

INSTITUT UCAC-ICAM
Concours d'entrée- Aout 2020

A remplir par le candidat :

Nom : Prénom :
 Centre de passage de l'examen : N° de place :
 Epreuve de :

Cadre réservé à
l'Institut
 N° anonyme :

Cadre réservé à l'Institut

Note :

2nd cycle de la formation INFORMATIQUE

Epreuve de MATHEMATIQUES

Cadre réservé à l'Institut

N° anonyme :

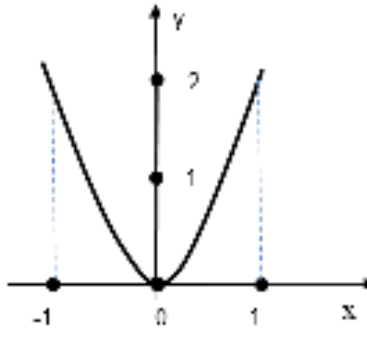
.....

Le barème est le suivant :

- 1 point par bonne réponse
- 0 point si il n'y a pas de réponse ou si la réponse est mauvaise

Les énoncés et les brouillons seront ramassés à la fin des épreuves pour être détruits.

N°	Enoncé / Question	Réponses
1	On considère le polynôme suivant : $P(x) = 4x^2 - 9 + (4x + 6)(x + 1)$ Quelle est la forme factorisée de $P(x)$?	a) $P(x) = (2x + 3)(4x - 1)$ b) $P(x) = (4x + 6)(4x - 6)$ c) $P(x) = (2x - 3)(1 - 4x)$ d) $P(x) = 8x^2 + 10x - 3$
2	On considère l'équation $\cos(2x) = \frac{1}{2}$ Soit S l'ensemble des solutions de cette équation sur l'intervalle $[0; \pi]$. Laquelle de ces affirmations est correcte ?	a) $S = \left\{ -\frac{\pi}{6}; \frac{\pi}{3} \right\}$ b) $S = \left\{ \frac{\pi}{6}; \frac{\pi}{3} \right\}$ c) $S = \left\{ \frac{\pi}{6}; \frac{5\pi}{6} \right\}$ d) $S = \left\{ \frac{\pi}{6} \right\}$
3	Soient les matrices : $A = \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 1 & 4 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 & -3 \\ 5 & 2 \end{pmatrix}$ et $C = \begin{pmatrix} 4 & 2 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$ On pose $M = (A \times B) + C$.	a) $M = \begin{pmatrix} 6 & 11 \\ 6 & 11 \end{pmatrix}$ b) $M = \begin{pmatrix} -9 & -10 \\ 22 & 8 \end{pmatrix}$ c) $M = 196$

	<p>Laquelle des propositions suivantes est correcte ?</p>	$M = \begin{pmatrix} 9 & 10 \\ -22 & -8 \end{pmatrix}$
<p>4</p>	<p>Soit le déterminant $\Delta = \begin{vmatrix} 5 & 3 & 1 \\ 2 & 2 & 4 \\ -1 & 1 & 3 \end{vmatrix}$.</p> <p>Quelle est la valeur de Δ ?</p>	<p>a) $\Delta = 16$</p> <p>b) $\Delta = 0$</p> <p>c) $\Delta = -16$</p> <p>d) $\Delta = 12$</p>
<p>5</p>	<p>La figure ci-dessous représente la fonction $f(x)$:</p>  <p>Comment s'exprime la fonction $f(x)$?</p>	<p>a) $f(x) = \sin(x)$</p> <p>b) $f(x) = 2x^2$</p> <p>c) $f(x) = x$</p> <p>d) $f(x) = \sin\left(\frac{\pi}{2}x\right)$</p>
<p>6</p>	<p>On désire calculer la dérivée de la fonction f suivante :</p> $f(x) = \sqrt{4x}$ <p>Laquelle des propositions suivantes est correcte ?</p>	<p>a) $f'(x) = \frac{1}{2\sqrt{x}}$</p> <p>b) $f'(x) = \frac{1}{2\sqrt{2x}}$</p> <p>c) $f'(x) = \frac{1}{2\sqrt{4x}}$</p> <p>d) $f'(x) = \frac{1}{\sqrt{x}}$</p>
<p>7</p>	<p>On considère le plan rapporté à un repère orthonormé R_1 et les points $\Omega (2 ; 3)$ et $A (-1 ; 5)$ définis dans ce repère.</p>	<p>a) $A(1 ; 8)$</p> <p>b) $A(4 ; 5)$</p> <p>c) $A(-3 ; 2)$</p>

