

Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnue

Matrices à coefficients réels

Opérations sur les matrices

Matrices carrées

Espace vectoriel de dimension fini

Préambule

Notion de matrices à coefficients réels

Opérations sur les matrices

Matrices carrées

Espace vectoriel de dimension fini

Plan

1

Préambule

2

Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnues dans R

- Résolution de systèmes triangulaires
- Méthode du pivot de Gauss

3

Matrices à coefficients réels

- Notion de matrices à coefficients réels
- Opérations sur les matrices
- Matrices carrées

- Espace vectoriel sur le corps des réels
- Le corps des réels
- Structure d'espace vectoriel sur R
- Sous-espace vectoriel

4

Espace vectoriel sur le corps des réels

- Le corps des réels
- Structure d'espace vectoriel sur R
- Sous-espace vectoriel

5

Espace vectoriel de dimension fini

- Combinaison linéaire, Famille libre, famille génératrice
- Bases d'un espace vectoriel E
- Dimension finie d'un espace vectoriel E

UT Bordeaux1 Dpt-Informatique S1-S2

ALGEBRE LINEAIRE

Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnue

Matrices à coefficients réels

Opérations sur les matrices

Matrices carrées

Espace vectoriel de dimension fini

Préambule

Notion de matrices à coefficients réels

Opérations sur les matrices

Matrices carrées

Espace vectoriel de dimension fini

Plan

1

Préambule

2

Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnues dans R

- Résolution de systèmes triangulaires
- Méthode du pivot de Gauss

3

Matrices à coefficients réels

- Notion de matrices à coefficients réels
- Opérations sur les matrices
- Matrices carrées

- Espace vectoriel sur le corps des réels
- Le corps des réels
- Structure d'espace vectoriel sur R
- Sous-espace vectoriel

4

Espace vectoriel sur le corps des réels

- Le corps des réels
- Structure d'espace vectoriel sur R
- Sous-espace vectoriel

5

Espace vectoriel de dimension fini

- Combinaison linéaire, Famille libre, famille génératrice
- Bases d'un espace vectoriel E
- Dimension finie d'un espace vectoriel E

UT Bordeaux1 Dpt-Informatique S1-S2

ALGEBRE LINEAIRE

Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnue

Matrices à coefficients réels

Opérations sur les matrices

Matrices carrées

Espace vectoriel de dimension fini

Préambule

Notion de matrices à coefficients réels

Opérations sur les matrices

Matrices carrées

Espace vectoriel de dimension fini

Matrices de taille (n,p)

Soient n, p deux entiers naturels, on appelle matrice de taille (n,p) à coefficients réels, un tableau à n lignes et p colonnes

Matrice A

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1p} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2p} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{np} \end{pmatrix}$$

Notation : $A = (a_{ij})_{1 \leq i \leq n, 1 \leq j \leq p}$

A est donc une matrice de type n,p, a_{ij} est le réel situé sur la ième ligne et la jème colonne de A.

UT Bordeaux1 Dpt-Informatique S1-S2

ALGEBRE LINEAIRE

Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnue

Matrices à coefficients réels

Opérations sur les matrices

Matrices carrées

Espace vectoriel de dimension fini

Préambule

Notion de matrices à coefficients réels

Opérations sur les matrices

Matrices carrées

Espace vectoriel de dimension fini

Matrices de taille (n,p)

Soient n, p deux entiers naturels, on appelle matrice de taille (n,p) à coefficients réels, un tableau à n lignes et p colonnes

Matrice A

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1p} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2p} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{np} \end{pmatrix}$$

Notation : $A = (a_{ij})_{1 \leq i \leq n, 1 \leq j \leq p}$ et $a_{ij} \in R$

A est donc une matrice de type n,p, a_{ij} est le réel situé sur la ième ligne et la jème colonne de A.

UT Bordeaux1 Dpt-Informatique S1-S2

ALGEBRE LINEAIRE

Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnue

Matrices à coefficients réels

Opérations sur les matrices

Matrices carrées

Espace vectoriel de dimension fini

Préambule

Notion de matrices à coefficients réels

Opérations sur les matrices

Matrices carrées

Espace vectoriel de dimension fini

Matrices de taille (n,p)

Soient n, p deux entiers naturels, on appelle matrice de taille (n,p) à coefficients réels, un tableau à n lignes et p colonnes

Matrice A

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1p} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2p} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{np} \end{pmatrix}$$

Notation : $A = (a_{ij})_{1 \leq i \leq n, 1 \leq j \leq p}$ et $a_{ij} \in R$

A est donc une matrice de type n,p, a_{ij} est le réel situé sur la ième ligne et la jème colonne de A.

UT Bordeaux1 Dpt-Informatique S1-S2

ALGEBRE LINEAIRE

Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnue

Matrices à coefficients réels

Opérations sur les matrices

Matrices carrées

Espace vectoriel de dimension fini

Préambule

Notion de matrices à coefficients réels

Opérations sur les matrices

Matrices carrées

Espace vectoriel de dimension fini

Matrices de taille (n,p)

Soient n, p deux entiers naturels, on appelle matrice de taille (n,p) à coefficients réels, un tableau à n lignes et p colonnes

Matrice A

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1p} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2p} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{np} \end{pmatrix}$$

Notation : $A = (a_{ij})_{1 \leq i \leq n, 1 \leq j \leq p}$ et $a_{ij} \in R$

A est donc une matrice de type n,p, a_{ij} est le réel situé sur la ième ligne et la jème colonne de A.

UT Bordeaux1 Dpt-Informatique S1-S2

ALGEBRE LINEAIRE

Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnue

Matrices à coefficients réels

Espace vectoriel sur le corps des réels

Espace vectoriel de dimension fini

Préambule

Notion de matrices à coefficients réels

Opérations sur les matrices

Matrices carrées

$A \in M_{\mathbb{R}}(R)$

A est une matrice de taille n lignes et p colonnes à coefficients réels.

$A \in M_n(R)$

A est une matrice de taille n lignes et une colonne, on dit que A est un vecteur colonne.

$A \in M_p(R)$

A est une matrice de taille 1 ligne et p colonnes, on dit que A est un vecteur ligne ou matrice ligne.

IUT Bordeaux1 Dpt-Informatique S1-S2ALGÈBRE LINÉAIRE

Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnue

Matrices à coefficients réels

Espace vectoriel sur le corps des réels

Espace vectoriel de dimension fini

Préambule

Notion de matrices à coefficients réels

Opérations sur les matrices

Matrices carrées

$A \in M_{\mathbb{R}}(R)$

A est une matrice de taille n lignes et p colonnes à coefficients réels.

$A \in M_n(R)$

A est une matrice de taille n lignes et une colonne, on dit que A est un vecteur colonne.

$A \in M_p(R)$

A est une matrice de taille 1 ligne et p colonnes, on dit que A est un vecteur ligne ou matrice ligne.

IUT Bordeaux1 Dpt-Informatique S1-S2ALGÈBRE LINÉAIRE

Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnue

Matrices à coefficients réels

Espace vectoriel sur le corps des réels

Espace vectoriel de dimension fini

Préambule

Notion de matrices à coefficients réels

Opérations sur les matrices

Matrices carrées

$A \in M_{\mathbb{R}}(R)$

A est une matrice de taille n lignes et p colonnes à coefficients réels.

$A \in M_n(R)$

A est une matrice de taille n lignes et une colonne, on dit que A est un vecteur colonne.

$A \in M_p(R)$

A est une matrice de taille 1 ligne et p colonnes, on dit que A est un vecteur ligne ou matrice ligne.

IUT Bordeaux1 Dpt-Informatique S1-S2ALGÈBRE LINÉAIRE

Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnue

Matrices à coefficients réels

Espace vectoriel sur le corps des réels

Espace vectoriel de dimension fini

Préambule

Notion de matrices à coefficients réels

Opérations sur les matrices

Matrices carrées

Plan

1

Préambule

2

Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnues dans R

- Résolution de systèmes triangulaires
- Méthode du pivot de Gauss

3

Matrices à coefficients réels

- Opérations sur les matrices
- Matrices carrées

4

Espace vectoriel sur le corps des réels

- Le corps des réels
- Structure d'espace vectoriel sur R
- Sous-espace vectoriel

5

Espace vectoriel de dimension fini

- Combinaison linéaire, Famille libre, famille génératrice
- Bases d'un espace vectoriel E
- Dimension finie d'un espace vectoriel E

IUT Bordeaux1 Dpt-Informatique S1-S2ALGÈBRE LINÉAIRE

Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnue

Matrices à coefficients réels

Espace vectoriel sur le corps des réels

Espace vectoriel de dimension fini

Préambule

Notion de matrices à coefficients réels

Opérations sur les matrices

Matrices carrées

$A \in M_{\mathbb{R}}(R)$

A est une matrice de taille n lignes et p colonnes à coefficients réels.

$A \in M_n(R)$

A est une matrice de taille n lignes et une colonne, on dit que A est un vecteur colonne.

$A \in M_p(R)$

A est une matrice de taille 1 ligne et p colonnes, on dit que A est un vecteur ligne ou matrice ligne.

IUT Bordeaux1 Dpt-Informatique S1-S2ALGÈBRE LINÉAIRE

Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnue

Matrices à coefficients réels

Espace vectoriel sur le corps des réels

Espace vectoriel de dimension fini

Préambule

Notion de matrices à coefficients réels

Opérations sur les matrices

Matrices carrées

$A \in M_{\mathbb{R}}(R)$

A est une matrice de taille n lignes et p colonnes à coefficients réels.

$A \in M_n(R)$

A est une matrice de taille n lignes et une colonne, on dit que A est un vecteur colonne.

$A \in M_p(R)$

A est une matrice de taille 1 ligne et p colonnes, on dit que A est un vecteur ligne ou matrice ligne.

IUT Bordeaux1 Dpt-Informatique S1-S2ALGÈBRE LINÉAIRE

[illegible]

Résolution de systèmes linéaires à n équations à n inconnues

Présentation

- Notion de matrices à coefficients réels
- Opérations sur les matrices**
- Matrices carrées

Résolution de systèmes linéaires à n équations à n inconnues

Matrices à coefficients réels

- Espace vectoriel sur le corps des réels
- Espace vectoriel de dimension fini

Somme de matrices: $A = (a_{ij})_{1 \leq i \leq n, 1 \leq j \leq p}$ et $B = (b_{ij})_{1 \leq i \leq n, 1 \leq j \leq p}$, $a_{ij} \in R$ et $b_{ij} \in R$

La somme de ces deux matrices est une matrice de même type (n, p) dont le coefficient situé sur la i -ème ligne et la j -ème colonne est la somme des coefficients respectifs situés à la même place de chaque matrice.

- $A \in M_{n,p}(R)$ et $B \in M_{n,p}(R)$
- $S = A + B$ et $S \in M_{n,p}(R)$
- $S = (s_{ij})_{1 \leq i \leq n, 1 \leq j \leq p}$
- $s_{ij} = a_{ij} + b_{ij}, \forall (i, j) \in \{1, \dots, n\} \times \{1, \dots, p\}$

Avec

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix}$$

$$B = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 7 \\ 2 & 5 & 8 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

$$A + B = \begin{pmatrix} 2 & 2 & 10 \\ 6 & 10 & 14 \\ 7 & 9 & 9 \end{pmatrix}$$

Résolution de systèmes linéaires à n équations à n inconnues

Préambule

Matrices à coefficients réels

Espace vectoriel sur le corps des réels

Espace vectoriel de dimension fini

Navigation icons

ALGÈBRE LINÉAIRE

IUT Bordeaux1 Dpt-Informatique S1-S2

Somme de matrices $A = (a_{ij})_{1 \leq i \leq n, 1 \leq j \leq p}$ et $B = (b_{ij})_{1 \leq i \leq n, 1 \leq j \leq p}, a_{ij} \in \text{Re}, b_{ij} \in \text{Re}$

La somme de ces deux matrices est une matrice de même type (n,p) dont le coefficient situé sur la ième ligne et la jème colonne est la somme des coefficients respectifs situés à la même place de chaque matrice.

- $A \in M_{pq}(R)$ et $B \in M_{pq}(R)$
- $S = A + B$ et $S \in M_{pq}(R)$
- $S = (s_{ij})_{1 \leq i \leq n, 1 \leq j \leq p}$
- $a_{ij} \neq a_{ji}, b_{ij} \neq b_{ji}, (i,j) \in \{1, \dots, n\} \times \{1, \dots, p\}$

A+B

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix}$$

$$B = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 7 \\ 2 & 5 & 8 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

$$A + B = \begin{pmatrix} 2 & 2 & 10 \\ 6 & 10 & 14 \\ 7 & 9 & 9 \end{pmatrix}$$

Résolution de systèmes linéaires à n équations à n inconnues

Matrices à coefficients réels

Espace vectoriel sur le corps des réels
Espace vectoriel de dimension finie

Notion de matrices à coefficients réels
Opérations sur les matrices
Matrices carrées

Somme de matrices $A = (a_{ij})_{1 \leq i \leq n, 1 \leq j \leq p}$ et $B = (b_{ij})_{1 \leq i \leq n, 1 \leq j \leq p}, a_{ij} \in R, b_{ij} \in R$

La somme de ces deux matrices est une matrice de même type (np) dont le coefficient situé sur la ième ligne et la jème colonne est la somme des coefficients respectifs situés à la même place de chaque matrice.

- $A \in M_{p,n}(R)$ et $B \in M_{n,p}(R)$
- $S = A + B$ et $S \in M_{p,n}(R)$
- $S = (s_{ij})_{1 \leq i \leq n, 1 \leq j \leq p}$
- $s_{ij} = a_{ij} + b_{ij} \forall (i,j) \in \{1, \dots, n\} \times \{1, \dots, p\}$

Exemple :

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 7 \\ 2 & 5 & 7 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

$$A + B = \begin{pmatrix} 2 & 2 & 10 \\ 6 & 10 & 14 \\ 7 & 9 & 9 \end{pmatrix}$$

ALGÈBRE LINÉAIRE

IUT Bordeaux I - Doc-Informatique S1-S2

Navigation icons

Préambule

Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnues

Matrices à coefficients réels

Espace vectoriel sur le corps des réels

Espace vectoriel de dimension fini

Notion de matrices à coefficients réels

Opérations sur les matrices

Matrices carrées

$$\text{Somme de matrices } A = (a_{ij})_{1 \leq i \leq n, 1 \leq j \leq p} \text{ et } B = (b_{ij})_{1 \leq i \leq n, 1 \leq j \leq p}, a_{ij} \in R, b_{ij} \in R$$

La somme de ces deux matrices est une matrice de même type (n,p) dont le coefficient situé sur la i ème ligne et la j ème colonne est la somme des coefficients respectifs situés à la même place de chaque matrice.

$$\bullet A \in M_{np}(R) \text{ et } B \in M_{np}(R)$$

$$\bullet S = A + B \text{ et } S \in M_{np}(R)$$

$$\bullet S = (s_{ij})_{1 \leq i \leq n, 1 \leq j \leq p}$$

$$\bullet s_{ij} = a_{ij} + b_{ij} \forall (i,j) \in \{1,\dots,n\} \times \{1,\dots,p\}$$

A : B

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 7 & 6 \end{pmatrix}$$

$$B = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 7 \\ 2 & 5 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

$$A+B = \begin{pmatrix} 2 & 2 & 10 \\ 6 & 10 & 14 \\ 7 & 9 & 9 \end{pmatrix}$$

Navigation icons

IUT Bordeaux1 - Informatique S1-S2

ALGÈBRE LINÉAIRE

Résolution de systèmes linéaires

- Préambule
 - Motivation : Résoudre des problèmes concrets
 - Matrices à coefficients réels
 - Espace vectoriel sur le corps des réels
 - Espace vectoriel de dimension fini

Notion de matrices à coefficients réels

Opérations sur les matrices

Matrices carrées

Somme de matrices $A = (a_{ij})_{1 \leq i \leq n, 1 \leq j \leq p}$ et $B = (b_{ij})_{1 \leq i \leq n, 1 \leq j \leq p}, A, B \in \text{Mat}_n(\mathbb{R})$

La somme de ces deux matrices est une matrice de même type (n,p) dont le coefficient situé sur la ligne i ème et la colonne j ème est la somme des coefficients respectifs situés à la même place de chaque matrice.

- $A + B \in \text{Mat}_p(\mathbb{R})$ et $B + A \in \text{Mat}_p(\mathbb{R})$
- $(A+B) + C = A + (B+C)$
- $\lambda(A+B) = \lambda A + \lambda B$
- $s_1(A+B) = s_1 A + s_1 B, \forall (i,j), (i,j) \in \{1,\dots,n\} \times \{1,\dots,p\}$

A.B

La somme de ces deux matrices est une matrice de même type (n,p) dont le coefficient situé sur la ligne i ème et la colonne j ème est la somme des coefficients respectifs situés à la même place de chaque matrice.

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix}$$

$$B = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 7 \\ 2 & 5 & 7 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

$$A+B = \begin{pmatrix} 2 & 2 & 10 \\ 6 & 10 & 14 \\ 7 & 9 & 9 \end{pmatrix}$$

ALGÈBRE LINÉAIRE

IUT Bordeaux1 Doc-Informatique S1-S2

Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnues

- Préalable : Notion de matrices à coefficients réels
- Matrices à coefficients réels** : Opérations sur les matrices
- Espace vectoriel sur le corps des réels
- Espace vectoriel de dimension finie

ALGÈBRE LINÉAIRE

IUT Bordeaux1 Dpt-Informatique S1-S2

Somme de matrices $A = (a_{ij})_{1 \leq i \leq n, 1 \leq j \leq p}$ et $B = (b_{ij})_{1 \leq i \leq n, 1 \leq j \leq p}$, $a_{ij} \in R$ et $b_{ij} \in R$

La somme de ces deux matrices est une matrice du même type (n,p) dont le coefficient situé sur la ligne i ème et la colonne j ème est la somme des coefficients respectifs situés à la même place de chaque matrice.

