



PREPARATION AUX CONCOURS D'ENTRÉE AUX GRANDES ECOLES

EPREUVE DE MATHÉMATIQUES

Choisir la bonne réponse pour chaque question (sur le dossier du concours)

- On considère la fonction $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ telle que :
 $f(x+y) = f(x)f(y)$ pour tous $x, y \in \mathbb{R}$ et $f'(0) = 1$. Laquelle de ces réponses est fausse ?
 - $f(0) = 1$
 - $f(x) \neq 0$ pour tout $x \in \mathbb{R}$
 - $f(2x) = (f \circ f)(x)$
 - $f(x)f(-x) = 1$
- Soit la fonction définie de manière implicite par
 $x = \left(\frac{f(x)^2 - 1}{2}\right)^2 + \frac{f(x)^2}{2}$. Si $f(x_0) = 1$ alors
 - $f'(x_0) = 1$
 - $f'(x_0) = 0$
 - $x_0 = 1$
 - $x_0 = 0$.
- Soit f la fonction définie par $f(x) = x^2 - 1$ si $x \leq 1$ et
 $f(x) = x^2 + mx + p$ si $x > 1$. Pour quelles valeurs de m et p la fonction est continue et dérivable en $x_0 = 1$?
 - $(m, p) = (1, 1)$
 - $(m, p) = (0, 1)$
 - $(m, p) = (-1, 1)$
 - $(m, p) = (0, -1)$.

4. Soit f une fonction continue sur $[0,3]$ et dérivable sur $]0,3[$ telle que $f'(x) \leq -1$ sur $]0,3[$ et $f(1) = 0$. Alors on a

- a) $f(3) = 1$
- b) $f(3) > 1$ c) $f(3) \leq -2$
- d) $f(3) = 2$.

5. Soit $f(x) = x^2 - x$. La constante $c \in]0,1[$ du théorème de Rolle est

- a) $c = \frac{1}{2^3}$
- b) $c = \frac{1}{2^2}$
- c) $c = \frac{1}{2}$
- d) $c = \frac{3}{2^2}$.

6. L'aire délimitée par les droites d'équations $x = 0, x = \sqrt{2}$, l'axe des abscisses et la courbe représentative de la fonction $x \mapsto \sqrt{2 - x^2}$ est

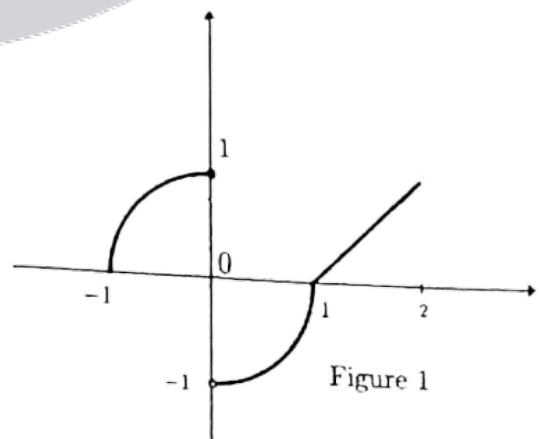
- a) π
- b) $\frac{\pi}{2}$
- c) $\frac{\pi}{4}$
- d) $\frac{\pi}{8}$.

7. Si $F(x) = \int_0^{x^2} e^{-t^2} dt$ alors

- a) $F'(x) = 2xe^{-x^2}$
- b) $F'(x) = -2xe^{-x^2}$
- c) $F'(x) = -2xe^{-x^4}$
- d) $F'(x) = 2xe^{-x^4}$.

8. Si la courbe représentative de f est donnée par la Figure 1 ci-après alors $A = \int_{-1}^2 f(x) dx$ vaut

- a) $A = 0$
- b) $A = \frac{1}{2}$
- c) $A = \frac{\pi+1}{2}$
- d) $A = 1$.



9. Si $f(x) = x^2$, trouver $l = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+2h) - f(x)}{h}$

- a) $l = -\infty$
- b) $l = 2x$
- c) $l = 4x$
- d) $l = +\infty$.

10. Trouver $s = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{1 + [x^2]}{x^2}$ avec $[x^2]$ la partie entière de x^2

- a) $s = -1$
- b) $s = -\infty$
- c) $s = 1$
- d) $s = +\infty$.

