

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	$a \equiv 0[5]$

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	$\frac{C_{20}^1 + C_{20}^2 + C_{20}^3}{2^{20}}$
B	$\frac{C_{20}^2 + C_{20}^3 + C_{20}^4}{2^{20}}$
C	$\frac{C_{20}^3 + C_{20}^4 + C_{20}^5}{2^{20}}$
D	$\frac{C_{20}^4 + C_{20}^5 + C_{20}^6}{2^{20}}$

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

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 $\iint_D \frac{2xy}{x^2 + y^2} dx dy$ est :
A	2
B	1.5
C	1
D	0.5

Q13 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(\cos 2x)}{\ln(\cos 3x)}$ est égale à :

A $-\frac{4}{9}$

B $\frac{4}{9}$

C $\frac{2}{3}$

D $-\frac{2}{3}$

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 $a = \frac{\pi}{2}$

C uniquement pour $a = \frac{\pi}{3}$

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 $E = \{(x, y) \in \mathbb{R}^2 / 0 < |x - 2| < 2\}$

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 $\beta \in]0, +\infty[$ tel que $P(X \leq \beta) = P(X > \beta)$. Alors β est égal à :

A $\frac{\ln(2)}{2}$

B $\frac{\ln(3)}{3}$

C $2\ln(2)$

D $3\ln(3)$

Q18 Soit f la fonction numérique définie sur $[0, +\infty[$ par :
$$f(x) = \begin{cases} \frac{2x - \ln(1+2x)}{x}, & \text{si } x > 0 \\ 0, & \text{si } x = 0 \end{cases}$$
. 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 $f: \left]0, \frac{3\pi}{2}\right[\rightarrow \mathbb{R}$ 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 $f: \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}$ 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 isométrie 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 $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(a+h) + f(a-h) - 2f(a)}{h^2}$ 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 : $P(B) = \frac{3}{4}$ et $P(A \cup \bar{B}) = \frac{4}{5}$. Alors $P_B(A)$ 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 $\lim_{n \rightarrow +\infty} u_n$ 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 $\mathcal{B} = (1, X, X^2, X^3)$ la base canonique de l'espace vectoriel $\mathbb{R}_3[X]$.
Soit $f: \mathbb{R}_3[X] \rightarrow \mathbb{R}_3[X]$ l'application linéaire définie par $f(P) = (X+1)P'$.
Alors $\dim \text{Im } f$ 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 $R \Rightarrow Q \Rightarrow P$
- B $Q \Rightarrow R \Rightarrow P$
- C $R \Rightarrow P \Rightarrow Q$
- D $Q \Rightarrow P \Rightarrow R$

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 $F = \{(x, y, z) \in \mathbb{C}^3 / x - 2iy + z = 0\}$.

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 $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ définie par $f(t) = e^{-|t|}$.

La transformée de Fourier de f est égale à :

- A $\frac{1}{1+t}$
B $\frac{2}{1+2t}$
C $\frac{2}{2+t^2}$
D $\frac{2}{1+t^2}$

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 $(-1, 1, \sqrt{2})$
B $(1, 1, 0)$
C $(-1, 1, 0)$
D $(1, -1, -\sqrt{2})$

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 :

$$q(x, y) = 2\bar{x}_1 y_1 - 3i\bar{x}_1 y_2 + 3i\bar{x}_2 y_1 + 3\bar{x}_2 y_2 \text{ avec } x = x_1 + iy_1 \text{ et } y = x_2 + iy_2.$$

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

$$\text{dont sa matrice dans la base canonique est } M = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ b & a & 0 \\ 0 & b & a \end{pmatrix}.$$

$(x, y, z) \in \text{Ker}(f - \text{Id})$ 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

Soient E un espace affine euclidien de dimension 3 muni d'un repère orthonormé direct $(O, \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$ et $f: E \rightarrow E$ l'application affine dont sa forme analytique est

Q44
$$\begin{cases} x' = -z - 2 \\ y' = -x + 1 \\ z' = y + 1 \end{cases}$$
 . Donc \vec{f} (la partie linéaire de f) est une rotation vectorielle autour

de l'axe $\text{vect}(\vec{u})$ 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 $f :]0, +\infty[\rightarrow \mathbb{R}$ la fonction définie par $f(x) = \ln(x)$. Alors $\forall x \in]0, +\infty[$ on a :
A	$\frac{1}{x+1} \leq f\left(\frac{1+x}{x}\right) \leq \frac{1}{x}$
B	$1 + \frac{1}{x+1} \leq f\left(\frac{1+x}{x}\right) \leq 1 + \frac{1}{x}$
C	$\frac{1}{(x+1)^2} \leq f\left(\frac{1+x}{x}\right) \leq \frac{1}{x^2}$
D	$1 + \frac{1}{(x+1)^2} \leq f\left(\frac{1+x}{x}\right) \leq 1 + \frac{1}{x^2}$

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 $\text{Ker } f$ est égal à :
A	$\text{vect}((1, 0, -1))$
B	$\text{vect}((0, -1, 1))$
C	$\text{vect}((0, 1, 1))$
D	$\text{vect}((1, 0, 1))$

48	Soient E un espace hermitien et F un sous espace vectoriel de E tels que : $\dim(E)=12$ et $\dim(F)=7$, alors $\dim(F^\perp)$ 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	\emptyset
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 $B = (e_1, e_2, e_3)$.

Les coordonnées de e_1 dans la base $B_1 = (u_1, u_2, u_3)$ 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 $a^5 \equiv b^5[5^2]$
- B $a^5 \equiv b^5[5^3]$
- C $a^5 \equiv b^5[5^4]$
- D $a^5 \equiv b^5[5^5]$

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

$$N_1(P) = \sum_{k=0}^{+\infty} |P^{(k)}(0)| \quad \text{et} \quad N_2(P) = \sup_{-1 \leq t \leq 1} |P(t)|.$$

Soit $D: \mathbb{R}[X] \rightarrow \mathbb{R}[X]$ 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