- $A \in M_p(R)$ et $B \in M_p(R)$
- $S = A + B$ et $S \in M_p(R)$
- $S = (s_{ij})_{1 \leq i \leq n, 1 \leq j \leq p}$
- $s_{ij} = a_{ij} + b_{ij}, \forall (i,j) \in \{1, \dots, n\} \times \{1, \dots, p\}$

A+B

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix}$$

$$B = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 7 \\ 2 & 5 & 8 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

$$A+B = \begin{pmatrix} 2 & 2 & 10 \\ 6 & 10 & 14 \\ 7 & 9 & 9 \end{pmatrix}$$

Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnues

- Présentation
- Notion de matrices à coefficients réels
- Opérations sur les matrices**
- Matrices carrées

Matrices à coefficients réels

Espace vectoriel sur le corps des réels

Espace vectoriel de dimension fini

Somme de matrices $A = (a_{ij})_{1 \leq i \leq m, 1 \leq j \leq p}$ et $B = (b_{ij})_{1 \leq i \leq m, 1 \leq j \leq p}$, $a_{ij} \in R$ et $b_{ij} \in R$

La somme de ces deux matrices est une matrice de même type (m, p) dont le coefficient situé sur la ième ligne et la jème colonne est la somme des coefficients respectifs situés à la même place de chaque matrice.

- $A \in M_{m,p}(R)$ et $B \in M_{m,p}(R)$
- $S = A + B$ et $S \in M_{m,p}(R)$
- $S = (s_{ij})_{1 \leq i \leq m, 1 \leq j \leq p}$
- $s_{ij} = a_{ij} + b_{ij}, \forall (i, j) \in \{1, \dots, m\} \times \{1, \dots, p\}$

A+B

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix}$$

$$B = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 7 \\ 2 & 5 & 6 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

$$A+B = \begin{pmatrix} 2 & 2 & 10 \\ 6 & 10 & 14 \\ 7 & 9 & 9 \end{pmatrix}$$

ALGÈBRE LINÉAIRE

IUT Bordeaux1 Dpt-Informatique S1-S2

Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnues

Présentation

Matrices à coefficients réels

Espace vectoriel sur le corps des réels

Espace vectoriel de dimension finie

Opérations sur les matrices

Matrices carrées

Notion de matrices à coefficients réels

Matrices à coefficients réels

Espace vectoriel sur le corps des réels

Espace vectoriel de dimension finie

Opérations sur les matrices

Matrices carrées

Notion de matrices à coefficients réels

Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnues

Présentation

Matrices à coefficients réels

Espace vectoriel sur le corps des réels

Espace vectoriel de dimension finie

Opérations sur les matrices

Matrices carrées

Notion de matrices à coefficients réels

Navigation icons

Préambule

Résolution de systèmes linéaires à n équations à n inconnues

Matrices à coefficients réels

Espace vectoriel sur le corps des réels

Espace vectoriel de dimension fini

Notion de matrices à coefficients réels

Opérations sur les matrices

Matrices carrées

$$\text{Somme de matrices } A = (a_{ij})_{1 \leq i \leq n, 1 \leq j \leq p} \text{ et } B = (b_{ij})_{1 \leq i \leq n, 1 \leq j \leq p}, a_{ij} \in R, b_{ij} \in R$$

La somme de ces deux matrices est une matrice de même type (n,p) dont le coefficient situé sur la ligne i ème et la colonne j ème est la somme des coefficients respectifs situés à la même place de chaque matrice.

- $A \in M_{np}(R)$ et $B \in M_{np}(R)$
- $S = A + B$ et $S \in M_{np}(R)$
- $S = (s_{ij})_{1 \leq i \leq n, 1 \leq j \leq p}$
- $s_{ij} = a_{ij} + b_{ij}, \forall (i,j) \in \{1, \dots, n\} \times \{1, \dots, p\}$

A+B

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix}$$

$$B = \begin{pmatrix} 2 & 0 & 7 \\ 2 & 5 & 7 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

$$A + B = \begin{pmatrix} 2 & 2 & 10 \\ 6 & 10 & 14 \\ 7 & 9 & 9 \end{pmatrix}$$

IUT Bordeaux1 Dot-Informatique S1-S2

ALGÈBRE LINÉAIRE

Navigation icons

IUT Bordeaux1 Doc-Informatique S1-S2 ALGÈBRE LINÉAIRE

Préambule

- Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnues
- Matrices à coefficients réels**
- Espace vectoriel sur le corps des réels
- Espace vectoriel de dimension finie

- Notion de matrices à coefficients réels
- Opérations sur les matrices**
- Matrices carrées

Produit externe d'un réel λ par une matrice $A \in M_n(\mathbb{R})$

on définit λA comme la matrice de type (n, p) dont le coefficient général est le produit du réel λ par le coefficient général de A .

- $T = \lambda A$
- $T \in M_{pq}(\mathbb{R})$
- $t_{ij} = \lambda a_{ij} \forall (i, j) \in \{1, \dots, n\} \times \{1, \dots, p\}$

$$A = \begin{pmatrix} 1 & x & 3 & y \\ 4 & y & 5 & x \\ x & y & 8 & 9 \end{pmatrix}$$

$$\lambda A = \begin{pmatrix} \lambda & \lambda x & 3\lambda & \lambda y \\ 4\lambda & \lambda y & 5\lambda & \lambda x \\ \lambda x & \lambda y & 8\lambda & 9\lambda \end{pmatrix}$$

Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnues

Matrices à coefficients réels

Espace vectoriel sur le corps des réels
Espace vectoriel de dimension fini

Préambule

Notion de matrices à coefficients réels
Opérations sur les matrices
Matrices carrées

Produit externe d'un réel λ , par une matrice A , $A \in M_p(\mathbb{R})$
on définit : $\lambda.A$ comme la matrice de type (n, p) dont le coefficient général est le produit du réel λ , par le coefficient général de A .

- $T = \lambda.A$
- $T \in M_{pq}(\mathbb{R})$
- $t_{ij} = \lambda.a_{ij}, \forall i(j) \in \{1, \dots, p\} \times \{1, \dots, q\}$

$$A = \begin{pmatrix} 1 & x & 3 & y \\ 4 & y & 5 & x \\ x & y & 8 & 9 \end{pmatrix}$$

$$\lambda.A = \begin{pmatrix} \lambda & \lambda x & 3\lambda & \lambda y \\ 4\lambda & \lambda y & 5\lambda & \lambda x \\ \lambda x & \lambda y & 8\lambda & 9\lambda \end{pmatrix}$$

IUT Bordeaux I - DSI-Informatique S1-S2

ALGÈBRE LINÉAIRE

IUT Bordeaux1 Dpt-Informatique S1-S2

Préambule

Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnues

Matrices à coefficients réels

Espace vectoriel sur le corps des réels

Espace vectoriel de dimension finie

Notion de matrices à coefficients réels

Opérations sur les matrices

Matrices carrées

Produit externe d'un réel λ par une matrice $A, A \in M_n(\mathbb{R})$

on définit $\lambda.A$ comme la matrice de type (n, p) dont le coefficient général est le produit du réel λ par le coefficient général de A .

☒ $T = \lambda.A$

☐ $T \in M_m(\mathbb{R})$

☐ $t_{ij} = \lambda.a_{ij}, \forall (i, j) \in \{1, \dots, m\} \times \{1, \dots, p\}$

$$A = \begin{pmatrix} 1 & x & 3 & y \\ 4 & y & 5 & x \\ x & y & 8 & 9 \end{pmatrix}$$

$$\lambda.A = \begin{pmatrix} \lambda & \lambda x & 3\lambda & \lambda y \\ 4\lambda & \lambda y & 5\lambda & \lambda x \\ \lambda x & \lambda y & 8\lambda & 9\lambda \end{pmatrix}$$

Préambule

Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnues

Matrices à coefficients réels

Espace vectoriel sur le corps des réels

Espace vectoriel de dimension fini

Notion de matrices à coefficients réels

Opérations sur les matrices

Matrices carrées

Produit externe d'un réel λ par une matrice $A \in M_{\mathbb{R}}(p)$

on définit $\lambda \cdot A$ comme la matrice de type (n, p) dont le coefficient général est le produit du réel λ par le coefficient général de A .

☒ $T = \lambda \cdot A$

☒ $T \in M_{\mathbb{R}}(p)$

☐ $t_{ij} = \lambda \cdot a_{ij} \forall (i, j) \in \{1, \dots, n\} \times \{1, \dots, p\}$

$A = \begin{pmatrix} 1 & x & 3 & y \\ 4 & y & 5 & x \\ x & y & 8 & 9 \end{pmatrix}$

$\lambda \cdot A = \begin{pmatrix} \lambda & \lambda x & 3\lambda & \lambda y \\ 4\lambda & \lambda y & 5\lambda & \lambda x \\ \lambda x & \lambda y & 8\lambda & 9\lambda \end{pmatrix}$

IUT Bordeaux Dpt-Informatique S1-S2

ALGÈBRE LINÉAIRE

Préséminaire
Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnues
Matrices à coefficients réels
Espace vectoriel sur le corps des réels
Espace vectoriel de dimension fini

Opérations sur les matrices

Matrices carrées

Produit externe d'un réel λ par une matrice $A, A \in M_p(\mathbb{R})$
on définit $\lambda \cdot A$ comme la matrice de type (n, p) dont le coefficient général est le produit du réel λ par le coefficient général de A .

- \bullet $T = \lambda \cdot A$
- \bullet $T \in M_{pq}(\mathbb{R})$
- \bullet $t_{ij} = \lambda \cdot a_{ij}, \forall (i, j) \in \{1, \dots, n\} \times \{1, \dots, p\}$

$$A = \begin{pmatrix} 1 & x & 3 & y \\ 4 & y & 5 & x \\ x & y & 8 & 9 \end{pmatrix}$$

$$\lambda \cdot A = \begin{pmatrix} \lambda & \lambda x & 3\lambda & \lambda y \\ 4\lambda & \lambda y & 5\lambda & \lambda x \\ \lambda x & \lambda y & 8\lambda & 9\lambda \end{pmatrix}$$

Algèbre linéaire
IUT Bordeaux1 Dpt-Informatique S1-S2

Préambule

Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnues

Matrices à coefficients réels

Espace vectoriel sur le corps des réels

Espace vectoriel de dimension fini

Notion de matrices à coefficients réels

Opérations sur les matrices

Matrices carrées

Produit externe d'un réel λ par une matrice $A, A \in M_{pq}(F)$

on définit $\lambda \cdot A$ comme la matrice de type (n, p) dont le coefficient général est le produit du réel λ par le coefficient général de A .

$T = \lambda \cdot A$

$T = M_{pq}(F)$

$t_{ij} = \lambda \cdot a_{ij}, \forall (i, j) \in \{1, \dots, n\} \times \{1, \dots, p\}$

$\lambda \cdot A$

$$A = \begin{pmatrix} 1 & x & 3 & y \\ 4 & y & 5 & x \\ x & y & 8 & 9 \end{pmatrix}$$

$$\lambda \cdot A = \begin{pmatrix} \lambda & \lambda x & 3\lambda & \lambda y \\ 4\lambda & \lambda y & 5\lambda & \lambda x \\ \lambda x & \lambda y & 8\lambda & 9\lambda \end{pmatrix}$$

IUT Bordeaux1 Dpt-Informatique S1-S2

ALGÈBRE LINÉAIRE

Résolution de systèmes linéaires à n équations à n inconnues

Matrices à coefficients réels

Espace vectoriel sur le corps des réels

Espace vectoriel de dimension fini

Préambule

Notion de matrices à coefficients réels

Opérations sur les matrices

Matrices carrées

Produit externe d'un réel λ par une matrice $A \in M_{pq}(\mathbb{R})$

on définit $\lambda.A$ comme la matrice de type (n, p) dont le coefficient général est le produit du réel λ par le coefficient général de A .

- $T = \lambda.A$
- $T \in M_{pq}(\mathbb{R})$
- $t_{ij} = \lambda.a_{ij}, \forall (i,j) \in \{1, \dots, n\} \times \{1, \dots, p\}$

$\lambda.A = \begin{pmatrix} \lambda & \lambda x & \lambda y \\ \lambda & \lambda y & \lambda z \end{pmatrix}$

$\lambda.A = \begin{pmatrix} \lambda & \lambda x & \lambda y \\ \lambda y & \lambda y & \lambda z \end{pmatrix}$

$\lambda.A = \begin{pmatrix} \lambda & \lambda x & \lambda y \\ \lambda y & \lambda y & \lambda z \end{pmatrix}$

$\lambda.A = \begin{pmatrix} \lambda & \lambda x & \lambda y \\ \lambda y & \lambda y & \lambda z \end{pmatrix}$

$\lambda.A = \begin{pmatrix} \lambda & \lambda x & \lambda y \\ \lambda y & \lambda y & \lambda z \end{pmatrix}$

$\lambda.A = \begin{pmatrix} \lambda & \lambda x & \lambda y \\ \lambda y & \lambda y & \lambda z \end{pmatrix}$

$\lambda.A = \begin{pmatrix} \lambda & \lambda x & \lambda y \\ \lambda y & \lambda y & \lambda z \end{pmatrix}$

IUT Bordeaux Dupont-Informatique S1-S2

ALGÈBRE LINÉAIRE

Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnues

- Matrices à coefficients réels**
- Espace vectoriel sur le corps des réels
- Espace vectoriel de dimension fini

Notion de matrices à coefficients réels

Opérations sur les matrices

Matrices carrées

Produit externe d'un réel λ par une matrice $A \in M_{pq}(F)$

on définit $\lambda.A$ comme la matrice de type (n, p) dont le coefficient général est le produit du réel λ par le coefficient général de A .

- $T = \lambda.A$
- $T \in M_{pq}(R)$
- $t_{ij} = \lambda.a_{ij}, \forall(i,j) \in \{1, \dots, n\} \times \{1, \dots, p\}$

$\lambda.A$

$$A = \begin{pmatrix} 1 & x & 3 & y \\ 4 & y & 5 & x \\ x & y & 8 & 9 \end{pmatrix}$$

$$\lambda.A = \begin{pmatrix} \lambda & \lambda x & 3\lambda & \lambda y \\ 4\lambda & \lambda y & 5\lambda & \lambda x \\ \lambda x & \lambda y & 8\lambda & 9\lambda \end{pmatrix}$$

IUT Bordeaux I Dpt-Informatique S1-S2

ALGÈBRE LINÉAIRE

99

IUT Bordeaux 1 Dpt-Informatique S1-S2 ALGÈBRE LINÉAIRE

Préambule

Résolution de systèmes linéaires à n équations à 1 inconnue

Matrices à coefficients réels

Espace vectoriel sur le corps des réels

Espace vectoriel de dimension finie

Notion de matrices à coefficients réels

Opérations sur les matrices

Matrices carrées

Produit d'une matrice $A = (a_{ij})_{1 \leq i \leq m, 1 \leq j \leq p}$ et $B = (b_{ij})_{1 \leq i \leq p, 1 \leq j \leq m}$, $A_1 \in M(p, q)$ et $B_1 \in M(q, r)$

Le produit de ces deux matrices est une matrice de type (n, n) dont le coefficient situé sur la ligne i -ème et la colonne j -ème est calculé à partir de la ligne i -ème de A et de la colonne j -ème de B .

$$\bullet A \in M_{pq}(R) \text{ et } B \in M_{pm}(R)$$

$$\bullet P = A \times B \text{ et } P \in M_{pn}(R)$$

$$\bullet P = (p_{ij})_{1 \leq i \leq n, 1 \leq j \leq m}$$

$$\bullet p_{ij} = \sum_{k=1}^m a_{ik} b_{kj}, \forall (i, j) \in \{1, \dots, n\} \times \{1, \dots, m\}$$

$A_1 \times B_1$

$$A = \begin{pmatrix} 5 & 2 & 3 \\ 4 & 1 & 2 \\ 7 & 8 & 4 \end{pmatrix}$$

$$B = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 5 & 3 \\ 9 & 3 \end{pmatrix}$$

$$A \times B = \begin{pmatrix} 18 & 35 \\ 11 & 22 \\ 51 & 90 \\ 22 & 44 \end{pmatrix}$$

Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnues

Matrices à coefficients réels

Espace vectoriel sur le corps des réels

Espace vectoriel de dimension finie

Présentation

Notion de matrices à coefficients réels

Opérations sur les matrices

Matrices carrées

Produit de matrices $A = (a_{ij}) \in \mathcal{M}_n(\mathbb{R}), B = (b_{ij}) \in \mathcal{M}_m(\mathbb{R}), C = (c_{ij}) \in \mathcal{M}_m(\mathbb{R})$

- La produit de deux matrices d'un même type ($n \times m$) donne la coefficient situé sur la même ligne et la même colonne est calculé à partir de la même ligne de A et de la même colonne de B.

$$\begin{pmatrix} 5 & 2 & 3 \\ 4 & 1 & 2 \\ 7 & 8 & 4 \end{pmatrix}$$

$$B = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 5 & 2 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$$

$$A \times B = \begin{pmatrix} 18 & 35 \\ 11 & 22 \\ 51 & 90 \end{pmatrix}$$

- $A \in M_n(\mathbb{R})$ et $B \in M_m(\mathbb{R})$
- $P = A \times B$, $P \in M_m(\mathbb{R})$
- $P = (p_{ij}) \in \mathcal{M}_m(\mathbb{R})$
- $p_{ij} = \sum_{k=1}^n a_{ik} b_{kj}, \forall (i,j) \in \{1, \dots, m\} \times \{1, \dots, m\}$

Autre

ALGÈBRE LINÉAIRE

IUT Bordeaux1 Dpt-Informatique S1-S2

☐ ◀ ▶ 🔍

Résolution de systèmes linéaires d'n équations à n inconnues

Présentation

- Notion de matrices à coefficients réels
- Matrices à coefficients réels**
- Espace vectoriel sur le corps des réels
- Espace vectoriel de dimension fini

Produit de matrices $A = (a_{ij})_{1 \leq i \leq n, 1 \leq j \leq p}$ et $B = (b_{ij})_{1 \leq i \leq p, 1 \leq j \leq m}$, $a_{ij} \in R$ et $b_{ij} \in R$

Le produit de ces deux matrices est une matrice de type (n,m) dont le coefficient situé sur la ligne i ème et la colonne j ème est calculé à partir de la ligne i ème de A et de la colonne j ème de B .

