

Anonymat

Nom et Prénom.....

CNE.....

N° d'examen.....

Epreuve de MATHEMATIQUES

Anonymat

Pour chaque question, il est proposé cinq réponses cocher celle qui est juste

1) Soit la suite définie par : $u_0 = 1$ et $u_{n+1} = u_n + 2n + 1$ pour tout n de \mathbb{N} . On a $(u_n)_{n \geq 0}$ est une suite

- arithmétique géométrique croissante décroissante autre

2) Soit la suite $(v_n)_{n > 0}$ définie par : $v_n = \frac{e^n - 2^n}{2e^n + 3^n}$ pour tout n de \mathbb{N}

La limite de la suite $(v_n)_{n > 0}$ est :

- 1 $+\infty$ 0 $\frac{1}{2}$ autre

3) Soit f la fonction de la variable réelle x définie par : $f(x) = \frac{x-2}{\ln(x-1)}$

3) a- L'ensemble de définition de la fonction f est :

- $]0, +\infty[$ $]1, +\infty[$ $]1, e[\cup]e, +\infty[$ $]1, 2[\cup]2, +\infty[$ autre

3) b- La limite $\lim_{x \rightarrow 2} f(x)$ est égale a :

- 0 $+\infty$ 1 -1 autre

4) Soit g la fonction définie sur \mathbb{R} par $g(x) = e^{(x^2)} + \sqrt{1+x^2}$ et g' sa fonction dérivée, pour tout x de \mathbb{R} on a :

- $g'(x) = 2xe^{(x^2)} + \frac{2x}{\sqrt{1+x^2}}$ $g'(x) = e^{(x^2)} + \frac{x}{\sqrt{1+x^2}}$

- $g'(x) = 2xe^{(x^2)} + \frac{x}{\sqrt{1+x^2}}$ $g'(x) = 2e^{(x^2)} + \frac{x}{2\sqrt{1+x^2}}$ autre

5) l'intégrale $\int_{0,25}^{1,5} \frac{dx}{\sqrt{4x+3}}$ est égale a :

- $\frac{1}{2}$ $\frac{-1}{6}$ $\frac{1}{12}$ 1 autre

6) Dans le plan complexe muni d'un repère orthonormé direct on considère les points A, B et C d'affixe respectifs $a=2-i$; $b=-2+2i$ et $c=-2-2i$.

6) a- quelle est la nature du triangle ABC ?

- isocèle rectangle équilatérale autre

6) b- Sachant que 2 est une solution de l'équation (E) $z^3+2z^2-16=0$, quelles sont les deux autres solutions de (E) ?

- a et b a et c b et c autre

7) On considère la sphère (S) d'équation : $x^2+(y-2)^2+(z+1)^2-4=0$

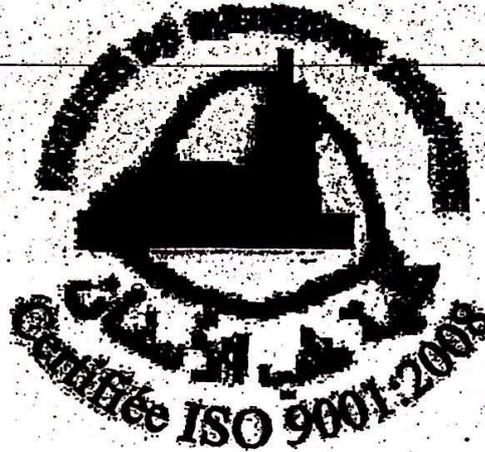
L'équation du plan tangent à la sphère (S) au point A(0,4,-1) est :

- $2x+y-z-5=0$ $y-4=0$
 $3x+4y+2=0$ autre

8) On lance deux fois de suite un dé parfait dont les six faces sont numérotées de 1 à 6.

Sachant que la somme des deux nombres obtenus est 10, quelle est la probabilité d'avoir « un double 5 » ?

- $\frac{1}{432}$ $\frac{1}{3}$ $\frac{1}{12}$ $\frac{1}{36}$ autre



Concours d'entrée 2011/2012
Epreuve de physique

- la documentation et les téléphones portables sont interdits, les calculatrices non programmables sont autorisées.
- Parmi les réponses proposées, il n'y a qu'une seule qui est juste.
- Réponse juste = 1 point ; réponse fausse = 0 point.
- Pour chaque question, répondre sur la fiche de réponses par une croix ✕ dans la case correspondante.
- la fiche de réponses est à remettre, correctement remplie à la fin de l'épreuve.

Exercice I : Les ondes

- Un vibreur muni d'une pointe frappe la surface de l'eau contenu dans une cuve à ondes.
- On mesure La distance entre la deuxième crête et la septième crête on trouve $d=10\text{cm}$.
- La plus grande fréquence du stroboscope qui permet l'immobilité apparente est $f=20\text{Hz}$.

