MATH

preapprendre

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 :

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

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

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

est :

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

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

Les solutions de (E) sont de la forme :

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

prepapenpoche

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 :** $\frac{9}{17}$

prepapenpoche

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 : $\mathbf{0}$	C : $\mathbf{1}$	D : $\sqrt{\frac{1}{2}}$

prepaenpoche

PHYSIQUE

preapproche

ENSA

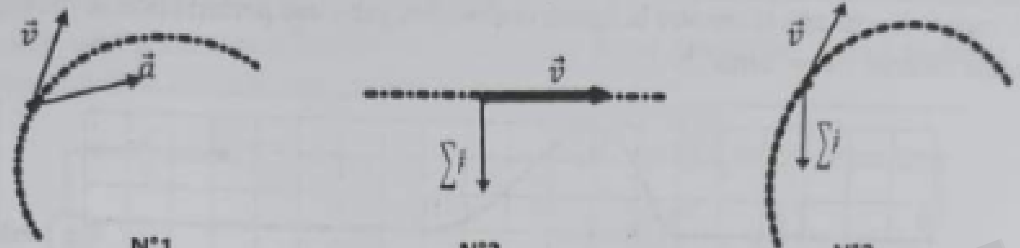
ROYAUME DU MAROC
Ministère de l'Education Nationale,
de la Formation Professionnelle,
de l'Enseignement Supérieur
et de la Recherche Scientifique

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 :

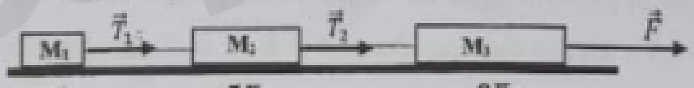
A : Le mouvement de la représentation N°1 est circulaire et uniforme.

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.



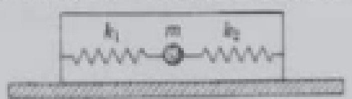
Q22 : Les accélérations en (ms^{-2}) de M_1, M_2 et M_3 dans cet ordre sont :

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 ?

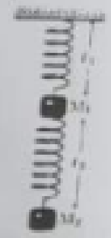
$A : f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{k_1+k_2}{m}}$; $B : f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{k_1k_2}{m(k_1+k_2)}}$; $C : f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{k_1k_2}{m|k_1-k_2|}}$; $D : f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{|k_1-k_2|}{m}}$

prepenpoche

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 $1kg$.

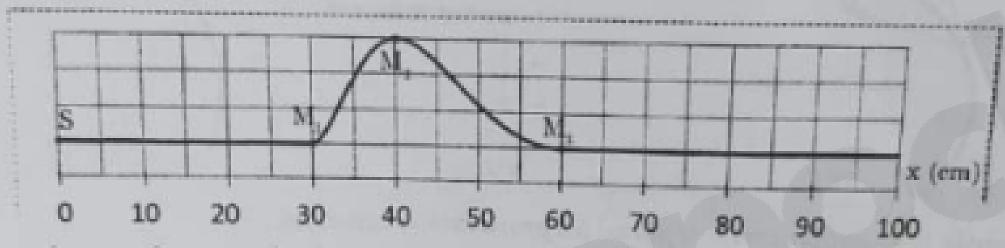


Q26 : Choisir la proposition correcte parmi les propositions suivantes :

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 ($t_0 = 0$).

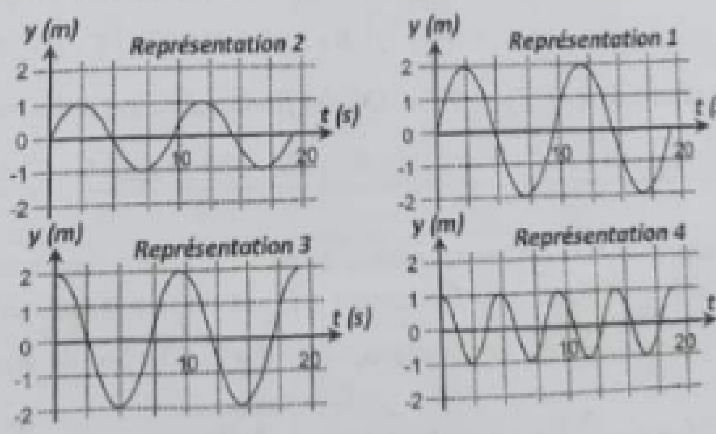
La distance séparant le maximum d'amplitude de l'onde et la source à la date $t_1 = 0,20\ s$ sera de :

