

Applications linéaires.

III. Applications linéaires.

Considérons la matrice $M = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$ et la fonction $f: \mathbb{R}^2 \longrightarrow \mathbb{R}^2$.
$$\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \longmapsto M \times \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$$

- $f \begin{pmatrix} 3 \\ -2 \end{pmatrix} =$

III. Applications linéaires.

Considérons la matrice $M = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$ et la fonction $f: \mathbb{R}^2 \longrightarrow \mathbb{R}^2$.
 $\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \longmapsto M \times \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$

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

III. Applications linéaires.

Considérons la matrice $M = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$ et la fonction $f: \mathbb{R}^2 \longrightarrow \mathbb{R}^2$.
 $\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \longmapsto M \times \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$

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

III. Applications linéaires.

Considérons la matrice $M = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$ et la fonction $f: \mathbb{R}^2 \longrightarrow \mathbb{R}^2$.
 $\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \longmapsto M \times \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$

- $f \begin{pmatrix} 3 \\ -2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 3 \\ -2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -5 \\ 4 \end{pmatrix}$

III. Applications linéaires.

Considérons la matrice $M = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$ et la fonction $f: \mathbb{R}^2 \longrightarrow \mathbb{R}^2$.
 $\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \longmapsto M \times \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$

- $f \begin{pmatrix} 3 \\ -2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 3 \\ -2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -5 \\ 4 \end{pmatrix}$

- $f \begin{pmatrix} -5 \\ 6 \end{pmatrix} =$

III. Applications linéaires.

Considérons la matrice $M = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$ et la fonction $f: \mathbb{R}^2 \longrightarrow \mathbb{R}^2$.
 $\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \longmapsto M \times \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$

- $f \begin{pmatrix} 3 \\ -2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 3 \\ -2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -5 \\ 4 \end{pmatrix}$

- $f \begin{pmatrix} -5 \\ 6 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -5 \\ 6 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \\ \end{pmatrix}$

III. Applications linéaires.

Considérons la matrice $M = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$ et la fonction $f: \mathbb{R}^2 \longrightarrow \mathbb{R}^2$.
 $\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \longmapsto M \times \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$

- $f \begin{pmatrix} 3 \\ -2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 3 \\ -2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -5 \\ 4 \end{pmatrix}$

- $f \begin{pmatrix} -5 \\ 6 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -5 \\ 6 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 \\ 3 \end{pmatrix}$

III. Applications linéaires.

Considérons la matrice $M = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$ et la fonction $f: \mathbb{R}^2 \longrightarrow \mathbb{R}^2$.
 $\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \longmapsto M \times \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$

- $f \begin{pmatrix} 3 \\ -2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 3 \\ -2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -5 \\ 4 \end{pmatrix}$

- $f \begin{pmatrix} -5 \\ 6 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -5 \\ 6 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 \\ -4 \end{pmatrix}$

III. Applications linéaires.

Considérons la matrice $M = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$ et la fonction $f: \mathbb{R}^2 \longrightarrow \mathbb{R}^2$.
 $\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \longmapsto M \times \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$

- $f \begin{pmatrix} 3 \\ -2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 3 \\ -2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -5 \\ 4 \end{pmatrix}$

- $f \begin{pmatrix} -5 \\ 6 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -5 \\ 6 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 \\ -4 \end{pmatrix}$

- $f \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix} =$

III. Applications linéaires.

Considérons la matrice $M = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$ et la fonction $f: \mathbb{R}^2 \longrightarrow \mathbb{R}^2$.

$$\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \longmapsto M \times \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$$

$$\bullet f \begin{pmatrix} 3 \\ -2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 3 \\ -2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -5 \\ 4 \end{pmatrix}$$

$$\bullet f \begin{pmatrix} -5 \\ 6 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -5 \\ 6 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 \\ -4 \end{pmatrix}$$

$$\bullet f \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \\ \end{pmatrix}$$

III. Applications linéaires.

Considérons la matrice $M = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$ et la fonction $f: \mathbb{R}^2 \longrightarrow \mathbb{R}^2$.
 $\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \longmapsto M \times \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$

$$\bullet f \begin{pmatrix} 3 \\ -2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 3 \\ -2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -5 \\ 4 \end{pmatrix}$$

$$\bullet f \begin{pmatrix} -5 \\ 6 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -5 \\ 6 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 \\ -4 \end{pmatrix}$$

$$\bullet f \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -5 \\ 3 \end{pmatrix}$$

III. Applications linéaires.

Considérons la matrice $M = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$ et la fonction $f: \mathbb{R}^2 \longrightarrow \mathbb{R}^2$.
 $\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \longmapsto M \times \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$

$$\bullet f \begin{pmatrix} 3 \\ -2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 3 \\ -2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -5 \\ 4 \end{pmatrix}$$

$$\bullet f \begin{pmatrix} -5 \\ 6 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -5 \\ 6 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 \\ -4 \end{pmatrix}$$

$$\bullet f \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -5 \\ 3 \end{pmatrix}$$

III. Applications linéaires.

Considérons la matrice $M = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$ et la fonction $f: \mathbb{R}^2 \longrightarrow \mathbb{R}^2$.
 $\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \longmapsto M \times \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$

$$\bullet f \begin{pmatrix} 3 \\ -2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 3 \\ -2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -5 \\ 4 \end{pmatrix}$$

$$\bullet f \begin{pmatrix} -5 \\ 6 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -5 \\ 6 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 \\ -4 \end{pmatrix}$$

$$\bullet f \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -5 \\ 3 \end{pmatrix}$$

$$\bullet f \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} =$$

III. Applications linéaires.

Considérons la matrice $M = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$ et la fonction $f: \mathbb{R}^2 \longrightarrow \mathbb{R}^2$.
 $\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \longmapsto M \times \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$

$$\bullet f \begin{pmatrix} 3 \\ -2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 3 \\ -2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -5 \\ 4 \end{pmatrix}$$

$$\bullet f \begin{pmatrix} -5 \\ 6 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -5 \\ 6 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 \\ -4 \end{pmatrix}$$

$$\bullet f \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -5 \\ 3 \end{pmatrix}$$

$$\bullet f \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \\ \end{pmatrix}$$

III. Applications linéaires.

Considérons la matrice $M = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$ et la fonction $f: \mathbb{R}^2 \longrightarrow \mathbb{R}^2$.
 $\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \longmapsto M \times \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$

- $f \begin{pmatrix} 3 \\ -2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 3 \\ -2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -5 \\ 4 \end{pmatrix}$
- $f \begin{pmatrix} -5 \\ 6 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -5 \\ 6 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 \\ -4 \end{pmatrix}$
- $f \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -5 \\ 3 \end{pmatrix}$
- $f \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3x - 2y \\ \end{pmatrix}$

III. Applications linéaires.

Considérons la matrice $M = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$ et la fonction $f: \mathbb{R}^2 \longrightarrow \mathbb{R}^2$.
 $\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \longmapsto M \times \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$

- $f \begin{pmatrix} 3 \\ -2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 3 \\ -2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -5 \\ 4 \end{pmatrix}$
- $f \begin{pmatrix} -5 \\ 6 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -5 \\ 6 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 \\ -4 \end{pmatrix}$
- $f \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -5 \\ 3 \end{pmatrix}$
- $f \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3x - 2y \\ 2x + y \end{pmatrix}$



Définition:

Etant donnée une matrice M de dimension (n, p) , la fonction

$$\begin{aligned} f: \mathbb{R}^p &\longrightarrow \mathbb{R}^n \\ \begin{pmatrix} x_1 \\ \vdots \\ x_p \end{pmatrix} &\longmapsto M \begin{pmatrix} x_1 \\ \vdots \\ x_p \end{pmatrix} \end{aligned}$$

est appelée une **application linéaire**.

