ⵜⴰⴳⵍⴷⵉⵜ ⵏ ⵍⵎⵖⵔⵉⴱ
ⵜⴰⵎⴰⵡⴰⵙⵜ ⵏ ⵜⵎⵙⵙⵓⵔⵉ ⵜⴰⵏⴰⵎⵓⵔⵜ
ⴷ ⵓⵙⵍⵎⴷ ⴰⵎⵣⵡⴰⵔⵓ ⴷ ⵜⵏⴰⵍⴰ

المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية
والتعليم الأولي والرياضة

المركز الوطني للتقويم والامتحانات

مباراة ولوج سلك أطر التدريس بالمراكز
الجهوية لمهن التربية والتكوين
مسلك التعليم الثانوي الإعدادي
دورة أبريل 2024
الموضوع

الاختبار	اختبار في مادة أو مواد التخصص	مدة الإنجاز :	أربع ساعات
التخصص	الرياضيات	المعامل	20

Consignes et instructions importantes :

1. L'épreuve comporte **60 questions** de la question **Q1** à la question **Q60.**
2. Chaque question comporte 4 choix de réponses (**A, B, C, D**) dont une seule réponse est juste.
3. Chaque candidat(e) n'a le droit d'utiliser qu'une **seule feuille réponse. Il est impossible de remplacer la feuille réponse du candidat(e) par une autre**.
4. Avec un stylo à bille **(bleu ou noir)** cochez **sur la feuille réponse** à **l'intérieur** de la case correspondante à chaque réponse juste de la manière suivante : ☒ ou remplissez cette case de la manière suivante : ■.
5. La rature ou l'utilisation du **Blanco** sur **la feuille réponse** sont strictement **INTERDITES**.
6. L'usage de la calculatrice est strictement interdit.
7. La possession des téléphones mobiles, de tout appareil électronique intelligent et des documents papiers est strictement **INTERDITE** dans la salle de passation.
8. Toute réponse ne respectant pas les règles citées ci-dessus sera rejetée.
9. Chaque question sera notée sur **un point (1)**.
10. Chaque réponse incorrecte sera notée par **zéro (0)**.

Q1	La somme de la série numérique $\sum_{k\geq 0} \frac{(\ln 3)^k}{(k+1)!}$ est égale à :
A	$\ln(3)$
B	$2\ln(3)$
C	$\frac{1}{\ln 3}$
D	$\frac{2}{\ln 3}$

Q2	On considère la fonction F définie sur $[e,+\infty[$ par : $F(x)=\int_1^{\ln x}\left(\frac{e^t-1}{t}\right)dt$. Alors la fonction F est dérivable sur $[e,+\infty[$ et $F'(x)$ est égale à :
A	$\frac{x-1}{\ln x}$
B	$\frac{x-1}{x\ln x}$
C	$\frac{x^2-1}{\ln x}$
D	$\frac{x-1}{x^2\ln x}$

Q3	Laquelle des parties suivantes est un sous-groupe de $(\mathbb{Z},+)$?
A	$8\mathbb{Z}\cup 4\mathbb{Z}$
B	$7\mathbb{Z}\cup 4\mathbb{Z}$
C	$6\mathbb{Z}\cup 4\mathbb{Z}$
D	$5\mathbb{Z}\cup 4\mathbb{Z}$

Q4	Soient f l'application définie de $\mathbb{C}$ vers $\mathbb{C}$ par $f(z)=(\sqrt{3}+i)z+\sqrt{3}$ et $E=\{i\sqrt{3}+2e^{it}, t\in[0,2\pi]\}$. Alors $f(E)$ est un cercle de centre $\Omega(\omega)$ et de rayon R avec :
A	$\omega=2i$ et $R=2$
B	$\omega=-3i$ et $R=4$
C	$\omega=3i$ et $R=4$
D	$\omega=-2i$ et $R=2$

Q5	Soit $M \in \mathcal{M}_n(\mathbb{R})$ telle que $M^2 = 4M - 2I_n$. Alors M est inversible et M^{-1} est égal à :
A	$\frac{1}{2}M + 2I_n$
B	$-2I_n - \frac{1}{2}M$
C	$2I_n - \frac{1}{2}M$
D✓	$\frac{1}{2}M - 2I_n$