11. Soit $\mathbb{Q}_1[\sqrt{2}]$ les polynômes d'ordre au plus égal à 1 d'indéterminée $\sqrt{2}$ à coefficients dans $\mathbb{Q}$ c'est-à-dire $\mathbb{Q}_1[\sqrt{2}] = \{a + b\sqrt{2} : a, b \in \mathbb{Q}\}$. Laquelle des assertions suivantes est vraie ?

- a) $\mathbb{Q}_1[\sqrt{2}]$ contient les nombres irrationnels
- c) $\mathbb{Q}_1[\sqrt{2}]$ ne contient pas les nombres rationnels
- b) $\mathbb{Q}_1[\sqrt{2}]$ est un sous corps de $\mathbb{R}$
- d) $\mathbb{Q}_1[\sqrt{2}]$ est un corps non commutatif $\mathbb{R}$.

12. Soit $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ telle que $f(x) = \int_0^{\frac{\pi}{4}} e^{-\frac{x}{\cos^2(t)}} dt$ pour tout $x \in \mathbb{R}$. Quelle est la limite de f quand x tend vers $+\infty$?

- a) $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = 0$
- b) $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = 1$
- c) $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = \frac{\pi}{4}$
- d) $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = -1$.

13. La fonction cosinus dans le plan complexe définie par

$$\cos(z) = \frac{e^{iz} + e^{-iz}}{2}, \text{ est}$$

- a) bornée
- b) non bornée
- c) croissante
- d) décroissante

14. D'après la formule du binôme de Newton on a

- a) $2^n = \sum_{k=0}^n C_n^k$
- b) $2^n = \sum_{k=0}^n C_{n+1}^k$
- c) $2^n = \sum_{k=1}^n C_n^k$
- d) $2^n = \sum_{k=0}^{n-1} C_n^{k+1}$.

15. Soit (b_n) une suite de nombre réels strictement positifs.

Si le produit $\prod_{k=1}^{\infty} b_k$ est un nombre réel non nul alors

- a) $\lim_{n \rightarrow \infty} b_n = -1/2$
- b) $\lim_{n \rightarrow \infty} b_n = 1$
- c) $\lim_{n \rightarrow \infty} b_n = 1/2$
- d) $\lim_{n \rightarrow \infty} b_n = -1$.

16. Si $2^{2x-1} + 3^x + 4^{x+\frac{1}{2}} - 9^{\frac{x}{2}+1} = 0$ alors

- a) $x = \frac{\ln 6 - \ln 5}{\ln 4 - \ln 3}$
- b) $x = \frac{\ln 5 - \ln(16)}{\ln 4 - \ln 3}$
- c) $x = \frac{\ln(16) - \ln 5}{\ln 4 - \ln 3}$
- d) $x = \frac{\ln 4 - \ln 3}{\ln 6 - \ln 5}$.

17. Pour quelle valeur de a , la fonction $f(x) = \frac{a}{1+x^2}$ est une densité de probabilité sur $\mathbb{R}$?

- a) $a = \pi$
- b) $a = \frac{2}{\pi}$
- c) $a = 2\pi$
- d) $a = \frac{1}{\pi}$.

18. On considère dans le plan complexe le système d'équations algébriques suivant

$$\begin{cases} x - y + iz = 1 + i \\ -x + iy + z = 1 - i \\ ix + y - z = i \end{cases}$$

où le nombre complexe $i^2 = -1$. Laquelle des assertions suivantes est vraie ?

- a) (S) n'admet aucune solution
- b) (S) admet une solution unique
- c) (S) admet une infinité de solutions
- d) (S) admet deux solutions.

19. Soit n un entier naturel non nul. La somme $\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n i j$ est égale à :

- a) $\frac{n^2(n+1)}{2}$
- b) $\frac{n^3(n+1)}{4}$
- c) $\left(\frac{n(n+1)}{2}\right)^2$
- d) $\frac{n(n+1)^2}{2}$.

20. On note par $[x^{-1}]$ la partie entière du nombre réel $\frac{1}{x}$ (avec $x \neq 0$) et considère la limite $\lim_{x \rightarrow 0} x[x^{-1}]$. Laquelle des réponses suivantes est vraie ?

- a) $\lim_{x \rightarrow 0} x[x^{-1}] = 0$
- b) $\lim_{x \rightarrow 0} x[x^{-1}] = 1$
- c) $\lim_{x \rightarrow 0} x[x^{-1}] = \frac{1}{2}$
- d) $\lim_{x \rightarrow 0} x[x^{-1}]$ n'existe pas.