- $A \in M_{np}(R)$ et $B \in M_{pm}(R)$
- $P = A \times B$ et $P \in M_{nm}(R)$
- $P = (p_{ij})_{1 \leq i \leq n, 1 \leq j \leq m}$
- $p_{ij} = \sum_{k=1}^p a_{ik} b_{kj}, \forall (i,j) \in [1,n] \times [1,m]$

$A =$

$$A = \begin{pmatrix} 5 & 2 & 3 \\ 4 & 1 & 2 \\ 7 & 8 & 4 \end{pmatrix}$$

$$B = \begin{pmatrix} 6 & 8 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$$

$$A \times B = \begin{pmatrix} 18 & 35 \\ 11 & 22 \\ 51 & 90 \end{pmatrix}$$

IUT Bordeaux1 Dpt-Informatique S1-S2

ALGÈBRE LINÉAIRE

Résumé

- Notion de matrices à coefficients réels
- Opérations sur les matrices**
- Matrices carrées

Matrices à coefficients réels

- Espace vectoriel sur le corps des réels
- Espace vectoriel de dimension fini

Produit de matrices $A = (a_{ij})_{1 \leq i \leq n, 1 \leq j \leq p}$ et $B = (b_{ij})_{1 \leq i \leq p, 1 \leq m, a_{ij} \in R$ et $b_{ij} \in R$

Le produit de ces deux matrices est une matrice de type (n,m) dont le coefficient situé sur la i ème ligne et la j ème colonne est calculé à partir de la i ème ligne de A et de la j ème colonne de B.

- $A \in M_{pq}(R)$ et $B \in M_{pm}(R)$
- $P = A \times B$ et $P \in M_{pn}(R)$
- $P = (p_{ij})_{1 \leq i \leq n, 1 \leq m}$
- $p_{ij} = \sum_{k=1}^p a_{ik} b_{kj}, \forall (i,j) \in [1..n] \times [1..m]$

$$A = \begin{pmatrix} 5 & 2 & 3 \\ 4 & 1 & 2 \\ 7 & 8 & 4 \\ 1 & 3 & 6 \end{pmatrix}$$

$$B = \begin{pmatrix} 2 & 2 \\ 5 & 8 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$$

$$A \times B = \begin{pmatrix} 18 & 35 \\ 11 & 22 \\ 51 & 90 \\ 22 & 44 \end{pmatrix}$$

UT Bordeaux 1 Dpt-Informatique S1-S2

ALGÈBRE LINÉAIRE

Préambule

Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnues

Matrices à coefficients réels

Espace vectoriel à 4 corps des réels

Espace vectoriel de dimension 101

Notion de matrices à coefficients réels

Opérations sur les matrices

Matrices carrées

Produit de matrices $A = (a_{ij})_{1 \leq i \leq n, 1 \leq j \leq p}$ et $B = (b_{ij})_{1 \leq i \leq p, 1 \leq j \leq m}$, $a_{ij} \in \mathbb{R}$ et $b_{ij} \in \mathbb{R}$

Le produit de ces deux matrices est une matrice de type (n,m) dont le coefficient situé sur la ième ligne et la jème colonne est calculé à partir de la ième ligne de A et de la jème colonne de B.

$\bullet \quad A \in M_{pq}(\mathbb{R})$ et $B \in M_{pm}(\mathbb{R})$

$\bullet \quad P = A \times B \in P \in M_{pn}(\mathbb{R})$

$\bullet \quad P = (p_{ij})_{1 \leq i \leq n, 1 \leq j \leq m}$

$\bullet \quad p_{ij} = \sum_{k=1}^p a_{ik} b_{kj}, \forall (i,j) \in \{1, \dots, n\} \times \{1, \dots, m\}$

$A = \begin{pmatrix} 5 & 2 & 3 \\ 4 & 1 & 2 \\ 7 & 8 & 4 \\ 1 & 3 & 6 \end{pmatrix}$

$B = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 5 & 8 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$

$A \times B = \begin{pmatrix} 18 & 35 \\ 11 & 22 \\ 51 & 90 \\ 22 & 44 \end{pmatrix}$

Algèbre

Algèbre

IUT Bordeaux 1

Dpt-Informatique S1-S2

ALGÈBRE LINÉAIRE

Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnues

Matrices à coefficients réels

Espace vectoriel sur le corps des réels

Espace vectoriel de dimension fini

Préambule

Opérations sur les matrices

Matrices carrées

Produit de matrices $A = (a_{ij})_{1 \leq i \leq n, 1 \leq j \leq p}$ et $B = (b_{ij})_{1 \leq i \leq p, 1 \leq j \leq m}$, $a_{ij} \in \mathbb{R}$ et $b_{ij} \in \mathbb{R}$

Le produit de ces deux matrices est une matrice de type (n, m) dont le coefficient situé sur la ième ligne et la jème colonne est calculé à partir de la ième ligne de A et de la jème colonne de B.

- $A \in M_{p \times q}(\mathbb{R})$ et $B \in M_{q \times m}(\mathbb{R})$
- $P = A \times B$ et $P \in M_{n \times m}(\mathbb{R})$
- $P = (p_{ij})_{1 \leq i \leq n, 1 \leq j \leq m}$
- $p_{ij} = \sum_{k=1}^p a_{ik} b_{kj}, \forall (i, j) \in \{1, \dots, n\} \times \{1, \dots, m\}$

$A \times B$

$$A = \begin{pmatrix} 5 & 2 & 3 \\ 4 & 1 & 2 \\ 7 & 8 & 4 \end{pmatrix}$$

$$B = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 5 & 8 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$$

$$A \times B = \begin{pmatrix} 18 & 35 \\ 11 & 22 \\ 51 & 90 \end{pmatrix}$$

Matrices à coefficients réels

Espace vectoriel de dimension fini

Préambule

Opérations sur les matrices

Matrices carrées

Produit de matrices $A = (a_{ij})_{1 \leq i \leq n, 1 \leq j \leq p}$ et $B = (b_{ij})_{1 \leq i \leq p, 1 \leq j \leq m}$, $a_{ij} \in \mathbb{R}$ et $b_{ij} \in \mathbb{R}$

Le produit de ces deux matrices est une matrice de type (n, m) dont le coefficient situé sur la ième ligne et la jème colonne est calculé à partir de la ième ligne de A et de la jème colonne de B.

- $A \in M_{p \times q}(\mathbb{R})$ et $B \in M_{q \times m}(\mathbb{R})$
- $P = A \times B$ et $P \in M_{n \times m}(\mathbb{R})$
- $P = (p_{ij})_{1 \leq i \leq n, 1 \leq j \leq m}$
- $p_{ij} = \sum_{k=1}^p a_{ik} b_{kj}, \forall (i, j) \in \{1, \dots, n\} \times \{1, \dots, m\}$

$A \times B$

$$A = \begin{pmatrix} 5 & 2 & 3 \\ 4 & 1 & 2 \\ 7 & 8 & 4 \end{pmatrix}$$

$$B = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 5 & 8 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$$

$$A \times B = \begin{pmatrix} 18 & 35 \\ 11 & 22 \\ 51 & 90 \end{pmatrix}$$

Matrices à coefficients réels

Espace vectoriel de dimension fini

Préambule

Opérations sur les matrices

Matrices carrées

Produit de matrices $A = (a_{ij})_{1 \leq i \leq n, 1 \leq j \leq p}$ et $B = (b_{ij})_{1 \leq i \leq p, 1 \leq j \leq m}$, $a_{ij} \in \mathbb{R}$ et $b_{ij} \in \mathbb{R}$

Le produit de ces deux matrices est une matrice de type (n, m) dont le coefficient situé sur la ième ligne et la jème colonne est calculé à partir de la ième ligne de A et de la jème colonne de B.

- $A \in M_{p \times q}(\mathbb{R})$ et $B \in M_{q \times m}(\mathbb{R})$
- $P = A \times B$ et $P \in M_{n \times m}(\mathbb{R})$
- $P = (p_{ij})_{1 \leq i \leq n, 1 \leq j \leq m}$
- $p_{ij} = \sum_{k=1}^p a_{ik} b_{kj}, \forall (i, j) \in \{1, \dots, n\} \times \{1, \dots, m\}$

$A \times B$

$$A = \begin{pmatrix} 5 & 2 & 3 \\ 4 & 1 & 2 \\ 7 & 8 & 4 \end{pmatrix}$$

$$B = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 5 & 8 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$$

$$A \times B = \begin{pmatrix} 18 & 35 \\ 11 & 22 \\ 51 & 90 \end{pmatrix}$$

Matrices à coefficients réels

Espace vectoriel de dimension fini

Préambule

Opérations sur les matrices

Matrices carrées

Produit de matrices $A = (a_{ij})_{1 \leq i \leq n, 1 \leq j \leq p}$ et $B = (b_{ij})_{1 \leq i \leq p, 1 \leq j \leq m}$, $a_{ij} \in \mathbb{R}$ et $b_{ij} \in \mathbb{R}$

Le produit de ces deux matrices est une matrice de type (n, m) dont le coefficient situé sur la ième ligne et la jème colonne est calculé à partir de la ième ligne de A et de la jème colonne de B.

- $A \in M_{p \times q}(\mathbb{R})$ et $B \in M_{q \times m}(\mathbb{R})$
- $P = A \times B$ et $P \in M_{n \times m}(\mathbb{R})$
- $P = (p_{ij})_{1 \leq i \leq n, 1 \leq j \leq m}$
- $p_{ij} = \sum_{k=1}^p a_{ik} b_{kj}, \forall (i, j) \in \{1, \dots, n\} \times \{1, \dots, m\}$

$A \times B$

$$A = \begin{pmatrix} 5 & 2 & 3 \\ 4 & 1 & 2 \\ 7 & 8 & 4 \end{pmatrix}$$

$$B = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 5 & 8 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$$

$$A \times B = \begin{pmatrix} 18 & 35 \\ 11 & 22 \\ 51 & 90 \end{pmatrix}$$

Matrices à coefficients réels

Espace vectoriel de dimension fini

Préambule

Opérations sur les matrices

Matrices carrées

Produit de matrices $A = (a_{ij})_{1 \leq i \leq n, 1 \leq j \leq p}$ et $B = (b_{ij})_{1 \leq i \leq p, 1 \leq j \leq m}$, $a_{ij} \in \mathbb{R}$ et $b_{ij} \in \mathbb{R}$

Le produit de ces deux matrices est une matrice de type (n, m) dont le coefficient situé sur la ième ligne et la jème colonne est calculé à partir de la ième ligne de A et de la jème colonne de B.

- $A \in M_{p \times q}(\mathbb{R})$ et $B \in M_{q \times m}(\mathbb{R})$
- $P = A \times B$ et $P \in M_{n \times m}(\mathbb{R})$
- $P = (p_{ij})_{1 \leq i \leq n, 1 \leq j \leq m}$
- $p_{ij} = \sum_{k=1}^p a_{ik} b_{kj}, \forall (i, j) \in \{1, \dots, n\} \times \{1, \dots, m\}$

$A \times B$

$$A = \begin{pmatrix} 5 & 2 & 3 \\ 4 & 1 & 2 \\ 7 & 8 & 4 \end{pmatrix}$$

$$B = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 5 & 8 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$$

$$A \times B = \begin{pmatrix} 18 & 35 \\ 11 & 22 \\ 51 & 90 \end{pmatrix}$$

Matrices à coefficients réels

Espace vectoriel de dimension fini

Préambule

Opérations sur les matrices

Matrices carrées

Produit de matrices $A = (a_{ij})_{1 \leq i \leq n, 1 \leq j \leq p}$ et $B = (b_{ij})_{1 \leq i \leq p, 1 \leq j \leq m}$, $a_{ij} \in \mathbb{R}$ et $b_{ij} \in \mathbb{R}$

Le produit de ces deux matrices est une matrice de type (n, m) dont le coefficient situé sur la ième

Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnue

Préambule

Notion de matrices à coefficients réels

Opérations sur les matrices

Matrices carrées

Matrices à coefficients réels

Espace vectoriel sur le corps des réels

Espace vectoriel de dimension fini

Produit de matrices $A = (a_{ij})_{1 \leq i \leq n, 1 \leq j \leq p}$ et $B = (b_{ij})_{1 \leq i \leq p, 1 \leq j \leq m}$, $a_{ij} \in \mathbb{R}$ et $b_{ij} \in \mathbb{R}$

Le produit de ces deux matrices est une matrice de type (n,m) dont le coefficient situé sur la ième ligne et la jème colonne est calculé à partir de la ième ligne de A et de la jème colonne de B.

- $A \in M_{np}(\mathbb{R})$ et $B \in M_{pm}(\mathbb{R})$
- $P = A \times B$ et $P \in M_{nm}(\mathbb{R})$
- $P = (p_{ij})_{1 \leq i \leq n, 1 \leq j \leq m}$
- $p_{ij} = \sum_{k=1}^{k=p} a_{ik}b_{kj}, \forall (i,j) \in \{1, \dots, n\} \times \{1, \dots, m\}$

$A \times B = \begin{pmatrix} 5 & 2 & 3 \\ 4 & 1 & 4 \\ 7 & 8 & 4 \\ 1 & 3 & 6 \end{pmatrix}$
 $B = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 5 & 8 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$
 $A \times B = \begin{pmatrix} 18 & 35 & 11 & 22 & 51 & 90 & 22 & 44 \\ 11 & 22 & 51 & 90 & 22 & 44 \end{pmatrix}$

IUT Bordeaux1 Dpt-Informatique S1-S2

ALGEBRE LINEAIRE

Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnue

Préambule

Notion de matrices à coefficients réels

Opérations sur les matrices

Matrices carrées

Matrices à coefficients réels

Espace vectoriel sur le corps des réels

Espace vectoriel de dimension fini

Produit de matrices $A = (a_{ij})_{1 \leq i \leq n, 1 \leq j \leq p}$ et $B = (b_{ij})_{1 \leq i \leq p, 1 \leq j \leq m}$, $a_{ij} \in \mathbb{R}$ et $b_{ij} \in \mathbb{R}$

Le produit de ces deux matrices est une matrice de type (n,m) dont le coefficient situé sur la ième ligne et la jème colonne est calculé à partir de la ième ligne de A et de la jème colonne de B.

- $A \in M_{np}(\mathbb{R})$ et $B \in M_{pm}(\mathbb{R})$
- $P = A \times B$ et $P \in M_{nm}(\mathbb{R})$
- $P = (p_{ij})_{1 \leq i \leq n, 1 \leq j \leq m}$
- $p_{ij} = \sum_{k=1}^{k=p} a_{ik}b_{kj}, \forall (i,j) \in \{1, \dots, n\} \times \{1, \dots, m\}$

$A \times B = \begin{pmatrix} 5 & 2 & 3 \\ 4 & 1 & 4 \\ 7 & 8 & 4 \\ 1 & 3 & 6 \end{pmatrix}$
 $B = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 5 & 8 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$
 $A \times B = \begin{pmatrix} 18 & 35 & 11 & 22 & 51 & 90 & 22 & 44 \\ 11 & 22 & 51 & 90 & 22 & 44 \end{pmatrix}$

IUT Bordeaux1 Dpt-Informatique S1-S2

ALGEBRE LINEAIRE

Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnue

Préambule

Notion de matrices à coefficients réels

Opérations sur les matrices

Matrices carrées

Matrices à coefficients réels

Espace vectoriel sur le corps des réels

Espace vectoriel de dimension fini

Produit de matrices $A = (a_{ij})_{1 \leq i \leq n, 1 \leq j \leq p}$ et $B = (b_{ij})_{1 \leq i \leq p, 1 \leq j \leq m}$, $a_{ij} \in \mathbb{R}$ et $b_{ij} \in \mathbb{R}$

Le produit de ces deux matrices est une matrice de type (n,m) dont le coefficient situé sur la ième ligne et la jème colonne est calculé à partir de la ième ligne de A et de la jème colonne de B.

- $A \in M_{np}(\mathbb{R})$ et $B \in M_{pm}(\mathbb{R})$
- $P = A \times B$ et $P \in M_{nm}(\mathbb{R})$
- $P = (p_{ij})_{1 \leq i \leq n, 1 \leq j \leq m}$
- $p_{ij} = \sum_{k=1}^{k=p} a_{ik}b_{kj}, \forall (i,j) \in \{1, \dots, n\} \times \{1, \dots, m\}$

$A \times B = \begin{pmatrix} 5 & 2 & 3 \\ 4 & 1 & 4 \\ 7 & 8 & 4 \\ 1 & 3 & 6 \end{pmatrix}$
 $B = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 5 & 8 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$
 $A \times B = \begin{pmatrix} 18 & 35 & 11 & 22 & 51 & 90 & 22 & 44 \\ 11 & 22 & 51 & 90 & 22 & 44 \end{pmatrix}$

IUT Bordeaux1 Dpt-Informatique S1-S2

ALGEBRE LINEAIRE

Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnue

Préambule

Notion de matrices à coefficients réels

Opérations sur les matrices

Matrices carrées

Matrices à coefficients réels

Espace vectoriel sur le corps des réels

Espace vectoriel de dimension fini

Produit de matrices $A = (a_{ij})_{1 \leq i \leq n, 1 \leq j \leq p}$ et $B = (b_{ij})_{1 \leq i \leq p, 1 \leq j \leq m}$, $a_{ij} \in \mathbb{R}$ et $b_{ij} \in \mathbb{R}$

Le produit de ces deux matrices est une matrice de type (n,m) dont le coefficient situé sur la ième ligne et la jème colonne est calculé à partir de la ième ligne de A et de la jème colonne de B.