Exemple n° 1 : Notons g l'application linéaire associée à la matrice $\begin{pmatrix} 1 & -2 & -3 \\ 4 & 3 & 2 \end{pmatrix}$

- $g \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} =$

Exemple n° 1 : Notons g l'application linéaire associée à la matrice $\begin{pmatrix} 1 & -2 & -3 \\ 4 & 3 & 2 \end{pmatrix}$

$$\bullet g \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -2 & -3 \\ 4 & 3 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \\ \\ \end{pmatrix}$$

Exemple n° 1 : Notons g l'application linéaire associée à la matrice $\begin{pmatrix} 1 & -2 & -3 \\ 4 & 3 & 2 \end{pmatrix}$

$$\bullet g \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -2 & -3 \\ 4 & 3 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 \end{pmatrix}$$

Exemple n° 1 : Notons g l'application linéaire associée à la matrice $\begin{pmatrix} 1 & -2 & -3 \\ 4 & 3 & 2 \end{pmatrix}$

$$\bullet g \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -2 & -3 \\ 4 & 3 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 \\ 10 \end{pmatrix}$$

III. Applications linéaires.

Exemple n° 1 : Notons g l'application linéaire associée à la matrice $\begin{pmatrix} 1 & -2 & -3 \\ 4 & 3 & 2 \end{pmatrix}$

$$\bullet g \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -2 & -3 \\ 4 & 3 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 \\ 10 \end{pmatrix}$$

$$\bullet g \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \\ 2 \end{pmatrix} =$$

Exemple n° 1 : Notons g l'application linéaire associée à la matrice $\begin{pmatrix} 1 & -2 & -3 \\ 4 & 3 & 2 \end{pmatrix}$

$$\bullet \quad g \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -2 & -3 \\ 4 & 3 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 \\ 10 \end{pmatrix}$$

$$\bullet \quad g \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \\ 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -2 & -3 \\ 4 & 3 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \\ 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \\ \end{pmatrix}$$

Exemple n° 1 : Notons g l'application linéaire associée à la matrice $\begin{pmatrix} 1 & -2 & -3 \\ 4 & 3 & 2 \end{pmatrix}$

$$\bullet g \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -2 & -3 \\ 4 & 3 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 \\ 10 \end{pmatrix}$$

$$\bullet g \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \\ 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -2 & -3 \\ 4 & 3 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \\ 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3 \\ \end{pmatrix}$$

Exemple n° 1 : Notons g l'application linéaire associée à la matrice $\begin{pmatrix} 1 & -2 & -3 \\ 4 & 3 & 2 \end{pmatrix}$

$$\bullet g \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -2 & -3 \\ 4 & 3 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 \\ 10 \end{pmatrix}$$

$$\bullet g \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \\ 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -2 & -3 \\ 4 & 3 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \\ 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3 \\ 5 \end{pmatrix}$$

Exemple n° 1 : Notons g l'application linéaire associée à la matrice $\begin{pmatrix} 1 & -2 & -3 \\ 4 & 3 & 2 \end{pmatrix}$

$$\bullet g \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -2 & -3 \\ 4 & 3 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 \\ 10 \end{pmatrix}$$

$$\bullet g \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \\ 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -2 & -3 \\ 4 & 3 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \\ 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3 \\ 5 \end{pmatrix}$$

$$\bullet g \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix} =$$

Exemple n° 1 : Notons g l'application linéaire associée à la matrice $\begin{pmatrix} 1 & -2 & -3 \\ 4 & 3 & 2 \end{pmatrix}$

- $g \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -2 & -3 \\ 4 & 3 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 \\ 10 \end{pmatrix}$
- $g \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \\ 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -2 & -3 \\ 4 & 3 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \\ 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3 \\ 5 \end{pmatrix}$
- $g \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -2 & -3 \\ 4 & 3 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \\ 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \\ \end{pmatrix}$

Exemple n° 1 : Notons g l'application linéaire associée à la matrice $\begin{pmatrix} 1 & -2 & -3 \\ 4 & 3 & 2 \end{pmatrix}$

$$\bullet g \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -2 & -3 \\ 4 & 3 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 \\ 10 \end{pmatrix}$$

$$\bullet g \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \\ 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -2 & -3 \\ 4 & 3 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \\ 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3 \\ 5 \end{pmatrix}$$

$$\bullet g \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -2 & -3 \\ 4 & 3 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \\ 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -2 \\ \end{pmatrix}$$

Exemple n° 1 : Notons g l'application linéaire associée à la matrice $\begin{pmatrix} 1 & -2 & -3 \\ 4 & 3 & 2 \end{pmatrix}$

$$\bullet g \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -2 & -3 \\ 4 & 3 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 \\ 10 \end{pmatrix}$$

$$\bullet g \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \\ 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -2 & -3 \\ 4 & 3 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \\ 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3 \\ 5 \end{pmatrix}$$

$$\bullet g \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -2 & -3 \\ 4 & 3 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \\ 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -2 \\ 3 \end{pmatrix}$$

Exemple n° 1 : Notons g l'application linéaire associée à la matrice $\begin{pmatrix} 1 & -2 & -3 \\ 4 & 3 & 2 \end{pmatrix}$

$$\bullet g \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -2 & -3 \\ 4 & 3 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 \\ 10 \end{pmatrix}$$

$$\bullet g \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \\ 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -2 & -3 \\ 4 & 3 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \\ 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3 \\ 5 \end{pmatrix}$$

$$\bullet g \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -2 & -3 \\ 4 & 3 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \\ 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -2 \\ 3 \end{pmatrix}$$

$$\bullet g \begin{pmatrix} a \\ b \\ c \end{pmatrix} =$$

Exemple n° 1 : Notons g l'application linéaire associée à la matrice $\begin{pmatrix} 1 & -2 & -3 \\ 4 & 3 & 2 \end{pmatrix}$

$$\bullet g \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -2 & -3 \\ 4 & 3 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 \\ 10 \end{pmatrix}$$

$$\bullet g \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \\ 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -2 & -3 \\ 4 & 3 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \\ 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3 \\ 5 \end{pmatrix}$$

$$\bullet g \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -2 & -3 \\ 4 & 3 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \\ 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -2 \\ 3 \end{pmatrix}$$

$$\bullet g \begin{pmatrix} a \\ b \\ c \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -2 & -3 \\ 4 & 3 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \\ 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \\ \end{pmatrix}$$

Exemple n° 1 : Notons g l'application linéaire associée à la matrice $\begin{pmatrix} 1 & -2 & -3 \\ 4 & 3 & 2 \end{pmatrix}$

$$\bullet g \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -2 & -3 \\ 4 & 3 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 \\ 10 \end{pmatrix}$$

$$\bullet g \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \\ 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -2 & -3 \\ 4 & 3 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \\ 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3 \\ 5 \end{pmatrix}$$

$$\bullet g \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -2 & -3 \\ 4 & 3 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \\ 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -2 \\ 3 \end{pmatrix}$$

$$\bullet g \begin{pmatrix} a \\ b \\ c \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -2 & -3 \\ 4 & 3 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \\ 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a - 2b - 3c \end{pmatrix}$$

Exemple n° 1 : Notons g l'application linéaire associée à la matrice $\begin{pmatrix} 1 & -2 & -3 \\ 4 & 3 & 2 \end{pmatrix}$

$$\bullet g \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -2 & -3 \\ 4 & 3 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 \\ 10 \end{pmatrix}$$

$$\bullet g \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \\ 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -2 & -3 \\ 4 & 3 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \\ 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3 \\ 5 \end{pmatrix}$$

$$\bullet g \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -2 & -3 \\ 4 & 3 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \\ 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -2 \\ 3 \end{pmatrix}$$

$$\bullet g \begin{pmatrix} a \\ b \\ c \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -2 & -3 \\ 4 & 3 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \\ 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a - 2b - 3c \\ 4a + 3b + 2c \end{pmatrix}$$

Exemple n° 2 :

- $f: \mathbb{R}^2 \longrightarrow \mathbb{R}^2$ est une application linéaire, car
$$\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \longmapsto \begin{pmatrix} 2x - 3y \\ 5x + 4y \end{pmatrix}$$

Exemple n° 2 :

- $f: \mathbb{R}^2 \longrightarrow \mathbb{R}^2$ est une application linéaire, car $f \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \\ \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$.
 $\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \longmapsto \begin{pmatrix} 2x - 3y \\ 5x + 4y \end{pmatrix}$

Exemple n° 2 :

- $f: \mathbb{R}^2 \longrightarrow \mathbb{R}^2$ est une application linéaire, car $f \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 \\ \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$.
 $\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \mapsto \begin{pmatrix} 2x - 3y \\ 5x + 4y \end{pmatrix}$

Exemple n° 2 :

- $f: \mathbb{R}^2 \longrightarrow \mathbb{R}^2$ est une application linéaire, car $f \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 & -3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$.
 $\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \mapsto \begin{pmatrix} 2x - 3y \\ 5x + 4y \end{pmatrix}$

Exemple n° 2 :

- $f: \mathbb{R}^2 \longrightarrow \mathbb{R}^2$ est une application linéaire, car $f \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 & -3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$.
 $\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \longmapsto \begin{pmatrix} 2x - 3y \\ 5x + 4y \end{pmatrix}$

Exemple n° 2 :

- $f: \mathbb{R}^2 \longrightarrow \mathbb{R}^2$ est une application linéaire, car $f \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 5 & \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}.$
 $\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \mapsto \begin{pmatrix} 2x - 3y \\ 5x + 4y \end{pmatrix}$

Exemple n° 2 :

- $f: \mathbb{R}^2 \longrightarrow \mathbb{R}^2$ est une application linéaire, car $f \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 5 & 4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$.
 $\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \longmapsto \begin{pmatrix} 2x - 3y \\ 5x + 4y \end{pmatrix}$

