

Q 29. La période de ce même pendule sur la lune ou g_L= g_0/6 vaut :

A- $0{,}5\sqrt{3}$ s   B- $\sqrt{3}$ s   C- $2\sqrt{3}$ s   D- $3\sqrt{3}$ 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 4,18.10^9 J. On prendra la vitesse de la lumière dans le vide 3. 10^8 m/s.

Q 30. la perte de masse correspondante (masse d'une partie des constituants de la bombe qui s'est transformée en énergie cinétique communiquée à toute les particules formées) vaut approximativement :

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(6)=2,0 ; ln(10)=2,3

Exercice 9 : le thorium $^{227}_{90}Th$ 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 µg.

Q 31. La masse de thorium restant à la date t_1 = 36 jours est de :

A- 0,25 µg.   B- 0,3 µg.   C- 0,4 µg.   D- 0,5 µg.

Q 32. La date t1 au bout de laquelle la masse initiale de thorium deviendra égale

A- 195 jours B- 190 jours C- 185 jours D- 180 jours

Exercice 10 : le sodium $^{24}_{11}Na$ est radioactif β^- de durée de demi-vie $t_{1/2}$ = 15h. La masse m_0 nécessaire de sodium pour que le débit de l'émission initiale soit équivalent à un courant électrique de I= 0,1 mA est donnée par l'expression suivante :

Q 33. Cocher la bonne réponse.

A- $m_{0=}\frac{24}{7}.10^{-3}.\frac{e\,Na}{t1/2}$.

B- $m_{0=}\,24\,.10^{-4}.\frac{t1/2}{e.Na}$.

C- $m_{0=}\frac{24}{7}.\,10^{-3}.\frac{t1/2}{e.Na}$.

D- $m_{0=}$ 168. $10^{-3}.\frac{e\,Na}{t1/2}$.

On donne : e=1,6. 10^{-19} C ; Na= 6,02.10^{23} atomes ; M(Na)= 24 g/mol

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

Q 34. 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 :

A- U= 2V ; W= 10^{-2} Joule

B- U= 4V ; W= 4.10^{-2} Joule

C- U= 6V ; W= 10^{-3} Joule

D- U= 2V ; W= 10^{-3} Joule

Exercice 12 : Dans une bobine d'inductance L = 500 mH, et de résistance interne r= 6 Ω un générateur délivre une tension constante U = 24 V/

Q 35. On ferme le circuit (générateur + bobine) l'énergie stockée dans la bobine en régime permanent est de :

A- 1 joule B- 2 joule C- 3 joule D- 4 joule

Exercice 13 : soit un volume V= 100 ml d'une solution aqueuse d'acide éthanoïque de concentration 10-2 mol/l, son pH à 25° vaut 3,4 (avec $10^{-3,4}$ = 4.10^{-4}). Il y a eu une réaction acido-basique entre les couples CH_3COOH/ CH_3COO^-, et H_3O^+/H_2O

Q 36. En considère que la transformation de l'acide éthanoïque en ions n'a pas été totale lors de sa mise en solution, le réactif restant en particules CH_3COOH a pour nombre de mol.

A- 9,6 . 10^{-4} B- 19,2 . 10^{-4} C- 9,6 . 10^{-5} D- 19,2 . 10^{-5}

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

$2Na^+ + 2Cl^- + 2H_2O = Cl_2 + H_2 + 2Na^+$; les couples mise en jeu : Cl_2/Cl^- ; H_2O/H_2 ; Volume molaire V = 30 L/mol ; un faraday = 96500 C/mol.

