THIAM SCIENCES

PREPARATION AUX CONCOURS D'ENTRÉE AUX GRANDES ECOLES

EPREUVE DE MATHÉMATIQUES

1. Soit f la région bornée et délimitée par $y = f(x)$ et $y = g(x)$. On suppose que l'ensemble des solutions de l'équation $f(x) = g(x)$ est $\{a, b\}$. Alors l'aire de R est donnée par
   a) $A = \int_a^b |f(x) - g(x)|dx$
   b) $A = \left|\int_a^b \right| f(x) - g(x)|dx|$
   c) $A = \left|\int_a^b f(x) - g(x)dx\right|$
   d) $A = \int_a^b (f(x) - g(x))dx$.
2. Si $f(x) = Ax^2 + Bx + C$ sur $]a, b[$ avec $A \neq 0$ et $a < b$ alors le réel $c \in]a, b[$ du théoreme des accroissements finis vaut
   a) $\frac{a+b}{2}$
   b) $\frac{a+b}{4}$
   c) $\frac{a+b}{7}$
   d) $\frac{a+b}{6}$.
3. Soit $f: [a; +\infty[\rightarrow \mathrm{R}$ une fonction continue sur $[a; +\infty[$ avec $f(x) \rightarrow 0$ lorsque $x \rightarrow +\infty$. Laquelle des affirmations suivantes est fausse ?
   a) Si f est décroissante alors elle est positive ou nulle sur $[a; +\infty[$.
   b) Si f est croissante alors elle est négative ou nulle sur $[a; +\infty[$
   c) Si f est strictement croissante alors elle est strictement negative sur $[a; +\infty[$.
   d) Si f est positive ou nulle sur $[a; +\infty[$ alors elle est décroissante sur $[a; +\infty[$.

4. Quelle est l'aire de la région bornée et délimité par $y = \sqrt{x}$ et $y = x^3$?
   a) $A = \frac{12}{5}$
   b) $A = \frac{5}{12}$
   c) $A = \frac{5}{6}$
   d) $A = \frac{6}{5}$.
5. Si $f(x) = 2\frac{x+1}{x-1}$ pour $x > 1$ alors $f^{(n)}(x)$, la dérivée d'ordre n de f, est donnée par
   a) $f^{(n)}(x) = \frac{(-1)^n 4!}{(x-1)^{n+1}}$
   b) $f^{(n)}(x) = \frac{(-1)^{n+1} 4n!}{(x-1)^{n+1}}$
   c) $f^{(n)}(x) = \frac{(-1)^n 4n!}{(x-1)^n}$
   d) $f^{(n)}(x) = \frac{(-1)^{n+1} 4(n+1)!}{(x-1)^{n+1}}$.
6. Le point de la parabole $2x = y^2$ le plus proche du point $(1,0)$ est
   a) $(1, \sqrt{2})$
   b) $(1, -\sqrt{2})$
   c) $(0,0)$
   d) $(2,2)$.
7. Soit (u_n) une suite telle que $\lim\limits_{n\to\infty} u_n = 0$. Laquelle des réponses suivantes est vraie ?
   a) $\exists n_0 \in \mathbb{N} / u_n \geq 0, \forall n \geq n_0$.
   b) $\exists n_0 \in \mathrm{N} / u_n \leq 0, \forall n \geq n_0$.
   c) $\exists n_0 \in \mathrm{N} / u_n = 0, \forall n \geq n_0$.
   d) On ne peut pas déterminer le signe de (u_n).
8. Si $f(x) = \frac{d^2}{dx^2}\left(x \int_0^x e^{-t^2} dt\right)$ alors :
   a) $f(0) = 0$
   b) $f(0) = 1$
   c) $f(0) = -1$
   d) $f(0) = 2$.
9. Si $I(h) = \frac{1}{h} \int_0^{h^2} e^{-x^2} dx, h > 0$ alors
   a) $\lim\limits_{h\to 0^+} I(h) = 0$

b) $\lim_{h\to 0^+} I(h) = 1$

c) $\lim_{h\to 0^+} I(h) = 2$

d) $\lim_{h\to 0^+} I(h) = +\infty$.

10. Les coordonnées du centre du cercle passant par $(3,8), (9,6), (13,-2)$ sont données par :

a) $(-1,2)$

b) $(2,1)$

c) $(3,-2)$

d) $(-3,2)$.