- $A \in M_{np}(\mathbb{R})$ et $B \in M_{pm}(\mathbb{R})$
- $P = A \times B$ et $P \in M_{nm}(\mathbb{R})$
- $P = (p_{ij})_{1 \leq i \leq n, 1 \leq j \leq m}$
- $p_{ij} = \sum_{k=1}^{k=p} a_{ik}b_{kj}, \forall (i,j) \in \{1, \dots, n\} \times \{1, \dots, m\}$

$A \times B = \begin{pmatrix} 5 & 2 & 3 \\ 4 & 1 & 4 \\ 7 & 8 & 4 \\ 1 & 3 & 6 \end{pmatrix}$
 $B = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 5 & 8 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$
 $A \times B = \begin{pmatrix} 18 & 35 & 11 & 22 & 51 & 90 & 22 & 44 \\ 11 & 22 & 51 & 90 & 22 & 44 \end{pmatrix}$

IUT Bordeaux1 Dpt-Informatique S1-S2

ALGEBRE LINEAIRE

Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnue

Préambule

Notion de matrices à coefficients réels

Opérations sur les matrices

Matrices carrées

Matrices à coefficients réels

Espace vectoriel sur le corps des réels

Espace vectoriel de dimension fini

Produit de matrices $A = (a_{ij})_{1 \leq i \leq n, 1 \leq j \leq p}$ et $B = (b_{ij})_{1 \leq i \leq p, 1 \leq j \leq m}$, $a_{ij} \in \mathbb{R}$ et $b_{ij} \in \mathbb{R}$

Le produit de ces deux matrices est une matrice de type (n,m) dont le coefficient situé sur la ième ligne et la jème colonne est calculé à partir de la ième ligne de A et de la jème colonne de B.

- $A \in M_{np}(\mathbb{R})$ et $B \in M_{pm}(\mathbb{R})$
- $P = A \times B$ et $P \in M_{nm}(\mathbb{R})$
- $P = (p_{ij})_{1 \leq i \leq n, 1 \leq j \leq m}$
- $p_{ij} = \sum_{k=1}^{k=p} a_{ik}b_{kj}, \forall (i,j) \in \{1, \dots, n\} \times \{1, \dots, m\}$

$A \times B = \begin{pmatrix} 5 & 2 & 3 \\ 4 & 1 & 4 \\ 7 & 8 & 4 \\ 1 & 3 & 6 \end{pmatrix}$
 $B = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 5 & 8 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$
 $A \times B = \begin{pmatrix} 18 & 35 & 11 & 22 & 51 & 90 & 22 & 44 \\ 11 & 22 & 51 & 90 & 22 & 44 \end{pmatrix}$

IUT Bordeaux1 Dpt-Informatique S1-S2

ALGEBRE LINEAIRE

Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnue

Préambule

Notion de matrices à coefficients réels

Opérations sur les matrices

Matrices carrées

Matrices à coefficients réels

Espace vectoriel sur le corps des réels

Espace vectoriel de dimension fini

Propriétés

Il est facile de remarquer que le produit des matrices $A \times B$ n'est pas toujours possible. Le nombre de colonnes de A doit être égal aux nombres de lignes de B.

Le produit de matrices n'est pas commutatif

$A \times B \neq B \times A$

Le produit de matrices est associatif

$A \times (B \times C) = (A \times B) \times C$

Le produit est distributif par rapport à l'addition

$A \times (B + C) = A \times B + A \times C$

$A \times (\lambda B) = \lambda (A \times B)$

IUT Bordeaux1 Dpt-Informatique S1-S2

ALGEBRE LINEAIRE

Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnue

Préambule

Notion de matrices à coefficients réels

Opérations sur les matrices

Matrices carrées

Matrices à coefficients réels

Espace vectoriel sur le corps des réels

Espace vectoriel de dimension fini

Propriétés

- Il est facile de remarquer que le produit des matrices $A \times B$ n'est pas toujours possible. Le nombre de colonnes de A doit être égal aux nombres de lignes de B.
- Le produit de matrices n'est pas commutatif
- $A \times B \neq B \times A$
- Le produit de matrices est associatif
- $A \times (B \times C) = (A \times B) \times C$
- Le produit est distributif par rapport à l'addition
- $A \times (B + C) = A \times B + A \times C$
- $A \times (\lambda \times B) = \lambda \times (A \times B)$

IUT Bordeaux1 Dpt-Informatique S1-S2

ALGEBRE LINEAIRE

Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnue

Préambule

Notion de matrices à coefficients réels

Opérations sur les matrices

Matrices carrées

Matrices à coefficients réels

Espace vectoriel sur le corps des réels

Espace vectoriel de dimension fini

Propriétés

- Il est facile de remarquer que le produit des matrices $A \times B$ n'est pas toujours possible. Le nombre de colonnes de A doit être égal aux nombres de lignes de B.
- Le produit de matrices n'est pas commutatif
- $A \times B \neq B \times A$
- Le produit de matrices est associatif
- $A \times (B \times C) = (A \times B) \times C$
- Le produit est distributif par rapport à l'addition
- $A \times (B + C) = A \times B + A \times C$
- $A \times (\lambda \times B) = \lambda \times (A \times B)$

IUT Bordeaux1 Dpt-Informatique S1-S2

ALGEBRE LINEAIRE

Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnue

Préambule

Notion de matrices à coefficients réels

Opérations sur les matrices

Matrices carrées

Matrices à coefficients réels

Espace vectoriel sur le corps des réels

Espace vectoriel de dimension fini

Propriétés

- Il est facile de remarquer que le produit des matrices $A \times B$ n'est pas toujours possible. Le nombre de colonnes de A doit être égal aux nombres de lignes de B.
- Le produit de matrices n'est pas commutatif
- $A \times B \neq B \times A$
- Le produit de matrices est associatif
- $A \times (B \times C) = (A \times B) \times C$
- Le produit est distributif par rapport à l'addition
- $A \times (B + C) = A \times B + A \times C$
- $A \times (\lambda \times B) = \lambda \times (A \times B)$

IUT Bordeaux1 Dpt-Informatique S1-S2

ALGEBRE LINEAIRE

Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnue

Préambule

Notion de matrices à coefficients réels

Opérations sur les matrices

Matrices carrées

Matrices à coefficients réels

Espace vectoriel sur le corps des réels

Espace vectoriel de dimension fini

Propriétés

- Il est facile de remarquer que le produit des matrices $A \times B$ n'est pas toujours possible. Le nombre de colonnes de A doit être égal aux nombres de lignes de B.
- Le produit de matrices n'est pas commutatif
- $A \times B \neq B \times A$
- Le produit de matrices est associatif
- $A \times (B \times C) = (A \times B) \times C$
- Le produit est distributif par rapport à l'addition
- $A \times (B + C) = A \times B + A \times C$
- $A \times (\lambda \times B) = \lambda \times (A \times B)$

IUT Bordeaux1 Dpt-Informatique S1-S2

ALGEBRE LINEAIRE

Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnue

Préambule

Notion de matrices à coefficients réels

Opérations sur les matrices

Matrices carrées

Matrices à coefficients réels

Espace vectoriel sur le corps des réels

Espace vectoriel de dimension fini

Propriétés

- Il est facile de remarquer que le produit des matrices $A \times B$ n'est pas toujours possible. Le nombre de colonnes de A doit être égal aux nombres de lignes de B.
- Le produit de matrices n'est pas commutatif
- $A \times B \neq B \times A$
- Le produit de matrices est associatif
- $A \times (B \times C) = (A \times B) \times C$
- Le produit est distributif par rapport à l'addition
- $A \times (B + C) = A \times B + A \times C$
- $A \times (\lambda \times B) = \lambda \times (A \times B)$

IUT Bordeaux1 Dpt-Informatique S1-S2

ALGEBRE LINEAIRE

Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnue

Préambule

Notion de matrices à coefficients réels

Opérations sur les matrices

Matrices carrées

Matrices à coefficients réels

Espace vectoriel sur le corps des réels

Espace vectoriel de dimension fini

Propriétés

- Il est facile de remarquer que le produit des matrices $A \times B$ n'est pas toujours possible. Le nombre de colonnes de A doit être égal aux nombres de lignes de B.
- Le produit de matrices n'est pas commutatif
- $A \times B \neq B \times A$
- Le produit de matrices est associatif
- $A \times (B \times C) = (A \times B) \times C$
- Le produit est distributif par rapport à l'addition
- $A \times (B + C) = A \times B + A \times C$
- $A \times (\lambda \times B) = \lambda \times (A \times B)$

IUT Bordeaux1 Dpt-Informatique S1-S2

ALGEBRE LINEAIRE

Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnue

Préambule

Matrices à coefficients réels

Opérations sur les matrices

Espace vectoriel sur le corps des réels

Matrices carrées

Espace vectoriel de dimension fini

La matrice 0

- Si $A=0$ alors $A \times B = 0$ et $B \times A = 0$
- L'implication réciproque est fausse : contre-exemple

$$A = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 1 & 2 & 3 \end{pmatrix} \text{ et } A \times B = 0$$

IUT Bordeaux1 Dpt-Informatique S1-S2ALGÈBRE LINÉAIRE

Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnue

Préambule

Matrices à coefficients réels

Opérations sur les matrices

Espace vectoriel sur le corps des réels

Matrices carrées

Espace vectoriel de dimension fini

La matrice 0

- Si $A=0$ alors $A \times B = 0$ et $B \times A = 0$
- L'implication réciproque est fausse : contre-exemple

$$A = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 1 & 2 & 3 \end{pmatrix} \text{ et } A \times B = 0$$

IUT Bordeaux1 Dpt-Informatique S1-S2ALGÈBRE LINÉAIRE

Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnue

Préambule

Matrices à coefficients réels

Opérations sur les matrices

Espace vectoriel sur le corps des réels

Matrices carrées

Espace vectoriel de dimension fini

La matrice 0

- Si $A=0$ alors $A \times B = 0$ et $B \times A = 0$
- L'implication réciproque est fausse : contre-exemple

$$A = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 1 & 2 & 3 \end{pmatrix} \text{ et } A \times B = 0$$

IUT Bordeaux1 Dpt-Informatique S1-S2ALGÈBRE LINÉAIRE

Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnue

Préambule

Matrices à coefficients réels

Opérations sur les matrices

Espace vectoriel sur le corps des réels

Matrices carrées

Espace vectoriel de dimension fini

La matrice 0

- Si $A=0$ alors $A \times B = 0$ et $B \times A = 0$
- L'implication réciproque est fausse : contre-exemple

$$A = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 1 & 2 & 3 \end{pmatrix} \text{ et } A \times B = 0$$

IUT Bordeaux1 Dpt-Informatique S1-S2ALGÈBRE LINÉAIRE

Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnue

Préambule

Matrices à coefficients réels

Opérations sur les matrices

Espace vectoriel sur le corps des réels

Matrices carrées

Espace vectoriel de dimension fini

La matrice 0

- Si $A=0$ alors $A \times B = 0$ et $B \times A = 0$
- L'implication réciproque est fausse : contre-exemple

$$A = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 1 & 2 & 3 \end{pmatrix} \text{ et } A \times B = 0$$

IUT Bordeaux1 Dpt-Informatique S1-S2ALGÈBRE LINÉAIRE

Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnue

Préambule

Matrices à coefficients réels

Opérations sur les matrices

Espace vectoriel sur le corps des réels

Matrices carrées

Espace vectoriel de dimension fini

La matrice 0

- Si $A=0$ alors $A \times B = 0$ et $B \times A = 0$
- L'implication réciproque est fausse : contre-exemple

$$A = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 1 & 2 & 3 \end{pmatrix} \text{ et } A \times B = 0$$

IUT Bordeaux1 Dpt-Informatique S1-S2ALGÈBRE LINÉAIRE

Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnue

Matrices à coefficients réels

Espace vectoriel sur le corps des réels

Espace vectoriel de dimension fini

Préambule

Notion de matrices à coefficients réels

Opérations sur les matrices

Matrices carrées

Transposition d'une matrice $A \in M_{\mathbb{R}}(p)$

Soit $A = (a_{ij})_{1 \leq i \leq n, 1 \leq j \leq p}$. La transposée de A est la matrice B

- $B = (b_{ij})_{1 \leq i \leq p, 1 \leq j \leq n}$
- $b_{ij} = a_{ji}, \forall (i, j) \in \{1, \dots, p\} \times \{1, \dots, n\}$
- Notation : $B = {}^t A$

IUT Bordeaux1 Dpt-Informatique S1-S2

ALGÈBRE LINÉAIRE

Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnue

Matrices à coefficients réels

Espace vectoriel sur le corps des réels

Espace vectoriel de dimension fini

Préambule

Notion de matrices à coefficients réels

Opérations sur les matrices

Matrices carrées

Transposition d'une matrice $A \in M_{\mathbb{R}}(p)$

Soit $A = (a_{ij})_{1 \leq i \leq n, 1 \leq j \leq p}$. La transposée de A est la matrice B

- $B = (b_{ij})_{1 \leq i \leq p, 1 \leq j \leq n}$
- $b_{ij} = a_{ji}, \forall (i, j) \in \{1, \dots, p\} \times \{1, \dots, n\}$
- Notation : $B = {}^t A$

IUT Bordeaux1 Dpt-Informatique S1-S2

ALGÈBRE LINÉAIRE

Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnue

Matrices à coefficients réels

Espace vectoriel sur le corps des réels

Espace vectoriel de dimension fini

Préambule

Notion de matrices à coefficients réels

Opérations sur les matrices

Matrices carrées

Transposition d'une matrice $A \in M_{\mathbb{R}}(p)$

Soit $A = (a_{ij})_{1 \leq i \leq n, 1 \leq j \leq p}$. La transposée de A est la matrice B

- $B = (b_{ij})_{1 \leq i \leq p, 1 \leq j \leq n}$
- $b_{ij} = a_{ji}, \forall (i, j) \in \{1, \dots, p\} \times \{1, \dots, n\}$
- Notation : $B = {}^t A$

IUT Bordeaux1 Dpt-Informatique S1-S2

ALGÈBRE LINÉAIRE

Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnue

Matrices à coefficients réels

Espace vectoriel sur le corps des réels

Espace vectoriel de dimension fini

Préambule

Notion de matrices à coefficients réels

Opérations sur les matrices

Matrices carrées

Les lignes de A sont les colonnes de ${}^t A$ et les colonnes de A sont les lignes de ${}^t A$

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \\ 0 & 1 & 2 \\ 3 & 4 & 5 \end{pmatrix}$$
$${}^t A = \begin{pmatrix} 1 & 4 & 7 & 0 & 3 \\ 2 & 5 & 8 & 1 & 4 \\ 3 & 6 & 9 & 2 & 5 \end{pmatrix}$$

Propriétés

$$\begin{aligned} {}^t(A+B) &= {}^t A + {}^t B \\ {}^t(\lambda A) &= \lambda {}^t A \\ {}^t(A \times B) &= {}^t B \times {}^t A \end{aligned}$$

IUT Bordeaux1 Dpt-Informatique S1-S2

ALGÈBRE LINÉAIRE

Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnue

Matrices à coefficients réels

Espace vectoriel sur le corps des réels

Espace vectoriel de dimension fini

Préambule

Notion de matrices à coefficients réels

Opérations sur les matrices

Matrices carrées

Les lignes de A sont les colonnes de ${}^t A$ et les colonnes de A sont les lignes de ${}^t A$

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \\ 0 & 1 & 2 \\ 3 & 4 & 5 \end{pmatrix}$$
$${}^t A = \begin{pmatrix} 1 & 4 & 7 & 0 & 3 \\ 2 & 5 & 8 & 1 & 4 \\ 3 & 6 & 9 & 2 & 5 \end{pmatrix}$$

Propriétés

$$\begin{aligned} {}^t(A+B) &= {}^t A + {}^t B \\ {}^t(\lambda A) &= \lambda {}^t A \\ {}^t(A \times B) &= {}^t B \times {}^t A \end{aligned}$$

IUT Bordeaux1 Dpt-Informatique S1-S2

ALGÈBRE LINÉAIRE

Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnue

Matrices à coefficients réels

Espace vectoriel sur le corps des réels

Espace vectoriel de dimension fini

Préambule

Notion de matrices à coefficients réels

Opérations sur les matrices

Matrices carrées

Les lignes de A sont les colonnes de ${}^t A$ et les colonnes de A sont les lignes de ${}^t A$

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \\ 0 & 1 & 2 \\ 3 & 4 & 5 \end{pmatrix}$$
$${}^t A = \begin{pmatrix} 1 & 4 & 7 & 0 & 3 \\ 2 & 5 & 8 & 1 & 4 \\ 3 & 6 & 9 & 2 & 5 \end{pmatrix}$$

Propriétés

$$\begin{aligned} {}^t(A+B) &= {}^t A + {}^t B \\ {}^t(\lambda A) &= \lambda {}^t A \\ {}^t(A \times B) &= {}^t B \times {}^t A \end{aligned}$$

IUT Bordeaux1 Dpt-Informatique S1-S2

ALGÈBRE LINÉAIRE

Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnue

Préambule

Notion de matrices à coefficients réels

Opérations sur les matrices

Matrices carrées

Matrices à coefficients réels

Espace vectoriel sur le corps des réels

Espace vectoriel de dimension fini

Les lignes de A sont les colonnes de tA et les colonnes de A sont les lignes de tA

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 8 & 9 \\ 7 & 8 & 9 \\ 0 & 1 & 2 \\ 3 & 4 & 5 \end{pmatrix}$$
$${}^tA = \begin{pmatrix} 1 & 4 & 7 & 0 & 3 \\ 2 & 5 & 8 & 1 & 4 \\ 3 & 6 & 9 & 2 & 5 \end{pmatrix}$$

Propriétés

$${}^t(A+B) = {}^tA + {}^tB$$
$${}^t(\lambda A) = \lambda {}^tA$$
$${}^t(A \times B) = {}^tB \times {}^tA$$

IUT Bordeaux1 Dpt-Informatique S1-S2ALGÈBRE LINÉAIRE

Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnue

Préambule

Notion de matrices à coefficients réels

Opérations sur les matrices

Matrices carrées

Matrices à coefficients réels

Espace vectoriel sur le corps des réels

Espace vectoriel de dimension fini

Les lignes de A sont les colonnes de tA et les colonnes de A sont les lignes de tA

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 8 & 9 \\ 7 & 8 & 9 \\ 0 & 1 & 2 \\ 3 & 4 & 5 \end{pmatrix}$$
$${}^tA = \begin{pmatrix} 1 & 4 & 7 & 0 & 3 \\ 2 & 5 & 8 & 1 & 4 \\ 3 & 6 & 9 & 2 & 5 \end{pmatrix}$$

Propriétés

$${}^t(A+B) = {}^tA + {}^tB$$
$${}^t(\lambda A) = \lambda {}^tA$$
$${}^t(A \times B) = {}^tB \times {}^tA$$

IUT Bordeaux1 Dpt-Informatique S1-S2ALGÈBRE LINÉAIRE

Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnue

Préambule

Notion de matrices à coefficients réels

Opérations sur les matrices

Matrices carrées

Matrices à coefficients réels

Espace vectoriel sur le corps des réels

Espace vectoriel de dimension fini

Les lignes de A sont les colonnes de tA et les colonnes de A sont les lignes de tA

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 8 & 9 \\ 7 & 8 & 9 \\ 0 & 1 & 2 \\ 3 & 4 & 5 \end{pmatrix}$$
$${}^tA = \begin{pmatrix} 1 & 4 & 7 & 0 & 3 \\ 2 & 5 & 8 & 1 & 4 \\ 3 & 6 & 9 & 2 & 5 \end{pmatrix}$$

Propriétés

$${}^t(A+B) = {}^tA + {}^tB$$
$${}^t(\lambda A) = \lambda {}^tA$$
$${}^t(A \times B) = {}^tB \times {}^tA$$

IUT Bordeaux1 Dpt-Informatique S1-S2ALGÈBRE LINÉAIRE

Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnue

Préambule

Notion de matrices à coefficients réels

Opérations sur les matrices

Matrices carrées

Matrices à coefficients réels

Espace vectoriel sur le corps des réels

Espace vectoriel de dimension fini

Calculer AB et AC, que conclure?