Cette cellule d'électrolyse industrielle qui permet de préparer des gaz, fonctionne sous une tension U = 3,8 V avec une intensité $I= 4,5.10^4$ A

Q 37. Le volume de dichlore et le volume dihydrogène produits en un jour sont identiques et leur valeur commune est plus proche de :

A- $6.10\ m^3$ B- $6.10^2\ m^3$ C- $6.\ 10^3\ m^3$ D- $6.\ 10^4\ m^3$

Q 38. L'énergie consommée par m^3 du dichlore préparé en un jour est proche de :

A- $2.10^3\ J/m^3$ B- $2.10^5\ J/m^3$ C- $2.10^7\ J/m^3$ D- $2.10^9\ J/m^3$

Exercice 15 : On souhaite protéger une lame de fer parallélépipédique Fe(solide) de surface S = 36,4 cm^2 en la recouvrant de zinc Zn(solide). Pour ce faire on pratique une électrolyse à anode soluble. Le bain est une solution concentrée de chlorure de zinc(II). On désire déposer une épaisseur de *e*= 50 µm de zinc sur l'intégralité de la surface de la forme de fer.

On donne : un faraday = 96500 C/mol ; M(Zn)= 65,4 g/mol ; µ(zn)= 7,14 g/cm^3

Q 39. La masse de zinc est plus proche de :

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'électrolyse 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 A est proche de :

Q 40. Cocher la bonne réponse.

A- $1,8.10^1$ s B- $1,8.10^2$ s C- $1,8.10^3$ s D- $1,8.10^4$ s

ère

CONCOURS D`ACCÈS

2015

ENSA

Royaume du Maroc

Ministère de l'Enseignement Supérieur, de la Recherche Scientifique et de la Formation des Cadres

Concours d'accès en 1ère année Des ENSA Maroc
Juillet 2015

Epreuve de Physique Chimie
Durée : 1 heure 30 minutes

Exercice 1 : *Un service de médecine nucléaire reçoit un échantillon d'un composé radioactif pur 2 jours après l'expédition. L'activité de l'échantillon au moment de la réception est* $16.10^9\ Bq$. *L'activité de l'échantillon, 8 jours après réception, ne vaut que* $1.10^9\ Bq$.

Q21 : *Cocher la bonne réponse*

A) La période du composé radioactif est de 1 *jour ;*

B) La période du composé radioactif est de 2 *jour ;*

C) La période du composé radioactif est de 8 *jours ;*

D) La période du composé radioactif est de 12 *jours ;*

Q22 : *Cocher la bonne réponse*

A) L'activité de l'échantillon, au moment de l'expédition, est de $8\,GBq$;

B) L'activité de l'échantillon, au moment de l'expédition, est de $20\,GBq$;

C) L'activité de l'échantillon, au moment de l'expédition, est de $32\,GBq$;

D) L'activité de l'échantillon, au moment de l'expédition, est de $42\,GBq$;

Exercice 2 :

Q23 : *Lors de la catastrophe de Tchernobyl, du césium 137 a été libéré dans l'atmosphère. Sachant que le césium 137 est radioactif* β^-, *l'énergie libérée par la désintégration d'un noyau de césium 137 est plus proche de la valeur :*

Cocher la bonne réponse

A) $0.69\ MeV$; B) $0.84\ MeV$; C) $1.25\ MeV$; D) $2.45\ MeV$.

Les données : Xénon ${}^{A=132}_{Z=54}Xe$ *; sa masse 131,90416 u ; Césium* ${}^{A=137}_{Z=55}Cs$ *; sa masse 136,90707 u*

Baryum ${}^{A=132}_{Z=56}Ba$ *; sa masse 131,90505 u ; Baryum* ${}^{A=137}_{Z=56}Ba$ *; sa masse 136,90581 u*

Baryum ${}^{A=138}_{Z=56}Ba$ *; sa masse 137,90523 u ; Masse de l'électron* $5{,}5.10^{-4}\ u$;

Masse du proton $1{,}0078\,u$; $1u$ *= unité de masse atomique* $=1000\ MeV.c^{-2}$; $c=3.10^8\ m.s^{-1}$

Exercice 3 : *Le sonar d'un bateau permet de déterminer la profondeur des fonds marins, il est constitué d'un émetteur (E) et d'un récepteur (R). Le sonar étudié est alimenté par une tension sinusoïdale de fréquence* $20\,kHz$. *La célérité de ces ondes dans l'eau est de* $1500\,m.s^{-1}$.