	<p>On nomme R_2 le repère orthonormé (O, \vec{i}, \vec{j}).</p> <p>Les coordonnées de A dans R_2 sont :</p>	<p>d) A(-2 ; 15)</p>
<p>8</p>	<p>L'espace E est rapporté à un repère orthonormé $(O, \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$.</p> <p>Soient les points : A (3 ; 2 ; 4), B (-1 ; 2 ; 8) et C (2 ; -3 ; 5).</p> <p>Que vaut le produit scalaire $\overline{AB} \cdot \overline{BC}$?</p>	<p>a) 10</p> <p>b) $\begin{pmatrix} -12 \\ 0 \\ -12 \end{pmatrix}$</p> <p>c) $\begin{pmatrix} -1 \\ -5 \\ 1 \end{pmatrix}$</p> <p>d) -24</p>
<p>9</p>	<p>L'espace E est rapporté à un repère orthonormé direct $(O, \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$.</p> <p>On considère les vecteurs :</p> <p>\vec{u} de composantes $\begin{pmatrix} 3 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix}$</p> <p>et \vec{v} de composantes $\begin{pmatrix} -2 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}$</p> <p>Que vaut le produit vectoriel $\vec{u} \wedge \vec{v}$?</p>	<p>a) $\vec{u} \wedge \vec{v} = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ -1 \end{pmatrix}$</p> <p>b) $\vec{u} \wedge \vec{v} = \begin{pmatrix} -1 \\ 2 \\ 7 \end{pmatrix}$</p> <p>c) $\vec{u} \wedge \vec{v} = 4$</p> <p>d) $\vec{u} \wedge \vec{v} = \begin{pmatrix} -1 \\ -2 \\ 7 \end{pmatrix}$</p>
<p>10</p>	<p>On considère les droites (D1) et (D2) définies par les équations suivantes :</p> <p>(D1) : $3x-2y-5=0$ (D2) : $-x-10y-9=0$</p> <p>Laquelle des propositions suivantes est correcte ?</p>	<p>a) (D1) et (D2) ont un unique point d'intersection I (1 ; -1)</p> <p>b) (D1) et (D2) sont strictement parallèles</p> <p>c) (D1) et (D2) passent par l'origine</p> <p>d) (D1) et (D2) sont confondues</p>

11	<p>Soit le cercle C, de rayon R, dont l'équation est :</p> $x^2 + y^2 - 4x - 6y = 12$ <p>Laquelle de ces propositions est exacte ?</p>	<p>a) $R = 2\sqrt{3}$</p> <p>b) $R = 5$</p> <p>c) $R = 4$</p> <p>d) $R = 3$</p>
12	<p>On considère la fraction rationnelle suivante :</p> $R(x) = \frac{2x + 1}{x^2(x^2 + 2x + 10)}$ <p>Quelle est la forme de la décomposition en éléments simples de cette fraction rationnelle?</p>	<p>a) $R(x) = \frac{A}{x^2} + \frac{B(2x^2 + 1)}{(x^2 + 2x + 10)}$</p> <p>b) $R(x) = \frac{A}{x^2} + \frac{B}{x} + \frac{C}{x+4} + \frac{D}{x-2}$</p> <p>c) $R(x) = \frac{A}{x^2} + \frac{B}{x} + \frac{Cx+D}{x^2 + 2x + 10}$</p> <p>d) $R(x) = \frac{A}{x^2} + \frac{B}{2x} + \frac{C}{10} + \frac{D}{x^2}$</p>
13	<p>Soit (u_n) une suite géométrique de raison $r = 2$ et de premier terme $u_1 = 2$.</p> <p>Que vaut la somme S_8 des huit premiers termes de cette suite ?</p>	<p>a) $S_8 = 510$</p> <p>b) $S_8 = 500$</p> <p>c) $S_8 = 255$</p> <p>d) $S_8 = 25$</p>
14	<p>Soit le point $A(1 ; -1 ; 2)$, et soit D la droite ayant pour représentation paramétrique :</p> $\begin{cases} x = t + 1 \\ y = t + 3 \\ z = -t + 4 \end{cases} \quad t \in \mathbb{R}$	<p>a) $\vec{n} = \begin{pmatrix} -1 \\ 5 \\ 4 \end{pmatrix}$</p> <p>b) $\vec{n} = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix}$</p>