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 1 & 2 \\ 2 & 0 & 2 \\ 1 & 2 & -1 \end{pmatrix}$$
$$B = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$
$$C = \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ -2 & 4 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}$$

On ne peut pas simplifier

Il existe des matrices A, B, C telles que $AB = AC$ et $B \neq C$
On ne peut pas "simplifier" par A

Calculer A

$$A = \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ -5 & 6 \end{pmatrix}$$

IUT Bordeaux1 Dpt-Informatique S1-S2ALGÈBRE LINÉAIRE

Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnue

Préambule

Notion de matrices à coefficients réels

Opérations sur les matrices

Matrices carrées

Matrices à coefficients réels

Espace vectoriel sur le corps des réels

Espace vectoriel de dimension fini

Calculer AB et AC, que conclure?

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 1 & 2 \\ 2 & 0 & 2 \\ 1 & 2 & -1 \end{pmatrix}$$
$$B = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$
$$C = \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ -2 & 4 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}$$

On ne peut pas simplifier

Il existe des matrices A, B, C telles que $AB = AC$ et $B \neq C$
On ne peut pas "simplifier" par A

Calculer A

$$A = \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ -5 & 6 \end{pmatrix}$$

IUT Bordeaux1 Dpt-Informatique S1-S2ALGÈBRE LINÉAIRE

Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnue

Préambule

Notion de matrices à coefficients réels

Opérations sur les matrices

Matrices carrées

Matrices à coefficients réels

Espace vectoriel sur le corps des réels

Espace vectoriel de dimension fini

Calculer AB et AC, que conclure?

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 1 & 2 \\ 2 & 0 & 2 \\ 1 & 2 & -1 \end{pmatrix}$$
$$B = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$
$$C = \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ -2 & 4 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}$$

On ne peut pas simplifier

Il existe des matrices A, B, C telles que $AB = AC$ et $B \neq C$
On ne peut pas "simplifier" par A

Calculer A

$$A = \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ -5 & 6 \end{pmatrix}$$

IUT Bordeaux1 Dpt-Informatique S1-S2ALGÈBRE LINÉAIRE

Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnues

Préambule

Notion de matrices à coefficients réels

Opérations sur les matrices

Matrices carrées

Calculer AB et AC, que conclure?

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 1 & 2 \\ 2 & 0 & 2 \\ 1 & 2 & -1 \end{pmatrix}$$
$$B = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 3 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$$
$$C = \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ -2 & 4 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}$$

On ne peut pas simplifier

Il existe des matrices A, B, C telles que $AB = AC$ et $B \neq C$

On ne peut pas "simplifier" par A

Calculer A^n

Calculer A^n

IUT Bordeaux1 Dpt-Informatique S1-S2

ALGÈBRE LINÉAIRE

Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnues

Préambule

Notion de matrices à coefficients réels

Opérations sur les matrices

Matrices carrées

Calculer AB et AC, que conclure?

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 1 & 2 \\ 2 & 0 & 2 \\ 1 & 2 & -1 \end{pmatrix}$$
$$B = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 3 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$$
$$C = \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ -2 & 4 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}$$

On ne peut pas simplifier

Il existe des matrices A, B, C telles que $AB = AC$ et $B \neq C$

On ne peut pas "simplifier" par A

Calculer A^n

Calculer A^n

IUT Bordeaux1 Dpt-Informatique S1-S2

ALGÈBRE LINÉAIRE

Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnues

Préambule

Notion de matrices à coefficients réels

Opérations sur les matrices

Matrices carrées

Calculer AB et AC, que conclure?

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 1 & 2 \\ 2 & 0 & 2 \\ 1 & 2 & -1 \end{pmatrix}$$
$$B = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 3 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$$
$$C = \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ -2 & 4 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}$$

On ne peut pas simplifier

Il existe des matrices A, B, C telles que $AB = AC$ et $B \neq C$

On ne peut pas "simplifier" par A

Calculer A^n

Calculer A^n

IUT Bordeaux1 Dpt-Informatique S1-S2

ALGÈBRE LINÉAIRE

Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnues

Préambule

Notion de matrices à coefficients réels

Opérations sur les matrices

Matrices carrées

Calculer AB et AC, que conclure?

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 1 & 2 \\ 2 & 0 & 2 \\ 1 & 2 & -1 \end{pmatrix}$$
$$B = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 3 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$$
$$C = \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ -2 & 4 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}$$

On ne peut pas simplifier

Il existe des matrices A, B, C telles que $AB = AC$ et $B \neq C$

On ne peut pas "simplifier" par A

Calculer A^n

Calculer A^n

IUT Bordeaux1 Dpt-Informatique S1-S2

ALGÈBRE LINÉAIRE

Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnues

Préambule

Notion de matrices à coefficients réels

Opérations sur les matrices

Matrices carrées

Calculer AB et AC, que conclure?

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 1 & 2 \\ 2 & 0 & 2 \\ 1 & 2 & -1 \end{pmatrix}$$
$$B = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 3 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$$
$$C = \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ -2 & 4 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}$$

On ne peut pas simplifier

Il existe des matrices A, B, C telles que $AB = AC$ et $B \neq C$

On ne peut pas "simplifier" par A

Calculer A^n

Calculer A^n

IUT Bordeaux1 Dpt-Informatique S1-S2

ALGÈBRE LINÉAIRE

Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnues

Préambule

Notion de matrices à coefficients réels

Opérations sur les matrices

Matrices carrées

Calculer AB et AC, que conclure?

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 1 & 2 \\ 2 & 0 & 2 \\ 1 & 2 & -1 \end{pmatrix}$$
$$B = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 3 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$$
$$C = \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ -2 & 4 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}$$

On ne peut pas simplifier

Il existe des matrices A, B, C telles que $AB = AC$ et $B \neq C$

On ne peut pas "simplifier" par A

Calculer A^n

Calculer A^n

IUT Bordeaux1 Dpt-Informatique S1-S2

ALGÈBRE LINÉAIRE

Plan

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

Préambule

Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnues dans R

- Résolution de systèmes triangulaires
- Méthode du pivot de Gauss

Matrices à coefficients réels

- Notion de matrices à coefficients réels
- Opérations sur les matrices
- Matrices carrées

Espace vectoriel sur le corps des réels

- Le corps des réels
- Structure d'espace vectoriel sur R
- Sous-espace vectoriel

Espace vectoriel de dimension fini

- Combinaison linéaire, Famille libre, famille génératrice
- Bases d'un espace vectoriel E
- Dimension finie d'un espace vectoriel E

[illegible]

Résolution de systèmes linéaires à n équations à n inconnues

Matrices à coefficients réels

Espace vectoriel sur le corps des réels

Espace vectoriel de dimension fini

Notion de matrices à coefficients réels

Opérations sur les matrices

Matrices carrées

Définition

Lorsque le nombre de lignes de la matrice A est égal à son nombre de colonnes, soit $n = p$, la matrice A est alors une matrice carrée de taille $n \times n$.

Notations

- $A = (a_{ij})_{1 \leq i \leq n, 1 \leq j \leq n}$ et $a_{ij} \in \mathbb{R}$
- $A \in M_n(\mathbb{R})$
- $M_n(\mathbb{R})$ est l'ensemble des matrices carrées à coefficients réels de taille $n \times n$.

IUT Bordeaux I

Dpt-Informatique S1-S2

ALGÈBRE LINÉAIRE

Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnues
Présentation

Notion de matrices à coefficients réels
Opérations sur les matrices
Matrices carrées

Matrices à coefficients réels
Espace vectoriel sur le corps des réels
Espace vectoriel de dimension fini

Définition

Lorsque le nombre de lignes de la matrice A est égal à son nombre de colonnes, soit $n = p$, la matrice A est alors une matrice carrée de taille $n \times n$.

Notations

- $A = (a_{ij})_{1 \leq i \leq n, 1 \leq j \leq n}$ et $a_{ij} \in R$
- $A \in M_n(R)$
- $M_n(R)$ est l'ensemble des matrices carrées à coefficients réels de taille $n \times n$

Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnues

- Préambule
- Matrices à coefficients réels**
 - Espace vectoriel sur le corps des réels
 - Espace vectoriel de dimension fini

Notion de matrices à coefficients réels

Opérations sur les matrices

Matrices carrées

Définition

Lorsque le nombre de lignes de la matrice A est égal à son nombre de colonnes, soit $n = p$, la matrice A est alors une matrice carrée de taille $n \times n$.

Notations

- $A = (a_{ij})_{1 \leq i \leq n, 1 \leq j \leq n}$ et $a_{ij} \in R$
- $A \in M_n(R)$
- $M_n(R)$ est l'ensemble des matrices carrées à coefficients réels de taille $n \times n$

IUT Bordeaux I Dpt-Informatique S1-S2

ALGÈBRE LINÉAIRE

Préambule

Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnues

Matrices à coefficients réels

Espace vectoriel sur le corps des réels

Espace vectoriel de dimension fini

IUT Bordeaux1 Dpt-Informatique S1-S2

ALGÈBRE LINÉAIRE

Notion de matrices à coefficients réels

Opérations sur les matrices

Matrices carrées

Navigation

⏪ ⏩ 🔍 📄 📑

Définition

Lorsque le nombre de lignes de la matrice A est égal à son nombre de colonnes, soit $n = p$, la matrice A est alors une matrice carrée de taille $n \times n$

Notations

- $A = (a_{ij})_{1 \leq i \leq n, 1 \leq j \leq n}$ et $a_{ij} \in \mathbb{R}$
- $A \in M_n(\mathbb{R})$
- $M_n(\mathbb{R})$ est l'ensemble des matrices carrées à coefficients réels de taille $n \times n$

Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnues

- Préalable
 - Matrices à coefficients réels
 - Espace vectoriel sur le corps des réels
 - Espace vectoriel de dimension finie

Notion de matrices à coefficients réels

Opérations sur les matrices

Matrices carrées

Diagonale d'une matrice carrée

Soit la matrice $A = (a_{ij})_{1 \leq i,j \leq n}$, la diagonale de A est le n-uplet de réels constitués des éléments diagonaux de A.

- $(a_{11}, a_{22}, \dots, a_{nn})$
- Les a_{ii} s'appellent les éléments diagonaux de A.

ALGÈBRE LINÉAIRE

IUT Bordeaux Dpt-Informatique S1-S2

Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnue

Notion de matrices à coefficients réels

Opérations sur les matrices

Matrices carrées

Préambule

Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnue

Matrices à coefficients réels

Espace vectoriel sur le corps des réels

Espace vectoriel de dimension fini

Diagonale d'une matrice carrée

Soit la matrice $A = (a_{ij})_{1 \leq i \leq n, 1 \leq j \leq n}$ la diagonale de A est le n-uplet de réels constitués des éléments diagonaux de A.

- $(a_{11}, a_{22}, \dots, a_{nn})$
- Les a_{ii} s'appellent les éléments diagonaux de A.

IUT Bordeaux1 Dpt-Informatique S1-S2

ALGEBRE LINEAIRE

Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnue

Notion de matrices à coefficients réels

Opérations sur les matrices

Matrices carrées

Préambule

Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnue

Matrices à coefficients réels

Espace vectoriel sur le corps des réels

Espace vectoriel de dimension fini

Diagonale d'une matrice carrée

Soit la matrice $A = (a_{ij})_{1 \leq i \leq n, 1 \leq j \leq n}$ la diagonale de A est le n-uplet de réels constitués des éléments diagonaux de A.

- $(a_{11}, a_{22}, \dots, a_{nn})$
- Les a_{ii} s'appellent les éléments diagonaux de A.

IUT Bordeaux1 Dpt-Informatique S1-S2

ALGEBRE LINEAIRE

Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnue

Notion de matrices à coefficients réels

Opérations sur les matrices

Matrices carrées

Préambule

Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnue

Matrices à coefficients réels

Espace vectoriel sur le corps des réels

Espace vectoriel de dimension fini

Diagonale d'une matrice carrée

Soit la matrice $A = (a_{ij})_{1 \leq i \leq n, 1 \leq j \leq n}$ la diagonale de A est le n-uplet de réels constitués des éléments diagonaux de A.

- $(a_{11}, a_{22}, \dots, a_{nn})$
- Les a_{ii} s'appellent les éléments diagonaux de A.

IUT Bordeaux1 Dpt-Informatique S1-S2

ALGEBRE LINEAIRE

Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnue

Notion de matrices à coefficients réels

Opérations sur les matrices

Matrices carrées

Préambule

Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnue

Matrices à coefficients réels

Espace vectoriel sur le corps des réels

Espace vectoriel de dimension fini

Matrice identité

- I_n est la matrice identité de taille $n \times n$.
- $I_n \in M_n(\mathbb{R})$

Il s'agit d'un cas particulier des matrices carrées d'ordre n.

$\forall A \in M_n(\mathbb{R}), A \times I_n = I_n \times A = A$

IUT Bordeaux1 Dpt-Informatique S1-S2

ALGEBRE LINEAIRE

Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnue

Notion de matrices à coefficients réels

Opérations sur les matrices

Matrices carrées

Préambule

Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnue

Matrices à coefficients réels

Espace vectoriel sur le corps des réels

Espace vectoriel de dimension fini

Matrice identité

$$I_n = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 0 & 1 & \dots & 0 \\ & & & \ddots & \\ 0 & 0 & 0 & \dots & 1 \end{pmatrix}$$

- I_n est la matrice identité de taille $n \times n$.
- $I_n \in M_n(\mathbb{R})$

Il s'agit d'un cas particulier des matrices carrées d'ordre n.

$\forall A \in M_n(\mathbb{R}), A \times I_n = I_n \times A = A$

IUT Bordeaux1 Dpt-Informatique S1-S2

ALGEBRE LINEAIRE

Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnue

Notion de matrices à coefficients réels

Opérations sur les matrices

Matrices carrées

Préambule

Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnue

Matrices à coefficients réels

Espace vectoriel sur le corps des réels

Espace vectoriel de dimension fini

Matrice identité

$$I_n = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 0 & 1 & \dots & 0 \\ & & & \ddots & \\ 0 & 0 & 0 & \dots & 1 \end{pmatrix}$$

- I_n est la matrice identité de taille $n \times n$.
- $I_n \in M_n(\mathbb{R})$

Il s'agit d'un cas particulier des matrices carrées d'ordre n.

$\forall A \in M_n(\mathbb{R}), A \times I_n = I_n \times A = A$

IUT Bordeaux1 Dpt-Informatique S1-S2

ALGEBRE LINEAIRE

Préambule

Résolution de systèmes linéaires à n équations à n inconnues

Notion de matrices à coefficients réels

Opérations sur les matrices

Matrices carrées

Espace vectoriel sur le corps des réels

Espace vectoriel de dimension finie

Matrice identité

$$I_n = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 0 & 1 & \dots & 0 \\ & & & \ddots & \\ 0 & 0 & 0 & \dots & 1 \end{pmatrix}$$

- I_n est la matrice identité de taille $n \times n$.
- $I_n \in M_n(\mathbb{R})$

$\forall A \in M_n(\mathbb{R}), A \times I_n = I_n \times A = A$

I_n élément neutre du produit des matrices dans $M_n(\mathbb{R})$

IUT Bordeaux 1 Dpt-Informatique S1-S2

ALGÈBRE LINÉAIRE

Préambule

Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnues

Matrices à coefficients réels

Espace vectoriel sur le corps des réels

Espace vectoriel de dimension fini

Notion de matrices à coefficients réels

Opérations sur les matrices

Matrices carrées

Matrice identité

$$I_n = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 0 & 1 & \dots & 0 \\ & & & \ddots & \\ 0 & 0 & 0 & \dots & 1 \end{pmatrix}$$

- I_n est la matrice identité de taille $n \times n$
- $I_n \in M_n(\mathbb{R})$

I_n élément neutre du produit des matrices dans $M_n(\mathbb{R})$

$$\forall A \in M_n(\mathbb{R}), A \times I_n = I_n \times A = A$$

IUT Bordeaux Dpt Informatique S1-S2

ALGÈBRE LINÉAIRE

Navigation icons

Préséminaire
Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnues
Matrices à coefficients réels
Espace vectoriel sur le corps des réels
Espace vectoriel de dimension fini

Notion de matrices à coefficients réels
Opérations sur les matrices
Matrices carrées

Matrice identité

$$I_n = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 0 & 1 & \dots & 0 \\ & & & \ddots & \\ 0 & 0 & 0 & \dots & 1 \end{pmatrix}$$
 I_n est la matrice identité de taille $n \times n$.