Q24 : *Cocher la bonne réponse.*

A) La période correspondant à cette vibration est comprise entre $20\,\mu s$ *et* $40\,\mu s$;

B) La longueur d'onde correspondant à cette vibration est comprise entre $0{,}70\,m$ *et* $0{,}80\,m$

C) La longueur d'onde correspondant à cette vibration est comprise entre $0{,}074\ m$ *et* $0{,}076\,m$

D) *Cette vibration est dans l'infrarouge ;*

Q25 : *Le bateau équipé de sonar est situé à* $d=800\,m$ *au-dessus du fond, se déplace à* $15\,noeuds$ *(* $1\,noeuds \approx 1{,}8\ km.h^{-1}$ *). Le récepteur lié au bateau reçoit les vibrations émises par l'émetteur. On considère que le trajet (émetteur- fond -récepteur) suivi par les vibrations émises par l'émetteur s'effectue en ligne droite. La distance parcourue par le bateau pendant la durée qui s'est écoulée entre l'émission et la réception des vibrations est de :*

Cocher la bonne réponse.

A) $2\,m$; B) $4\,m$; C) $6\,m$; D) $8\,m$

Exercice 4 :

Q26 : *Le phénomène de diffraction a lieu dès que la lumière traverse une fente dont la dimension de sa largeur est de l'ordre de :*

Cocher la bonne réponse

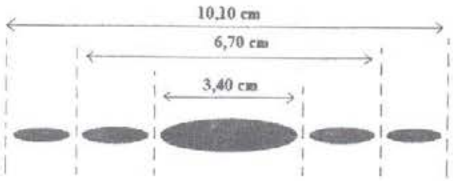
A) un centimètre.

B) un nanomètre .

C) un dixième de millimètre.

D) un micromètre.

Q27 : *On réalise la figure de diffraction d'une fente avec un laser Hélium-Néon qui produit un faisceau de lumière horizontal de longueur d'onde* $633\,nm$. *L'écran d'observation, situé à* $L=3{,}40\,m$ *de la fente, est vertical et perpendiculaire au faisceau. La largeur a de la fente est inconnue. Le schéma ci-contre reproduit l'allure de la figure observée sur l'écran.*



A partir des mesures, la largeur exacte de la fente est proche de :

Cocher la bonne réponse

A) $a=13\,nm$; B) $a=0{,}13\,mm$; C) $a=0{,}13\,cm$; D) $a=1{,}30\,\mu m$

Exercice 5 :

Q28 : *Dans le cas d'un mouvement circulaire uniforme*

Cocher la bonne réponse

A) Le vecteur vitesse est constant ;

B) La valeur de l' accélération est nulle

C) Le vecteur accélération est nul ;

D) La valeur de l' accélération est constante

Exercice 6 :

Q29 : *On considère deux satellites* S_1 *et* S_2 *de la terre, de même masse m, évoluant respectivement à une distance* R_1 *et* R_2 *du centre de la terre avec* $R_1 < R_2$. *On suppose qu'ils n'interagissent pas entre eux.*

Cocher la bonne réponse

A) La période T_1 *du satellite* S_1 *est supérieure à la période* T_2 *du satellite* S_2 ;

B) Le rapport $\dfrac{a_1}{a_2}$ *des accélérations de* S_1 *et* S_2 *est égal à* $\left(\dfrac{R_2}{R_1}\right)^2$;

C) Les vitesses des deux satellites sont indépendantes de la masse de la terre ;

D) La vitesse angulaire de rotation du satellite S_1 *est inférieure à celle du satellite* S_2 ;

Exercice 7 :

Un pistolet à ressort destiné pour lancer des fléchettes est placé horizontalement à une hauteur $h=1{,}80\,m$ du sol. La longueur à vide de son ressort est $l_0=10\,cm$. Par l'introduction d'une flèche de masse $m=50\,g$, il se comprime et sa longueur devient $l_1=4\,cm$. On néglige tous les frottements. On prendra la valeur du champ de pesanteur terrestre $g=10\,m.s^{-2}$.