Q.1 : la période temporelle T de l'onde est :

(A): $T = 20\text{s}$	(B): $T = 10\text{s}$	(C): $T = 0,05\text{s}$	(D): $T = 0,02\text{s}$	(E): autre réponse
-----------------------	-----------------------	-------------------------	-------------------------	--------------------

Q.2 : la vitesse v de propagation de l'onde vaut :

(A): 20m/s	(B): $0,4\text{m/s}$	(C): 10m/s	(D): $0,5\text{m/s}$	(E): autre réponse
---------------------	----------------------	---------------------	----------------------	--------------------

Q.3 : la vitesse de propagation dépend essentiellement de la hauteur h de l'eau et de g l'accélération de la pesanteur. l'expression de v est :

(A): $v_h = \sqrt{\frac{g}{h}}$	(B): $v_h = \sqrt{\frac{h^2}{g}}$	(C): $v_h = \sqrt{gh}$	(D): $v_h = \sqrt{gh^2}$	(E): autre réponse
---------------------------------	-----------------------------------	------------------------	--------------------------	--------------------

Exercice II : Physique nucléaire

Première partie : lors de l'explosion du réacteur tchernobyl, du césium 134 et du césium 137 ont été produits. le césium $^{134}_{55}\text{Cs}$ est émetteur β^- .

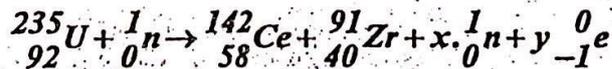
Q.4 : la composition du noyaux fils est :

(A): $n_P = 134$ $n_N = 56$	(B): $n_P = 56$ $n_N = 137$	(C): $n_P = 56$ $n_N = 78$	(D): $n_P = 55$ $n_N = 134$	(E): autre réponse
--------------------------------	--------------------------------	-------------------------------	--------------------------------	--------------------

Q.5 : le mécanisme de la radioactivité β^- est :

(A): $p \rightarrow n + e$	(B): $p + n \rightarrow e$	(C): $n \rightarrow p + e$	(D): $n + e \rightarrow p$	(E): autre réponse
----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	--------------------

Deuxième partie : l'uranium $^{235}_{92}\text{U}$ contenu dans l'oxyde d'uranium UO_2 est utilisé comme combustible. une des réaction de fission de l'uranium 235 est :



Données : $1u = 931,5\text{MeV}/c^2$; $1u = 1,66 \cdot 10^{-27}\text{Kg}$; $1\text{ev} = 1,6 \cdot 10^{-19}\text{J}$.

particule	${}^0_{-1}\text{e}$	${}^{16}_8\text{O}$	${}^{91}_{40}\text{Zr}$	${}^{142}_{58}\text{Ce}$	${}^1_0\text{n}$	${}^{235}_{92}\text{U}$
masse	$5,486 \cdot 10^{-4}\text{u}$	$15,995\text{u}$	$90,905\text{u}$	$141,909\text{u}$	$1,009\text{u}$	$235,044\text{u}$

Q.6 : les valeurs de x et de y vérifiant la loi de Soddy sont :

(A): $(x=3, y=9)$	(B): $(x=92, y=235)$	(C): $(x=3, y=6)$	(D): $(x=6, y=3)$	(E): autre réponse
-------------------	----------------------	-------------------	-------------------	--------------------

Q.7 : L'énergie libérée $|\Delta E|$ en MeV par la fission d'un noyau d'uranium 235 est :

(A): $\Delta E = 194,4$	(B): $\Delta E = 294,4$	(C): $\Delta E = 394,4$	(D): $\Delta E = 494,4$	(E): autre réponse
-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	--------------------

Q.8 : L'énergie en Joule libérée par la fission de 1g d'oxyde d'uranium UO_2 est :

(A): $7 \cdot 10^{10}\text{J}$	(B): $5 \cdot 10^{10}\text{J}$	(C): $3 \cdot 10^{10}\text{J}$	(D): 10^{10}J	(E): autre réponse
--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	------------------------	--------------------

Q.9 : La puissance électrique du réacteur nucléaire est $P = 900 MW$. le rendement de transformation est $\rho = 0,4$. la masse d'oxyde d'uranium UO_2 nécessaire à faire fonctionner le réacteur pendant 1 jour est :

(A): $m = 2,77 kg$	(B): $m = 3,77 kg$	(C): $m = 4,77 kg$	(D): $m = 5,77 kg$	(E): autre réponse
--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------

Q.10 : le pouvoir calorifique du pétrole est $42 GJ$ par tonne, la masse en tonne du pétrole libérant par combustion la même énergie par jour est :

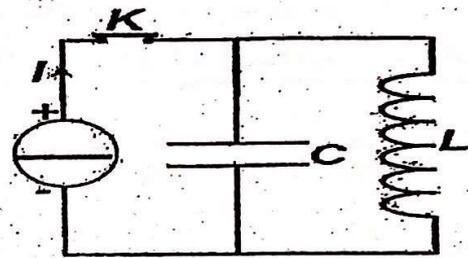
(A): $m' = 4628,57$	(B): $m' = 6428,57$	(C): $m' = 6248,57$	(D): $m' = 4862,57$	(E): autre réponse
---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	--------------------

Exercices III : Electricité

Avec un générateur de courant, d'intensité constante on réalise le circuit constitué d'un :

- Condensateur de capacité $C = 2 \mu F$.
- Une bobine d'inductance $L = 20 mH$.