$I_n \in M_n(\mathbb{R})$

I_n élément neutre du produit des matrices dans $M_n(\mathbb{R})$

$\forall A \in M_n(\mathbb{R}), A \times I_n = I_n \times A = A$

IUT Bordeaux1 Dpt-Informatique S1-S2

ALGÈBRE LINÉAIRE

| | |
|---|-----------|
| Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnues | Préambule |
| Matrices à coefficients réels | |
| Espace vectoriel sur le corps des réels | |
| Espace vectoriel de dimension finie | |
| Notion de matrices à coefficients réels | |
| Opérations sur les matrices | |
| Matrices carrées | |
| ALGÈBRE LINÉAIRE | |
| IUT Bordeaux1 Dpt-Informatique S1-S2 | |

Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnues

Matrices à coefficients réels

Espace vectoriel sur le corps des réels

Espace vectoriel de dimension fini

Notion de matrices à coefficients réels

Opérations sur les matrices

Matrices carrées

Préambule

Matrice diagonale

Une matrice est diagonale si seuls les éléments diagonaux sont susceptibles d'être non nuls.

$$D_n = \begin{pmatrix} d_{11} & 0 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & d_{22} & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 0 & d_{33} & \dots & 0 \\ & & & \ddots & \\ 0 & 0 & 0 & \dots & d_{nn} \end{pmatrix}$$

- $D_n \in M_n(\mathbb{R})$
- $d_{ij} = 0, \forall i \neq j, 1 \leq i, j \leq n$
- $d_i \in \mathbb{R}$

Algorithme de résolution

On considère un système linéaire à n équations et n inconnues :

$$\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n = b_1 \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n = b_2 \\ \vdots \\ a_{n1}x_1 + a_{n2}x_2 + \dots + a_{nn}x_n = b_n \end{cases}$$

On écrit la matrice associée au système :

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{pmatrix}$$

On appelle vecteur des termes indépendants :

$$B = \begin{pmatrix} b_1 \\ b_2 \\ \vdots \\ b_n \end{pmatrix}$$

Le système s'écrit alors :

$$AX = B$$

Où X est le vecteur des inconnues :

$$X = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_n \end{pmatrix}$$

IUT Bordeaux I Dpt-Informatique S1-S2
ALGÈBRE LINÉAIRE

Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnues

Matrices à coefficients réels

Espace vectoriel sur le corps des réels

Espace vectoriel de dimension fini

Préambule

Notion de matrices à coefficients réels

Opérations sur les matrices

Matrices carrées

Algèbre linéaire

Matrice diagonale

Une matrice est diagonale si seuls les éléments diagonaux sont susceptibles d'être non nuls.

$$D_n = \begin{pmatrix} d_{11} & 0 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & d_{22} & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 0 & d_{33} & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & 0 & \dots & d_{nn} \end{pmatrix}$$

- $D_n \in M_n(\mathbb{R})$
- $d_{ij} = 0, \forall i, j, 1 \leq i, j \leq n$
- $d_{ii} \in \mathbb{R}$

Algèbre linéaire

Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnue

Matrices à coefficients réels

Espace vectoriel sur le corps des réels

Espace vectoriel de dimension fini

Préambule

Notion de matrices à coefficients réels

Opérations sur les matrices

Matrices carrées

Matrice diagonale

Une matrice est diagonale si seuls les éléments diagonaux sont susceptibles d'être non nuls.

$$D_n = \begin{pmatrix} d_{11} & 0 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & d_{22} & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 0 & d_{33} & \dots & 0 \\ & & & \ddots & \\ 0 & 0 & 0 & \dots & d_{nn} \end{pmatrix}$$

☒ $D_n \in M_n(\mathbb{R})$

☒ $d_{ij} = 0, \forall i \neq j, 1 \leq i, j \leq n$

☒ $d_{ii} \in \mathbb{R}$

IUT Bordeaux1 Dpt-Informatique S1-S2

ALGÈBRE LINÉAIRE

Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnue

Matrices à coefficients réels

Espace vectoriel sur le corps des réels

Espace vectoriel de dimension fini

Préambule

Notion de matrices à coefficients réels

Opérations sur les matrices

Matrices carrées

Matrice diagonale

Une matrice est diagonale si seuls les éléments diagonaux sont susceptibles d'être non nuls.

$$D_n = \begin{pmatrix} d_{11} & 0 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & d_{22} & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 0 & d_{33} & \dots & 0 \\ & & & \ddots & \\ 0 & 0 & 0 & \dots & d_{nn} \end{pmatrix}$$

☒ $D_n \in M_n(\mathbb{R})$

☒ $d_{ij} = 0, \forall i \neq j, 1 \leq i, j \leq n$

☒ $d_{ii} \in \mathbb{R}$

IUT Bordeaux1 Dpt-Informatique S1-S2

ALGÈBRE LINÉAIRE

Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnue

Matrices à coefficients réels

Espace vectoriel sur le corps des réels

Espace vectoriel de dimension fini

Préambule

Notion de matrices à coefficients réels

Opérations sur les matrices

Matrices carrées

Matrice diagonale

Une matrice est diagonale si seuls les éléments diagonaux sont susceptibles d'être non nuls.

$$D_n = \begin{pmatrix} d_{11} & 0 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & d_{22} & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 0 & d_{33} & \dots & 0 \\ & & & \ddots & \\ 0 & 0 & 0 & \dots & d_{nn} \end{pmatrix}$$

☒ $D_n \in M_n(\mathbb{R})$

☒ $d_{ij} = 0, \forall i \neq j, 1 \leq i, j \leq n$

☒ $d_{ii} \in \mathbb{R}$

IUT Bordeaux1 Dpt-Informatique S1-S2

ALGÈBRE LINÉAIRE

Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnue

Matrices à coefficients réels

Espace vectoriel sur le corps des réels

Espace vectoriel de dimension fini

Préambule

Notion de matrices à coefficients réels

Opérations sur les matrices

Matrices carrées

Matrice diagonale

Une matrice est diagonale si seuls les éléments diagonaux sont susceptibles d'être non nuls.

$$D_n = \begin{pmatrix} d_{11} & 0 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & d_{22} & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 0 & d_{33} & \dots & 0 \\ & & & \ddots & \\ 0 & 0 & 0 & \dots & d_{nn} \end{pmatrix}$$

☒ $D_n \in M_n(\mathbb{R})$

☒ $d_{ij} = 0, \forall i \neq j, 1 \leq i, j \leq n$

☒ $d_{ii} \in \mathbb{R}$

IUT Bordeaux1 Dpt-Informatique S1-S2

ALGÈBRE LINÉAIRE

Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnue

Matrices à coefficients réels

Espace vectoriel sur le corps des réels

Espace vectoriel de dimension fini

Préambule

Notion de matrices à coefficients réels

Opérations sur les matrices

Matrices carrées

Matrice scalaire - cas particulier de matrice diagonale

Lorsque tous les coefficients diagonaux sont égaux au même réel λ , dans une matrice diagonale, la matrice est alors scalaire.

$$\Lambda_n = \begin{pmatrix} \lambda & 0 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & \lambda & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 0 & \lambda & \dots & 0 \\ & & & \ddots & \\ 0 & 0 & 0 & \dots & \lambda \end{pmatrix}$$

☒ $\Lambda_n \in M_n(\mathbb{R})$

☒ $\Lambda_n = \lambda \cdot I_n$

IUT Bordeaux1 Dpt-Informatique S1-S2

ALGÈBRE LINÉAIRE

Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnue

Matrices à coefficients réels

Espace vectoriel sur le corps des réels

Espace vectoriel de dimension fini

Préambule

Notion de matrices à coefficients réels

Opérations sur les matrices

Matrices carrées

Matrice scalaire - cas particulier de matrice diagonale

Lorsque tous les coefficients diagonaux sont égaux au même réel λ , dans une matrice diagonale, la matrice est alors scalaire.

$$\Lambda_n = \begin{pmatrix} \lambda & 0 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & \lambda & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 0 & \lambda & \dots & 0 \\ & & & \ddots & \\ 0 & 0 & 0 & \dots & \lambda \end{pmatrix}$$

☒ $\Lambda_n \in M_n(\mathbb{R})$

☒ $\Lambda_n = \lambda \cdot I_n$

IUT Bordeaux1 Dpt-Informatique S1-S2

ALGÈBRE LINÉAIRE

Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnue

Matrices à coefficients réels

Espace vectoriel sur le corps des réels

Espace vectoriel de dimension fini

Préambule

Notion de matrices à coefficients réels

Opérations sur les matrices

Matrices carrées

Matrice scalaire : cas particulier de matrice diagonale

Lorsque tous les coefficients diagonaux sont égaux au même réel λ dans une matrice diagonale, la matrice est alors scalaire.

$$\Lambda_n = \begin{pmatrix} \lambda & 0 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & \lambda & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 0 & \lambda & \dots & 0 \\ & & & \ddots & \\ 0 & 0 & 0 & \dots & \lambda \end{pmatrix}$$

☒ $\Lambda_n \in M_n(\mathbb{R})$

☐ $\Lambda_n = \lambda \cdot I_n$

IUT Bordeaux1 Dpt-Informatique S1-S2

ALGÈBRE LINÉAIRE

Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnue

Matrices à coefficients réels

Espace vectoriel sur le corps des réels

Espace vectoriel de dimension fini

Préambule

Notion de matrices à coefficients réels

Opérations sur les matrices

Matrices carrées

Matrice scalaire : cas particulier de matrice diagonale

Lorsque tous les coefficients diagonaux sont égaux au même réel λ dans une matrice diagonale, la matrice est alors scalaire.

$$\Lambda_n = \begin{pmatrix} \lambda & 0 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & \lambda & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 0 & \lambda & \dots & 0 \\ & & & \ddots & \\ 0 & 0 & 0 & \dots & \lambda \end{pmatrix}$$

☒ $\Lambda_n \in M_n(\mathbb{R})$

☐ $\Lambda_n = \lambda \cdot I_n$

IUT Bordeaux1 Dpt-Informatique S1-S2

ALGÈBRE LINÉAIRE

Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnue

Matrices à coefficients réels

Espace vectoriel sur le corps des réels

Espace vectoriel de dimension fini

Préambule

Notion de matrices à coefficients réels

Opérations sur les matrices

Matrices carrées

Matrice scalaire : cas particulier de matrice diagonale

Lorsque tous les coefficients diagonaux sont égaux au même réel λ dans une matrice diagonale, la matrice est alors scalaire.

$$\Lambda_n = \begin{pmatrix} \lambda & 0 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & \lambda & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 0 & \lambda & \dots & 0 \\ & & & \ddots & \\ 0 & 0 & 0 & \dots & \lambda \end{pmatrix}$$

☒ $\Lambda_n \in M_n(\mathbb{R})$

☐ $\Lambda_n = \lambda \cdot I_n$

IUT Bordeaux1 Dpt-Informatique S1-S2

ALGÈBRE LINÉAIRE

Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnue

Matrices à coefficients réels

Espace vectoriel sur le corps des réels

Espace vectoriel de dimension fini

Préambule

Notion de matrices à coefficients réels

Opérations sur les matrices

Matrices carrées

Matrice triangulaire supérieure

La matrice T est triangulaire supérieure si tous les termes situés sous la diagonale sont nuls.

$$T = \begin{pmatrix} t_{11} & t_{12} & \dots & t_{1n} \\ 0 & t_{22} & \dots & t_{2n} \\ 0 & 0 & \dots & t_{nn} \\ & & \ddots & \\ 0 & 0 & \dots & 0 & t_{nn} \end{pmatrix}$$

☒ $T \in M_n(\mathbb{R})$

☐ $t_{ij} = 0, \forall i > j, 1 \leq i, j \leq n$

Matrice triangulaire inférieure

La matrice T est triangulaire inférieure si tous les termes situés sur la diagonale sont nuls.

$$T = \begin{pmatrix} t_{11} & 0 & \dots & 0 \\ t_{21} & t_{22} & \dots & 0 \\ t_{31} & t_{32} & \dots & t_{3n} \\ & & \ddots & \\ t_{n1} & t_{n2} & \dots & t_{nn} \end{pmatrix}$$

☐ $T \in M_n(\mathbb{R})$

☐ $t_{ij} = 0, \forall i < j, 1 \leq i, j \leq n$

IUT Bordeaux1 Dpt-Informatique S1-S2

ALGÈBRE LINÉAIRE

Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnue

Matrices à coefficients réels

Espace vectoriel sur le corps des réels

Espace vectoriel de dimension fini

Préambule

Notion de matrices à coefficients réels

Opérations sur les matrices

Matrices carrées

Matrice triangulaire supérieure

La matrice T est triangulaire supérieure si tous les termes situés sous la diagonale sont nuls.

$$T = \begin{pmatrix} t_{11} & t_{12} & \dots & t_{1n} \\ 0 & t_{22} & \dots & t_{2n} \\ 0 & 0 & \dots & 0 & t_{nn} \\ & & \ddots & \\ 0 & 0 & \dots & 0 & t_{nn} \end{pmatrix}$$

☒ $T \in M_n(\mathbb{R})$

☐ $t_{ij} = 0, \forall i > j, 1 \leq i, j \leq n$

Matrice triangulaire inférieure

La matrice T est triangulaire inférieure si tous les termes situés sur la diagonale sont nuls.

$$T = \begin{pmatrix} t_{11} & 0 & \dots & 0 \\ t_{21} & t_{22} & \dots & 0 \\ t_{31} & t_{32} & \dots & t_{3n} \\ & & \ddots & \\ t_{n1} & t_{n2} & \dots & t_{nn} \end{pmatrix}$$

☐ $T \in M_n(\mathbb{R})$

☐ $t_{ij} = 0, \forall i < j, 1 \leq i, j \leq n$

IUT Bordeaux1 Dpt-Informatique S1-S2

ALGÈBRE LINÉAIRE

Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnue

Matrices à coefficients réels

Espace vectoriel sur le corps des réels

Espace vectoriel de dimension fini

Préambule

Notion de matrices à coefficients réels

Opérations sur les matrices

Matrices carrées

Matrice triangulaire supérieure

La matrice T est triangulaire supérieure si tous les termes situés sous la diagonale sont nuls.

$$T = \begin{pmatrix} t_{11} & t_{12} & \dots & t_{1n} \\ 0 & t_{22} & \dots & t_{2n} \\ 0 & 0 & \dots & t_{nn} \\ & & \ddots & \\ 0 & 0 & \dots & 0 & t_{nn} \end{pmatrix}$$

☒ $T \in M_n(\mathbb{R})$

☐ $t_{ij} = 0, \forall i > j, 1 \leq i, j \leq n$

Matrice triangulaire inférieure

La matrice T est triangulaire inférieure si tous les termes situés sur la diagonale sont nuls.

$$T = \begin{pmatrix} t_{11} & 0 & \dots & 0 \\ t_{21} & t_{22} & \dots & 0 \\ t_{31} & t_{32} & \dots & t_{3n} \\ & & \ddots & \\ t_{n1} & t_{n2} & \dots & t_{nn} \end{pmatrix}$$

☐ $T \in M_n(\mathbb{R})$

☐ $t_{ij} = 0, \forall i < j, 1 \leq i, j \leq n$

IUT Bordeaux1 Dpt-Informatique S1-S2

ALGÈBRE LINÉAIRE

Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnues

Préambule

- Notion de matrices à coefficients réels
- Opérations sur les matrices
- **Matrices carrées**

Espace vectoriel sur le corps des réels
Espace vectoriel de dimension fini

Matrice triangulaire supérieure

La matrice T est triangulaire supérieure si tous les termes situés sous la diagonale sont nuls.

$$T = \begin{pmatrix} t_{11} & t_{12} & \dots & t_{1n} \\ 0 & t_{22} & \dots & t_{2n} \\ 0 & 0 & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & t_{nn} \end{pmatrix}$$

- $T \in M_n(\mathbb{R})$
- $t_{ij} = 0, \forall i > j, 1 \leq i, j \leq n$

Exemple :

$$T = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 3 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

Matrice triangulaire inférieure

La matrice T est triangulaire inférieure si tous les termes situés sur la diagonale sont nuls.
(à valider personnel : écrire les conditions sur t_{ij} pour que T soit triangulaire inférieure)

Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnues

- Notion de matrices à coefficients réels
- Opérations sur les matrices
- Matrices carrées**

Présentation

- Matrices à coefficients réels
- Espace vectoriel sur le corps des réels
- Espace vectoriel de dimension fini

Matrice triangulaire supérieure

La matrice T est triangulaire supérieure si tous les termes situés sous la diagonale sont nuls.

$$T = \begin{pmatrix} t_{11} & t_{12} & \dots & t_{1n} \\ 0 & t_{22} & \dots & t_{2n} \\ 0 & 0 & \ddots & 0 \\ 0 & 0 & \dots & t_{nn} \end{pmatrix}$$

- $T \in M_n(\mathbb{R})$
- $t_{ij} = 0, \forall i > j, 1 \leq i, j \leq n$

Matrice triangulaire inférieure

La matrice T est triangulaire inférieure si tous les termes situés sur la diagonale sont nuls.
(Travail personnel : Écrire les conditions sur t_{ij} pour que T soit triangulaire inférieure.)

