

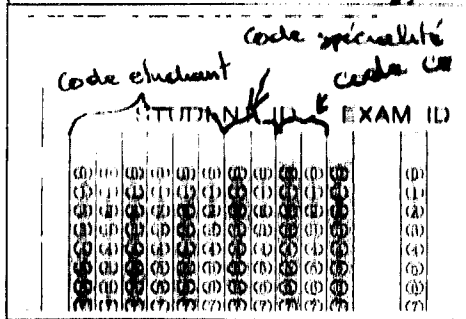
### CONSIGNES AUX CANDIDATS / ADVICE TO CANDIDATES

Cette épreuve, contient 100 QCM auxquelles vous devez répondre sur une feuille de réponse spéciale codée.  
-Utiliser uniquement un crayon HB de couleur noire  
-Il est strictement interdit de quitter la salle de l'examen avant la fin de l'épreuve  
-Exceptionnellement un candidat peut sortir accompagné  
-Les téléphones portables ne sont pas autorisés en salle  
Etant donné que toute fiche mal codée ou non codée sera rejetée par un système électronique de lecture, vous devez soigneusement remplir l'entête de la fiche de réponses avant le début de l'épreuve

This test consists of 100 MCQ which you are to answer on the special coded answer sheet provided.  
-Only use soft black HB pencil  
-You must not leave the examination room before the end of the paper  
-Exceptionally, candidate may be allowed to go out (accompanied)  
-No telephones are allowed in the examination room.  
-Any answer sheet badly coded shall be rejected by the electronic optical marking machine; it is therefore highly advised that student identity be carefully filled.

#### Modalités de codification / How to code your answer sheet

Le candidat doit coder la partie « STUDENT ID » en commençant par la gauche  
(Fill in the Student ID section starting from the left)



#### REMPLISSAGE DES CASES DE RÉPONSES : FILLING IN THE RIGHT ANSWERS

En remplissant la case de réponse de votre choix, prenez soin de bien former le cercle.  
In filling in your answer make sure the circle is completely covered.

1	● (A) (B) (C) (D)	26	X (A) (B) (C) (D)	M1	✓ (A) (B) (C) (D)
2	(A) ● (C) (D) (E)	27	(A) X (C) (D) (E)	M2	✓ (A) (B) (C) (D)
3	(A) (B) (C) (D) ●	28	X (A) (B) (C) (D)	M3	✓ (A) (B) (C) (D)
		29	(A) (B) (C) (D) (E)	M4	✓ (A) (B) (C) (D)

Bon remplissage / Correct filling-in

Mauvais remplissage / Incorrect filling-in

### CONCOURS D'ENTRÉE A L'ENSAI ENTRANCE EXAMINATION INTO ENSAI



29 & 30 AOUT 2009

EXAM ID  
0

EPREUVE / PAPER  
MATHÉMATIQUES / MATHEMATICS

DUREE/Time : 3H Coefficient: 3

Centre: ..... N° Table 1.....

Nom/Name ..... Prénoms/1<sup>st</sup> Name.....

Date de Naiss: ..... Lieu de Naiss. ....  
Birth Place Place of Birth

Diplôme d'Entrée ..... Option.....  
Entry Qualification Specialisation

NE PAS OUVRIR LE DOCUMENT AVANT LE SIGNALÉ  
DON'T OPEN BOOKLET UNTIL TOLD

Bien vouloir lire les instructions inscrites au verso de ce carnet  
PLEASE READ THE INSTRUCTIONS ON THE BACK OF THE QUESTION BOOKLET

BROUILLON / SCRAP PAPER

**Questions 1 – 4**

Soit/Let  $f(x) = \frac{1}{1-x}$  et/and  $g(x) = \frac{x}{\sqrt{1+x^2}}$ .

**[1] Alors/Then**

A-  $f(f(x)) = -\frac{1+x}{x}$ ,  $x \neq 0, x \neq 1$

B-  $f(f(x)) = -\frac{1-x}{x}$ ,  $x \neq 0, x \neq 1$

C-  $f(f(x)) = \frac{1-x}{x}$ ,  $x \neq 0, x \neq 1$

D-  $f(f(x)) = -\frac{1+x}{x}$ ,  $x \neq 0, x \neq 1$

E- Rien de ce qui précède/ **None of these**

**[2] Alors/Then**

A-  $f(f(f(x))) = -x$ ,  $x \neq 0, x \neq 1$

B-  $f(f(f(x))) = -\frac{1}{x-1}$ ,  $x \neq 1$

C-  $f(f(f(x))) = \frac{1}{x}$ ,  $x \neq 0$

D-  $f(f(f(x))) = x, x \neq 0, x \neq 1$

E- Rien de ce qui précède/ **None of these**

[3] Alors/Then

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

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

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

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

E- Rien de ce qui précède/ **None of these**

[4] Alors/Then  $g_n(x) = \underbrace{g(g(\dots g(x)))}_{n \text{ fois } / n \text{ times}} =$

A-  $\frac{x}{\sqrt{n+x^2}}$

B-  $\frac{x}{\sqrt{n+x^2}}$

C-  $\frac{x}{\sqrt{1+nx^2}}$

D-  $\frac{x}{\sqrt{1+nx^2}}$

E- Rien de ce qui précède/ **None of these**

Questions 5 – 8

$E$  désigne l'espace vectoriel réel des polynômes de degré inférieur ou égal à 4. /  $E$  is the real vector space of polynomials of degree less or equal to 4.

[5]

A.  $\dim E = 4$

B.  $\dim E = 5$

C.  $\dim E = 3$

D.  $\dim E = 1$

E. Rien de ce qui précède/None of these

[6] Lequel des sous-ensembles ci-dessous n'est-il pas un sous-espace vectoriel de  $E$  ? / Which of the following subsets is not a subspace of  $E$  ?