11. Soit f la fonction définie sur $\mathbb{R}$ par: $f(x) = -x - x^2$ si $x \leq 0$ $f(x) = 4 - x + 2x^2$ si $x > 0$. Cocher l'affirmation positive

a) f est continue en 0.

b) f est dérivable en 0.

c) f est décroisante sur $]-1{,}0]$.

d) Pour tout $a \in]-1{,}0]$ il existe un unique $x \in \mathbb{R}$ tel que $f(x) = a$.

12. Soit f la fonction définie par $f(x) = |\cos x \sin x|$.

Laquelle des assertions suivantes est fausse ?

a) La fonction f est $\frac{\pi}{2}$ periodique.

b) $f(x) \leq \frac{1}{2}$ pour tout $x \in \mathbb{R}$

c) $\int_0^{\frac{\pi}{4}} f(x)dx = \frac{1}{2}$.

d) $\int_0^{\pi} f(x)dx = 2\int_0^{\frac{\pi}{2}} f(x)dx$.

13. On considère (E) l'équation differentielle $y' - 3y = e^{3x}$. Soit f la solution de (E) définie sur R telle que $f(0) = 1$ et g la fonction définie par $g(x) = f(x)e^{-3x}$. Laquelle des assertions suivantes est fausse ?

a) $f(0) = 4$.

b) Quel que soit $x \in \mathrm{R}, g'(x) = 1$.

c) Quel que soit $x \in \mathbb{R}, f(x) = xe^{3x} + 1$.

d) Quel que soit $x \in \mathbb{R}, \int_0^x f(t)dt = \frac{3f(x) - e^{3x} - 2}{9}$.

14. Soit $\varphi: C \to C$ défine par $\varphi(z) = e^{z}$. Soient les ensembles $U = \{z \in \mathbb{C}: |z| = 1\}, \Delta = \{z \in \mathbb{C} : \mathrm{Re}(z) = \mathrm{lm}(z)\}, A = \{z \in \mathbb{C}:$ $\mathrm{Re}(z) \geq 0$ et $\mathrm{lm}(z) \in [0,2\pi[\}$ et $B = \{z \in \mathbb{C}: |z| \geq 1|$. Laquelle des assertions suivantes est vraie ?

a) $\varphi^{-1}(U) = Ri$

b) φ est une application surjective.

c) $\varphi(\Delta) = \Delta$

d) φ n'est pas une bijection de A vers B.

15. L'application $f(x) = \sin(x)$ est infiniment dérivable et sa dérivée 35 -ième est donnée par

a) $f^{(35)}(x) = -\cos(x)$

b) $f^{(35)}(x) = -\sin(x)$

c) $f^{(35)}(x) = \sin(x)$

d) $f^{(35)}(x) = \cos(x)$.

16. Soit f une fonction continue sur $[0, +\infty[$ vérifiant $\lim_{x\to+\infty} \frac{f(x)}{x} = 2$ et $f(0) = 0$. Alors

a) On n'a pas nécessairement $\lim_{x\to+\infty} f(x) = +\infty$.

b) On n'a pas nécessairement $\lim_{x\to+\infty}(f(x) - 2x) = 0$.

c) f peut être définie par $f(x) = 2x + \sin\ x$.

d) On n'a pas nécessairement l'existence d'un $M > 0$ tel que, pour tout $x \in [\mathrm{M}; +\infty[, f(x) > 0$.

17. Pour un entier $n \geq 10$, la double somme $S = \sum_{i=1}^{n}\sum_{j=i}^{n} \frac{1}{j}$ vaut exactement

a) n

b) $\frac{n+1}{2}$

c) $\frac{n}{2}$

d) $\frac{2n+1}{2}$.

18. Soit n un entier naturel non nul. La somme $\sum_{\mathrm{k}=0}^{n} C_n^k(1 + (-1)^k)$ vaut exactement

a) 2^{n+1}

b) 2^n
c) 2^{n-1}
d) 2^{n-2}.

19. On considère la fonction de la variable réelle x définie par: $f(x) = \arcsin\left(\frac{2x}{1+x^2}\right)$. Donner le domaine de f

a) f est définie sur $]-1,1[$.
b) f est définie sur $\mathbb{R}\backslash\{-1,1\}$.
c) f est définie sur $[-1,1]$.
d) f est définie sur R.