Exemple n° 2 :

- $f: \mathbb{R}^2 \longrightarrow \mathbb{R}^2$ est une application linéaire, car $f \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 5 & 4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$.
 $\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \longmapsto \begin{pmatrix} 2x - 3y \\ 5x + 4y \end{pmatrix}$
- $g: \mathbb{R}^2 \longrightarrow \mathbb{R}^3$ est une application linéaire, car $g \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \\ \\ \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$.
 $\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \longmapsto \begin{pmatrix} x - 5y \\ 2x + y \\ -y + 3x \end{pmatrix}$

Exemple n° 2 :

- $f: \mathbb{R}^2 \longrightarrow \mathbb{R}^2$ est une application linéaire, car $f \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 5 & 4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$.
 $\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \mapsto \begin{pmatrix} 2x - 3y \\ 5x + 4y \end{pmatrix}$
- $g: \mathbb{R}^2 \longrightarrow \mathbb{R}^3$ est une application linéaire, car $g \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ \\ \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$.
 $\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \mapsto \begin{pmatrix} x - 5y \\ 2x + y \\ -y + 3x \end{pmatrix}$

Exemple n° 2 :

- $f: \mathbb{R}^2 \longrightarrow \mathbb{R}^2$ est une application linéaire, car $f \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 5 & 4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$.
 $\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \mapsto \begin{pmatrix} 2x - 3y \\ 5x + 4y \end{pmatrix}$
- $g: \mathbb{R}^2 \longrightarrow \mathbb{R}^3$ est une application linéaire, car $g \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -5 \\ & \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$.
 $\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \mapsto \begin{pmatrix} x - 5y \\ 2x + y \\ -y + 3x \end{pmatrix}$

Exemple n° 2 :

- $f: \mathbb{R}^2 \longrightarrow \mathbb{R}^2$ est une application linéaire, car $f \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 5 & 4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$.
 $\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \longmapsto \begin{pmatrix} 2x - 3y \\ 5x + 4y \end{pmatrix}$
- $g: \mathbb{R}^2 \longrightarrow \mathbb{R}^3$ est une application linéaire, car $g \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -5 \\ 2 & \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$.
 $\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \longmapsto \begin{pmatrix} x - 5y \\ 2x + y \\ -y + 3x \end{pmatrix}$

Exemple n° 2 :

- $f: \mathbb{R}^2 \longrightarrow \mathbb{R}^2$ est une application linéaire, car $f \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 5 & 4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$.
 $\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \mapsto \begin{pmatrix} 2x - 3y \\ 5x + 4y \end{pmatrix}$
- $g: \mathbb{R}^2 \longrightarrow \mathbb{R}^3$ est une application linéaire, car $g \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -5 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$.
 $\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \mapsto \begin{pmatrix} x - 5y \\ 2x + y \\ -y + 3x \end{pmatrix}$

Exemple n° 2 :

- $f: \mathbb{R}^2 \longrightarrow \mathbb{R}^2$ est une application linéaire, car $f \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 5 & 4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$.
 $\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \mapsto \begin{pmatrix} 2x - 3y \\ 5x + 4y \end{pmatrix}$
- $g: \mathbb{R}^2 \longrightarrow \mathbb{R}^3$ est une application linéaire, car $g \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -5 \\ 2 & 1 \\ 3 & \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$.
 $\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \mapsto \begin{pmatrix} x - 5y \\ 2x + y \\ -y + 3x \end{pmatrix}$

Exemple n° 2 :

- $f: \mathbb{R}^2 \longrightarrow \mathbb{R}^2$ est une application linéaire, car $f \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 5 & 4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$.
 $\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \mapsto \begin{pmatrix} 2x - 3y \\ 5x + 4y \end{pmatrix}$
- $g: \mathbb{R}^2 \longrightarrow \mathbb{R}^3$ est une application linéaire, car $g \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -5 \\ 2 & 1 \\ 3 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$.
 $\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \mapsto \begin{pmatrix} x - 5y \\ 2x + y \\ -y + 3x \end{pmatrix}$

Exemple n° 2 :

- $f: \mathbb{R}^2 \longrightarrow \mathbb{R}^2$ est une application linéaire, car $f \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 5 & 4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$.
 $\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \mapsto \begin{pmatrix} 2x - 3y \\ 5x + 4y \end{pmatrix}$
- $g: \mathbb{R}^2 \longrightarrow \mathbb{R}^3$ est une application linéaire, car $g \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -5 \\ 2 & 1 \\ 3 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$.
 $\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \mapsto \begin{pmatrix} x - 5y \\ 2x + y \\ -y + 3x \end{pmatrix}$
- $(g \circ f) \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = g \left[f \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right] = g \left[\begin{pmatrix} \\ \end{pmatrix} \right] = \begin{pmatrix} -5 \times + \\ 2 \times + \\ - + 3 \times \end{pmatrix}$
 $= \begin{pmatrix} \\ \\ \end{pmatrix}$

Exemple n° 2 :

- $f: \mathbb{R}^2 \longrightarrow \mathbb{R}^2$ est une application linéaire, car $f \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 5 & 4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$.
 $\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \mapsto \begin{pmatrix} 2x - 3y \\ 5x + 4y \end{pmatrix}$
- $g: \mathbb{R}^2 \longrightarrow \mathbb{R}^3$ est une application linéaire, car $g \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -5 \\ 2 & 1 \\ 3 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$.
 $\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \mapsto \begin{pmatrix} x - 5y \\ 2x + y \\ -y + 3x \end{pmatrix}$
- $(g \circ f) \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = g \left[f \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right] = g \left[\begin{pmatrix} 2x - 3y \\ 5x + 4y \end{pmatrix} \right] = \begin{pmatrix} -5 \times & & \\ 2 \times & + & \\ - & + 3 \times & \end{pmatrix}$
 $= \begin{pmatrix} & & \\ & & \\ & & \end{pmatrix}$

Exemple n° 2 :

- $f: \mathbb{R}^2 \longrightarrow \mathbb{R}^2$ est une application linéaire, car $f \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 5 & 4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$.
 $\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \mapsto \begin{pmatrix} 2x - 3y \\ 5x + 4y \end{pmatrix}$
- $g: \mathbb{R}^2 \longrightarrow \mathbb{R}^3$ est une application linéaire, car $g \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -5 \\ 2 & 1 \\ 3 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$.
 $\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \mapsto \begin{pmatrix} x - 5y \\ 2x + y \\ -y + 3x \end{pmatrix}$
- $(g \circ f) \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = g \left[f \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right] = g \left[\begin{pmatrix} 2x - 3y \\ 5x + 4y \end{pmatrix} \right] = \begin{pmatrix} -5 \times & & \\ 2 \times & + & \\ - & + 3 \times & \end{pmatrix}$
 $= \begin{pmatrix} & & \\ & & \\ & & \end{pmatrix}$

Exemple n° 2 :

- $f: \mathbb{R}^2 \longrightarrow \mathbb{R}^2$ est une application linéaire, car $f \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 5 & 4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$.
 $\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \mapsto \begin{pmatrix} 2x - 3y \\ 5x + 4y \end{pmatrix}$
- $g: \mathbb{R}^2 \longrightarrow \mathbb{R}^3$ est une application linéaire, car $g \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -5 \\ 2 & 1 \\ 3 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$.
 $\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \mapsto \begin{pmatrix} x - 5y \\ 2x + y \\ -y + 3x \end{pmatrix}$
- $(g \circ f) \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = g \left[f \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right] = g \left[\begin{pmatrix} 2x - 3y \\ 5x + 4y \end{pmatrix} \right] = \begin{pmatrix} 2x - 3y - 5 \times & & \\ 2 \times & + & \\ - & + 3 \times & \end{pmatrix}$
 $= \begin{pmatrix} & & \\ & & \\ & & \end{pmatrix}$

Exemple n° 2 :

- $f: \mathbb{R}^2 \longrightarrow \mathbb{R}^2$ est une application linéaire, car $f \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 5 & 4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$.
 $\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \mapsto \begin{pmatrix} 2x - 3y \\ 5x + 4y \end{pmatrix}$
- $g: \mathbb{R}^2 \longrightarrow \mathbb{R}^3$ est une application linéaire, car $g \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -5 \\ 2 & 1 \\ 3 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$.
 $\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \mapsto \begin{pmatrix} x - 5y \\ 2x + y \\ -y + 3x \end{pmatrix}$
- $(g \circ f) \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = g \left[f \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right] = g \left[\begin{pmatrix} 2x - 3y \\ 5x + 4y \end{pmatrix} \right] = \begin{pmatrix} 2x - 3y - 5 \times (5x + 4y) \\ 2 \times \quad + \\ - \quad + 3 \times \end{pmatrix}$
 $= \begin{pmatrix} \quad \\ \quad \\ \quad \end{pmatrix}$

