



République du Sénégal
Ministère de l'Enseignement Supérieur, de la Recherche et de l'Innovation
ECOLE POLYTECHNIQUE DE THIES
BP A-10 Thiès Tel: 221 76 223 61 77 Email: scolarite@ept.sn



CONCOURS D'ENTREE EN 1^{ère} ANNEE A L'EPT
Session du 11 JUIN 2022

INFORMATIONS AUX CANDIDATS

- Répondre directement sur la fiche réponse imprimée sur le dossier du concours d'entrée (ne pas répondre sur les épreuves).
 - Tous les candidats doivent traiter les quatre épreuves.
 - Durée des Epreuves : 03 HEURES : 15H - 18H.
 - Ne pas oublier d'écrire le numéro, les prénom (s) et nom sur la fiche de réponse.
 - Indiquez votre option par ordre de préférence sur la fiche en mettant 1 - 2 - 3 - 4 - 5.
 - Ne rien écrire dans la case anonymat.
- **N.B** : En cas de réussite au Bac, déposer impérativement une photocopie légalisée du relevé de notes du Bac à la Scolarité de l'EPT dans les **dix (10) jours** qui suivent la proclamation des résultats.
- Se munir de sa pièce d'identité nationale.
 - Seules les calculatrices non programmables sont autorisées.

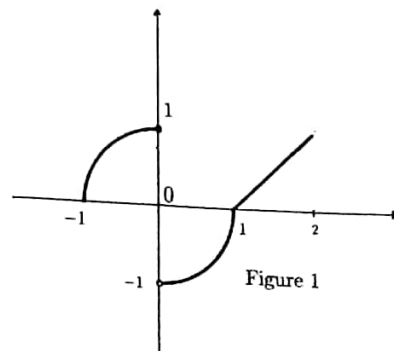
BONNE CHANCE

CONCOURS D'ENTRÉE À L' EPT

SESSION 2022
ÉPREUVE DE MATHÉMATIQUES

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

1. On considère la fonction $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ telle que $f(x+y) = f(x)f(y)$ pour tous $x, y \in \mathbb{R}$, $f(0) \neq 0$ et $f'(0) = 1$. Laquelle de ces réponses est fautive ?
 a) $f(0) = 1$ b) $f(x) \neq 0$ pour tout $x \in \mathbb{R}$ c) $f(2x) = (f \circ f)(x)$ d) $f(x)f(-x) = 1$.
2. 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
 a) $f'(x_0) = 1$ b) $f'(x_0) = 0$ c) $x_0 = 1$ d) $x_0 = 0$.
3. 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 $x_0 = 1$?
 a) $(m, p) = (1, 1)$ b) $(m, p) = (0, 1)$ c) $(m, p) = (-1, 1)$ d) $(m, p) = (0, -1)$.
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 $\mathbb{Q}[\sqrt{2}]$ les polynômes d'ordre au plus égal à 1 d'indéterminée $\sqrt{2}$ à coefficients dans \mathbb{Q} c'est à dire $\mathbb{Q}[\sqrt{2}] = \{a + b\sqrt{2} : a, b \in \mathbb{Q}\}$. Laquelle des assertions suivantes est vraie ?

- a) $\mathbb{Q}[\sqrt{2}]$ contient les nombres irrationnels
 b) $\mathbb{Q}[\sqrt{2}]$ est un sous corps de \mathbb{R}
 c) $\mathbb{Q}[\sqrt{2}]$ ne contient pas les nombres rationnels
 d) $\mathbb{Q}[\sqrt{2}]$ 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 $\cos(z) = \frac{e^{iz} + e^{-iz}}{2}$, 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) $x = \frac{\ln 6 - \ln 5}{\ln 5 - \ln 3}$.

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

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

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 $\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n ij$ 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.