Q6	Soient E un espace affine, h une homothétie de centre Ω et de rapport k $(k \neq 1)$ et f une transformation affine de E telle que $f(\Omega) \neq \Omega$. Alors $f \circ h \circ f^{-1}$ est une homothétie
A	de centre Ω et de rapport k
B	de centre $f(\Omega)$ et de rapport k
C	de centre $f^{-1}(\Omega)$ et de rapport k^{-1}
D	de centre Ω et de rapport $2k$

Q7	Soient f et g deux applications définies de $]0,+\infty[$ vers $\mathbb{R}$ par : $f(x) = x + \frac{1}{x}$ et $g(x) = x - \frac{1}{x}$. Alors :
A	g est bijective sur $]0,+\infty[$
B	f est bijective sur $]0,+\infty[$
C	f est injective et non surjective sur $]0,+\infty[$
D	g est injective et non surjective sur $]0,+\infty[$

Q8	On pose $a = 3^{2023} + 3^{2024} + 3^{2025} + 3^{2026} + 3^{2027} + 3^{2028} + 3^{2029} + 3^{2030}$. Alors :
A	$a \equiv 4[5]$
B	$a \equiv 2[5]$
C	$a \equiv 1[5]$
D	$a \equiv 0[5]$

3

Q9	On jette 20 fois la même pièce de monnaie parfaitement équilibrée. La probabilité que le nombre de piles soit compris entre 14 et 16 est :
A	$\dfrac{C_{20}^{1}+C_{20}^{2}+C_{20}^{3}}{2^{20}}$
B	$\dfrac{C_{20}^{2}+C_{20}^{3}+C_{20}^{4}}{2^{20}}$
C	$\dfrac{C_{20}^{3}+C_{20}^{4}+C_{20}^{5}}{2^{20}}$
D	$\dfrac{C_{20}^{4}+C_{20}^{5}+C_{20}^{6}}{2^{20}}$

Q10	Soit $\varphi:(\mathbb{Z}/12\mathbb{Z},+)\to(\mathbb{Z}/12\mathbb{Z},+)$ un morphisme de groupe définie par : $\varphi(\overline{x})=\overline{4}\overline{x}$. Alors $Ker\varphi$ est le sous-groupe engendré par :
A	$\overline{3}$
B	$\overline{4}$
C	$\overline{5}$
D	$\overline{1}$

Q11	Le système suivant $\begin{cases}5x-3y-z=9\\-2x+2y+2z=b\\-3x+y-z=-4\end{cases}$ admet des solutions dans $\mathbb{R}^3$ pour une valeur de b égale à :
A	-4
B	-3
C ✓	-5
D	-6

Q12	On pose $D=\{(x,y)\in\mathbb{R}^2;x\geq 0,y\geq 0,3<x^2+y^2<4\}$. La valeur de l'intégrale $\iint_D \dfrac{2xy}{x^2+y^2}dxdy$ est :
A	2
B	1.5
C	1 ✓
D	0.5

Q13	$\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\ln(\cos 2x)}{\ln(\cos 3x)}$ est égale à :
A	$-\dfrac{4}{9}$
B	$\dfrac{4}{9}$
C	$\dfrac{2}{3}$
D	$-\dfrac{2}{3}$

Q14	On considère dans $\mathcal{M}_2(\mathbb{R})$ la matrice suivante $M=\begin{pmatrix}\cos^2 a & \sin^2 a\\ \sin^2 a & \cos^2 a\end{pmatrix}$ où $a\in\mathbb{R}$. La matrice M est diagonalisable sur $\mathcal{M}_2(\mathbb{R})$:
A	uniquement pour $a=0$
B	uniquement pour $a=\dfrac{\pi}{2}$
C	uniquement pour $a=\dfrac{\pi}{3}$
D	aucune des affirmations précédentes n'est correcte

Q15	Laquelle des parties suivantes est ouverte dans $\mathbb{R}^2$?
A	$E=\{(x,y)\in\mathbb{R}^2 / xy\geq 2\}$
B	$E=\{(x,y)\in\mathbb{R}^2 / 2\leq y\leq x\}$
C	$E=\{(x,y)\in\mathbb{R}^2 / 0<\lvert x-2\rvert<2\}$
D	$E=\{(x,y)\in\mathbb{R}^2 / xy=2\}$