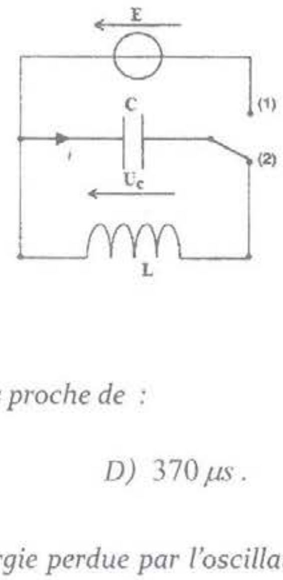
Q30 : *Sachant qu'il faut une force de $5\,N$ pour comprimer le ressort de $1\,cm$, la vitesse de la flèche lorsqu'elle quitte le pistolet vaut :*
Cocher la bonne réponse
A) $4\ m.s^{-1}$; B) $6\ m.s^{-1}$; C) $8\ m.s^{-1}$; D) $10\ m.s^{-1}$.

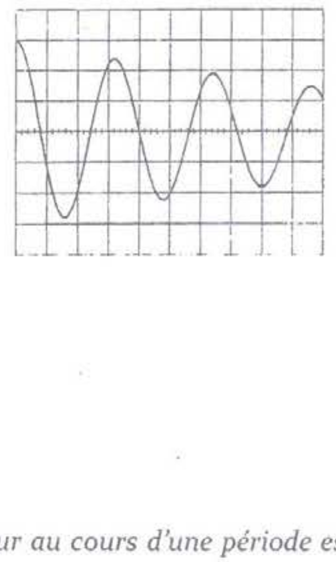
Q31 : *La flèche tombe sur le sol qui est situé à $h=1{,}80\,m$ plus bas du pistolet. La valeur sa vitesse lorsqu'elle touche le sol vaut :*
Cocher la bonne réponse
A) $4\sqrt{2}\ m.s^{-1}$; B) $5\sqrt{2}\ m.s^{-1}$; C) $6\sqrt{2}\ m.s^{-1}$; D) $10\sqrt{2}\ m.s^{-1}$.
On choisit comme origine de l'énergie potentielle de pesanteur l'axe du ressort qui est horizontal

Q32 : *On positionne le pistolet verticalement. On lâche le ressort du pistolet, la fléchette part verticalement vers le haut. On choisit l'énergie potentielle de pesanteur nulle lorsque le ressort est comprimé et cette origine est située sur l'axe de celui-ci. On donne aussi $g=10\,m.s^{-2}$. La hauteur maximale atteinte par la fléchette est plus proche de :*
Cocher la bonne réponse
A) 1,5 m ; B) 2,0 m ; C) 2,5 m ; D) 3,0 m

Exercice 8 :

On charge un condensateur sous une tension de $6V$ puis on étudie la décharge de celui-ci dans le circuit ci-contre. A l'aide d'un oscilloscope à mémoire, on observe la tension u_C aux bornes du condensateur ($C=0{,}5\,\mu F$). On obtient l'oscillogramme ci-contre : base de temps : $2V/div$,
sensibilité : $0{,}1\,ms/div$.





Q33 : *La pseudo-période T des oscillations est plus proche de :*
Cocher la bonne réponse
A) $290\,\mu s$; B) $320\,\mu s$; C) $340\,\mu s$; D) $370\,\mu s$.