A. tous les polynômes de la forme/all the polynomials of form  $a_0 + a_1x + a_2x^2 + a_3x^3 + a_4x^4$ , avec/with  $a_0 = 0$

B. tous les polynômes de la forme/all the polynomials of form  $a_0 + a_1x + a_2x^2 + a_3x^3 + a_4x^4$ , avec/with  $a_0 = 1$

C. tous les polynômes de la forme/all the polynomials of form  $a_0 + a_1x + a_2x^2 + a_3x^3 + a_4x^4$  avec/with  $a_1 = 0$

- D. tous les polynômes de la forme/all the polynomials of form  $a_0 + a_1x + a_2x^2 + a_3x^3 + a_4x^4$  avec/with  $a_2 = 0$
- E. Rien de ce qui précède/None of these

[7]

- A. La famille/The system  $F = \{1, x, x^2, x^3, x^4\}$  est une base de  $E$  car  $\text{Card } F = 5$ /is a basis of  $E$  since  $\text{Card } F = 5$ .
- B. La famille/The system  $F = \{1, x, x^2, x^3, x^4\}$  est une base de  $E$  car  $\text{Card } F = 5$ /is a basis of  $E$  since  $\text{Card } F = 5$ .
- C. La famille/The system  $F = \{1, x, x^2, x^3, x^4\}$  n'est pas une base de/is not a basis of  $E$ .
- D. La famille/The system  $F = \{1, x, x^2, x^3, x^4\}$  ne peut être une base de/cannot be a basis of  $E$ .
- E. Rien de ce qui précède/ None of these

[8] Soit/Let now  $F = \{1 + x^2, x + x^3, x^2, x^3, x^2 + x^4\}$  une base de  $E$ / a basis of  $E$ . Soit/Let

$$-2 + 3x = a(1 + x^2) + b(x + x^3) + cx^2 + dx^3 + e(x^2 + x^4).$$

Alors/Then

- A.  $a = -2, b = 3, c = 2, d = -3, e = 0$
- B.  $a = -2, b = 3, c = -2, d = 3, e = 0$
- C.  $a = -2, b = 3, c = 2, d = -3, e = 1$
- D.  $a = 2, b = 3, c = 2, d = 3, e = 0$
- E. Rien de ce qui précède/ None of these

Questions 9 – 10

On pose / Let  $f\left(x + \frac{1}{x}\right) = x^2 + \frac{1}{x^2}$  ( $|x| \geq 2$ ) et / and

$$g\left(\frac{x}{x+1}\right) = x^2.$$

[9] Alors/Then

A-  $f(x) = x^2 + 2 \quad \left( |x| \geq \frac{1}{2} \right)$

B-  $f(x) = x^2 - 2 \quad \left( |x| \geq \frac{1}{2} \right)$

C-  $f(x) = -x^2 + 2 \quad \left( |x| \geq \frac{1}{2} \right)$

D-  $f(x) = -x^2 - 2 \quad \left( |x| \geq \frac{1}{2} \right)$

E- Rien de ce qui précède/ **None of these**

[10]

Alors/Then

A-  $g(x) = \left( \frac{x}{1-x} \right)^2$

B-  $g(x) = \left( \frac{1-x}{x} \right)^2$

C-  $g(x) = -\left( \frac{x}{1-x} \right)^2$

D-  $g(x) = -\left( \frac{1-x}{x} \right)^2$

E- Rien de ce qui précède/ **None of these**

**Questions 11 - 12**

Le rectangle  $KLMN$ , de largeur  $NM = x$  est inscrit dans le triangle  $ABC$  de base  $AC = b$  et de hauteur  $BD = h$ . The triangle  $ABC$  with base  $AC = b$  and height  $BD = h$  contains the inscribed rectangle  $KLMN$  with height  $NM = x$ . Pour/For  $(0 < x < h)$ ,

[11] Le périmètre  $P$  de ce rectangle est/The perimeter  $P$  of the rectangle is :

A.  $P = 2b + 2x \left( 1 - \frac{b}{h} \right)$

B.  $P = 2b - 2x \left( 1 - \frac{b}{h} \right)$

C.  $P = -2b + 2x \left( 1 - \frac{b}{h} \right)$

D.  $P = 2b + 2x \left( 1 + \frac{b}{h} \right)$

E. Rien de ce qui précède/ **None of these**

[12] La surface  $S$  de ce rectangle est/The area  $S$  of the rectangle is :

A.  $S = bx \left( 1 - \frac{x}{h} \right)$

B.  $S = bx \left( 1 + \frac{x}{h} \right)$

C.  $S = -bx\left(1 - \frac{x}{h}\right)$       D.  $S = -bx\left(1 + \frac{x}{h}\right)$

E. Rien de ce qui précède/ None of these

[13] Soit/Given the function

$f(x) = \left( \sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n \frac{x^{2n+1}}{(2n+1)!} \right)$ . Alors/ Then  $f'(x) =$

A.  $\sin x$     B.  $\cos x$     C.  $\tan x$     D.  $\cos x$

E. Rien de ce qui précède/ None of these

[14] Soit/Let  $f(x)$  une fonction monotone continue d'inverse/a continuous monotonuous function with inverse  $f^{-1}(x)$ . Supposons/Let  $\int f(x)dx = F(x) + C$ .