Q16	Soient F et G deux ensembles bornés non vides de $\mathbb{R}$. Alors :
A	$\sup(F\cup G)=\max(\sup(F),\sup(G))$
B	$\sup(F\cup G)=\sup(F)\times\sup(G)$
C	$\sup(F\cup G)=\sup(F)+\sup(G)$
D	$\sup(F\cup G)=\sup(F)+\sup(G)-\sup(F\cap G)$

Q17	Soit X une variable aléatoire suivant la loi exponentielle de paramètre 2 dont sa fonction de densité est définie sur $\mathbb{R}$ par $f(x)=\begin{cases}2e^{-2x} & \text{si } x\geq 0\\ 0 & \text{si } x<0\end{cases}$ Soit $\beta\in\left]0,+\infty\right[$ tel que $P(X\leq\beta)=P(X>\beta)$. Alors β est égal à :
A	$\dfrac{\ln(2)}{2}$
B	$\dfrac{\ln(3)}{3}$
C	$2\ln(2)$
D	$3\ln(3)$

Q18	Soit f la fonction numérique définie sur $\left[0,+\infty\right[$ par : $f(x)=\begin{cases}\dfrac{2x-\ln(1+2x)}{x} & \text{, si } x>0\\ 0 & \text{, si } x=0\end{cases}$. Alors $f'_d(0)$ est égale à :
A	1
B	2
C	3
D	4

Q19	On considère dans l'espace vectoriel $\mathbb{R}^4$ muni de la base canonique, les vecteurs $u_1=(1,0,0,1)$, $u_2=(0,0,1,1)$, $u_3=(0,0,2,2)$, $u_4=(0,1,1,0)$. Alors le rang de la famille (u_1,u_2,u_3,u_4) est égal à :
A	4
B	1
C	2
D	3

Q20	On considère la fonction $f : \left]0, \frac{3\pi}{2}\right[\to \mathbb{R}$ définie par $f(x) = \ln(1+\sin x)$. Alors pour tout $x \in \left]0, \frac{3\pi}{2}\right[$ on a :
A	$f(x) \geq \frac{\pi}{4} - x$
B	$f(x) \leq \frac{\pi}{3} - x$
C	$f(x) \geq \frac{\pi}{2} - x$
D	$f(x) \leq \pi - x$

Q21	On munit $\mathbb{R}^2$ de sa topologie usuelle. On considère la fonction $f : \mathbb{R}^2 \to \mathbb{R}$ définie par $f(x,y) = \frac{x^2+y^2}{e^x - e^y}$. L'ensemble de définition de la fonction f est :
A	ouvert
B	fermé
C	borné
D	compact

Q22	Soit f une isomérie d'un espace euclidien. Alors :
A	f est surjective et non injective
B	f est injective et non surjective
C	la partie linéaire de f ne conserve pas le produit scalaire
D	la partie linéaire de f conserve la norme.

Q23	Soit φ l'application de $\mathbb{R}^2$ dans $\mathbb{R}^2$ définie par $\varphi(x,y) = (x+y, xy)$. Alors $\varphi(\mathbb{R}^2)$ est égale à :
A	$\{(x,y) \in \mathbb{R}^2 : x^2 - 4y \geq 0\}$
B	$\{(x,y) \in \mathbb{R}^2 : -1 \leq x^2 - 4y < 0\}$
C	$\{(x,y) \in \mathbb{R}^2 : -2 \leq x^2 - 4y < -1\}$
D	$\{(x,y) \in \mathbb{R}^2 : x^2 - 4y < -2\}$

Q24	On considère dans $\mathcal{M}_3(\mathbb{R})$ la matrice suivante $M = a\begin{pmatrix} 1 & 2 & 2 \\ 2 & 1 & -2 \\ 2 & -2 & 1 \end{pmatrix}$ où $a \in \mathbb{R}$. Si la matrice M est orthogonale alors a^2 est égal à :
A	$\frac{1}{4}$
B	$\frac{1}{9}$
C	$\frac{1}{16}$
D	$\frac{1}{25}$