EPREUVE DE PHYSIQUE

Mettre une croix sur la bonne réponse (cocher sur le dossier du concours)

1. Donner l'expression du champ gravitationnel terrestre à l'altitude z en fonction de sa valeur g_0 au sol et du rayon terrestre R_T .

a) $g_0 \left(\frac{R_T}{R_T - z} \right)^2$

b) $g_0 \frac{R_T}{R_T + z}$

c) $g_0 \left(\frac{R_T + z}{R_T} \right)^2$

d) $g_0 \frac{R_T^2}{(R_T + z)^2}$

2. Une rotation de 50 tours par minute correspond à :

a) 5,2rad/s

b) 2,2rad/s

c) 52rad/s

d) 1rad/s

3. Donner l'expression de la force électrique s'appliquant sur une charge q_A placée au point A à la distance r d'une charge q_B située au point B.

a) $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{|q_A \times q_B|}{r}$

b) $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{|q_A \times q_B|}{r^2}$

c) $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{r^2}{|q_A \times q_B|}$

d) $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} |q_A \times q_B| r^2$

4. Un proton pénètre dans un champ magnétique uniforme avec un vecteur vitesse perpendiculaire au champ. Quelle est le rayon du cercle décrit ?

$B = 0,250 \text{ T}; v_0 = 3,50 \cdot 10^6 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}; m_p = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg};$

$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}.$

a) 14,6 m

- b) 14,6 mm
- c) 14,6 cm
- d) 14,6 nm

5. Quelle est l'expression de la période d'un pendule simple?

- a) $2\pi \sqrt{\frac{m}{l}}$
- b) $2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$
- c) $2\pi \sqrt{\frac{l}{mg}}$
- d) $2\pi \sqrt{lg}$

6. La trajectoire d'un mobile animé d'un mouvement rectiligne uniforme est :

- a) une parabole
- b) un cercle
- c) une droite
- d) un arc de cercle

7. Un mobile est animé d'un mouvement rectiligne uniformément varié. Il démarre avec une vitesse nulle et atteint la vitesse de $16 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ après 80 m de parcours. Alors son accélération vaut :

- a) $3,2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$
- b) $1,6 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$
- c) $-3,2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$
- d) $-1,6 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$

8. La célérité de la lumière dans le vide est $= 3,0 \cdot 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. Calculer la célérité d'un faisceau lumineux lorsqu'il pénètre dans le bloc de verre d'indice optique $n = 1,5$.

- a) $1,5 \cdot 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$
- b) $3,0 \cdot 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$
- c) $2,1 \cdot 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$
- d) $2,0 \cdot 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$

9. L'énergie d'extraction d'un électron du métal de la cathode d'une cellule photoélectrique à vide est $w_0 = 1,90\text{eV}$. Calculer la longueur d'onde λ_0 correspondant au seuil photoélectrique.

$$C = 3 \cdot 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1} \quad h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$$

- a) $\lambda_0 = 0,65\mu\text{m}$
- b) $\lambda_0 = 0,65 \text{ m}$
- c) $\lambda_0 = 0,65 \text{ nm}$
- d) $\lambda_0 = 6,5\mu\text{m}$

10. Un condensateur de capacité $22\mu\text{F}$ est chargée sous une tension de 15V . Quelle est l'énergie emmagasinée ?

- a) $24,7 \cdot 10^{-3} \text{ J}$
- b) $2,47 \cdot 10^{-3} \text{ J}$
- c) $247 \cdot 10^{-3} \text{ J}$
- d) $1,47 \cdot 10^{-3} \text{ J}$

11. La valeur de la vitesse d'un point matériel de masse $m = 100 \text{ g}$ est $v = 36 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. La valeur de la quantité de mouvement est égale à cet instant à :

- a) $3,6 \text{ kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$
- b) $36 \text{ kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$
- c) $0,36 \text{ kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$
- d) $1,0 \text{ kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$

12. Une bouteille contient 10l de dioxyde de carbone (gaz parfait) sous la pression de $1,2 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ et à la température de 20°C . Quelle est la masse de gaz contenue dans ce récipient ?

$$R = 8,315 \text{ J} \cdot \text{mol} \cdot \text{K}^{-1}; M_c = 12 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} M_o = 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}; 0^\circ\text{C} = 273 \text{ K}$$

- a) $21,7 \text{ g}$
- b) 217 g
- c) $2,17 \text{ g}$
- d) $21,7\text{mg}$

13. Une corde élastique est fixée à l'extrémité d'un vibreur de fréquence 50 Hz . Quelle est la longueur d'onde sachant que

les vibrations se propagent à la célérité de 10 m.s^{-1} ?

