

TD3

Exercice 1

Montrer grace à un calcul de déterminant que la famille f est libre dans E .

1. $E = \mathbb{R}^2$, $f = ((1, 2), (2, 3))$.
2. $E = \mathbb{R}^3$, $f = ((1, 2, 3), (2, 1, 3), (4, 8, 7))$.
3. $E = \mathbb{R}^4$, $f = ((1, 1, 2, \pi), (-1, 1, \sqrt{7}, \ln 2), (1, 1, 4, 6+\pi), (-1, 1, 1+\sqrt{7}, \ln(2e)))$.

Exercice 2

Calculer l'inverse des matrices suivantes

1. $\begin{pmatrix} 1 & 1 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}$
2. $\begin{pmatrix} 1 & a \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$
3. $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 2 \\ 2 & 3 & 3 \\ 4 & 8 & 7,5 \end{pmatrix}$

Exercice 3

Soit $A = \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 2 & -3 \end{pmatrix} \in \mathcal{M}_2(\mathbb{R})$ et soit f l'endomorphisme de \mathbb{R}^2 défini par A .

1. Trouver $x_1 \in \mathbb{R}^2$ tels que $f(x_1) = -x_1$
2. Ecrire la matrice de passage de la base canonique B dans la base $B' = ((1, 1), (0, 1))$
3. Calculer A' , la matrice de f dans la base B'
4. Calculer de deux façons $P(X) = \det(XId - A) \in \mathbb{R}[X]$
5. Déterminer les racines de $P(X)$.

Exercice 4

Mêmes questions avec $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ -3 & -2 \end{pmatrix} \in \mathcal{M}_2(\mathbb{R})$, $f(x_1) = x_1$, $f(x_2) = -x_2$, $B' = (x_1, x_2)$.

Exercice 5

Montrer que si $A \in \mathcal{M}_n(\mathbb{R})$, alors A est inversible dans $\mathcal{M}_n(\mathbb{R})$ si et seulement si A est inversible dans $\mathcal{M}_n(\mathbb{C})$.

Montrer que le rang de A ne dépend pas du corps de base choisi (\mathbb{R} ou \mathbb{C})

Exercice 6

Soit $A, B \in \mathcal{M}_n(\mathbb{k})$. Montrer que $\det \begin{pmatrix} A & B \\ B & A \end{pmatrix} = \det(A + B) \det(A - B)$.