Q25	La décomposition de la fraction $F(X) = \frac{4}{(X^2-1)^2}$ en éléments simples dans $\mathbb{R}[X]$ est de la forme : $F(X) = \frac{a}{X+1} + \frac{b}{(X+1)^2} + \frac{c}{X-1} + \frac{d}{(X-1)^2}$. Alors :
A	$a = -c$ et $b = -d$
B	$a = -c$ et $b = d$
C	$a = c$ et $b = d$
D	$a = c$ et $b = -d$

Q26 On considère la série statistique suivante :

Classe	$[3,5[$	$[5,7[$	$[7,9[$	$[9,11[$	$[11,13[$
Effectif	11	6	6	4	3

La variance de cette série est égale à :

A	7.36
B	7.40
C	7.46
D	7.50

Q27	Soit f une fonction définie sur $\mathbb{R}$ et deux fois dérivable en a avec $a \in \mathbb{R}$, alors $\lim_{h \to 0} \frac{f(a+h)+f(a-h)-2f(a)}{h^2}$ est égale à :
A	$f'(a)$
B	$2f'(a)$
C	$f''(a)$
D	$2f''(a)$

Q28	Soit P une probabilité sur un ensemble Ω. Soient A et B deux événements de Ω tels que : $P(\mathrm{B})=\frac{3}{4}$ et $P(\mathrm{A} \cup \overline{\mathrm{B}})=\frac{4}{5}$. Alors $P_{\mathrm{B}}(\mathrm{A})$ est égale à :
A	$\frac{11}{12}$
B	$\frac{7}{12}$
C	$\frac{11}{15}$
D	$\frac{7}{15}$

Q29	Soit $(u_n)_{n \geq 1}$ la suite définie par $u_n = \sum_{k=1}^{n} \frac{n}{3n^2+k^2}$. Alors $\lim_{n \to +\infty} u_n$ est égale à :
A	$\frac{\pi}{3\sqrt{3}}$
B	$\frac{\pi}{3}$
C	$\frac{\pi}{6\sqrt{3}}$
D	$\frac{\pi}{6}$

Q30	Soit $\mathscr{B}=\left(1,X,X^2,X^3\right)$ la base canonique de l'espace vectoriel $\mathbb{R}_3[X]$. Soit $f:\mathbb{R}_3[X]\to\mathbb{R}_3[X]$ l'application linéaire définie par $f(P)=(X+1)P'$. Alors $\dim \operatorname{Im} f$ est égale à :
A	2
B	3
C	1
D	4

Q31	Soit F une partie de l'espace vectoriel normé $\mathbb{R}^2$. On considère les propositions suivantes : P : « F est une partie connexe de $\mathbb{R}^2$ » Q : « F est une partie connexe par arc de $\mathbb{R}^2$ » R : « F est une partie convexe de $\mathbb{R}^2$ » Alors on a les implications suivantes :
A	$\mathrm{R}\Rightarrow\mathrm{Q}\Rightarrow\mathrm{P}$
B	$\mathrm{Q}\Rightarrow\mathrm{R}\Rightarrow\mathrm{P}$
C	$\mathrm{R}\Rightarrow\mathrm{P}\Rightarrow Q$
D	$\mathrm{Q}\Rightarrow\mathrm{P}\Rightarrow R$

Q32	Soient $M\in\mathcal{M}_n(\mathbb{C})$ une matrice hermitienne et λ une valeur propre de M. Alors :
A	$\bar{\lambda}=\lambda$
B	$\bar{\lambda}=-\lambda$
C	$\bar{\lambda}=-\lambda i$
D	$\bar{\lambda}=\lambda i$

Q33	On considère dans $\mathcal{M}_3(\mathbb{R})$ la matrice suivante $M=\begin{pmatrix}2&1&1\\1&2&1\\1&1&2\end{pmatrix}$. Le polynôme caractéristique de la matrice M est de la forme $(X-1)^2(X-\alpha)$ avec $\alpha\in\mathbb{R}$. Alors α est égal à :
A	4
B	3
C	2
D	1