IUT Bordeaux Dpt Informatique S1-S2

ALGÈBRE LINÉAIRE

Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnues

Présentation

Notion de matrices à coefficients réels

Opérations sur les matrices

Matrices carrées

Espace vectoriel sur le corps des réels

Espace vectoriel de dimension finie

Navigation icons

ALGÈBRE LINÉAIRE

IUT Bordeaux1 Dpt-Informatique S1-S2

Matrice triangulaire supérieure

La matrice T est triangulaire supérieure si tous les termes situés sous la diagonale sont nuls.

$$T = \begin{pmatrix} t_{11} & t_{12} & \dots & t_{1n} \\ 0 & t_{22} & \dots & t_{2n} \\ 0 & 0 & \dots & t_{3n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & 0 & t_{nn} \end{pmatrix}$$

- $T \in M_n(\mathbb{R})$
- $t_{ij} = 0, \forall i > j, 1 \leq i, j \leq n$

Matrice triangulaire inférieure

La matrice T est triangulaire inférieure si tous les termes situés sur la diagonale sont nuls.

(travail personnel : Ecrire les conditions sur t_{ij} pour que T soit triangulaire inférieure.)

Préambule

Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnues

- Matrices à coefficients réels
- Espace vectoriel sur un corps réel ou complexe
- Espace vectoriel de dimension finie

Notion de matrices à coefficients réels

Opérations sur les matrices

Matrices carrées

Matrice triangulaire stricte

Une matrice est triangulaire stricte si elle est triangulaire et si de plus les éléments diagonaux sont nuls.

- T est triangulaire supérieure stricte $\Leftrightarrow t_{jj} = 0, \forall j \geq 1, 1 \leq j / J \leq n$
- Travail personnel : Ecrire les conditions sur t_{ij} pour que T soit triangulaire inférieure stricte.

Algèbre Linéaire

IUT Bordeaux I Dpt-Informatique S1-S2

Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnues

- Prémabule
- Matrices à coefficients réels**
 - Espace vectoriel sur le corps des réels
 - Espace vectoriel de dimension finie
- Notion de matrices à coefficients réels
- Opérations sur les matrices
- Matrices carrées**

ALGÈBRE LINÉAIRE

IUT Bordeaux1 Dpt-Informatique S1-S2

Matrice triangulaire stricte

Une matrice est triangulaire stricte si elle est triangulaire et si de plus les éléments diagonaux sont nuls.

- T est triangulaire supérieure stricte $\Leftrightarrow t_{ij} = 0, \forall i \geq j, 1 \leq i, j \leq n$
- Travail personnel : Ecrire les conditions sur t_{ij} pour que T soit triangulaire inférieure stricte.

Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnues

- Matrices à coefficients réels**
- Espace vectoriel sur le corps des réels
- Espace vectoriel de dimension fini

Présentation

- Notion de matrices à coefficients réels
- Opérations sur les matrices
- Matrices carrées**

Matrice triangulaire stricte

Une matrice est triangulaire stricte si elle est triangulaire et si de plus les éléments diagonaux sont nuls.

- Test triangulaire supérieure stricte $\Leftrightarrow t_{ij} = 0 \quad \forall i \geq j, i, j \leq n$
- Travail personnel : Écrire les conditions sur t_{ij} pour que T soit triangulaire inférieure stricte.

Algorithme

Algorithme de résolution d'un système linéaire par élimination de Gauss

Algorithme

Algorithme de résolution d'un système linéaire par la méthode de Cramer

Algorithme

Algorithme de résolution d'un système linéaire par la méthode de Crout

Algorithme

Algorithme de résolution d'un système linéaire par la méthode de Cholesky

Algorithme

Algorithme de résolution d'un système linéaire par la méthode de LU

Algorithme

Algorithme de résolution d'un système linéaire par la méthode de QR

Algorithme

Algorithme de résolution d'un système linéaire par la méthode de SVD

IUT Bordeaux1 Dpt-Informatique S1-S2

ALGÈBRE LINÉAIRE

Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnues

Préambule

Notion de matrices à coefficients réels

Opérations sur les matrices

Matrices carrées

Matrice triangulaire stricte

Une matrice est triangulaire stricte si elle est triangulaire et si de plus les éléments diagonaux sont nuls.

- T est triangulaire supérieure stricte $\Leftrightarrow t_{ij} = 0, \forall i \geq j, 1 \leq i, j \leq n$
- Travail personnel : Écrire les conditions sur t_{ij} pour que T soit triangulaire inférieure stricte.

IUT Bordeaux1 Dpt-Informatique S1-S2

ALGÈBRE LINÉAIRE

Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnues

Préambule

Notion de matrices à coefficients réels

Opérations sur les matrices

Matrices carrées

Matrice symétrique, matrice antisymétrique

Soit une matrice $A \in M_n(\mathbb{R})$, A est une matrice symétrique si

- ${}^tA = A$
- Au niveau des éléments : $a_{ij} = a_{ji}, \forall i, j, 1 \leq i, j \leq n$

Soit une matrice $B \in M_n(\mathbb{R})$, B est une matrice antisymétrique si

- ${}^tB = -B$
- Au niveau des éléments : $b_{ij} = -b_{ji}, \forall i, j, 1 \leq i, j \leq n$
- dans ce cas là : $b_{ii} = 0, \forall i, 1 \leq i \leq n$

IUT Bordeaux1 Dpt-Informatique S1-S2

ALGÈBRE LINÉAIRE

Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnues

Préambule

Notion de matrices à coefficients réels

Opérations sur les matrices

Matrices carrées

Matrice symétrique, matrice antisymétrique

Soit une matrice $A \in M_n(\mathbb{R})$, A est une matrice symétrique si

- ${}^tA = A$
- Au niveau des éléments : $a_{ij} = a_{ji}, \forall i, j, 1 \leq i, j \leq n$

Soit une matrice $B \in M_n(\mathbb{R})$, B est une matrice antisymétrique si

- ${}^tB = -B$
- Au niveau des éléments : $b_{ij} = -b_{ji}, \forall i, j, 1 \leq i, j \leq n$
- dans ce cas là : $b_{ii} = 0, \forall i, 1 \leq i \leq n$

IUT Bordeaux1 Dpt-Informatique S1-S2

ALGÈBRE LINÉAIRE

Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnues

Préambule

Notion de matrices à coefficients réels

Opérations sur les matrices

Matrices carrées

Matrice symétrique, matrice antisymétrique

Soit une matrice $A \in M_n(\mathbb{R})$, A est une matrice symétrique si

- ${}^tA = A$
- Au niveau des éléments : $a_{ij} = a_{ji}, \forall i, j, 1 \leq i, j \leq n$

Soit une matrice $B \in M_n(\mathbb{R})$, B est une matrice antisymétrique si

- ${}^tB = -B$
- Au niveau des éléments : $b_{ij} = -b_{ji}, \forall i, j, 1 \leq i, j \leq n$
- dans ce cas là : $b_{ii} = 0, \forall i, 1 \leq i \leq n$

IUT Bordeaux1 Dpt-Informatique S1-S2

ALGÈBRE LINÉAIRE

Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnues

Préambule

Notion de matrices à coefficients réels

Opérations sur les matrices

Matrices carrées

Matrice symétrique, matrice antisymétrique

Soit une matrice $A \in M_n(\mathbb{R})$, A est une matrice symétrique si

- ${}^tA = A$
- Au niveau des éléments : $a_{ij} = a_{ji}, \forall i, j, 1 \leq i, j \leq n$

Soit une matrice $B \in M_n(\mathbb{R})$, B est une matrice antisymétrique si

- ${}^tB = -B$
- Au niveau des éléments : $b_{ij} = -b_{ji}, \forall i, j, 1 \leq i, j \leq n$
- dans ce cas là : $b_{ii} = 0, \forall i, 1 \leq i \leq n$

IUT Bordeaux1 Dpt-Informatique S1-S2

ALGÈBRE LINÉAIRE

Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnues

Préambule

Notion de matrices à coefficients réels

Opérations sur les matrices

Matrices carrées

Matrice symétrique, matrice antisymétrique

Soit une matrice $A \in M_n(\mathbb{R})$, A est une matrice symétrique si

- ${}^tA = A$
- Au niveau des éléments : $a_{ij} = a_{ji}, \forall i, j, 1 \leq i, j \leq n$

Soit une matrice $B \in M_n(\mathbb{R})$, B est une matrice antisymétrique si

- ${}^tB = -B$
- Au niveau des éléments : $b_{ij} = -b_{ji}, \forall i, j, 1 \leq i, j \leq n$
- dans ce cas là : $b_{ii} = 0, \forall i, 1 \leq i \leq n$

IUT Bordeaux1 Dpt-Informatique S1-S2

ALGÈBRE LINÉAIRE

Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnue

Matrices à coefficients réels

Espace vectoriel sur le corps des réels

Espace vectoriel de dimension fini

Préambule

Notion de matrices à coefficients réels

Opérations sur les matrices

Matrices carrées

Matrice symétrique, matrice antisymétrique

1

Soit une matrice $A \in M_n(\mathbb{R})$, A est une matrice symétrique si

- ${}^tA = A$
- Au niveau des éléments : $a_{ij} = a_{ji}, \forall i, j, 1 \leq i, j \leq n$

2

Soit une matrice $B \in M_n(\mathbb{R})$, B est une matrice antisymétrique si

- ${}^tB = -B$
- Au niveau des éléments : $b_{ij} = -b_{ji}, \forall i, j, 1 \leq i, j \leq n$
- dans ce cas là : $b_{ii} = 0, \forall i, 1 \leq i \leq n$

IUT Bordeaux1 Dpt-Informatique S1-S2

ALGEBRE LINEAIRE

Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnue

Matrices à coefficients réels

Espace vectoriel sur le corps des réels

Espace vectoriel de dimension fini

Préambule

Notion de matrices à coefficients réels

Opérations sur les matrices

Matrices carrées

Matrice symétrique, matrice antisymétrique

1

Soit une matrice $A \in M_n(\mathbb{R})$, A est une matrice symétrique si

- ${}^tA = A$
- Au niveau des éléments : $a_{ij} = a_{ji}, \forall i, j, 1 \leq i, j \leq n$

2

Soit une matrice $B \in M_n(\mathbb{R})$, B est une matrice antisymétrique si

- ${}^tB = -B$
- Au niveau des éléments : $b_{ij} = -b_{ji}, \forall i, j, 1 \leq i, j \leq n$
- dans ce cas là : $b_{ii} = 0, \forall i, 1 \leq i \leq n$

IUT Bordeaux1 Dpt-Informatique S1-S2

ALGEBRE LINEAIRE

Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnue

Matrices à coefficients réels

Espace vectoriel sur le corps des réels

Espace vectoriel de dimension fini

Préambule

Notion de matrices à coefficients réels

Opérations sur les matrices

Matrices carrées

Matrice symétrique, matrice antisymétrique

1

Soit une matrice $A \in M_n(\mathbb{R})$, A est une matrice symétrique si

- ${}^tA = A$
- Au niveau des éléments : $a_{ij} = a_{ji}, \forall i, j, 1 \leq i, j \leq n$

2

Soit une matrice $B \in M_n(\mathbb{R})$, B est une matrice antisymétrique si

- ${}^tB = -B$
- Au niveau des éléments : $b_{ij} = -b_{ji}, \forall i, j, 1 \leq i, j \leq n$
- dans ce cas là : $b_{ii} = 0, \forall i, 1 \leq i \leq n$

IUT Bordeaux1 Dpt-Informatique S1-S2

ALGEBRE LINEAIRE

Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnue

Matrices à coefficients réels

Espace vectoriel sur le corps des réels

Espace vectoriel de dimension fini

Préambule

Notion de matrices à coefficients réels

Opérations sur les matrices

Matrices carrées

Matrice symétrique, matrice antisymétrique

1

Soit une matrice $A \in M_n(\mathbb{R})$, A est une matrice symétrique si

- ${}^tA = A$
- Au niveau des éléments : $a_{ij} = a_{ji}, \forall i, j, 1 \leq i, j \leq n$

2

Soit une matrice $B \in M_n(\mathbb{R})$, B est une matrice antisymétrique si

- ${}^tB = -B$
- Au niveau des éléments : $b_{ij} = -b_{ji}, \forall i, j, 1 \leq i, j \leq n$
- dans ce cas là : $b_{ii} = 0, \forall i, 1 \leq i \leq n$

IUT Bordeaux1 Dpt-Informatique S1-S2

ALGEBRE LINEAIRE

Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnue

Matrices à coefficients réels

Espace vectoriel sur le corps des réels

Espace vectoriel de dimension fini

Préambule

Notion de matrices à coefficients réels

Opérations sur les matrices

Matrices carrées

Dire quelle matrice est symétrique, quelle matrice est antisymétrique

$$X = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 5 \\ 3 & 1 & 3 \\ 5 & 3 & 0 \end{pmatrix}$$
$$Y = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 2 \\ -1 & 0 & 3 \\ -2 & -3 & 0 \end{pmatrix}$$

Travail personnel - Vérifier que, pour toute matrice A, le produit $A^t A$ est une matrice carrée symétrique.

IUT Bordeaux1 Dpt-Informatique S1-S2

ALGEBRE LINEAIRE

Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnue

Matrices à coefficients réels

Espace vectoriel sur le corps des réels

Espace vectoriel de dimension fini

Préambule

Notion de matrices à coefficients réels

Opérations sur les matrices

Matrices carrées

Dire quelle matrice est symétrique, quelle matrice est antisymétrique

$$X = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 5 \\ 3 & 1 & 3 \\ 5 & 3 & 0 \end{pmatrix}$$
$$Y = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 2 \\ -1 & 0 & 3 \\ -2 & -3 & 0 \end{pmatrix}$$

Travail personnel - Vérifier que, pour toute matrice A, le produit $A^t A$ est une matrice carrée symétrique.

IUT Bordeaux1 Dpt-Informatique S1-S2

ALGEBRE LINEAIRE

Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnue

Matrices à coefficients réels

Espace vectoriel sur le corps des réels

Espace vectoriel de dimension fini

Préambule

Notion de matrices à coefficients réels

Opérations sur les matrices

Matrices carrées

Dire quelle matrice est symétrique, quelle matrice est antisymétrique

$$X = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 5 \\ 3 & 1 & 3 \\ 5 & 3 & 0 \end{pmatrix}$$
$$Y = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 2 \\ -1 & 0 & 3 \\ -2 & -3 & 0 \end{pmatrix}$$

Travail personnel : Vérifier que, pour toute matrice A, le produit A^tA est une matrice carrée symétrique.

IUT Bordeaux1 Dpt-Informatique S1-S2

ALGEBRE LINEAIRE

Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnue

Matrices à coefficients réels

Espace vectoriel sur le corps des réels

Espace vectoriel de dimension fini

Préambule

Notion de matrices à coefficients réels

Opérations sur les matrices

Matrices carrées

Dire quelle matrice est symétrique, quelle matrice est antisymétrique

$$X = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 5 \\ 3 & 1 & 3 \\ 5 & 3 & 0 \end{pmatrix}$$
$$Y = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 2 \\ -1 & 0 & 3 \\ -2 & -3 & 0 \end{pmatrix}$$

Travail personnel : Vérifier que, pour toute matrice A, le produit A^tA est une matrice carrée symétrique.

IUT Bordeaux1 Dpt-Informatique S1-S2

ALGEBRE LINEAIRE

Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnue

Matrices à coefficients réels

Espace vectoriel sur le corps des réels

Espace vectoriel de dimension fini

Préambule

Notion de matrices à coefficients réels

Opérations sur les matrices

Matrices carrées

Dire quelle matrice est symétrique, quelle matrice est antisymétrique

$$X = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 5 \\ 3 & 1 & 3 \\ 5 & 3 & 0 \end{pmatrix}$$
$$Y = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 2 \\ -1 & 0 & 3 \\ -2 & -3 & 0 \end{pmatrix}$$

Travail personnel : Vérifier que, pour toute matrice A, le produit A^tA est une matrice carrée symétrique.

IUT Bordeaux1 Dpt-Informatique S1-S2

ALGEBRE LINEAIRE

Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnue

Matrices à coefficients réels

Espace vectoriel sur le corps des réels

Espace vectoriel de dimension fini

Préambule

Notion de matrices à coefficients réels

Opérations sur les matrices

Matrices carrées

Dire quelle matrice est symétrique, quelle matrice est antisymétrique

$$X = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 5 \\ 3 & 1 & 3 \\ 5 & 3 & 0 \end{pmatrix}$$
$$Y = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 2 \\ -1 & 0 & 3 \\ -2 & -3 & 0 \end{pmatrix}$$

Travail personnel : Vérifier que, pour toute matrice A, le produit A^tA est une matrice carrée symétrique.