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 :

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

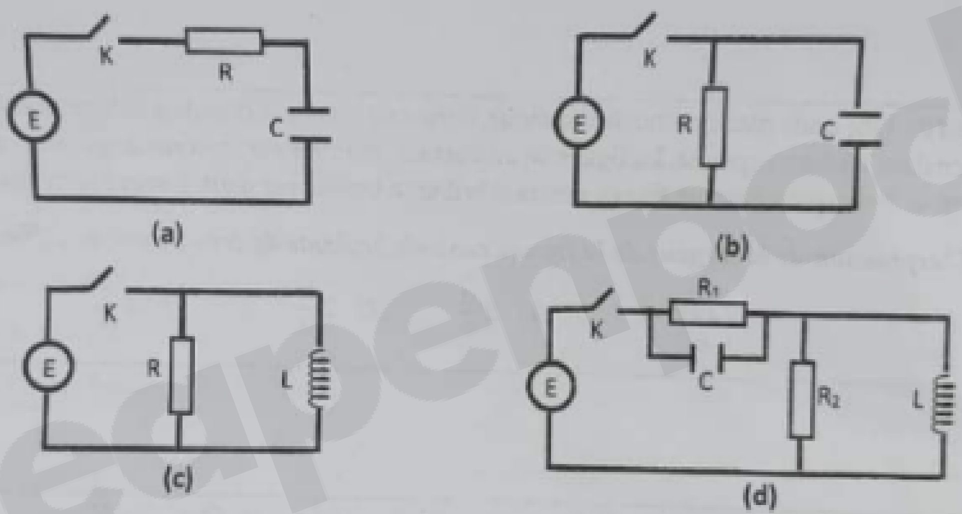
Exercice 7 : Soit N_0 le nombre de noyaux radioactifs présents à un instant considéré « initial » d'une population de noyaux radioactifs. Soit $t_{1/2}$ le temps de demi-vie des noyaux constituants cette population.

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.



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 $\tau = RC.$; $D : i(t) \to \infty.$

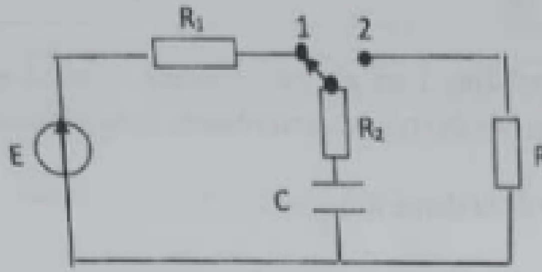
Q35 : <u>Circuit (c)</u> : dès la fermeture de l'interrupteur K, quelle valeur prend $i(t)$?

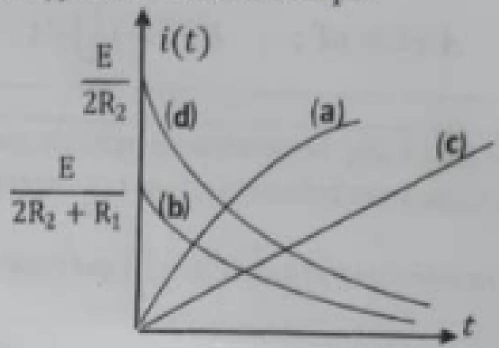
$A : i(t) = 0.$; $B : i(t) = \frac{E}{R}.$; $C : i(t) = \frac{E}{R}e^{\frac{-t}{\tau}}$ avec $\tau = \frac{L}{R}.$; $D : i(t) \to \infty.$

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

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

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 :

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