Q34 : *L'ordre de grandeur du pourcentage de l'énergie perdue par l'oscillateur au cours d'une période est compris strictement entre :*
Cocher la bonne réponse
A) 30% et 34% ; B) 34% et 36% ; C) 60% et 65% ; D) 65% et 70%

Q35 : *En admettant que $T \approx T_0$ (T_0 période de l'oscillateur libre non amorti ou bien l'oscillateur dont la résistance de la bobine est négligeable). la valeur de l'inductance de la bobine est plus proche de :*
Cocher la bonne réponse
A) $5\,mH$; B) $6{,}5\,mH$; C) $8\,mH$; D) $10\,mH$.

Exercice 9 :

Le dosage de 20 ml d'une solution d'hydroxyde de potassium nécessite 16 ml d'une solution d'acide chloridrique à $10^{-1}\ mol.L^{-1}$.

Q36 : *La masse d'hydroxyde de Potassium solide dissoute pour préparer $250\,ml$ de solution basique vaut:*

Cocher la bonne réponse

A) $1{,}12\,g$; B) $1{,}12\,mg$; C) $11{,}2\,g$; D) $11{,}2\,mg$

(indication : Déterminer d'abord la concentration de l'ion hydroxyde OH^- à l'équivalence).

Exercice 10 :

Q37 : *La vitamine C est constituée d'acide ascorbique pur $C_6H_8O_6$. La dissolution d'un comprimé de masse $m = 0{,}35\,g$ dans un verre contenant $200\,ml$ d'eau donne une solution dont le PH est égal à 3. La valeur du taux d'avancement final de cette réaction est plus proche de :*

Cocher la bonne réponse

A) 8% ; B) 10% ; C) 12% ; D) 15%

Les données : l'ion ascorbate $C_6H_7O_6^-$ est la base conjuguée de l'acide $C_6H_8O_6$

$M_{C_6H_8O_6} = 176.0\ g.mol^{-1}$

Exercice 11 :

On considère la pile borne $-\ Ni_{(s)} / Ni^{2+}_{sol} \parallel Ag^+_{sol} / Ag_{(s)}$ borne +

En fonctionnement, la pile débite un courant électrique d'intensité constante de valeur $I = 10\,mA$ durant 30 minutes. Les données : $1\ F = 96500\ C.mol^{-1}$; *(Un Faraday = 1 F équivaut à 96500 coulombs/moles d'électrons),* $M_{Ag} = 108\,g.mol^{-1}$

Q38 : La valeur de l'avancement de la réaction au bout de 30 minutes de fonctionnement de la pile est plus proche de :

Cocher la bonne réponse.

A) $3.10^{-5}\ mol$; B) $18.10^{-5}\ mol$; C) $9.10^{-5}\ mol$; D) $12.10^{-5}\ mol$

Q39 : *La variation de la masse de l'électrode d'argent est plus proche de :*

Cocher la bonne réponse.

A) $5\,mg$; B) $10\,mg$; C) $15\,mg$; D) $20\,mg$

Exercice 12 :

On électrolyse une solution aqueuse de sulfate de nickel II $\left(Ni^{2+} + SO_4^{2-}\right)$. Les réactions aux électrodes sont : $Ni^{2+} + 2e^- \rightarrow Ni_{(s)}$ et $6\,H_2O \rightarrow O_{2(g\,ou\,aq)} + 4\,H_3O^+ + 4\,e^-$. On observe un dépôt de nickel solide d'une masse $m_{Ni} = 2{,}0\,g$.

Q40 : *Le volume d'oxygène qu'on recueille est plus proche de :*

Cocher la bonne réponse.

A) $224\,ml$; B) $380\,ml$; C) $480\,ml$; D) $760\,ml$.