IUT Bordeaux1 Dpt-Informatique S1-S2

ALGEBRE LINEAIRE

Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnue

Matrices à coefficients réels

Espace vectoriel sur le corps des réels

Espace vectoriel de dimension fini

Préambule

Notion de matrices à coefficients réels

Opérations sur les matrices

Matrices carrées

Trace d'une matrice carrée

La trace d'une matrice carrée est le réel noté tr(A) égal à la somme des éléments diagonaux de A.

$$\text{tr}(A) = \sum_{i=1}^n a_{ii}$$

Propriétés

- $\text{tr}(A + \lambda B) = \text{tr}(A) + \lambda \text{tr}(B)$
- $\text{tr}(AB) = \text{tr}(BA)$
- $\forall \lambda \in \mathbb{R}, \forall A, B \in M_n(\mathbb{R})$

IUT Bordeaux1 Dpt-Informatique S1-S2

ALGEBRE LINEAIRE

Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnue

Matrices à coefficients réels

Espace vectoriel sur le corps des réels

Espace vectoriel de dimension fini

Préambule

Notion de matrices à coefficients réels

Opérations sur les matrices

Matrices carrées

Trace d'une matrice carrée

La trace d'une matrice carrée est le réel noté tr(A) égal à la somme des éléments diagonaux de A.

$$\text{tr}(A) = \sum_{i=1}^n a_{ii}$$

Propriétés

- $\text{tr}(A + \lambda B) = \text{tr}(A) + \lambda \text{tr}(B)$
- $\text{tr}(AB) = \text{tr}(BA)$
- $\forall \lambda \in \mathbb{R}, \forall A, B \in M_n(\mathbb{R})$

IUT Bordeaux1 Dpt-Informatique S1-S2

ALGEBRE LINEAIRE

Résolution de systèmes linéaires à n équations à n inconnues

- Préambule
- Notion de matrices à coefficients réels
- Opérations sur les matrices
- Matrices carrées**
- Espace vectoriel sur le corps des réels
- Espace vectoriel de dimension finie

Trace d'une matrice carrée

La trace d'une matrice carrée est le réel noté $\text{tr}(A)$ égal à la somme des éléments diagonaux de A.

- $\text{tr}(A) = \sum_{i=1}^n a_{ii}$

Propriétés :

- $\text{tr}(A + \lambda B) = \text{tr}(A) + \lambda \text{tr}(B)$
- $\text{tr}(AB) = \text{tr}(BA)$
 $\forall A \in M_n(\mathbb{R}), B \in M_m(\mathbb{R})$

IUT Bordeaux1 Dpt-Informatique S1-S2

ALGÈBRE LINÉAIRE

Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnues

Préambule

- Notion de matrices à coefficients réels
- Opérations sur les matrices
- **Matrices carrées**
- Espace vectoriel sur le corps des réels
- Espace vectoriel de dimension fini

ALGÈBRE LINÉAIRE

IUT Bordeaux1 Dpt-Informatique S1-S2

Trace d'une matrice carrée

La trace d'une matrice carrée est le réel noté $\text{tr}(A)$ égal à la somme des éléments diagonaux de A.

- $\text{tr}(A) = \sum_{i=1}^n a_{ii}$

Propriétés

- $\text{tr}(A + \lambda B) = \text{tr}(A) + \lambda \text{tr}(B)$
- $\text{tr}(AB) = \text{tr}(BA)$
 $\forall A \in M_n(\mathbb{R}), \forall B \in M_m(\mathbb{R})$

Résolution de systèmes linéaires

- Présentation
- Résolution de systèmes linéaires à n équations à n inconnues
- Matrices à coefficients réels**
- Espace vectoriel sur le corps des réels
- Espace vectoriel de dimension fini

IUT Bordeaux I
Dpt-Informatique S1-S2

Notion de matrices à coefficients réels

Opérations sur les matrices

Matrices carrées

ALGÈBRE LINÉAIRE

Trace d'une matrice carrée

La trace d'une matrice carrée est le réel noté $\text{tr}(A)$ égal à la somme des éléments diagonaux de A.

- $\text{tr}(A) = \sum_{i=1}^n a_{ii}$

Propriétés

- $\text{tr}(A + \lambda B) = \text{tr}(A) + \lambda \text{tr}(B)$
- $\text{tr}(AB) = \text{tr}(BA)$
 $\forall A \in M_n(\mathbb{R}), B \in M_m(\mathbb{R})$

Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnues

Matrices à coefficients réels

Espace vectoriel sur le corps des réels
Espace vectoriel de dimension finie

Matrices carrées

Notion de matrices à coefficients réels
Opérations sur les matrices

Trace d'une matrice carrée

La trace d'une matrice carrée est le réel noté $\text{tr}(A)$ égal à la somme des éléments diagonaux de A.

- $\bullet \quad \text{tr}(A) = \sum_{j=1}^n a_{jj}$

Propriétés

- $\bullet \quad \text{tr}(A + \lambda B) = \text{tr}(A) + \lambda \text{tr}(B)$
- $\bullet \quad \text{tr}(AB) = \text{tr}(BA)$
 $\forall \lambda \in \mathbb{R}, \forall A, B \in M_n(\mathbb{R})$

Préambule

Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnues

Matrices à coefficients réels

Espace vectoriel sur le corps des réels

Espaces vectoriel de dimension finie

Navigation

⏪ ⏩ 🔍 📄 📁

Notion de matrices à coefficients réels

Opérations sur les matrices

Matrices carrées

Navigation

⏪ ⏩ 🔍 📄 📁

Matrices inverses

- Soit $A \in M_n(\mathbb{R})$ A est inversible si $\exists B \in M_n(\mathbb{R})$ telle que $AB = BA = I_n$
- Dans ce cas là B est l'inverse de A et est noté A^{-1}

Navigation

⏪ ⏩ 🔍 📄 📁

Matrices inverses

- L'inverse de A , A^{-1} , est définie de manière unique.
- $\forall X, Y \in M_n(\mathbb{R}), (XY)^{-1} = Y^{-1}X^{-1}$
- $(^tA)^{-1} = {}^t(A^{-1})$
- Pratiquement, il suffit de trouver B telle que $AB = I_n$ (ou $BA = I_n$)

Navigation

⏪ ⏩ 🔍 📄 📁

[illegible]

Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnue

Matrices à coefficients réels

Espace vectoriel sur le corps des réels

Espace vectoriel de dimension fini

Préambule

Notion de matrices à coefficients réels

Opérations sur les matrices

Matrices carrées

Matrice inverse

- Soit $A \in M_n(\mathbb{R})$ A est inversible si $\exists B \in M_n(\mathbb{R})$ telle que $AB = BA = I_n$
- Dans ce cas là B est l'inverse de A et est noté A^{-1}

Propriétés

- L'inverse de A , A^{-1} est définie de manière unique.
- $\forall X, Y \in M_n(\mathbb{R}), (XY)^{-1} = Y^{-1}X^{-1}$
- $(A^t)^{-1} = (A^{-1})^t$
- Pratiquement, il suffit de trouver B telle que $AB = I_n$ (ou $BA = I_n$)

IUT Bordeaux1 Dpt-Informatique S1-S2

ALGÈBRE LINÉAIRE

Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnue

Matrices à coefficients réels

Espace vectoriel sur le corps des réels

Espace vectoriel de dimension fini

Préambule

Notion de matrices à coefficients réels

Opérations sur les matrices

Matrices carrées

Matrice inverse

- Soit $A \in M_n(\mathbb{R})$ A est inversible si $\exists B \in M_n(\mathbb{R})$ telle que $AB = BA = I_n$
- Dans ce cas là B est l'inverse de A et est noté A^{-1}

Propriétés

- L'inverse de A , A^{-1} est définie de manière unique.
- $\forall X, Y \in M_n(\mathbb{R}), (XY)^{-1} = Y^{-1}X^{-1}$
- $(A^t)^{-1} = (A^{-1})^t$
- Pratiquement, il suffit de trouver B telle que $AB = I_n$ (ou $BA = I_n$)

IUT Bordeaux1 Dpt-Informatique S1-S2

ALGÈBRE LINÉAIRE

Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnue

Matrices à coefficients réels

Espace vectoriel sur le corps des réels

Espace vectoriel de dimension fini

Préambule

Notion de matrices à coefficients réels

Opérations sur les matrices

Matrices carrées

Matrice inverse

- Soit $A \in M_n(\mathbb{R})$ A est inversible si $\exists B \in M_n(\mathbb{R})$ telle que $AB = BA = I_n$
- Dans ce cas là B est l'inverse de A et est noté A^{-1}

Propriétés

- L'inverse de A , A^{-1} est définie de manière unique.
- $\forall X, Y \in M_n(\mathbb{R}), (XY)^{-1} = Y^{-1}X^{-1}$
- $(A^t)^{-1} = (A^{-1})^t$
- Pratiquement, il suffit de trouver B telle que $AB = I_n$ (ou $BA = I_n$)

IUT Bordeaux1 Dpt-Informatique S1-S2

ALGÈBRE LINÉAIRE

Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnue

Matrices à coefficients réels

Espace vectoriel sur le corps des réels

Espace vectoriel de dimension fini

Préambule

Notion de matrices à coefficients réels

Opérations sur les matrices

Matrices carrées

Matrice inverse

- Soit $A \in M_n(\mathbb{R})$ A est inversible si $\exists B \in M_n(\mathbb{R})$ telle que $AB = BA = I_n$
- Dans ce cas là B est l'inverse de A et est noté A^{-1}

Propriétés

- L'inverse de A , A^{-1} est définie de manière unique.
- $\forall X, Y \in M_n(\mathbb{R}), (XY)^{-1} = Y^{-1}X^{-1}$
- $(A^t)^{-1} = (A^{-1})^t$
- Pratiquement, il suffit de trouver B telle que $AB = I_n$ (ou $BA = I_n$)

IUT Bordeaux1 Dpt-Informatique S1-S2

ALGÈBRE LINÉAIRE

Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnue

Matrices à coefficients réels

Espace vectoriel sur le corps des réels

Espace vectoriel de dimension fini

Préambule

Notion de matrices à coefficients réels

Opérations sur les matrices

Matrices carrées

Matrice inverse

- Soit $A \in M_n(\mathbb{R})$ A est inversible si $\exists B \in M_n(\mathbb{R})$ telle que $AB = BA = I_n$
- Dans ce cas là B est l'inverse de A et est noté A^{-1}

Propriétés

- L'inverse de A , A^{-1} est définie de manière unique.
- $\forall X, Y \in M_n(\mathbb{R}), (XY)^{-1} = Y^{-1}X^{-1}$
- $(A^t)^{-1} = (A^{-1})^t$
- Pratiquement, il suffit de trouver B telle que $AB = I_n$ (ou $BA = I_n$)

IUT Bordeaux1 Dpt-Informatique S1-S2

ALGÈBRE LINÉAIRE

Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnue

Matrices à coefficients réels

Espace vectoriel sur le corps des réels

Espace vectoriel de dimension fini

Préambule

Notion de matrices à coefficients réels

Opérations sur les matrices

Matrices carrées

Matrice inverse

- Soit $A \in M_n(\mathbb{R})$ A est inversible si $\exists B \in M_n(\mathbb{R})$ telle que $AB = BA = I_n$
- Dans ce cas là B est l'inverse de A et est noté A^{-1}

Propriétés

- L'inverse de A , A^{-1} est définie de manière unique.
- $\forall X, Y \in M_n(\mathbb{R}), (XY)^{-1} = Y^{-1}X^{-1}$
- $(A^t)^{-1} = (A^{-1})^t$
- Pratiquement, il suffit de trouver B telle que $AB = I_n$ (ou $BA = I_n$)

IUT Bordeaux1 Dpt-Informatique S1-S2

ALGÈBRE LINÉAIRE

Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnues

Présentation

Notion de matrices à coefficients réels
Opérations sur les matrices

Matrices carrées

Espace vectoriel sur le corps des réels
Espace vectoriel de dimension fini

Matrices inverses

- Soit $A \in M_n(\mathbb{R})$. A est inversible si $\exists B \in M_n(\mathbb{R})$ telle que $AB = BA = I_n$
- Dans ce cas là B est l'inverse de A et est noté A^{-1}

Propriétés

- L'inverse de A, A^{-1} , est définie de manière unique.
- $\forall X, Y \in M_n(\mathbb{R}), (XY)^{-1} = Y^{-1}X^{-1}$
- $(^tA)^{-1} = (^t(A^{-1}))$
- Pratiquement, il suffit de trouver B telle que $AB = I_n$ (ou $BA = I_n$)

IUT Bordeaux1 Dpt-Informatique S1-S2
ALGÈBRE LINÉAIRE

Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnues

- Présentation
- Notion de matrices à coefficients réels
- Opérations sur les matrices
- Matrices carrées**
- Matrices à coefficients réels**
- Espace vectoriel sur le corps des réels
- Espace vectoriel de dimension finie

Théorème

Matrice inversible et pivot de Gauss

Soit $A \in M_n(\mathbb{R})$, $T \in M_n(\mathbb{R})$, $F \in M_n(\mathbb{R})$, $K \in \mathbb{R}^n$, $C \in \mathbb{R}^n$ et soit le système $AX = K$.

T est la matrice obtenue en trigonalisant A par la méthode du pivot de Gauss.

C est le vecteur second membre obtenu en trigonalisant le système $AX = K$ par la même méthode.

Les propriétés suivantes sont équivalentes.

- A est inversible.
- Le système $AX=K$ admet une unique solution.
- Le système $TX=C$ avec $C=FK$ admet une unique solution.
- Les coefficients diagonaux de T sont tous différents de 0, soit : $\forall i : 1 \leq i \leq n, t_{ii} \neq 0$
- La matrice triangulaire T obtenue en trigonalisant A par la méthode du pivot de Gauss est inversible.

IUT Bordeaux1 Dpt-Informatique S1-S2
ALGÈBRE LINÉAIRE

Préambule

Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnues

Notion de matrices à coefficients réels

Opérations sur les matrices

Matrices carrées

Matrices à coefficients réels

Espace vectoriel sur le corps des réels

Espace vectoriel de dimension fini

Théorème

Matrice inversible et pivot de Gauss

Soit $A \in M_n(\mathbb{R})$, $T \in M_n(\mathbb{R})$, $F \in M_n(\mathbb{R})$, $K \in \mathbb{R}^n$ et soit le système $AX = K$

T est la matrice obtenue en triagonalisant A par la méthode du pivot de Gauss.

C est le vecteur second membre obtenu en triagonalisant le système $AX = K$ par la même méthode.

Les propriétés suivantes sont équivalentes.

- ☐ A est inversible.
- ☐ Le système $AX=K$ admet une unique solution.
- ☐ Le système $TX=C$ avec $C \in \mathbb{R}^n$ admet une unique solution.
- ☐ Les coefficients diagonaux de T sont tous différents de 0, soit $\forall i, 1 \leq i \leq n, t_{ii} \neq 0$.
- ☐ La matrice triangulaire T obtenue en triagonalisant A par la méthode du pivot de Gauss est inversible.

IUT Bordeaux1 Dpt-Informatique S1-S2

ALGÈBRE LINÉAIRE

Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnues

Préambule

Matrices à coefficients réels

Espace vectoriel sur le corps des réels
Espace vectoriel de dimension fini

Notion de matrices à coefficients réels
Opérations sur les matrices
Matrices carrées

Théorème

Matrice inversible et pivot de Gauss

Soit $A \in M_n(\mathbb{R})$, $T \in M_n(\mathbb{R})$, $F \in M_n(\mathbb{R})$, $K \in \mathbb{R}^n$, $C \in \mathbb{R}^n$ et soit le système $AX = K$.
 T est la matrice obtenue en triangularisant A par la méthode du pivot de Gauss.
 C est le vecteur second membre obtenu en réduisant le système $AX = K$ par la même méthode.
Les propriétés suivantes sont équivalentes.

- ➊ A est inversible.
- ➋ Le système $AX=K$ admet une unique solution.
- ➌ Le système $TX=C$ avec $C=F.K$ admet une unique solution.
- ➍ Les coefficients diagonaux de T sont tous différents de 0, soit : $\forall i, 1 \leq i \leq n, t_{ii} \neq 0$.
- ➎ La matrice triangulaire T obtenue en triangularisant A par la méthode du pivot de Gauss est inversible.

Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnues

Matrices à coefficients réels

Espace vectoriel sur le corps des réels

Espace vectoriel de dimension fini

Préalable

Notion de matrices à coefficients réels

Opérations sur les matrices

Matrices carrées

Théorème

Matrice inversible et pivot de Gauss

Soit $A \in M_n(\mathbb{R})$, $T \in M_n(\mathbb{R})$, $F \in M_n(\mathbb{R})$, $K \in \mathbb{R}^n$. C est pvt si le système $AX = K$ T est la matrice obtenue en triangulant A par la méthode du pivot de Gauss.

C est le vecteur second membre obtenu en réduisant le système $AX = K$ par la même méthode.

Les propriétés suivantes sont équivalentes.

- ① A est inversible.
- ② Le système $AX=K$ admet une unique solution.
- ③ Le système $TX=C$ avec $C=F.K$ admet une unique solution.
- ④ Les coefficients diagonaux de T sont tous différents de 0, soit : $\forall i : 1 \leq i \leq n, t_{ii} \neq 0$
- ⑤ La matrice triangulaire T obtenue en triangulant A par la méthode du pivot de Gauss est inversible.

IUT Bordeaux1 | Dot-informatique S1-S2

ALGÈBRE LINÉAIRE

Navigation icons

Préambule

Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnues

Matrices à coefficients réels

Espace vectoriel sur le corps des réels

Espace vectoriel de dimension finie

Notion de matrices à coefficients réels

Opérations sur les matrices

Matrices carrées

Théorème

Matrice inversible et pivot de Gauss

Soit $A \in M_n(\mathbb{R})$, $T \in M_n(\mathbb{R})$, $F \in M_n(\mathbb{R})$, $K \in \mathbb{R}^n$, $C \in \mathbb{R}^n$, et soit le système $AX = K$.
 T est la matrice obtenue en triangulant A par la méthode du pivot de Gauss.
 C est le vecteur second membre obtenu en triangulant le système $AX = K$ par la même méthode.
Les propriétés suivantes sont équivalentes.

1

A est inversible.

2

Le système $AX=K$ admet une unique solution.

3

Le système $TX=C$ avec $C=FK$ admet une unique solution.

4

Les coefficients diagonaux de T sont tous différents de 0, soit : $\forall i, 1 \leq i \leq n, t_{ii} \neq 0$

5

La matrice triangulaire T obtenue en triangulant A par la méthode du pivot de Gauss est inversible.

IUT Bordeaux I

Dot-Informatique S1-S2

ALGÈBRE LINÉAIRE