Q34	On considère dans le $\mathbb{C}$-espace vectoriel $\mathbb{C}^3$ muni du produit scalaire hermitien canonique, le sous-espace vectoriel $F=\{(x,y,z)\in\mathbb{C}^3 \,/\, x-2i\,y+z=0\}$. Donc $F^{\perp}$, l'orthogonal de F, est la droite engendrée par le vecteur :
A	$(1\,,1\,,2i)$
B	$(1\,,2i\,,1)$
C	$(-2i\,,1\,,1)$
D	$(1\,,-2i\,,1)$

Q35	On considère la fonction $f:\ \mathbb{R}\to\mathbb{R}$ définie par $f(t)=e^{-\lvert t\rvert}$. La transformée de Fourier de f est égale à :
A	$\dfrac{1}{1+t}$
B	$\dfrac{2}{1+2t}$
C	$\dfrac{2}{2+t^2}$
D	$\dfrac{2}{1+t^2}$

Q36	On considère dans $\mathcal{M}_3(\mathbb{R})$ la matrice suivante $M=\begin{pmatrix}1&0&1\\0&1&1\\1&1&1\end{pmatrix}$. Lequel des vecteurs suivants est un vecteur propre de M ?
A	$\left(-1,1,\sqrt{2}\right)$
B	$(1,1,0)$
C	$(-1,1,0)$
D	$\left(1,-1,-\sqrt{2}\right)$

Q37	Lequel des polynômes à plusieurs indéterminées suivants est homogène ?
A	$3XZ+3X^2Y+3XY^2+X^3+Y^3$
B	$3X^2Y+2X^2YZ+5XY+X^4+Y^4$
C	$3X^2Y^2+2X^2YZ+5XY^3+X^4+Z^4$
D	$4XZ^4+4X^2Y^2+2XY+Y^2+Z^2$

Q38	Soit q la forme quadratique hermitienne définie sur $\mathbb{C}^2$ par : $q(x,y)=2\overline{x}_1y_1-3i\overline{x}_1y_2+3i\overline{x}_2y_1+3\overline{x}_2y_2$ avec $x=x_1+iy_1$ et $y=x_2+iy_2$. La matrice de q dans la base canonique est :
A	$\begin{pmatrix} 2 & 3i \\ -3i & 3 \end{pmatrix}$
B	$\begin{pmatrix} 2 & 3i \\ 3i & -3 \end{pmatrix}$
C	$\begin{pmatrix} 2 & -3i \\ 3i & 3 \end{pmatrix}$
D	$\begin{pmatrix} -2 & 3i \\ 3i & 3 \end{pmatrix}$

Q39	Soient a et b deux réels non nuls tels que $a+b=1$ et f l'endomorphisme de $\mathbb{R}^3$ dont sa matrice dans la base canonique est $M=\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ b & a & 0 \\ 0 & b & a \end{pmatrix}$. $(x,y,z)\in \operatorname{Ker}(f-Id)$ si et seulement si :
A	$x=y=-z$
B	$x=y=z$
C	$x=-y=z$
D	$x=-y=-z$

Q40	Soit X une variable aléatoire suivant la loi géométrique de paramètre $\frac{4}{7}$. Alors $P(X=1)+P(X=2)$ est égale à :
A	$\frac{40}{49}$
B	$\frac{30}{49}$
C	$\frac{20}{49}$
D	$\frac{10}{49}$

Q41	Soit φ l'application de $\mathbb{R}$ dans $\mathbb{R}$ définie par : $\varphi(x) = x^2 + 1$. Alors l'image réciproque de l'intervalle $[2,10]$ par φ est :
A	$[-9,-1]\cup[1,9]$
B	$[-3,-1]\cup[1,3]$
C	$[-9,-1]\cup[1,3]$
D	$[-3,-1]\cup[1,9]$

Q42	On pose $a = 2^3 \times 3^5 \times 5^8$ et $b = 2^5 \times 3^3 \times 7^2$. Alors $PGCD(a^{30}, b^{30})$ est égal à :
A	6^{150}
B	6^{90}
C	6^{60}
D	6^{30}

Q43	Soit X une variable aléatoire suivant la loi hypergéométrique de paramètres $N = 20$, $n = 5$ et $m = 12$. Alors $E(X)$ est égale à :
A	4.5
B	4
C	3.5
D	3