Exemple n° 2 :

- $f: \mathbb{R}^2 \longrightarrow \mathbb{R}^2$ est une application linéaire, car $f \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 5 & 4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$.
 $\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \mapsto \begin{pmatrix} 2x - 3y \\ 5x + 4y \end{pmatrix}$
- $g: \mathbb{R}^2 \longrightarrow \mathbb{R}^3$ est une application linéaire, car $g \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -5 \\ 2 & 1 \\ 3 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$.
 $\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \mapsto \begin{pmatrix} x - 5y \\ 2x + y \\ -y + 3x \end{pmatrix}$
- $(g \circ f) \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = g \left[f \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right] = g \left[\begin{pmatrix} 2x - 3y \\ 5x + 4y \end{pmatrix} \right] = \begin{pmatrix} 2x - 3y - 5 \times (5x + 4y) \\ 2 \times (2x - 3y) + \\ - \qquad \qquad \qquad + 3 \times \end{pmatrix}$
 $= \begin{pmatrix} \\ \\ \end{pmatrix}$

Exemple n° 2 :

- $f: \mathbb{R}^2 \longrightarrow \mathbb{R}^2$ est une application linéaire, car $f \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 5 & 4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$.
 $\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \mapsto \begin{pmatrix} 2x - 3y \\ 5x + 4y \end{pmatrix}$
- $g: \mathbb{R}^2 \longrightarrow \mathbb{R}^3$ est une application linéaire, car $g \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -5 \\ 2 & 1 \\ 3 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$.
 $\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \mapsto \begin{pmatrix} x - 5y \\ 2x + y \\ -y + 3x \end{pmatrix}$
- $(g \circ f) \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = g \left[f \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right] = g \left[\begin{pmatrix} 2x - 3y \\ 5x + 4y \end{pmatrix} \right] = \begin{pmatrix} 2x - 3y - 5 \times (5x + 4y) \\ 2 \times (2x - 3y) + (5x + 4y) \\ - + 3 \times \end{pmatrix}$
 $= \begin{pmatrix} \\ \\ \end{pmatrix}$

Exemple n° 2 :

- $f: \mathbb{R}^2 \longrightarrow \mathbb{R}^2$ est une application linéaire, car $f \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 5 & 4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$.
 $\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \mapsto \begin{pmatrix} 2x - 3y \\ 5x + 4y \end{pmatrix}$
- $g: \mathbb{R}^2 \longrightarrow \mathbb{R}^3$ est une application linéaire, car $g \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -5 \\ 2 & 1 \\ 3 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$.
 $\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \mapsto \begin{pmatrix} x - 5y \\ 2x + y \\ -y + 3x \end{pmatrix}$
- $(g \circ f) \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = g \left[f \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right] = g \left[\begin{pmatrix} 2x - 3y \\ 5x + 4y \end{pmatrix} \right] = \begin{pmatrix} 2x - 3y - 5 \times (5x + 4y) \\ 2 \times (2x - 3y) + (5x + 4y) \\ -(5x + 4y) + 3 \times \end{pmatrix}$
 $= \begin{pmatrix} \\ \\ \end{pmatrix}$

Exemple n° 2 :

- $f: \mathbb{R}^2 \longrightarrow \mathbb{R}^2$ est une application linéaire, car $f \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 5 & 4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$.
 $\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \mapsto \begin{pmatrix} 2x - 3y \\ 5x + 4y \end{pmatrix}$
- $g: \mathbb{R}^2 \longrightarrow \mathbb{R}^3$ est une application linéaire, car $g \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -5 \\ 2 & 1 \\ 3 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$.
 $\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \mapsto \begin{pmatrix} x - 5y \\ 2x + y \\ -y + 3x \end{pmatrix}$
- $(g \circ f) \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = g \left[f \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right] = g \left[\begin{pmatrix} 2x - 3y \\ 5x + 4y \end{pmatrix} \right] = \begin{pmatrix} 2x - 3y - 5 \times (5x + 4y) \\ 2 \times (2x - 3y) + (5x + 4y) \\ -(5x + 4y) + 3 \times (2x - 3y) \end{pmatrix}$
 $= \begin{pmatrix} \\ \\ \end{pmatrix}$

Exemple n° 2 :

- $f: \mathbb{R}^2 \longrightarrow \mathbb{R}^2$ est une application linéaire, car $f \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 5 & 4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$.
 $\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \mapsto \begin{pmatrix} 2x - 3y \\ 5x + 4y \end{pmatrix}$
- $g: \mathbb{R}^2 \longrightarrow \mathbb{R}^3$ est une application linéaire, car $g \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -5 \\ 2 & 1 \\ 3 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$.
 $\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \mapsto \begin{pmatrix} x - 5y \\ 2x + y \\ -y + 3x \end{pmatrix}$
- $(g \circ f) \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = g \left[f \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right] = g \left[\begin{pmatrix} 2x - 3y \\ 5x + 4y \end{pmatrix} \right] = \begin{pmatrix} 2x - 3y - 5 \times (5x + 4y) \\ 2 \times (2x - 3y) + (5x + 4y) \\ -(5x + 4y) + 3 \times (2x - 3y) \end{pmatrix}$
 $= \begin{pmatrix} -23x \\ \\ \end{pmatrix}$

Exemple n° 2 :

- $f: \mathbb{R}^2 \longrightarrow \mathbb{R}^2$ est une application linéaire, car $f \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 5 & 4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$.
 $\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \mapsto \begin{pmatrix} 2x - 3y \\ 5x + 4y \end{pmatrix}$
- $g: \mathbb{R}^2 \longrightarrow \mathbb{R}^3$ est une application linéaire, car $g \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -5 \\ 2 & 1 \\ 3 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$.
 $\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \mapsto \begin{pmatrix} x - 5y \\ 2x + y \\ -y + 3x \end{pmatrix}$
- $(g \circ f) \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = g \left[f \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right] = g \left[\begin{pmatrix} 2x - 3y \\ 5x + 4y \end{pmatrix} \right] = \begin{pmatrix} 2x - 3y - 5 \times (5x + 4y) \\ 2 \times (2x - 3y) + (5x + 4y) \\ -(5x + 4y) + 3 \times (2x - 3y) \end{pmatrix}$
 $= \begin{pmatrix} -23x - 23y \\ \\ \end{pmatrix}$

Exemple n° 2 :

- $f: \mathbb{R}^2 \longrightarrow \mathbb{R}^2$ est une application linéaire, car $f \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 5 & 4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$.
 $\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \mapsto \begin{pmatrix} 2x - 3y \\ 5x + 4y \end{pmatrix}$
- $g: \mathbb{R}^2 \longrightarrow \mathbb{R}^3$ est une application linéaire, car $g \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -5 \\ 2 & 1 \\ 3 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$.
 $\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \mapsto \begin{pmatrix} x - 5y \\ 2x + y \\ -y + 3x \end{pmatrix}$
- $(g \circ f) \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = g \left[f \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right] = g \left[\begin{pmatrix} 2x - 3y \\ 5x + 4y \end{pmatrix} \right] = \begin{pmatrix} 2x - 3y - 5 \times (5x + 4y) \\ 2 \times (2x - 3y) + (5x + 4y) \\ -(5x + 4y) + 3 \times (2x - 3y) \end{pmatrix}$
 $= \begin{pmatrix} -23x - 23y \\ 9x \end{pmatrix}$

Exemple n° 2 :

- $f: \mathbb{R}^2 \longrightarrow \mathbb{R}^2$ est une application linéaire, car $f \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 5 & 4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$.
 $\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \mapsto \begin{pmatrix} 2x - 3y \\ 5x + 4y \end{pmatrix}$
- $g: \mathbb{R}^2 \longrightarrow \mathbb{R}^3$ est une application linéaire, car $g \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -5 \\ 2 & 1 \\ 3 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$.
 $\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \mapsto \begin{pmatrix} x - 5y \\ 2x + y \\ -y + 3x \end{pmatrix}$
- $(g \circ f) \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = g \left[f \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right] = g \left[\begin{pmatrix} 2x - 3y \\ 5x + 4y \end{pmatrix} \right] = \begin{pmatrix} 2x - 3y - 5 \times (5x + 4y) \\ 2 \times (2x - 3y) + (5x + 4y) \\ -(5x + 4y) + 3 \times (2x - 3y) \end{pmatrix}$
 $= \begin{pmatrix} -23x - 23y \\ 9x - 2y \end{pmatrix}$

Exemple n° 2 :