	<p>On note P le plan contenant la droite D et le point A.</p> <p>Lequel des vecteurs suivants est-il un vecteur normal à ce plan ?</p>	<p>c) $\vec{n} = \begin{pmatrix} -1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}$</p> <p>d) $\vec{n} = \begin{pmatrix} 3 \\ -1 \\ 2 \end{pmatrix}$</p>
15	<p>Soit X une variable aléatoire suivant une loi de Poisson de paramètre λ.</p> <p>On sait que $p(X=8) = 18 p(X=10)$.</p> <p>Quelle est la valeur de λ ?</p>	<p>a) $\lambda = 5$</p> <p>b) $\lambda = \sqrt{5}$</p> <p>c) $\lambda = \sqrt{18}$</p> <p>d) $\lambda = \frac{1}{18}$</p>
16	<p>Soit (u_n) une suite arithmétique de raison r.</p> <p>On donne $u_1 = 3$ et $u_6 = 28$.</p> <p>Que vaut la raison r de cette suite ?</p>	<p>a) $r = 25$</p> <p>b) $r = \frac{28}{6}$</p> <p>c) $r = \frac{25}{6}$</p> <p>d) $r = 5$</p>
17	<p>On considère l'intégrale $I = \int_0^3 e^{\sqrt{1+t}} dt$</p> <p>On effectue le changement de variable $x = \sqrt{1+t}$.</p> <p>Quelle est la nouvelle expression de I après le changement de variable ?</p>	<p>a) $I = \int_0^3 e^x dx$</p> <p>b) $I = \int_1^2 e^x dx$</p> <p>c) $I = 2 \int_1^2 x e^x dx$</p> <p>d) $I = \int_1^2 x e^x dx$</p>
18		<p>a) $Z = 1 + \frac{2}{r^2} e^{-2i\theta}$</p>

	<p>On considère $Z = \frac{z^2 + 2}{z^2}$,</p> <p>avec $z = re^{i\theta}$ la forme exponentielle de z.</p> <p>Comment s'écrit la forme exponentielle de Z ?</p>	<p>b) $Z = 1 + re^{i\theta}$</p> <p>c) $Z = 1 - \frac{2}{r^2} e^{2i\theta}$</p> <p>d) $Z = (1 + \frac{2}{r^2}) e^{-2i\theta}$</p>
19	<p>Soit l'équation (E) : $2z + \bar{z} = 9 + i$,</p> <p>avec $z \in \mathbb{C}$ et i tel que $i^2 = -1$</p> <p>Quelle est la solution de (E) ?</p>	<p>a) $3 + i$</p> <p>b) $3 - i$</p> <p>c) $1 + 3i$</p> <p>d) $1 - 3i$</p>
20	<p>On considère l'intégrale I suivante:</p> $I = \int_0^2 \frac{x}{x+1} dx$ <p>Laquelle des propositions suivantes est correcte ?</p>	<p>a) $I = 2\ln 3 - 1$</p> <p>b) $I = 2 - \ln 3$</p> <p>c) $I = 3\ln 2 + 1$</p> <p>d) $I = 3 + \ln 3$</p>