Q44	Soient E un espace affine euclidien de dimension 3 muni d'un repère orthonormé direct $(O, \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$ et $f : E \to E$ l'application affine dont sa forme analytique est $\begin{cases} x' = -z - 2 \\ y' = -x + 1 \\ z' = y + 1 \end{cases}$. Donc $\vec{f}$ (la partie linéaire de f) est une rotation vectorielle autour de l'axe $vect(\vec{u})$ et d'angle θ tels que :
A	$\vec{u} = (1,1,1)$ et $\theta = \frac{2\pi}{3}$
B	$\vec{u} = (-1,-1,-1)$ et $\theta = \frac{2\pi}{3}$
C	$\vec{u} = (1,-1,1)$ et $\theta = -\frac{2\pi}{3}$
D	$\vec{u} = (-1,1,1)$ et $\theta = -\frac{2\pi}{3}$

Q45	Soit $f:]0,+\infty[\to \mathbb{R}$ la fonction définie par $f(x)=\ln(x)$. Alors $\forall x \in]0,+\infty[$ on a :
A	$\frac{1}{x+1} \le f\left(\frac{1+x}{x}\right) \le \frac{1}{x}$
B	$1+\frac{1}{x+1} \le f\left(\frac{1+x}{x}\right) \le 1+\frac{1}{x}$
C	$\frac{1}{(x+1)^2} \le f\left(\frac{1+x}{x}\right) \le \frac{1}{x^2}$
D	$1+\frac{1}{(x+1)^2} \le f\left(\frac{1+x}{x}\right) \le 1+\frac{1}{x^2}$

Q46	On considère la fonction f définie sur $\mathbb{R}^2$ par $f(x,y)=\ln(x^2+y^2)$. Alors $\frac{\partial^2 f}{\partial x^2}+\frac{\partial^2 f}{\partial y^2}$ est égale à :
A	0
B	1
C	2
D	3

Q47	Soit f un endomorphisme de $\mathbb{R}^3$ dont sa matrice dans la base canonique est $\begin{pmatrix} 3 & -1 & 1 \\ 1 & 2 & -2 \\ 2 & 3 & -3 \end{pmatrix}$. Alors $\operatorname{Ker} f$ est égal à :
A	$vect((1,0,-1))$
B	$vect((0,-1,1))$
C	$vect((0,1,1))$
D	$vect((1,0,1))$

48	Soient E un espace hermitien et F un sous espace vectoriel de E tels que : $\dim(E)=12$ et $\dim(F)=7$, alors $\dim\left(F^{\perp}\right)$ est égale à :
A	4
B	5
C	6
D	7

Q49	Soit $a\in\mathbb{R}^{*}$. L'intégrale $\int_{a}^{a\sqrt{3}}\frac{a}{a^2+x^2}dx$ est égale à :
A	$\frac{11\pi}{12}$
B	$\frac{7\pi}{12}$
C	$\frac{5\pi}{12}$
D	$\frac{\pi}{12}$

Q50	On définit sur $]1,+\infty[$ une loi de composition interne $*$ par : $\forall(x,y)\in(]1,+\infty[)^2,\ x*y=x\ln y$. L'ensemble de solutions de l'équation $(x*x)*x=x$ dans $]1,+\infty[$ est :
A	$\varnothing$
B	$\{\exp(1)\}$
C	$\{\exp(2)\}$
D	$\{\exp(3)\}$

Q51	Soit (X,d) un espace métrique tel que tout singleton de X est un ouvert. Si E une partie de X, alors
A	E est ouvert non fermé
B	E est fermé non ouvert
C	E est à la fois ouvert et fermé
D	aucune des affirmations précédentes n'est correcte

Q52	Dans un lycée, 5% d'élèves mesurent moins de 1.65 m. On suppose que la taille de ces élèves suit une loi normale d'écart-type σ. On prend $F(1.64)=0.95$ avec F est la fonction de répartition de la loi normale centrée réduite. Alors la taille moyenne de ces élèves est de la forme :
A	$1.64\sigma-1.65$
B	$1.64\sigma+1.65$
C	$1.65\sigma+1.64$
D	$1.65\sigma-1.64$