- $f: \mathbb{R}^2 \longrightarrow \mathbb{R}^2$ est une application linéaire, car $f \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 5 & 4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$.
 $\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \mapsto \begin{pmatrix} 2x - 3y \\ 5x + 4y \end{pmatrix}$
- $g: \mathbb{R}^2 \longrightarrow \mathbb{R}^3$ est une application linéaire, car $g \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -5 \\ 2 & 1 \\ 3 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$.
 $\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \mapsto \begin{pmatrix} x - 5y \\ 2x + y \\ -y + 3x \end{pmatrix}$
- $(g \circ f) \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = g \left[f \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right] = g \left[\begin{pmatrix} 2x - 3y \\ 5x + 4y \end{pmatrix} \right] = \begin{pmatrix} 2x - 3y - 5 \times (5x + 4y) \\ 2 \times (2x - 3y) + (5x + 4y) \\ -(5x + 4y) + 3 \times (2x - 3y) \end{pmatrix}$
 $= \begin{pmatrix} -23x - 23y \\ 9x - 2y \\ x \end{pmatrix}$

Exemple n° 2 :

- $f: \mathbb{R}^2 \longrightarrow \mathbb{R}^2$ est une application linéaire, car $f \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 5 & 4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$.
 $\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \mapsto \begin{pmatrix} 2x - 3y \\ 5x + 4y \end{pmatrix}$
- $g: \mathbb{R}^2 \longrightarrow \mathbb{R}^3$ est une application linéaire, car $g \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -5 \\ 2 & 1 \\ 3 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$.
 $\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \mapsto \begin{pmatrix} x - 5y \\ 2x + y \\ -y + 3x \end{pmatrix}$
- $(g \circ f) \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = g \left[f \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right] = g \left[\begin{pmatrix} 2x - 3y \\ 5x + 4y \end{pmatrix} \right] = \begin{pmatrix} 2x - 3y - 5 \times (5x + 4y) \\ 2 \times (2x - 3y) + (5x + 4y) \\ -(5x + 4y) + 3 \times (2x - 3y) \end{pmatrix}$
 $= \begin{pmatrix} -23x - 23y \\ 9x - 2y \\ x - 13y \end{pmatrix}$

III. Applications linéaires.

• $f: \mathbb{R}^2 \longrightarrow \mathbb{R}^2$ est une application linéaire, car $f \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 5 & 4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$.

$$\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \mapsto \begin{pmatrix} 2x - 3y \\ 5x + 4y \end{pmatrix}$$

• $g: \mathbb{R}^2 \longrightarrow \mathbb{R}^3$ est une application linéaire, car $g \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -5 \\ 2 & 1 \\ 3 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$.

$$\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \mapsto \begin{pmatrix} x - 5y \\ 2x + y \\ -y + 3x \end{pmatrix}$$

• $(g \circ f) \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = g \left[f \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right] = g \left[\begin{pmatrix} 2x - 3y \\ 5x + 4y \end{pmatrix} \right] = \begin{pmatrix} 2x - 3y - 5 \times (5x + 4y) \\ 2 \times (2x - 3y) + (5x + 4y) \\ -(5x + 4y) + 3 \times (2x - 3y) \end{pmatrix}$

$$= \begin{pmatrix} -23x - 23y \\ 9x - 2y \\ x - 13y \end{pmatrix}$$

• $(g \circ f) \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = g \left[f \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right] = \begin{pmatrix} \\ \\ \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \\ \\ \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \\ \\ \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$

$$= \begin{pmatrix} \\ \\ \end{pmatrix}$$

III. Applications linéaires.

- $f: \mathbb{R}^2 \longrightarrow \mathbb{R}^2$ est une application linéaire, car $f \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 5 & 4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$.
$$\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \mapsto \begin{pmatrix} 2x - 3y \\ 5x + 4y \end{pmatrix}$$
- $g: \mathbb{R}^2 \longrightarrow \mathbb{R}^3$ est une application linéaire, car $g \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -5 \\ 2 & 1 \\ 3 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$.
$$\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \mapsto \begin{pmatrix} x - 5y \\ 2x + y \\ -y + 3x \end{pmatrix}$$
- $(g \circ f) \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = g \left[f \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right] = g \left[\begin{pmatrix} 2x - 3y \\ 5x + 4y \end{pmatrix} \right] = \begin{pmatrix} 2x - 3y - 5 \times (5x + 4y) \\ 2 \times (2x - 3y) + (5x + 4y) \\ -(5x + 4y) + 3 \times (2x - 3y) \end{pmatrix}$
$$= \begin{pmatrix} -23x - 23y \\ 9x - 2y \\ x - 13y \end{pmatrix}$$
- $(g \circ f) \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = g \left[f \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right] = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x - 5y \\ 2x + y \\ -y + 3x \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x - 5y \\ 2x + y \\ -y + 3x \end{pmatrix}$
$$= \begin{pmatrix} x - 5y \\ 2x + y \\ -y + 3x \end{pmatrix}$$

III. Applications linéaires.

• $f: \mathbb{R}^2 \longrightarrow \mathbb{R}^2$ est une application linéaire, car $f \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 5 & 4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$.

$$\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \mapsto \begin{pmatrix} 2x - 3y \\ 5x + 4y \end{pmatrix}$$

• $g: \mathbb{R}^2 \longrightarrow \mathbb{R}^3$ est une application linéaire, car $g \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -5 \\ 2 & 1 \\ 3 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$.

$$\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \mapsto \begin{pmatrix} x - 5y \\ 2x + y \\ -y + 3x \end{pmatrix}$$

• $(g \circ f) \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = g \left[f \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right] = g \left[\begin{pmatrix} 2x - 3y \\ 5x + 4y \end{pmatrix} \right] = \begin{pmatrix} 2x - 3y - 5 \times (5x + 4y) \\ 2 \times (2x - 3y) + (5x + 4y) \\ -(5x + 4y) + 3 \times (2x - 3y) \end{pmatrix}$

$$= \begin{pmatrix} -23x - 23y \\ 9x - 2y \\ x - 13y \end{pmatrix}$$

• $(g \circ f) \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = g \left[f \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right] = \begin{pmatrix} 1 & -5 \\ 2 & 1 \\ 3 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \quad \\ \quad \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \quad \\ \quad \\ \quad \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$

$$= \begin{pmatrix} \quad \\ \quad \\ \quad \end{pmatrix}$$

III. Applications linéaires.

• $f: \mathbb{R}^2 \longrightarrow \mathbb{R}^2$ est une application linéaire, car $f \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 5 & 4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$.

$$\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \mapsto \begin{pmatrix} 2x - 3y \\ 5x + 4y \end{pmatrix}$$

• $g: \mathbb{R}^2 \longrightarrow \mathbb{R}^3$ est une application linéaire, car $g \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -5 \\ 2 & 1 \\ 3 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$.

$$\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \mapsto \begin{pmatrix} x - 5y \\ 2x + y \\ -y + 3x \end{pmatrix}$$

• $(g \circ f) \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = g \left[f \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right] = g \left[\begin{pmatrix} 2x - 3y \\ 5x + 4y \end{pmatrix} \right] = \begin{pmatrix} 2x - 3y - 5 \times (5x + 4y) \\ 2 \times (2x - 3y) + (5x + 4y) \\ -(5x + 4y) + 3 \times (2x - 3y) \end{pmatrix}$

$$= \begin{pmatrix} -23x - 23y \\ 9x - 2y \\ x - 13y \end{pmatrix}$$

• $(g \circ f) \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = g \left[f \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right] = \begin{pmatrix} 1 & -5 \\ 2 & \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \\ \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \\ \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$

$$= \begin{pmatrix} \\ \end{pmatrix}$$

III. Applications linéaires.

• $f: \mathbb{R}^2 \longrightarrow \mathbb{R}^2$ est une application linéaire, car $f \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 5 & 4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$.

$$\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \mapsto \begin{pmatrix} 2x - 3y \\ 5x + 4y \end{pmatrix}$$

• $g: \mathbb{R}^2 \longrightarrow \mathbb{R}^3$ est une application linéaire, car $g \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -5 \\ 2 & 1 \\ 3 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$.

$$\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \mapsto \begin{pmatrix} x - 5y \\ 2x + y \\ -y + 3x \end{pmatrix}$$

• $(g \circ f) \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = g \left[f \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right] = g \left[\begin{pmatrix} 2x - 3y \\ 5x + 4y \end{pmatrix} \right] = \begin{pmatrix} 2x - 3y - 5 \times (5x + 4y) \\ 2 \times (2x - 3y) + (5x + 4y) \\ -(5x + 4y) + 3 \times (2x - 3y) \end{pmatrix}$
$$= \begin{pmatrix} -23x - 23y \\ 9x - 2y \\ x - 13y \end{pmatrix}$$

• $(g \circ f) \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = g \left[f \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right] = \begin{pmatrix} 1 & -5 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \quad \\ \quad \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \quad \\ \quad \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$
$$= \begin{pmatrix} \quad \\ \quad \end{pmatrix}$$

III. Applications linéaires.

• $f: \mathbb{R}^2 \longrightarrow \mathbb{R}^2$ est une application linéaire, car $f \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 5 & 4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$.