20. Soit f la fonction définie par $f(z) = \frac{1}{z}$. Laquelle des affirlations suivantes est vraie ?

a) f est une application de C dans lui-même.
b) f est une bijection de $\mathbb{C}^*$ dans $\mathbb{C}^*$, et $f = f^{-1}$.
c) f est une involution sur $\mathbb{C}^*$.
d) f admet un nombre fini de points invariants.

THIAM
SCIENCES

EPREUVE DE PHYSIQUE

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

Les équations paramétriques du mouvement d'un point matériel lancé dans l'espace sont:

$$\begin{cases} x = 3t \\ y = 0 \\ z = -4t^2 + 5t \end{cases}$$

1. Donner l'équation cartésienne de la trajectoire.
   a) $z = \frac{4}{9}x^2 + \frac{2}{3}x$
   b) $z = -\frac{9}{4}x^2 + \frac{2}{3}x$
   c) $z = -\frac{4}{9}x^2 + \frac{5}{3}x$
   d) $z = -\frac{4}{9}x^2 + \frac{2}{3}x$
2. Donner l'expression du vecteur position
   a) $(-4t^2 + 5t)\vec{\imath} + 3t\vec{k}$
   b) $3t\vec{\imath} + (-4t^2 + 5t)\vec{k}$,
   c) $3t\vec{\jmath} + (-4t^2 + 5t)\vec{k}$
   d) $3t\vec{\imath} + (-4t^2 + 5t)\vec{\jmath}$
3. Déduire sa norme da $\mathrm{t} = 1{,}5\ \mathrm{s}$.
   a) $4{,}74\ \mathrm{m}$
   b) $47{,}4\ \mathrm{cm}$
   c) $47{,}4\ \mathrm{m}$
   d) $4{,}74\ \mathrm{mm}$
4. Une onde électromagnétique a pour fréquence 5 MHz. Quelle est sa longueur d'onde dans le vide?
   a) 60 m
   b) 60 cm
   c) 60 mm
   d) $60\mu\ \mathrm{m}$

5. Entre deux plaques métalliques planes et parallèles distantes de 10 cm, on établit une tension de $5,0.10^2$ V. Quelle est la valeur du champ électrique entre ces plaques ?
   a) $5,0.10^3$ V
   b) $5,0.10^3$ m.V
   c) $5,0.10^3$ m
   d) $5,0,10^3$ V, m^{-1}
6. Un mobile M est animé d'un mouvement rectiligne sinusoidal si son élongation X est :
   a) une fonction sinusoïdale du temps
   b) une fonction linéaire du temps
   c) une fonction croissante exponentielle
   d) une fonction nulle
7. Lo masse volumique de l'azote, considéré comme un gaz parfait, est de $1.25\ kg/m^3$ dans les CNTP. Déterminer sa valeur a $42°C$ sous la pression de 0,95bar.
   a) $115\ kg/m^3$
   b) $1,15\ kg/m^3$
   c) $1,01\ kg/m^3$
   d) $11,5\ kg/m^3$
8. Quel est l'appareil qui permet de mesurer la valeur d'un champ magnétique ?
   a) Ampèremètre
   b) Voltmètre
   c) Ohmmètre
   d) Teslamètre
9. L'isotope 95 de l'yttrium est radioactif β-. Il est obtenu par l'impact d'un neutron sur un noyau d'Uranium $235(\,^{239}_{92}U)$. Quelle est l'équation de transformation ?
   a) $^1_0n + \,^{239}_{92}U \rightarrow \,^{95}_{39}Y + \,^{143}_{53}I + 2\,^1_0n$
   b) $^1_0n + \,^{239}_{92}U \rightarrow \,^{95}_{39}Y + \,^{13}_{53}I + 2\,^1_0n$
   c) $^1_0n + \,^{239}_{92}U \rightarrow \,^{95}_{39}Y + \,^{53}_{143}I + 2\,^1_0n$
   d) $^1_0n + \,^{235}_{92}U \rightarrow \,^{95}_{39}Y + \,^{153}_{43}I + 2\,^1_0n$

10. On dispose d'un fil de cuivre de de $1\ \mathrm{mm}^2$ de section et de 1 km de longueur. On applique entre ses deux extrémités une tension de 160 V. Quelle est la densité de courant ?