Q53	Soit E un K-espace vectoriel, muni d'une base $\mathcal{B}=(e_1,e_2,e_3)$. Les coordonnées de e_1 dans la base $\mathcal{B}_1=(u_1,u_2,u_3)$ avec $u_1=3e_1+e_2-e_3$, $u_2=e_1-2e_2+e_3$ et $u_3=e_2-e_3$ sont :
A	$\left(-\frac{1}{3},0,\frac{1}{3}\right)$
B	$\left(\frac{1}{3},0,\frac{1}{3}\right)$
C	$\left(-\frac{1}{3},0,-\frac{1}{3}\right)$
D ✗	$\left(\frac{1}{3},0,-\frac{1}{3}\right)$

Q54	L'intégrale $\int_0^1 \ln^2(x)dx$ converge et sa valeur est égale à :
A	0
B	1
C	2
D	3

Q55	Soient a et b deux entiers naturels non nuls tels que $a\equiv b[5]$,alors :
A	$a^5\equiv b^5\left[5^2\right]$
B	$a^5\equiv b^5\left[5^3\right]$
C	$a^5\equiv b^5\left[5^4\right]$
D	$a^5\equiv b^5\left[5^5\right]$

Q56	Parmi les séries suivantes laquelle converge absolument ?
A	$\sum_{n\geq 2}\frac{(-1)^n}{\ln n}$
B	$\sum_{n\geq 1}\frac{(-1)^n}{\sqrt{n}}$
C	$\sum_{n\geq 1}\frac{(-1)^n}{n}$
D	$\sum_{n\geq 1}\frac{(-1)^n}{n\sqrt{n}}$

Q57	Soient N_1 et N_2 deux normes définies sur $\mathbb{R}[X]$ respectivement par $N_1(P)=\sum_{k=0}^{+\infty}\left\|P^{(k)}(0)\right\|$ et $N_2(P)=\sup_{-1\leq t\leq 1}\left\|P(t)\right\|$. Soit $D:\mathbb{R}[X]\to\mathbb{R}[X]$ l'application linéaire définie par $D(P)=P'$. Alors D
A	est continue pour les deux normes N_1 et N_2
B	n'est pas continue pour les deux normes N_1 et N_2
C	est continue pour la norme N_1
D	est continue pour la norme N_2

Q58	Soit F la fonction définie sur $]0,+\infty[$ par $F(x)=\int_0^{\frac{\pi}{2}}\frac{\sin 2t}{1+x\sin t}dt$. En effectuant le changement du variable $u=\sin t$, alors $F(x)$ est égale à :
A	$\frac{2}{x}\left(1-\frac{\ln(1+x)}{x}\right)$
B	$1-\frac{\ln(1+x)}{x}$
C	$\frac{2\ln(1+x)}{x}$
D	$\frac{\ln(1+x)}{x}$

Q59	Soit E un espace euclidien de dimension 3 et B une base orthonormée directe. L'endomorphisme représenté dans la base B par la matrice $M=\frac{1}{7}\begin{pmatrix}-2 & 6 & -3\\ 6 & 3 & 2\\ -3 & 2 & 6\end{pmatrix}$ est la symétrie orthogonale par rapport au plan vectoriel suivant :
A	$\{(x,y,z)\in E\,/\,2x+3y+z=0\}$
B	$\{(x,y,z)\in E\,/\,3x+2y+z=0\}$
C	$\{(x,y,z)\in E\,/\,2x-3y-z=0\}$
D	$\{(x,y,z)\in E\,/\,3x-2y+z=0\}$

60	Soient E un espace compact, F un espace métrique complet et $C(E,F)$ l'ensemble des fonctions continues sur E à valeurs dans F. Soit H une partie de $C(E,F)$ telle que : 1. H est équicontinue ; 2. $\forall x\in E$, l'ensemble $H(x)=\{f(x):f\in H\}$ est relativement compacte dans F. Alors H est relativement compacte dans $C(E,F)$ muni de la topologie de la convergence uniforme, d'après le théorème de :
A	Baire
B	Ascoli
C	Dini
D	Stone-Weierstrass