Les données : $V_M = 22{,}4\,L.mol^{-1}$ (C.N.T.P) et $M_{Ni} = 58{,}7\,g.mol^{-1}$

C.N.T.P = Conditions Normales de Température et de Pression

CONCOURS D`ACCÈS

2014

Royaume du Maroc

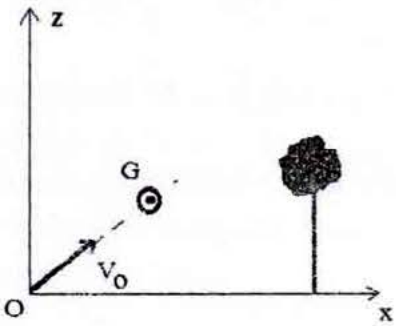
Ministère de l'Enseignement Supérieur, de la Recherche Scientifique et de la Formation des Cadres

Concours commun d'accès en 1ère année des ENSA Maroc Aout 2014

Epreuve de Physique Chimie

Durée : 1H30 mn

Q21 : *Un golfeur lance une balle (de diamètre $4cm$) verticalement avec un angle $\alpha = 45°$, par rapport à l'horizontal Ox à une vitesse $v_0 = 30\,m/s$. Un arbre situé à une distance $d = 15\,m$ du golfeur s'élève à une hauteur $h = 9{,}98\,m$. On supposera que les frottements dues à l'air sont négligeables et on prendra l'accélération de la pesanteur $g = 10\ m.s^{-2}$ (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) $v_0' = 5\sqrt{2}\ m.s^{-1}$; B) $v_0' = 15\sqrt{2}\ m.s^{-1}$; C) $v_0' = 10\sqrt{2}\ m.s^{-1}$; D) $v_0' = 8\sqrt{2}\ m.s^{-1}$

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 Mo, de côte $z_0 = r\cos\theta_0$, d'une sphère de centre O et de rayon r, avec une vitesse initiale vo (tangente et contenue dans le plan vertical passant par O). Il glisse* ***sans frottement*** *sur la sphère (figure 4). On note $g = 10\ m.s^{-2}$*
Cocher la bonne réponse.

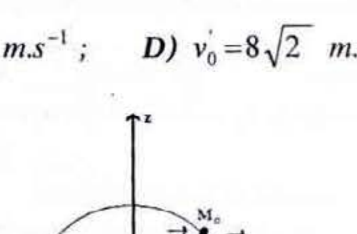


Figure 4

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* $v = \sqrt{v_0^{\,2} - 2gr\left[\cos\theta_0 - \cos\theta\right]}$

2.1

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

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) $F_M=mg\left[3\cos\theta_0-2\cos\theta\right]+\frac{mv_0^{\,2}}{r}$; B) $F_M=mg\left[3\cos\theta_0+2\cos\theta\right]+\frac{mv_0^{\,2}}{r}$

C) $F_M=mg\left[3\cos\theta-2\cos\theta_0\right]+\frac{mv_0^{\,2}}{r}$; D) $F_M=mg\left[3\cos\theta-2\cos\theta_0\right]-\frac{mv_0^{\,2}}{r}$

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) $V=\left[r\,g\cos\theta_0\right]^{\frac{1}{2}}$; B) $V=\left[3r\,g\cos\theta_0\right]^{\frac{1}{2}}$; C) $V=\left[5r\,g\cos\theta_0\right]^{\frac{1}{2}}$; D) $V=\left[2r\,g\cos\theta_0\right]^{\frac{1}{2}}$

Q26 : *La particule est lâchée de* M_0 *avec une vitesse* $v_0=V/2$*, l'angle* $\theta_{quitte}=\theta_q$ *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* $T=40ms$ *d'un signal sinusoïdale enregistré par l'un des 2 micros, l'ordre de grandeur de la dimension de la fente qui entrainera* ***une réception égale*** *pour les deux micros 1 et 2 est plus proche de :*

A) 8 mm ; B) 10 mm ; C) 14mm ; 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 u *se désintègre par émission* β^+ *pour donner du nickel − 64 de masse atomique* 63,9280 u*. Calculer l'énergie libérée lors de cette réaction. (les données :* $1u=1000\ MeV/c^2$*, la masse* $m(electron)=0{,}0005\ u$*, la masse* $m(proton)=1{,}0073\ u$.