- a) 0,2 mm
- b) 0,2 nm
- c) 0,2 m
- d) $0,2 \mu\text{m}$

14. Une bobine assimilable à un solénoïde, parcourue par un courant d'intensité $i = 2,5 \text{ A}$, est traversée par un flux propre $\Phi = 0,35 \text{ Wb}$. Quelle l'énergie emmagasinée dans la bobine ?

- a) 4,4 J
- b) 44 J
- c) 0,44 J
- d) 0,44 mJ

15. En un lieu de la terre où la composante horizontale du champ magnétique terrestre et l'inclinaison i sont respectivement $2 \cdot 10^{-5} \text{ T}$ et 64° , le module du vecteur champ magnétique terrestre a pour expression :

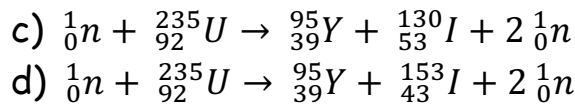
- a) $B = B_h \cos i$
- b) $B = B_h \sin i$
- c) $B = \frac{B_h}{\cos i}$
- d) $B = \frac{B_h}{\sin i}$

16. L'énergie d'un photon de longueur d'onde λ est :

- a) $E = \frac{hc}{\lambda}$
- b) $E = hc\lambda$
- c) $E = \frac{h\lambda}{c}$
- d) $E = \frac{c}{h\lambda}$

17. L'isotope 95 de l'yttrium est radioactif β^- . Il est obtenu par l'impact d'un neutron sur un noyau d'Uranium 235 (${}_{92}^{235}\text{U}$). Quelle est l'équation de transformation ?

- a) ${}_0^1n + {}_{92}^{235}\text{U} \rightarrow {}_{39}^{95}\text{Y} + {}_{53}^{143}\text{I} + 2 {}_0^1n$
- b) ${}_0^1n + {}_{92}^{235}\text{U} \rightarrow {}_{39}^{95}\text{Y} + {}_{53}^{139}\text{I} + 2 {}_0^1n$



18. L'intensité du champ magnétique créée par une spire circulaire de rayon R en son centre, traversée par un courant électrique d'intensité I , $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{SI}$ est la perméabilité magnétique du vide, a pour expression :

a) $B = \frac{\mu_0 I}{2R}$

b) $\frac{\mu_0 I}{2\pi R}$

c) $\frac{2\mu_0}{IR}$

d) $\frac{\mu_0 IR}{2}$

19. Un mobile se déplaçant sur un axe $(0, x)$ a pour vitesse $V_x(t) = -5t + 10$;

a) Son mouvement est rectiligne et uniformément varié et sa vitesse initiale vaut 10 m/s,

b) Son mouvement est rectiligne et uniformément accéléré et son accélération vaut 10 m/s²;

c) Son mouvement est rectiligne et uniforme et sa vitesse initiale vaut -5 m/s;

d) Son mouvement est rectiligne et uniforme et sa vitesse initiale vaut 10 m/s.

20. La vitesse d'un point matériel est liée à son énergie cinétique E_c par la relation

a) $v = \sqrt{\frac{E_c}{2m}}$

b) $v = \sqrt{\frac{2m}{E_c}}$

c) $v = \sqrt{\frac{2E_c}{m}}$

d) $v = \sqrt{\frac{E_c}{m}}$

THIAM SCIENCES



PREPARATION AUX CONCOURS

🎓 Préparez-vous aux concours d'entrée des grandes écoles (EPT, ESP, IPSL, etc.) avec notre groupe Telegram ! Accédez à des ressources pédagogiques de qualité, échangez avec une communauté active, participez à des séances de révision et bénéficiez de conseils personnalisés. Rejoignez-nous pour augmenter vos chances de réussites à ces concours prestigieux ! 🇸🇳

INSCRIPTION: 2.500 FCFA

CONTACT: 77-850-82-72

DATE: 02 AVRIL 2024