RÉPUBLIQUE DU SÉNÉGAL

Ministère de l'Enseignement Supérieur, de la Recherche et de l'Innovation

École Polytechnique de THIÈS (EPT)

B.P. A-10 THIÈS

Tél. (221) 76 223 61 77 /76 223 61 73

Email. scolarite@ept.sn

CONCOURS D'ENTRÉE en 1^{ère} année à l'EPT

SESSION DU 11 JUIN 2022

ÉPREUVE 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) $5,2 \text{ rad/s}$

b) $2,2 \text{ rad/s}$

c) 52 rad/s

d) 1 rad/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) $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{1}{r^2}$

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) $14,6 \text{ m}$

b) $14,6 \text{ mm}$

c) $14,6 \text{ cm}$

d) $14,6 \text{ nm}$

- 5) Quelle est l'expression de la période d'un pendule simple ?
- $2\pi\sqrt{\frac{m}{l}}$
 - $2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$
 - $2\pi\sqrt{\frac{l}{mg}}$
 - $2\pi\sqrt{lg}$
- 6) La trajectoire d'un mobile animé d'un mouvement rectiligne uniforme est :
- une parabole
 - un cercle
 - une droite
 - 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 :
- $3,2\text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$
 - $1,6\text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$
 - $-3,2\text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$
 - $-1,6\text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$
- 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 $n = 1,5$.
- $1,5 \cdot 10^8\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$
 - $3,0 \cdot 10^8\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$
 - $2,1 \cdot 10^8\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$
 - $2,0 \cdot 10^8\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$
- 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. $C = 3 \cdot 10^8\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ $h = 6,62 \cdot 10^{-34}\text{ J}\cdot\text{s}$
- $\lambda_0 = 0,65\text{ }\mu\text{m}$
 - $\lambda_0 = 0,65\text{ m}$
 - $\lambda_0 = 0,65\text{ nm}$
 - $\lambda_0 = 6,5\text{ }\mu\text{m}$
- 10) Un condensateur de capacité $22\text{ }\mu\text{F}$ est chargée sous une tension de 15 V . Quelle est l'énergie emmagasinée ?
- $24,7 \cdot 10^{-3}\text{ J}$
 - $2,47 \cdot 10^{-3}\text{ J}$
 - $247 \cdot 10^{-3}\text{ J}$
 - $1,47 \cdot 10^{-3}\text{ J}$

- 11) La valeur de la vitesse d'un point matériel de masse $m = 100 \text{ g}$ est $v = 36 \text{ m.s}^{-1}$. La valeur de la quantité de mouvement est égale à cet instant à :
- $3,6 \text{ kg.m.s}^{-1}$
 - 36 kg.m.s^{-1}
 - $0,36 \text{ kg.m.s}^{-1}$
 - $1,0 \text{ kg.m.s}^{-1}$
- 12) Une bouteille contient 10 l 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 ? $R = 8,315 \text{ J.mol.k}^{-1}$; $M_c = 12 \text{ g.mol}^{-1}$ $M_o = 16 \text{ g.mol}^{-1}$; $0^\circ\text{C} = 273 \text{ K}$
- $21,7 \text{ g}$
 - 217 g
 - $2,17 \text{ g}$
 - $21,7 \text{ mg}$
- 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} ?
- $0,2 \text{ mm}$
 - $0,2 \text{ nm}$
 - $0,2 \text{ m}$
 - $0,2 \mu\text{m}$
- 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 ?
- $4,4 \text{ J}$
 - 44 J
 - $0,44 \text{ J}$
 - $0,44 \text{ mJ}$
- 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:
- $B = B_h \cos i$
 - $B = B_h \sin i$
 - $B = \frac{B_h}{\cos i}$
 - $B = \frac{B_h}{\sin i}$
- 16) L'énergie d'un photon de longueur d'onde λ est :
- $E = \frac{hc}{\lambda}$
 - $E = hc\lambda$
 - $E = \frac{h\lambda}{c}$
 - $E = \frac{c}{h\lambda}$

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 (${}^{235}_{92}\text{U}$). Quelle est l'équation de transformation ?

- a) ${}_0^1n + {}^{235}_{92}\text{U} \rightarrow {}^{95}_{39}\text{Y} + {}^{143}_{53}\text{I} + 2{}_0^1n$
- b) ${}_0^1n + {}^{235}_{92}\text{U} \rightarrow {}^{95}_{39}\text{Y} + {}^{139}_{53}\text{I} + 2{}_0^1n$
- c) ${}_0^1n + {}^{235}_{92}\text{U} \rightarrow {}^{95}_{39}\text{Y} + {}^{130}_{53}\text{I} + 2{}_0^1n$
- d) ${}_0^1n + {}^{235}_{92}\text{U} \rightarrow {}^{95}_{39}\text{Y} + {}^{153}_{43}\text{I} + 2{}_0^1n$

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 (O, 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) $v = \sqrt{\frac{E_c}{m}}$