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* $N_A=6.10^{23}\ mol.^{-1}$. *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*

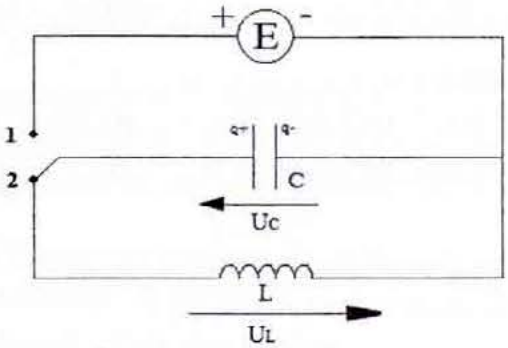
Q32 : $L'oxygène-15$ *est radioactif. il se désintègre par émission de positon avec une période de* 2 *Minutes et* 20 *secondes. Les données :* $\ln(2)=0{,}7$, $\ln(3)=1{,}1$, $\ln(5)=1{,}6$, $\ln(7)=2$, $\ln(10)=2{,}3$. *Cocher la proposition vraie :*

A) *La constante radioactive de* $L'oxygène-15$ *est comprise entre* $3{,}5.10^{-3}\ s$ *et* $4{,}5.10^{-3}\ s$.

B) *La constante radioactive de* $L'oxygène-15$ *est comprise entre* $2{,}5.10^{-2}\ s$ *et* $3{,}5.10^{-2}\ s$.

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) $i(t)=-C.U_m.\omega_0\sin(\omega_0 t+\phi)$; $\omega_0=\dfrac{1}{\sqrt{LC}}$ *B)* $i(t)=-\dfrac{U_m\,\omega_0}{LC}.\sin(\omega_0 t+\phi)$; $\omega_0=\sqrt{LC}$

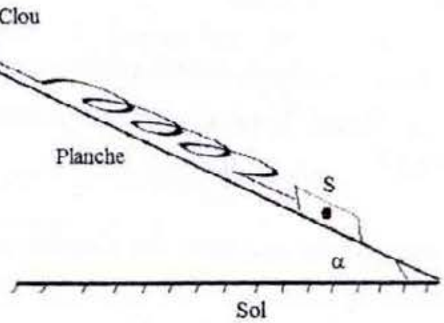
C) $i(t)=-C.U_m.\sin(\omega_0 t+\phi)$; $\omega_0=\dfrac{1}{\sqrt{LC}}$ *D)* $i(t)=-\dfrac{U_m\omega_0}{C}\sin(\omega_0 t+\phi)$; $\omega_0=\sqrt{LC}$

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

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

C) $U_L(t) = -\dfrac{U_m}{\sqrt{L}}.\cos(\dfrac{1}{\sqrt{LC}}.t+\phi)$ **D)** $U_L(t) = -U_m L\omega_0.\cos(\sqrt{LC}.t+\phi)$

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 incliné 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) $\sin\alpha = \dfrac{k}{mg}(l_0 - l_e)$; **B)** $\tan\alpha = \dfrac{k}{mg}(l_0 - l_e)$; **C)** $\sin\alpha = \dfrac{k}{mg}(l_e - l_0)$; **D)** $\cos\alpha = \dfrac{k}{mg}(-l_0 + l_e)$

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 $M(KOH) = 56\,g.mol^{-1}$, 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 $c_2 = 2{,}5.10^{-2}\ mol..L^{-1}$. Dans le mélange obtenu $(S_1)+(S_2)$, la concentration finale de l'ion H_3O^+ vaut :*
A) $[H_3O^+] = 6{,}5.\,10^{-3}\ mol..L^{-1}$; **B)** $[H_3O^+] = 7{,}5.\,10^{-3}\ mol..L^{-1}$ j
C) $[H_3O^+] = 8{,}0.\,10^{-3}\ mol..L^{-1}$; **D)** $[H_3O^+] = 8{,}5.\,10^{-2}\ mol..L^{-1}$