Alors/Then  $\int f^{-1}(x)dx =$

A.  $xf^{-1}(x) - F(f^{-1}(x)) + C$     B.  $xf^{-1}(x) + F(f^{-1}(x))$

C.  $xf^{-1}(x) + F(f^{-1}(x)) + C$     D.  $xf^{-1}(x) - F(f^{-1}(x))$

E. Rien de ce qui précède/ None of these

[15]. Les fonctions/The functions  $f$  définies dans le plan  $(OXY)$ /defined in the plane  $(OXY)$  telles

que/such that  $\frac{\partial f}{\partial x} = 2x - y$  et  $\frac{\partial f}{\partial y} = x - 2y$

sont données par/are given by :

A.  $x^2 + xy + y^2 + c$

B.  $x^2 - xy + y^2 + c$

C.  $x^2 - xy - y^2 + c$

D.  $x^2 + 2xy + y^2 + c$

E. Rien de ce qui précède/ None of these

[16] L'ensemble des points  $Z$  du plan complexe donnés par la condition  $0 \leq \arg Z \leq \pi$  est / The set of points

$Z$  in the complex plane given by the condition

$0 \leq \arg Z \leq \pi$  is

A.  $R_+$

B.  $R^2$

C.  $\{(x, y) : x, y \geq 0\}$

D.  $\{(x, y) : y \geq 0\}$

E. Rien de ce qui précède/ None

of these

[17]. Les polynômes/The polynomials  $x^3 - \lambda x + 2$  et/and  $x^2 + \lambda x + 2$  ont des racines communes pour/have commons roots for

- A.  $\lambda = 3$     B.  $\lambda = 8$     C.  $\lambda = 0$     D.  $\lambda = -1$   
 E. Rien de ce qui précède/ None of these

[18] L'ensemble des points  $Z$  du plan complexe donnés par la condition  $|Z| > 2$  est / The set of points  $Z$  in the complex plane such that  $|Z| > 2$  is

- A.  $R$     B.  $R^2$     C. un cercle/a circle  
 D. un disque/a disk    E. Rien de ce qui précède/  
 None of these

[19]. Le reste de la division de/The remainder of the quotient of  $f(x) = 2x^4 - 3x^3 + 4x^2 - 5x + 6$  par/by

$g(x) = x^2 - 3x + 1$  est/is

- A.  $x + 1$     B.  $25x - 5$     C.  $25x - 25$     D.  $x - 25$   
 E. Rien de ce qui précède/ None of these

[20]  $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4} + 0} \left[ \operatorname{tg} \left( \frac{\pi}{8} + x \right) \right]^{\operatorname{tg} 2x} =$

- A. 0    B. 1    C. -1    D.  $+\infty$   
 E. Rien de ce qui précède/ None of these

[21]  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{3x^2 - x + 1}{2x^2 + x + 1} \right)^{\frac{x^3}{1-x}} =$

- A.  $-\infty$     B. 1    C. -1    D. 0  
 E. Rien de ce qui précède/ None of these

[22]

On donne le processus suivant pour tout  $x > 0$  /Given the following process for all  $x > 0$ :

$y_0 > 0$ , quelconque/  $y_0 > 0$  any et/and

$$y_n = \frac{1}{2} \left( y_{n-1} + \frac{x}{y_{n-1}} \right) \quad (n = 1, 2, \dots)$$

Alors/Then  $\lim_{n \rightarrow \infty} y_n =$

- A. 0      B.  $x$       C.  $\sqrt{x}$       D. 1  
 E. Rien de ce qui précède/ None of these

[23] Lorsque/When  $x \rightarrow +\infty$ , alors/then  $\frac{\text{arctg } x}{1+x^2} =$

- A.  $O\left(\frac{1}{x^2}\right)$       B.  $O(x^2)$       C.  $O(x)$       D.  $O\left(\frac{1}{x}\right)$

E. Rien de ce qui précède/ None of these

[24] Lorsque/When  $x \rightarrow +\infty$ , alors/then  $x + x^2 \sin x =$

- A.  $O\left(\frac{1}{x^2}\right)$       B.  $O(x^2)$       C.  $O(x)$       D.  $O\left(\frac{1}{x}\right)$

E. Rien de ce qui précède/ None of these

[25] Lorsque/When  $x \rightarrow +\infty$ , alors/then

$$2x^3 - 3x^2 + 1 =$$

- A.  $O\left(\frac{1}{x^2}\right)$       B.  $O(x^2)$       C.  $O(x^3)$       D.  $O\left(\frac{1}{x}\right)$

E. Rien de ce qui précède/ None of these

[26] L'équation de la tangente au point  $M(6,6,4)$  de la courbe/ The equation of the tangent at  $M(6,6,4)$  for

the curve  $\frac{x^2}{100} + \frac{y^2}{64} = 1$  est/is

- A.  $3x + 5y - 50 = 0$       B.  $3x + 5y + 50 = 0$   
 C.  $-3x + 5y + 50 = 0$       D.  $3x - 5y + 50 = 0$   
 E. Rien de ce qui précède/ None of these

[27] L'équation de la normale au point  $M(6,6,4)$  de la courbe/ The equation of the normal at  $M(6,6,4)$  for

the curve  $\frac{x^2}{100} + \frac{y^2}{64} = 1$  est/is

- A.  $5x - 3y - 10,8 = 0$       B.  $3x + 5y + 50 = 0$   
 C.  $-5x + 3y + 10,8 = 0$       D.  $3x - 5y + 50 = 0$   
 E. Rien de ce qui précède/ None of these



[28] L'équation de la tangente au point  $M(1,1)$  de la courbe/ The equation of the tangent at  $M(1,1)$  for the curve  $xy + \ln y = 1$  est/is

- A.  $x - 2y - 3 = 0$       B.  $x + 2y - 3 = 0$   
C.  $-x + 2y + 3 = 0$       D.  $x - 2y + 3 = 0$   
E. Rien de ce qui précède/ None of these

[29] L'équation de la normale au point  $M(1,1)$  de la courbe/ The equation of the normal at  $M(1,1)$  for the curve  $xy + \ln y = 1$  est/is