$$\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \mapsto \begin{pmatrix} 2x - 3y \\ 5x + 4y \end{pmatrix}$$

• $g: \mathbb{R}^2 \longrightarrow \mathbb{R}^3$ est une application linéaire, car $g \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -5 \\ 2 & 1 \\ 3 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$.

$$\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \mapsto \begin{pmatrix} x - 5y \\ 2x + y \\ -y + 3x \end{pmatrix}$$

• $(g \circ f) \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = g \left[f \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right] = g \left[\begin{pmatrix} 2x - 3y \\ 5x + 4y \end{pmatrix} \right] = \begin{pmatrix} 2x - 3y - 5 \times (5x + 4y) \\ 2 \times (2x - 3y) + (5x + 4y) \\ -(5x + 4y) + 3 \times (2x - 3y) \end{pmatrix}$

$$= \begin{pmatrix} -23x - 23y \\ 9x - 2y \\ x - 13y \end{pmatrix}$$

• $(g \circ f) \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = g \left[f \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right] = \begin{pmatrix} 1 & -5 \\ 2 & 1 \\ 3 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \quad \\ \quad \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \quad \\ \quad \\ \quad \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$

$$= \begin{pmatrix} \quad \\ \quad \\ \quad \end{pmatrix}$$

III. Applications linéaires.

• $f: \mathbb{R}^2 \longrightarrow \mathbb{R}^2$ est une application linéaire, car $f \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 5 & 4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$.

$$\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \mapsto \begin{pmatrix} 2x - 3y \\ 5x + 4y \end{pmatrix}$$

• $g: \mathbb{R}^2 \longrightarrow \mathbb{R}^3$ est une application linéaire, car $g \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -5 \\ 2 & 1 \\ 3 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$.

$$\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \mapsto \begin{pmatrix} x - 5y \\ 2x + y \\ -y + 3x \end{pmatrix}$$

• $(g \circ f) \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = g \left[f \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right] = g \left[\begin{pmatrix} 2x - 3y \\ 5x + 4y \end{pmatrix} \right] = \begin{pmatrix} 2x - 3y - 5 \times (5x + 4y) \\ 2 \times (2x - 3y) + (5x + 4y) \\ -(5x + 4y) + 3 \times (2x - 3y) \end{pmatrix}$
$$= \begin{pmatrix} -23x - 23y \\ 9x - 2y \\ x - 13y \end{pmatrix}$$

• $(g \circ f) \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = g \left[f \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right] = \begin{pmatrix} 1 & -5 \\ 2 & 1 \\ 3 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \quad \\ \quad \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \quad \\ \quad \\ \quad \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$
$$= \begin{pmatrix} \quad \\ \quad \\ \quad \end{pmatrix}$$

III. Applications linéaires.

- $f: \mathbb{R}^2 \longrightarrow \mathbb{R}^2$ est une application linéaire, car $f \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 5 & 4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$.
 $\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \mapsto \begin{pmatrix} 2x - 3y \\ 5x + 4y \end{pmatrix}$

- $g: \mathbb{R}^2 \longrightarrow \mathbb{R}^3$ est une application linéaire, car $g \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -5 \\ 2 & 1 \\ 3 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$.
 $\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \mapsto \begin{pmatrix} x - 5y \\ 2x + y \\ -y + 3x \end{pmatrix}$

- $(g \circ f) \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = g \left[f \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right] = g \left[\begin{pmatrix} 2x - 3y \\ 5x + 4y \end{pmatrix} \right] = \begin{pmatrix} 2x - 3y - 5 \times (5x + 4y) \\ 2 \times (2x - 3y) + (5x + 4y) \\ -(5x + 4y) + 3 \times (2x - 3y) \end{pmatrix}$
 $= \begin{pmatrix} -23x - 23y \\ 9x - 2y \\ x - 13y \end{pmatrix}$

- $(g \circ f) \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = g \left[f \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right] = \begin{pmatrix} 1 & -5 \\ 2 & 1 \\ 3 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 5 & 4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} & \\ & \\ & \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$
 $= \begin{pmatrix} & \\ & \\ & \end{pmatrix}$

III. Applications linéaires.

- $f: \mathbb{R}^2 \longrightarrow \mathbb{R}^2$ est une application linéaire, car $f \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 5 & 4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$.
 $\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \mapsto \begin{pmatrix} 2x - 3y \\ 5x + 4y \end{pmatrix}$

- $g: \mathbb{R}^2 \longrightarrow \mathbb{R}^3$ est une application linéaire, car $g \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -5 \\ 2 & 1 \\ 3 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$.
 $\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \mapsto \begin{pmatrix} x - 5y \\ 2x + y \\ -y + 3x \end{pmatrix}$

- $(g \circ f) \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = g \left[f \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right] = g \left[\begin{pmatrix} 2x - 3y \\ 5x + 4y \end{pmatrix} \right] = \begin{pmatrix} 2x - 3y - 5 \times (5x + 4y) \\ 2 \times (2x - 3y) + (5x + 4y) \\ -(5x + 4y) + 3 \times (2x - 3y) \end{pmatrix}$
 $= \begin{pmatrix} -23x - 23y \\ 9x - 2y \\ x - 13y \end{pmatrix}$

- $(g \circ f) \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = g \left[f \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right] = \begin{pmatrix} 1 & -5 \\ 2 & 1 \\ 3 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 & -3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \\ \\ \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$
 $= \begin{pmatrix} \\ \\ \end{pmatrix}$

III. Applications linéaires.

- $f: \mathbb{R}^2 \longrightarrow \mathbb{R}^2$ est une application linéaire, car $f \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 5 & 4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$.
 $\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \mapsto \begin{pmatrix} 2x - 3y \\ 5x + 4y \end{pmatrix}$
- $g: \mathbb{R}^2 \longrightarrow \mathbb{R}^3$ est une application linéaire, car $g \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -5 \\ 2 & 1 \\ 3 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$.
 $\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \mapsto \begin{pmatrix} x - 5y \\ 2x + y \\ -y + 3x \end{pmatrix}$
- $(g \circ f) \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = g \left[f \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right] = g \left[\begin{pmatrix} 2x - 3y \\ 5x + 4y \end{pmatrix} \right] = \begin{pmatrix} 2x - 3y - 5 \times (5x + 4y) \\ 2 \times (2x - 3y) + (5x + 4y) \\ -(5x + 4y) + 3 \times (2x - 3y) \end{pmatrix}$
 $= \begin{pmatrix} -23x - 23y \\ 9x - 2y \\ x - 13y \end{pmatrix}$
- $(g \circ f) \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = g \left[f \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right] = \begin{pmatrix} 1 & -5 \\ 2 & 1 \\ 3 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 5 & 4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \\ \\ \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$
 $= \begin{pmatrix} \\ \\ \end{pmatrix}$

III. Applications linéaires.

• $f: \mathbb{R}^2 \longrightarrow \mathbb{R}^2$ est une application linéaire, car $f \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 5 & 4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$.

$$\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \mapsto \begin{pmatrix} 2x - 3y \\ 5x + 4y \end{pmatrix}$$

• $g: \mathbb{R}^2 \longrightarrow \mathbb{R}^3$ est une application linéaire, car $g \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -5 \\ 2 & 1 \\ 3 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$.

$$\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \mapsto \begin{pmatrix} x - 5y \\ 2x + y \\ -y + 3x \end{pmatrix}$$

• $(g \circ f) \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = g \left[f \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right] = g \left[\begin{pmatrix} 2x - 3y \\ 5x + 4y \end{pmatrix} \right] = \begin{pmatrix} 2x - 3y - 5 \times (5x + 4y) \\ 2 \times (2x - 3y) + (5x + 4y) \\ -(5x + 4y) + 3 \times (2x - 3y) \end{pmatrix}$

$$= \begin{pmatrix} -23x - 23y \\ 9x - 2y \\ x - 13y \end{pmatrix}$$

• $(g \circ f) \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = g \left[f \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right] = \begin{pmatrix} 1 & -5 \\ 2 & 1 \\ 3 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 5 & 4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \\ \\ \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$

$$= \begin{pmatrix} \\ \\ \end{pmatrix}$$

III. Applications linéaires.

- $f: \mathbb{R}^2 \longrightarrow \mathbb{R}^2$ est une application linéaire, car $f \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 5 & 4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$.
$$\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \longmapsto \begin{pmatrix} 2x - 3y \\ 5x + 4y \end{pmatrix}$$
- $g: \mathbb{R}^2 \longrightarrow \mathbb{R}^3$ est une application linéaire, car $g \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -5 \\ 2 & 1 \\ 3 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$.
$$\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \longmapsto \begin{pmatrix} x - 5y \\ 2x + y \\ -y + 3x \end{pmatrix}$$
- $(g \circ f) \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = g \left[f \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right] = g \left[\begin{pmatrix} 2x - 3y \\ 5x + 4y \end{pmatrix} \right] = \begin{pmatrix} 2x - 3y - 5 \times (5x + 4y) \\ 2 \times (2x - 3y) + (5x + 4y) \\ -(5x + 4y) + 3 \times (2x - 3y) \end{pmatrix}$
$$= \begin{pmatrix} -23x - 23y \\ 9x - 2y \\ x - 13y \end{pmatrix}$$
- $(g \circ f) \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = g \left[f \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right] = \begin{pmatrix} 1 & -5 \\ 2 & 1 \\ 3 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 5 & 4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -23 & \\ & \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$
$$= \begin{pmatrix} \\ \\ \end{pmatrix}$$