$\rho_C = 1{,}6, 10^{-8}\Omega.m$

a) $1\ \mathrm{A}\cdot\ \mathrm{mm}^{-2}$

b) $10\ \mathrm{A\ cm}^{-2}$

c) $10\ \mathrm{A}\cdot\ \mathrm{m}^{-2}$

d) $10\ \mathrm{A}\cdot\ \mathrm{mm}^{-2}$

11. Un circuit comporte un conducteur ohmique de résistance $R = 47\Omega$ et un condensateur de capacité $= 0{,}10\mu\ \mathrm{F}$. Quelle est la valeur de la constante de temps ?

a) $\tau = 47\ \mathrm{ms}$

b) $\tau = 47.10^7\ \mathrm{ms}$

c) $\tau = 4{,}7\mu s$

d) $\tau = 74\ \mathrm{ms}$

12. Quelle est en nF la capacité équivalente de ces trois condensateurs montés en parallèle ?

$$C_1 = 2\mathrm{nF}, C_2 = 4\mathrm{nF}, C_1 = 8\mathrm{nF}$$

a) 14

b) 64

c) 1,4

d) 0,875

13. L'intensité du champ monétique créé par un fil infiniment long double si :

a) La distance d par rapport au fil est divisée par 2

b) la distance d par rapport ou fil est multipliée par 2

c) L'Intensité du courant I qui traverse le fil est divisée par 2

d) la distance d par rapport au fil est multipliée par 2

14. Un solénoïde de longueur $L = 50\ \mathrm{cm}$, constitué de 2000 spires est parcouru par un courant d'intensité 1,5 A. Quelle est la norme du champ magnátique créé au centre de ce solënoïde.

a) $75.10^{-3}\ \mathrm{T}$

b) $7{,}5 \cdot 10^{-2}$ T
c) $7{,}5$ T
d) $7{,}5, 10^{-3}$ T

15. Une boule de rayon $r = 5$ cm, de masse volumique p, est en équilibre à la surface d'un liquide de masse volumique $0{,}8$ g/cm^3 ou 800 kg/m^3. Celle-ci est à moitié immergée. $g = 9{,}81$ m/s^2. Calculer la poussée d'Archimède.
a) $4{,}02$ N
b) $4{,}0$ N
c) $2{,}04$ N
d) $4{,}0$ N

16. Quelle est la masse volumique ρ du matériau constituant la boule ?
a) 800 kg/m^3
b) 400 kg/m^3
c) 800 g/cm^3
d) 400 g/cm^3

17. Un solide, de masse $2{,}0$ kg est soumis à un ensemble de force dont la somme $\vec{F}$ a pour valeur $F = 0{,}30$ N. Quelle est la valeur de l'ciccélération de son centre d'inertie ?
a) $a_G = 0{,}5 \text{ m} \cdot \text{ s}^{-2}$
b) $a_G = 5 \text{ m} \cdot \text{ s}^{-1}$
c) $a_G = 0{,}15 \text{ m} \cdot \text{ s}^{-2}$
d) $a_G = 0{,}15 \text{ m} \cdot \text{ s}^{-1}$

18. Une pile de f.e.m $E = 3$ V, de résistance $r = 0.5\Omega$, débite un courant d'intensité I dans un résistor de résistance $R = 1\Omega$. Quelle est l'énergie consommée par le résistor en 30 mn ?
a) $7{,}2 \cdot 10^3$ J
b) 72.10^3 J

c) $7,2.10^{3}$ mJ

d) 72.10^{3} J

19. Le vecteur accélération d'un mouvement circulaire uniforme est :

a) centripète

b) centrifuge

c) tangente

d) nul

20. La période T d'un satellite à l'altitude h est égale à :

a) $2\pi\sqrt{\frac{(R+h)^3}{g_0R^2}}$

b) $2\pi\sqrt{\frac{R+h}{g_0R}}$

c) $\sqrt{2\pi(R+h)^3}$

d) $2\pi\frac{(R+h)^3}{g_0R}$

THIAM
SCIENCES

THIAM SCIENCES

PREPARATIONS AUX CONCOURS

ESP, EPT, IPSL

15 MARS 2025

EN LIGNE SUR **TELEGRAM**

AU PROGRAMME:

- Correction des épreuves passées
- Explications détaillées
- Sessions de questions-réponses
- Méthodes et astuces

INSCRIPTION: 7 500 CFA

PAS DE MENSUALITÉ !!

INSCRIS-TOI !!

+221 77 850 82 72

www.thiamsciences.blog