- A.  $2x - y - 1 = 0$       B.  $2x + y - 1 = 0$   
C.  $-2x - y + 1 = 0$       D.  $x + 2y + 3 = 0$   
E. Rien de ce qui précède/ None of these

[30]. La loi/The operation  $*$  définit dans  $N$  par/defined in  $N$  by  $x * y = y^x$  est/is

- A. associative      B. commutative      C. inversible

- D. antisymétrique      E. Rien de ce qui précède/ None of these

[31]. La loi/The operation  $*$  définit dans  $R$  par/defined in  $R$  by  $x * y = \sin x - \sin y$  est/is

- A. associative      B. commutative      C. inversible  
D. antisymétrique      E. Rien de ce qui précède/ None of these

Questions 32 – 33

Soient/Let  $x^2 + y^2 = 25$  une fonction implicite/an implicate function, où/where  $y = y(x)$ . Alors/Then

[32]  $y'_x =$

- A.  $\frac{x}{y}$       B.  $-\frac{x}{y}$       C.  $\frac{y}{x}$       D.  $-\frac{y}{x}$

E-Rien de ce qui précède/ None of these

[33]  $y''_x =$

- A.  $\frac{25}{y^3}$       B.  $-\frac{25}{y^3}$       C.  $\frac{25x}{y^3}$       D.  $-\frac{25x}{y^3}$

E-Rien de ce qui précède/ **None of these**

[34]. La relation/The relation  $\alpha$  définit dans  $N \times N$

par/defined on  $N \times N$  by  $x\alpha y \Leftrightarrow x^y = x$  est/is

- A. réflexive      B. commutative      C. symétrique  
D. antisymétrique      E. Rien de ce qui précède/ **None of these**

[35]. On pose/Given  $y = x \operatorname{sh} x$ . Alors/then  $y^{(100)} =$

- A.  $x \operatorname{sh} x - 100 \operatorname{ch} x$       B.  $x \operatorname{sh} x + 100 \operatorname{ch} x$   
C.  $x \operatorname{ch} x + 100 \operatorname{sh} x$       D.  $x \operatorname{ch} x - 100 \operatorname{sh} x$   
E. Rien de ce qui précède/**None of these**

Questions 36 – 37

Soient/Let  $x^2 - xy + y^2 = 1$  une fonction implicite/an  
implicite function, où/where  $y = y(x)$ . Alors/Then

[36]  $y'_x =$

- A.  $\frac{2x+y}{x+2y}$       B.  $\frac{2x-y}{x+2y}$       C.  $\frac{2x+y}{x-2y}$

D.  $\frac{2x-y}{x-2y}$

E-Rien de ce qui précède/ **None of these**

[37]  $y''_x =$

- A.  $\frac{-6}{(x-2y)^3}$       B.  $\frac{6}{(x-2y)^3}$       C.  $\frac{6}{(x+2y)^3}$

D.  $\frac{-6}{(x+2y)^3}$

E-Rien de ce qui précède/ **None of these**

[38]. On pose/Given  $F(x) = \begin{vmatrix} x-1 & 1 & 2 \\ -3 & x & 3 \\ -2 & -3 & x+1 \end{vmatrix}$ .

Alors/then  $F'(x) =$

A.  $\begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{vmatrix}$

B. 1 C.  $3x^2 + 15$

D.  $3x^2 - 15$

E. Rien de ce qui précède/None of these

**Questions 39 – 40**

$S_n$  désigne l'ensemble des permutations dans un ensemble à  $n/S_n$  is the permutation set of  $n$  éléments.

Soit/Let  $\sigma = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 \\ 2 & 3 & 6 & 5 & 1 & 4 \end{pmatrix} \in S_6$ . Alors/Then

[39].

A.  $|\sigma| = 6$  B.  $\sigma = (123645)$  C.  $\sigma = (45)(1236)$

D.  $\sigma = (15)(14)(16)(13)(12)$

E. Rien de ce qui précède/None of these

[40].

A.  $\sigma$  est impaire/ $\sigma$  is odd

B.  $\sigma$  est sans torsion/ $\sigma$  is torsion free

C.  $\sigma$  est périodique/ $\sigma$  is periodical

D.  $\sigma$  est paire/ $\sigma$  is even

E. Rien de ce qui précède/None of these

[41]. Soit/Given  $y = x^5$ . Alors/then  $d^5 y =$

A.  $100 dx^5$  B.  $120 dx^5$  C.  $-120 dx^5$  D.  $-100 dx^5$

E. Rien de ce qui précède/None of these

[42].  $(1+i)^{1000} =$

A.  $2^{50}$  B.  $2^{100}$  C.  $2^{500}$  D.  $2^{1000}$

E. Rien de ce qui précède/None of these

[43]. Si/If  $|x| \leq \frac{1}{2}$ , alors/then

$$3 \arccos x - \arccos(3x - 4x^3) =$$

- A. 0      B.  $-\pi$       C.  $\pi$       D.  $-1$

E. Rien de ce qui précède/None of these

[44]. Si/If  $|x| \geq 1$ , alors/then  $2 \operatorname{arctg} x + \arcsin \frac{2x}{1+x^2} =$

- A.  $\pi \operatorname{sgn} x$       B.  $-\pi \operatorname{sgn} x$   
 C.  $\pi \operatorname{sgn}(-x)$       D.  $-\pi \operatorname{sgn}(-x)$

E. Rien de ce qui précède/None of these

**Questions 45 – 52**

Soit la matrice carrée d'ordre 3/Given the square matrix

of order 3  $A = (a_{ij} = (-1)^{i+j})$ . Soit le vecteur/Let the

vector  $b = (b_i = (-1)^i)$ ,  $i = 1, 2, 3$ . Alors/Then

[45].