III. Applications linéaires.

- $f: \mathbb{R}^2 \longrightarrow \mathbb{R}^2$ est une application linéaire, car $f \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 5 & 4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$.
$$\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \mapsto \begin{pmatrix} 2x - 3y \\ 5x + 4y \end{pmatrix}$$
- $g: \mathbb{R}^2 \longrightarrow \mathbb{R}^3$ est une application linéaire, car $g \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -5 \\ 2 & 1 \\ 3 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$.
$$\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \mapsto \begin{pmatrix} x - 5y \\ 2x + y \\ -y + 3x \end{pmatrix}$$
- $(g \circ f) \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = g \left[f \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right] = g \left[\begin{pmatrix} 2x - 3y \\ 5x + 4y \end{pmatrix} \right] = \begin{pmatrix} 2x - 3y - 5 \times (5x + 4y) \\ 2 \times (2x - 3y) + (5x + 4y) \\ -(5x + 4y) + 3 \times (2x - 3y) \end{pmatrix}$
$$= \begin{pmatrix} -23x - 23y \\ 9x - 2y \\ x - 13y \end{pmatrix}$$
- $(g \circ f) \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = g \left[f \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right] = \begin{pmatrix} 1 & -5 \\ 2 & 1 \\ 3 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 5 & 4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -23 & -23 \\ & \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$
$$= \begin{pmatrix} & \\ & \end{pmatrix}$$

III. Applications linéaires.

- $f: \mathbb{R}^2 \longrightarrow \mathbb{R}^2$ est une application linéaire, car $f \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 5 & 4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$.
 $\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \mapsto \begin{pmatrix} 2x - 3y \\ 5x + 4y \end{pmatrix}$
- $g: \mathbb{R}^2 \longrightarrow \mathbb{R}^3$ est une application linéaire, car $g \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -5 \\ 2 & 1 \\ 3 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$.
 $\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \mapsto \begin{pmatrix} x - 5y \\ 2x + y \\ -y + 3x \end{pmatrix}$
- $(g \circ f) \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = g \left[f \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right] = g \left[\begin{pmatrix} 2x - 3y \\ 5x + 4y \end{pmatrix} \right] = \begin{pmatrix} 2x - 3y - 5 \times (5x + 4y) \\ 2 \times (2x - 3y) + (5x + 4y) \\ -(5x + 4y) + 3 \times (2x - 3y) \end{pmatrix}$
 $= \begin{pmatrix} -23x - 23y \\ 9x - 2y \\ x - 13y \end{pmatrix}$
- $(g \circ f) \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = g \left[f \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right] = \begin{pmatrix} 1 & -5 \\ 2 & 1 \\ 3 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 5 & 4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -23 & -23 \\ 9 & \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$
 $= \begin{pmatrix} \\ \\ \end{pmatrix}$

III. Applications linéaires.

- $f: \mathbb{R}^2 \longrightarrow \mathbb{R}^2$ est une application linéaire, car $f \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 5 & 4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$.
$$\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \longmapsto \begin{pmatrix} 2x - 3y \\ 5x + 4y \end{pmatrix}$$
- $g: \mathbb{R}^2 \longrightarrow \mathbb{R}^3$ est une application linéaire, car $g \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -5 \\ 2 & 1 \\ 3 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$.
$$\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \longmapsto \begin{pmatrix} x - 5y \\ 2x + y \\ -y + 3x \end{pmatrix}$$
- $(g \circ f) \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = g \left[f \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right] = g \left[\begin{pmatrix} 2x - 3y \\ 5x + 4y \end{pmatrix} \right] = \begin{pmatrix} 2x - 3y - 5 \times (5x + 4y) \\ 2 \times (2x - 3y) + (5x + 4y) \\ -(5x + 4y) + 3 \times (2x - 3y) \end{pmatrix}$
$$= \begin{pmatrix} -23x - 23y \\ 9x - 2y \\ x - 13y \end{pmatrix}$$
- $(g \circ f) \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = g \left[f \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right] = \begin{pmatrix} 1 & -5 \\ 2 & 1 \\ 3 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 5 & 4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -23 & -23 \\ 9 & -2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$
$$= \begin{pmatrix} \\ \\ \end{pmatrix}$$

III. Applications linéaires.

- $f: \mathbb{R}^2 \longrightarrow \mathbb{R}^2$ est une application linéaire, car $f \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 5 & 4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$.
 $\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \mapsto \begin{pmatrix} 2x - 3y \\ 5x + 4y \end{pmatrix}$

- $g: \mathbb{R}^2 \longrightarrow \mathbb{R}^3$ est une application linéaire, car $g \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -5 \\ 2 & 1 \\ 3 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$.
 $\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \mapsto \begin{pmatrix} x - 5y \\ 2x + y \\ -y + 3x \end{pmatrix}$

- $(g \circ f) \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = g \left[f \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right] = g \left[\begin{pmatrix} 2x - 3y \\ 5x + 4y \end{pmatrix} \right] = \begin{pmatrix} 2x - 3y - 5 \times (5x + 4y) \\ 2 \times (2x - 3y) + (5x + 4y) \\ -(5x + 4y) + 3 \times (2x - 3y) \end{pmatrix}$
 $= \begin{pmatrix} -23x - 23y \\ 9x - 2y \\ x - 13y \end{pmatrix}$

- $(g \circ f) \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = g \left[f \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right] = \begin{pmatrix} 1 & -5 \\ 2 & 1 \\ 3 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 5 & 4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -23 & -23 \\ 9 & -2 \\ 1 & \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$
 $= \begin{pmatrix} \\ \\ \end{pmatrix}$

III. Applications linéaires.

- $f: \mathbb{R}^2 \longrightarrow \mathbb{R}^2$ est une application linéaire, car $f \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 5 & 4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$.
 $\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \mapsto \begin{pmatrix} 2x - 3y \\ 5x + 4y \end{pmatrix}$

- $g: \mathbb{R}^2 \longrightarrow \mathbb{R}^3$ est une application linéaire, car $g \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -5 \\ 2 & 1 \\ 3 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$.
 $\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \mapsto \begin{pmatrix} x - 5y \\ 2x + y \\ -y + 3x \end{pmatrix}$

- $(g \circ f) \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = g \left[f \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right] = g \left[\begin{pmatrix} 2x - 3y \\ 5x + 4y \end{pmatrix} \right] = \begin{pmatrix} 2x - 3y - 5 \times (5x + 4y) \\ 2 \times (2x - 3y) + (5x + 4y) \\ -(5x + 4y) + 3 \times (2x - 3y) \end{pmatrix}$
 $= \begin{pmatrix} -23x - 23y \\ 9x - 2y \\ x - 13y \end{pmatrix}$

- $(g \circ f) \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = g \left[f \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right] = \begin{pmatrix} 1 & -5 \\ 2 & 1 \\ 3 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 5 & 4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -23 & -23 \\ 9 & -2 \\ 1 & -13 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$
 $= \begin{pmatrix} \\ \\ \end{pmatrix}$

III. Applications linéaires.

- $f: \mathbb{R}^2 \longrightarrow \mathbb{R}^2$ est une application linéaire, car $f \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 5 & 4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$.
$$\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \mapsto \begin{pmatrix} 2x - 3y \\ 5x + 4y \end{pmatrix}$$
- $g: \mathbb{R}^2 \longrightarrow \mathbb{R}^3$ est une application linéaire, car $g \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -5 \\ 2 & 1 \\ 3 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$.
$$\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \mapsto \begin{pmatrix} x - 5y \\ 2x + y \\ -y + 3x \end{pmatrix}$$
- $(g \circ f) \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = g \left[f \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right] = g \left[\begin{pmatrix} 2x - 3y \\ 5x + 4y \end{pmatrix} \right] = \begin{pmatrix} 2x - 3y - 5 \times (5x + 4y) \\ 2 \times (2x - 3y) + (5x + 4y) \\ -(5x + 4y) + 3 \times (2x - 3y) \end{pmatrix}$
$$= \begin{pmatrix} -23x - 23y \\ 9x - 2y \\ x - 13y \end{pmatrix}$$
- $(g \circ f) \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = g \left[f \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right] = \begin{pmatrix} 1 & -5 \\ 2 & 1 \\ 3 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 5 & 4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -23 & -23 \\ 9 & -2 \\ 1 & -13 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$
$$= \begin{pmatrix} -23x - 23y \\ 9x - 2y \\ x - 13y \end{pmatrix}$$