A l'instant $t=0$ on ouvre l'interrupteur K .



Q.11 : la valeur de la tension u_C aux bornes du condensateur à l'instant $t=0$ vaut :

(A): $2V$	(B): $-2V$	(C): $4V$	(D): $-4V$	(E): autre réponse
-----------	------------	-----------	------------	--------------------

Q.12 : l'équation différentielle correspondant à l'évolution du circuit est :

(A) $\frac{d^2 u_C}{dt^2} + \frac{u_C}{\sqrt{LC}} = 0$	(B) $\frac{d^2 u_C}{dt^2} - \frac{u_C}{LC} = 0$	(C) $\frac{d^2 u_C}{dt^2} + \frac{u_C}{LC} = 0$	(D) $\frac{d^2 u_C}{dt^2} - \frac{u_C}{\sqrt{LC}} = 0$	(E): autre réponse
--	---	---	--	--------------------

Q.13 : la solution de l'équation différentielle s'écrit sous la forme $u_C(t) = A \cos(\frac{2\pi}{T_0} t + \varphi)$, les

valeurs du couple (T_0, φ) sont :

(A) : $(0,2ms, \pi)$	(B) : $(0,2ms, \frac{\pi}{2})$	(C) : $(0,2ms, -\frac{\pi}{2})$	(D) : $(0,2ms, 0)$	(E) : autre réponse
----------------------	--------------------------------	---------------------------------	--------------------	---------------------

Q.14 : la valeur maximale de la charge Q_m du condensateur vaut :

(A): $Q_m = 35 \mu C$	(B): $Q_m = 40 \mu C$	(C): $Q_m = 45 \mu C$	(D): $Q_m = 50 \mu C$	(E): autre réponse
-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	--------------------

Q.15 : la période de l'énergie emmagasinée dans la bobine est :

(A): T_0	(B): $T_0 / 2$	(C): $T_0 / 4$	(D): $T_0 / 8$	(E) : autre réponse
------------	----------------	----------------	----------------	---------------------

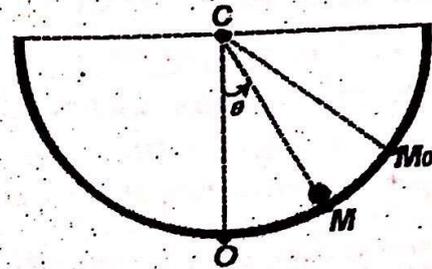
Q.16 : l'énergie électrique du condensateur et l'énergie magnétique de la bobine

Sont égaux à l'instant t' :

(A): $t' = \frac{\pi}{2} \sqrt{LC}$	(B): $t' = \frac{\pi}{4} \sqrt{LC}$	(C): $t' = \frac{\pi}{8} \sqrt{LC}$	(D): $t' = \frac{\pi}{16} \sqrt{LC}$	(E) : autre réponse
-------------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	--------------------------------------	---------------------

Exercice IV : Mécanique

une bille de masse $m = 50g$ assimilable à un point matériel glisse sans frottement sur un rail circulaire de rayon $r = 125cm$ et de centre C . on repère la position de la bille par l'angle θ . On écarte la bille de sa position d'équilibre stable O et on la libère sans vitesse



initiale d'un point M_0 , tel que $\widehat{CM_0CO} = \theta_m = \frac{\pi}{20}$

on prend $g = 10m.s^{-2}$ et pour θ petit $\cos \theta = 1 - \frac{\theta^2}{2}$

Q.17 : l'expression de la vitesse v_M de la bille au point M s'écrit :

(A): $\sqrt{2gr(\cos \theta - \cos \theta_m)}$	(B): $\sqrt{2gr(1 - \cos \theta)}$	(C): $\sqrt{2gr \cos \theta}$	(D): $\sqrt{2gr(\cos \theta_m - \cos \theta)}$	(E): autre réponse
--	------------------------------------	-------------------------------	--	--------------------

Q.18 : l'équation différentielle du mouvement de la bille s'écrit sous la forme $\frac{d^2\theta}{dt^2} + \omega_0^2\theta = 0$

Avec ω_0^2 prenant la valeur :

(A): $\frac{g}{r}$	(B): $\frac{mg}{r}$	(C): $\frac{g}{r^2}$	(D): $\frac{g^2}{r}$	(E): autre réponse
--------------------	---------------------	----------------------	----------------------	--------------------

Q.19 : la composante normale a_N de l'accélération de la bille lors de son passage par le point O est :

(A): $g \frac{\theta^2}{20}$	(B): $gr \frac{\theta^2}{20}$	(C): $r\theta^2 \frac{g^2}{20}$	(D): $\frac{v^2}{r}$	(E): autre réponse
------------------------------	-------------------------------	---------------------------------	----------------------	--------------------

Q.20 : la composante tangentielle a_T de l'accélération de la bille lors de son passage par le point O est :

(A): 0	(B): $r \frac{d\theta}{dt}$	(C): $\frac{v^2}{r}$	(D): g	(E): autre réponse
--------	-----------------------------	----------------------	----------	--------------------