- A.  $A^2 = O$     B.  $A^2 = I$     C.  $A^2 = 3A$     D.  $A^2 = -3A$

E. Rien de ce qui précède/None of these

[46].

A.  $A$  n'est pas inversible/is not invertible

B.  $\det(A) = 1$       C.  $\det(A) = -1$

D.  $\det(A) = 2$       E. Rien de ce qui précède/None of these

[47]. Une valeur propre de  $A$  est/an eigenvalue of  $A$  is  $\lambda =$

- A. 0      B. 1      C.  $-1$       D.  $i$

E. Rien de ce qui précède/None of these

[48].

A.  $A$  est diagonalisable/ $A$  can be made diagonal

B.  $A$  est diagonal/ $A$  is diagonal

C.  $A$  est triangularisable/ $A$  can be made triangular

D.  $A$  est triangulaire/  $A$  is triangular

E. Rien de ce qui précède/None of these

[49] Le rang de  $A$  est / The rank of  $A$  is

A. 0      B. 1      C. 3      D. 2      E. 4

[50] Le rang de  $\langle A|b \rangle$  est / The rank of  $\langle A|b \rangle$  is

A. 0      B. 1      C. 3      D. 2      E. 4

[51] La trace de  $A$  est / The trace of  $A$  is

A. 0      B. 1      C. 3      D. 2      E. 4

[52] Le système d'équations/ The system  $AX = b$  admet/has

A. 2 solutions      B. 1 solution      C. 0 solution

D. infinité de solutions / infinite solutions

E. Rien de ce qui précède/ None of these

[53] La série/The series  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{\sqrt{n}}$  est/is

A. absolument convergente/converges absolutely

B. absolument divergente/diverges absolutely

C. pas absolument convergente/not absolutely convergent

D. pas absolument divergente/not absolutely divergent

E. Rien de ce qui précède/ None of these

[54].  $\int \operatorname{sgn} x dx =$

A.  $x + C$       B.  $|x| + C$       C.  $-x + C$       D.  $-|x| + C$

E. Rien de ce qui précède/None of these

[55]. Soit  $a$  un nombre réel non nul/Let  $0 \neq a$  be a real number. Alors les nombres/Then the numbers

$\frac{2a^2 + a + 1}{2a^2 + a}$ ,  $\frac{2a}{2a - 1}$ ,  $\frac{a - 1}{a}$  sont trois termes

consécutifs d'une suite/are three consecutive terms of

A. arithmétique/an arithmetic progression

- B. géométrique/a geometric progression
- C. harmonique/a harmonic progression
- D. pondérée/a weighted progression
- E. Rien de ce qui précède/None of these

[56] Le polynôme de troisième degré  $P$  qui vérifie/The third degree polynomial  $P$  such that  $P(-1)=1$ ,

$P'(-1)=2$ ,  $P''(-1)=3$  et/and  $P^{(3)}(-1)=4$  est/is

- A.  $\frac{1}{6}x^3 + 2x^2 + \frac{11}{2}x + \frac{14}{3}$
- B.  $\frac{2}{3}x^3 + \frac{7}{2}x^2 + 7x + \frac{31}{6}$
- C.  $\frac{1}{6}x^3 + x^2 + \frac{7}{2}x + \frac{11}{3}$
- D.  $x^3 + 2x^2 + \frac{11}{2}x + \frac{14}{3}$

E. Rien de ce qui précède/ None of these

[57] La série / The series  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{4^n}$

- A. diverge d'après le test de D'Alembert/is divergent on the basis of the D'Alembert's test

B. diverge d'après le test de Cauchy/is divergent on the basis of the Cauchy's test

C. converge d'après le test de D'Alembert/is convergent on the basis of D'Alembert's test

D. converge d'après le test de Cauchy/is convergent on the basis of the Cauchy's test

E. Rien de ce qui précède/ None of these

[58] Le domaine de convergence de la série fonctionnelle

$\sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^n}{n^2+1}$  est / The domain of convergence of the

series  $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^n}{n^2+1}$  is

- A.  $[-1,1]$
- B.  $] -1,1]$
- C.  $B[-1,1[$
- D.  $] -1,1[$

E. Rien de ce qui précède/ None of these

**Questions 59 – 62**

Soit  $f$  une transformation de  $R^3$  dans  $R^3$  définie par/Let  $f$  be a given transformation of  $R^3$  defined by  $f(x, y, z) = (2x + my + z, 2y + z, 2x + y + mz)$ ,  $m \in IR$

[59]

- A.  $f$  n'est pas linéaire/  $f$  is not linear
- B.  $f$  est bilinéaire/  $f$  is bilinear
- C.  $f$  est trilinéaire/  $f$  is trilinear
- D.  $f$  n'est pas linéaire/  $f$  is linear
- E. Rien de ce qui précède/ None of these

[60] Le noyau de  $f$  noté/The kernel of  $f$  noted  $\ker f$

- A. est indépendant de  $m$ /does not depend of  $m$
- B.  $= R^3$     C.  $= 0_{IR^3}$     D.  $= \{(1,1,-1), (-1,1,-1)\}$
- E. Rien de ce qui précède/ None of these

[61] L'image de  $f$  noté/The image of  $f$  noted  $\text{Im } f$

- A. est indépendant de  $m$ /does not depend of  $m$
- B.  $= R^3$     C.  $= 0_{IR^3}$     D.  $= \{(1,1,-1), (-1,1,-1)\}$
- E. Rien de ce qui précède/ None of these

[62]

- A.  $f$  est injective/  $f$  is injective
- B.  $f$  est surjective/  $f$  is surjective
- C.  $f$  est bijective /  $f$  is bijective
- D.  $f$  n'est pas injective/  $f$  is not injective
- E. Rien de ce qui précède/ None of these