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 $V = S.e = 26cm^3$. 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 $M(Cr) = 52\,g.mol^{-1}$ et la masse volumique du chrome $\mu = 7{,}19\ g.cm^{-3}$

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) $I = 160\ A$; **B)** $I = 200\ A$; **C)** $I = 420\ A$; **D)** $I = 480\ A$
On donne $1\,F = 96500\ C.mol^{-1}$; (un Faraday = $1\,F$ équivaut à 96500 coulombs/moles d'électrons)

CONCOURS D`ACCÈS

2013

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*

A) *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.*

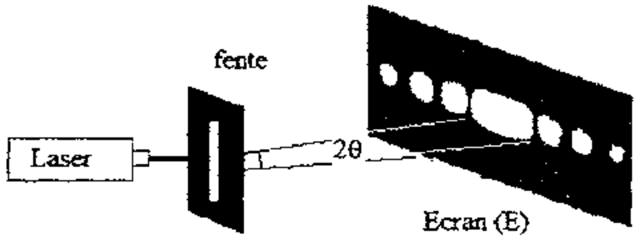


Figure 1

Q22: *Cocher la bonne réponse.*

A) *La largeur de la tache centrale d est donnée par* $d = \dfrac{2aD}{\lambda}$.
B) *Quand la largeur de la fente a augmente la largeur de la tache centrale d diminue.*
C) *La longueur d'onde Laser vaut* $\lambda = 600\,nm$ *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.*
D) *Ne dépend pas de la charge q.*

Exercice 3: *Un oscillateur électrique libre est formé d'un condensateur initialement chargé, de capacité $C = 1{,}0\ \mu F$, 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.*

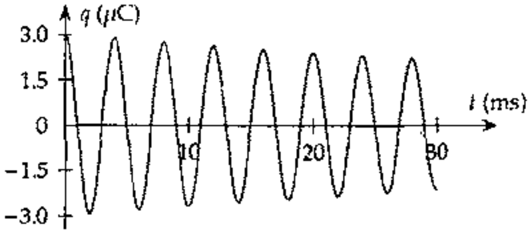


Figure 2

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).*

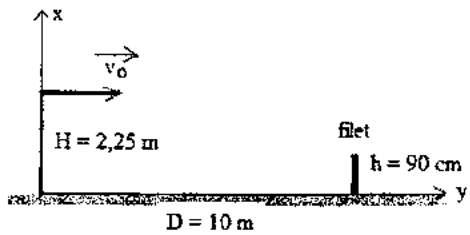


Figure 3

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*

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* $v_0' = D\sqrt{\frac{g}{2(H+h+h_d)}}$.

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 = o, le mobile M est en A avec la vitesse vo = bω.

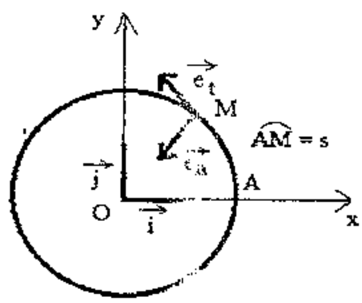


Figure 4

La base orthonormée de Frenet est $(\vec{e}_t,\vec{e}_n)$ *où* 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*

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) $a_N = \frac{v_0^2}{b}\exp\left(-\frac{s}{b}\right)$; 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) $a_T = -v_0^2 \dfrac{b}{(b+s)^2}$; 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.

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) $F = \dfrac{mv^2}{b\sqrt{2}}$; B) $F = \dfrac{mv^2}{2b}\exp\left(-\dfrac{v}{v_0}\right)$; 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} ; 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

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:

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 (Zn^{2+}, $2Cl^-$) 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 = $9{,}65.10^4$ C.mole^{-1} , Masse molaire du zinc = 64 g.mole^{-1}***