**Questions 63 – 64**

On donne/Given

$$f(x) = \begin{cases} 0, & \text{si } x < 0 \\ a \sin x, & \text{si } 0 \leq x \leq \pi \\ 0, & \text{si } x > \pi \end{cases} \quad \text{Alors/Then}$$

[63].  $f$  est une fonction de densité de probabilité si/is a density function if  $a = :$

- A. 5      B. -5      C. 0,5      D. 1,5  
E. Rien de ce qui précède/ None of these

[64]. La fonction/The function

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{si } x < 0 \\ 0,5(1 - \cos x), & \text{si } 0 \leq x \leq \pi \\ 1, & \text{si } x > \pi \end{cases}$$

est/is :

- A. la fonction dérivée de/the derivative function of  $f$   
B. la fonction continue de/the continuous function of  $f$   
C. la fonction discriminante de/the discriminant function of  $f$   
D. la fonction intégrale de/the antiderivative function of  $f$   
E. Rien de ce qui précède/ None of these

[65] Si  $u$  est une fonction à deux variables qui vérifie/If  $u$  is a function of two variables satisfying  $\frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y} = \frac{\partial^2 u}{\partial y \partial x}$ ,

alors/then  $u(x, y) =$

- A.  $x^2 - 2xy - 3y^2$       B.  $\arccos\left(\frac{x}{y}\right)$       C.  $\left(\frac{x}{y}\right)^x$   
D.  $\frac{x}{y}$       E. Rien de ce qui précède/ None of these

[66]. Une primitive de/A primitive of  $f(x) = \frac{1}{x\sqrt{1 + \ln x}}$

est donnée par/is given by

- A.  $F(x) = \frac{1}{2}\sqrt{1 + \ln x}$       B.  $F(x) = 2\sqrt{1 + \ln x}$   
C.  $F(x) = \frac{1}{\sqrt{1 + \ln x}}$       D.  $F(x) = \frac{2}{\sqrt{1 + \ln x}}$

E. Rien de ce qui précède/ None of these



[67]. Soit la fonction/Given the function  $z = x^y$ .

Alors/Then

A.  $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y} = \frac{\partial^2 z}{\partial y \partial x}$

B.  $\frac{\partial^2 z}{\partial x} = \frac{\partial^2 z}{\partial y}$

C.  $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2} = \frac{\partial^2 z}{\partial y^2}$

D.  $\frac{\partial^2 z}{\partial y^2} = \frac{\partial^2 z}{\partial y \partial x}$

E. Rien de ce qui précède/ None of these

[68]. Si  $x = asht$ ,  $y = bcht$  avec  $|t| > 0$ , alors  $y'_x =$

A.  $-\frac{b}{a}ctht$

B.  $\frac{b}{a}ctht$

C.  $\frac{b}{a}tht$

D.  $-\frac{b}{a}tht$

E. Rien de ce qui précède/ None of these

**Questions 69 – 70**

Les fonctions suivantes/The following functions

$y = \frac{2^x}{1+2^x}$  et/and  $y = 2 \sin 3x$  ont pour inverse

respectivement/has the respective inverse :

[69].

A.  $y = \log_2 \frac{x}{1-x}$

B.  $y = \log_{\frac{1}{2}} \frac{x}{1-x}$

C.  $y = \log_2 \frac{1-x}{x}$

D.  $y = \log_{\frac{1}{2}} \frac{1-x}{x}$

E. Rien de ce qui précède/ None of these

[70].

A.  $y = \frac{1}{3} \arcsin \frac{x}{2}$

B.  $y = \frac{1}{2} \arcsin \frac{x}{3}$

C.  $y = 3 \arcsin \frac{x}{2}$

D.  $y = \frac{1}{2} \arcsin \frac{x}{3}$

E. Rien de ce qui précède/ None of these

[71].  $z^2 = (5 + 12i)$  si

A:  $z = \pm(3 - 2i)$

B.  $z = \pm(3 + 2i)$

C.  $z = \pm(-3 - 2i)$

D.  $z = \pm(-3 + 2i)$

E. Rien de ce qui précède/ None of these

[72]. La fonction/The function  $f(x) = \begin{cases} 2 - x^2, & \text{si } x \geq 0 \\ x^2 - 2, & \text{si } x < 0 \end{cases}$

est/is

- A. continue sur  $\mathbb{R}^2$ /continuous on  $\mathbb{R}^2$
- B. continue en  $(0,0)$ /continuous on  $(0,0)$
- C. discontinue en  $(0,0)$ /not continuous on  $(0,0)$
- D. dérivable en  $(0,0)$ /differentiable on  $(0,0)$
- E. Rien de ce qui précède/ None of these

[73] Soit/Given the function

$$f(x) = \left( \sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n \frac{x^{2n+1}}{(2n+1)!} \right). \text{ Alors/ Then } f'(x) =$$

- A.  $\sin x$
- B.  $\cos x$
- C.  $\tan x$
- D.  $\cos x$
- E. Rien de ce qui précède/ None of these

[74]. La solution de l'équation différentielle/The solution

of the differential equation  $\frac{d^2 y}{dx^2} - 2 \frac{dy}{dx} - y = 0$

vérifiant/satisfying  $y(0) = 1$  et/and  $y'(0) = 1$  est/is :

- A.  $2xe^{-x}$
- B.  $e^{-x}(1+2x)$
- C.  $e^x(1-2x)$
- D.  $e^x(1+2x)$
- E. Rien de ce qui précède/ None of these

[75].  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{(1 + \sin x)^{\frac{1}{x}} - e^{\frac{1-x}{2}}}{(1 - \tan x)^{\frac{1}{x}} - e^{\frac{1-x}{2}}} =$

- A.  $\frac{1}{2}$
- B.  $\frac{3}{4}$
- C.  $\frac{1}{4}$
- D. 0
- E. 2

[76] La série numérique/The numerical series

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2}{\left(2 + \frac{1}{n}\right)^n} \text{ est/is}$$

- A. diverge d'après le test de D'Alembert/is divergent on the basis of the D'Alembert's test
- B. diverge d'après le test de Cauchy/is divergent on the basis of the Cauchy's test
- C. converge d'après le test de D'Alembert/is convergent on the basis of D'Alembert's test
- D. converge d'après le test de Cauchy/is convergent on the basis of the Cauchy's test
- E. Rien de ce qui précède/ None of these

[77] La série numérique/The numerical series

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt[n]{\ln n}} \text{ est/is}$$

- A. convergente/converges
- B. divergente/diverges
- C. absolument convergente/absolutely convergent
- D. pas absolument divergente/not absolutely divergent
- E. Rien de ce qui précède/ None of these

$$[78]. \int_1^2 dy \int_x^{x^2} (2y + y^2) dx =$$

- A. 0,9      B. 9,0      C. 0,09      D. 0,99
- E. Rien de ce qui précède/ None of these

**Questions 79 – 82**

Soit/Let  $T(z) = iz + \sqrt{2} + i$ , où/where  $i^2 = -1$  et/and  $z$  un nombre complexe/a complex number.

[79]. Si/If  $|z| = \sqrt{2}$  et/and  $\arg(z) = \frac{\pi}{4}$  alors/then  $T(z)$

est égal à/is equal to

- A.  $1 - \sqrt{2} + 2i$       B.  $-1 + \sqrt{2} + 2i$       C.  $-1 - \sqrt{2} + 2i$
- D.  $-1 - \sqrt{2} - 2i$       E. Rien de ce qui précède/ None of these

[80]. L'équation/The equation  $T(z) = i + 2\sqrt{2}$  a pour solution/has solution

- A.  $z = i\sqrt{2}$       B.  $z = -1 + i\sqrt{2}$       C.  $-i\sqrt{2}$   
 D.  $-1 - i\sqrt{2}$       E. Rien de ce qui précède/ None of these

[81]. L'ensemble des points/The set of points  $M(z)$  tels que/such that  $|T(z)| = 1$  est le/is the

- A. cercle de centre/circle with center  $(-1, \sqrt{2})$  et de rayon/and radius 1  
 B. cercle de centre/circle with center  $(\sqrt{2}, -1)$  et de rayon/and radius 1  
 C. droite de pente/straight line with slope  $\sqrt{2}$  passant par le point/passing through  $(-1, \sqrt{2})$   
 D. droite de pente/straight line with slope  $-\sqrt{2}$  passant par le point/passing through  $(-1, \sqrt{2})$   
 E. Rien de ce qui précède/ None of these

[82]. La solution de l'équation/The solution of the equation  $T(z) = z$  est/is

- A.  $z = \frac{1 - \sqrt{2}}{2} + i\left(\frac{1 + \sqrt{2}}{2}\right)$   
 B.  $z = \frac{-1 + \sqrt{2}}{2} + i\left(\frac{1 + \sqrt{2}}{2}\right)$   
 C.  $z = \frac{1 + \sqrt{2}}{2} - i\left(\frac{1 - \sqrt{2}}{2}\right)$   
 D.  $z = \frac{1 - \sqrt{2}}{2} - i\left(\frac{1 - \sqrt{2}}{2}\right)$

E. Rien de ce qui précède/ None of these

[83]. La surface du triangle de sommets/The area of the triangle with vertices  $P(2, -1, 3)$ ,  $Q(-5, 1, 7)$  et/and  $R(6, 1, 3)$  est égal à/is equal to :

- A.  $\frac{3\sqrt{151}}{4}$       B.  $\frac{3\sqrt{151}}{2}$       C.  $\frac{21}{2}$       D.  $3\sqrt{101}$

E. Rien de ce qui précède/ None of these

[84]. L'ensemble des points du plan représentant les nombres complexes/The set of points of the plane representing the complex numbers  $Z$  tels que/such that  $|Z - 1|^2 - |Z + 1|^2 = 3$  est/is :

- A. un plan/a plane      B. un cercle/a circle      C. une ellipse/an ellipse  
 D. une hyperbole/a hyperbola      E. Rien de ce qui précède/ None of these

[85]. Si pour/If for  $x > 0$   $f'(x^2) = -\frac{1}{x}$ , alors/then

- A.  $f(x) = 2\sqrt{x}$       B.  $f(x) = \sqrt{x}$       C.  $f(x) = \sqrt{2x}$   
 D.  $f(x) = 2\sqrt{2x}$       E. Rien de ce qui précède/ None of these

[86]. Si/If  $f'(\cos^2 x) = \sin^2 x$ , alors/then

- A.  $f(x) = x - \frac{x^2}{2}$       B.  $f(x) = x + \frac{x^2}{2}$

C.  $f(x) = \sin^2 x$       D.  $f(x) = \cos^2 x$

E. Rien de ce qui précède/ None of these

Questions 87 – 89

On donne la fonction/Given the function  $u = -\frac{x}{y^2}$ .

Alors/Then

[87].  $\frac{\partial u}{\partial x} =$

- A.  $\frac{1}{x}$       B.  $-\frac{1}{y^2}$       C.  $\frac{1}{x^2}$       D.  $\frac{1}{y^2}$

E. Rien de ce qui précède/ None of these

[88].  $\frac{\partial u}{\partial y} =$

- A.  $\frac{2x}{y}$       B.  $-\frac{2x}{y^3}$       C.  $\frac{2x}{y^2}$       D.  $-\frac{2x}{y^2}$

E. Rien de ce qui précède/ None of these

[89].

A.  $\frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y} = \frac{\partial^2 u}{\partial y \partial x}$

B.  $\frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y} = \frac{\partial^2 u}{\partial y^2}$

C.  $\frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y} = \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$

D.  $\frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y} = \frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y}$

E. Rien de ce qui précède/ None of these

[90]. On pose/Let  $u = \frac{x}{y}$ . Alors/Then

A.  $du = \frac{ydx - xdy}{y^2}$

B.  $du = \frac{xdx - ydy}{y^2}$

C.  $du = \frac{xdx - ydy}{x^2}$

D.  $du = \frac{ydx - xdy}{x^2}$

E. Rien de ce qui précède/ None of these

[91]. Si/If  $u = x^2 + 2xy + 3y^2$  alors/then

A.  $\frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y} = \frac{\partial^2 u}{\partial y \partial x}$

B.  $\frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y} = -\frac{\partial^2 u}{\partial y \partial x}$

C.  $\frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y} = \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$

D.  $\frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y} = \frac{\partial^2 u}{\partial y^2}$

E. Rien de ce qui précède/ None of these

**Questions 92 – 93**

On donne l'équation homogène/Given the homogenous equation  $x'' + x' - 2x = 0$ .

[92]. La solution générale est/The general solution is :

A.  $x(t) = c_1 e^t + c_2 e^{-2t}$     B.  $x(t) = c_1 e^t - c_2 e^{-2t}$

C.  $x(t) = c_1 e^t + c_2 e^{2t}$     D.  $x(t) = c_1 e^{-t} + c_2 e^{-2t}$

E. Rien de ce qui précède/ None of these

[93]. Une solution particulière satisfaisant/A particular solution satisfying  $x(0) = 1$  et/and  $x'(0) = 2$  est/is :

A.  $x(t) = \frac{4}{3} e^t - \frac{1}{3} e^{-2t}$

B.  $x(t) = \frac{4}{3} e^t + \frac{1}{3} e^{-2t}$

C.  $x(t) = \frac{4}{3} e^t - \frac{1}{3} e^{2t}$

D.  $x(t) = \frac{4}{3} e^{-t} - \frac{1}{3} e^{-2t}$

E. Rien de ce qui précède/ None of these

**Questions 94 – 95**

Pour chacune des fonctions suivantes, trouver la partie principale du développement limité à l'ordre  $n$  et au point  $x_0$  indiqués/For each of the following functions, find the expansion of order  $n$  by Taylor's formula at the point  $x_0$  indicated :

[94]  $f(x) = \frac{\sqrt{x+2} + 2}{\sqrt{x+7} - 3}$ ,  $n=1$ ,  $x_0 = 2$

- A.  $-2 + (x-2)$       B.  $\frac{3}{2} - \frac{5}{96}(x-2)$   
 C.  $-\frac{3}{2} - \frac{5}{96}(x-2)$       D.  $-2 - (x-2)$   
 E. Rien de ce qui précède/ None of these

[95]  $f(x) = \arcsin x$ ,  $n=5$ ,  $x_0 = 0$

- A.  $x - \frac{x^3}{2} + \frac{5x^4}{6}$       B.  $1 - \frac{x^3}{2} + \frac{5x^4}{6}$

C.  $x - \frac{x^3}{6} + \frac{9x^5}{5!}$       D.  $1 + x + \frac{x^3}{2} + \frac{5x^4}{6}$

E. Rien de ce qui précède/ None of these

[96].  $\iint_{\substack{0 \leq x \leq 2 \\ 0 \leq y \leq 2}} (x-y) dx dy =$

- A. 6      B. 5      C. 0      D. 1  
 E. Rien de ce qui précède/ None of these

[97] Si  $\Omega$  est le domaine limité par/If  $\Omega$  is the domain limited by  $y^2 = 2x$ ,  $x + y = 4$ ,  $x + y = 12$ , alors/then

$\iint_{\Omega} (x-y) dx dy$  est/is

- A. un/ a volume      B. une/an area  
 C. un plan/ a plane      D. une droite/a straight line  
 E. Rien de ce qui précède/None of these

[98].  $\int_0^{\infty} e^{-x^2} dx =$

- A.  $\frac{\sqrt{\pi}}{2}$     B.  $\frac{2}{\sqrt{\pi}}$     C.  $2\sqrt{\pi}$     D.  $\pi\sqrt{2}$

E. Rien de ce qui précède/ None of these

[99]. Soit la fonction/Let  $F(x) = \frac{1}{\pi \tan^{-1} x}$ .

$F'(x) = f(x)$ . Alors/then

A.  $f(x) = \frac{k}{(x^2+1)}$ ,  $k$  constant

B.  $f(x) = \frac{1}{k(x^2+1)}$ ,  $k$  constant

C.  $f(x) = \frac{1}{(kx^2+1)}$ ,  $k$  constant

D.  $f(x) = \frac{1}{(x^2+k)}$ ,  $k$  constant

E. Rien de ce qui précède/ None of these

[100]. La solution/The solution  $(x, y)$  du système/of the system

$$\begin{cases} \frac{4}{x-2} - \frac{1}{y-1} = 5 \\ \frac{4}{x-2} + \frac{1}{y-1} = 2 \end{cases} \text{ est/is}$$

A.  $\left(\frac{5}{3}, \frac{22}{7}\right)$

B.  $\left(\frac{5}{3}, \frac{7}{22}\right)$

C.  $\left(\frac{22}{7}, \frac{5}{3}\right)$

D.  $\left(-\frac{5}{7}, \frac{21}{6}\right)$

E. Rien de ce qui précède/ None of

these