III. Applications linéaires.

- $f: \mathbb{R}^2 \longrightarrow \mathbb{R}^2$ est une application linéaire, car $f \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 5 & 4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$.
$$\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \mapsto \begin{pmatrix} 2x - 3y \\ 5x + 4y \end{pmatrix}$$
- $g: \mathbb{R}^2 \longrightarrow \mathbb{R}^3$ est une application linéaire, car $g \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -5 \\ 2 & 1 \\ 3 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$.
$$\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \mapsto \begin{pmatrix} x - 5y \\ 2x + y \\ -y + 3x \end{pmatrix}$$
- $(g \circ f) \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = g \left[f \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right] = g \left[\begin{pmatrix} 2x - 3y \\ 5x + 4y \end{pmatrix} \right] = \begin{pmatrix} 2x - 3y - 5 \times (5x + 4y) \\ 2 \times (2x - 3y) + (5x + 4y) \\ -(5x + 4y) + 3 \times (2x - 3y) \end{pmatrix}$
$$= \begin{pmatrix} -23x - 23y \\ 9x - 2y \\ x - 13y \end{pmatrix}$$
- $(g \circ f) \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = g \left[f \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right] = \begin{pmatrix} 1 & -5 \\ 2 & 1 \\ 3 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 5 & 4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -23 & -23 \\ 9 & -2 \\ 1 & -13 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$
$$= \begin{pmatrix} -23x - 23y \\ 9x - 2y \end{pmatrix}$$

III. Applications linéaires.

- $f: \mathbb{R}^2 \longrightarrow \mathbb{R}^2$ est une application linéaire, car $f \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 5 & 4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$.
$$\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \mapsto \begin{pmatrix} 2x - 3y \\ 5x + 4y \end{pmatrix}$$
- $g: \mathbb{R}^2 \longrightarrow \mathbb{R}^3$ est une application linéaire, car $g \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -5 \\ 2 & 1 \\ 3 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$.
$$\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \mapsto \begin{pmatrix} x - 5y \\ 2x + y \\ -y + 3x \end{pmatrix}$$
- $(g \circ f) \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = g \left[f \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right] = g \left[\begin{pmatrix} 2x - 3y \\ 5x + 4y \end{pmatrix} \right] = \begin{pmatrix} 2x - 3y - 5 \times (5x + 4y) \\ 2 \times (2x - 3y) + (5x + 4y) \\ -(5x + 4y) + 3 \times (2x - 3y) \end{pmatrix}$
$$= \begin{pmatrix} -23x - 23y \\ 9x - 2y \\ x - 13y \end{pmatrix}$$
- $(g \circ f) \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = g \left[f \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right] = \begin{pmatrix} 1 & -5 \\ 2 & 1 \\ 3 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 5 & 4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -23 & -23 \\ 9 & -2 \\ 1 & -13 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$
$$= \begin{pmatrix} -23x - 23y \\ 9x - 2y \\ x - 13y \end{pmatrix}$$



Propriété

Soient f et g deux applications linéaires de matrices F et G . Si l'application $f \circ g$ est bien définie, sa est le produit matriciel FG .



Propriété

Soient f et g deux applications linéaires de matrices F et G . Si l'application $f \circ g$ est bien définie, sa est le produit matriciel FG .

Exemple n° 2 : Reprenons les deux applications linéaires f et g précédentes :

$$\bullet (f \circ g) \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = f \left[g \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right] = f \left(\begin{pmatrix} \\ \end{pmatrix} \right) \text{ qui}$$



Propriété

Soient f et g deux applications linéaires de matrices F et G . Si l'application $f \circ g$ est bien définie, sa est le produit matriciel FG .

Exemple n° 2 : Reprenons les deux applications linéaires f et g précédentes :

$$\bullet (f \circ g) \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = f \left[g \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right] = f \begin{pmatrix} x - 5y \\ \end{pmatrix} \text{ qui}$$



Propriété

Soient f et g deux applications linéaires de matrices F et G . Si l'application $f \circ g$ est bien définie, sa est le produit matriciel $\mathbf{FG}$.

Exemple n° 2 : Reprenons les deux applications linéaires f et g précédentes :

$$\bullet (f \circ g) \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = f \left[g \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right] = f \begin{pmatrix} x - 5y \\ 2x + y \end{pmatrix} \text{ qui}$$



Propriété

Soient f et g deux applications linéaires de matrices F et G . Si l'application $f \circ g$ est bien définie, sa est le produit matriciel FG .

Exemple n° 2 : Reprenons les deux applications linéaires f et g précédentes :

$$\bullet (f \circ g) \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = f \left[g \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right] = f \begin{pmatrix} x - 5y \\ 2x + y \\ -y + 3x \end{pmatrix} \text{ qui}$$



Propriété

Soient f et g deux applications linéaires de matrices F et G . Si l'application $f \circ g$ est bien définie, sa est le produit matriciel FG .

Exemple n° 2 : Reprenons les deux applications linéaires f et g précédentes :

$$\bullet (f \circ g) \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = f \left[g \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right] = f \begin{pmatrix} x - 5y \\ 2x + y \\ -y + 3x \end{pmatrix} \text{ qui n'est pas définie .}$$



Propriété

Soient f et g deux applications linéaires de matrices F et G . Si l'application $f \circ g$ est bien définie, sa est le produit matriciel FG .

Exemple n° 2 : Reprenons les deux applications linéaires f et g précédentes :

- $(f \circ g) \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = f \left[g \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right] = f \begin{pmatrix} x - 5y \\ 2x + y \\ -y + 3x \end{pmatrix}$ qui **n'est pas définie** .

- Le produit matriciel $\begin{pmatrix} & & \end{pmatrix} \begin{pmatrix} & & \end{pmatrix}$



Propriété

Soient f et g deux applications linéaires de matrices F et G . Si l'application $f \circ g$ est bien définie, sa est le produit matriciel FG .

Exemple n° 2 : Reprenons les deux applications linéaires f et g précédentes :

- $(f \circ g) \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = f \left[g \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right] = f \begin{pmatrix} x - 5y \\ 2x + y \\ -y + 3x \end{pmatrix}$ qui **n'est pas définie**.
- Le produit matriciel $\begin{pmatrix} 2 & & \end{pmatrix} \begin{pmatrix} & & \end{pmatrix}$



Propriété

Soient f et g deux applications linéaires de matrices F et G . Si l'application $f \circ g$ est bien définie, sa est le produit matriciel FG .

Exemple n° 2 : Reprenons les deux applications linéaires f et g précédentes :

- $(f \circ g) \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = f \left[g \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right] = f \begin{pmatrix} x - 5y \\ 2x + y \\ -y + 3x \end{pmatrix}$ qui **n'est pas définie** .
- Le produit matriciel $\begin{pmatrix} 2 & -3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \\ \end{pmatrix}$



Propriété

Soient f et g deux applications linéaires de matrices F et G . Si l'application $f \circ g$ est bien définie, sa est le produit matriciel FG .

Exemple n° 2 : Reprenons les deux applications linéaires f et g précédentes :

- $(f \circ g) \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = f \left[g \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right] = f \begin{pmatrix} x - 5y \\ 2x + y \\ -y + 3x \end{pmatrix}$ qui **n'est pas définie**.
- Le produit matriciel $\begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 5 & \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \end{pmatrix}$



Propriété

Soient f et g deux applications linéaires de matrices F et G . Si l'application $f \circ g$ est bien définie, sa est le produit matriciel FG .

Exemple n° 2 : Reprenons les deux applications linéaires f et g précédentes :

- $(f \circ g) \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = f \left[g \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right] = f \begin{pmatrix} x - 5y \\ 2x + y \\ -y + 3x \end{pmatrix}$ qui **n'est pas définie**.
- Le produit matriciel $\begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 5 & 4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \\ \end{pmatrix}$



Propriété

Soient f et g deux applications linéaires de matrices F et G . Si l'application $f \circ g$ est bien définie, sa est le produit matriciel FG .

Exemple n° 2 : Reprenons les deux applications linéaires f et g précédentes :

- $(f \circ g) \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = f \left[g \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right] = f \begin{pmatrix} x - 5y \\ 2x + y \\ -y + 3x \end{pmatrix}$ qui **n'est pas définie**.
- Le produit matriciel $\begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 5 & 4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 \\ \end{pmatrix}$



Propriété

Soient f et g deux applications linéaires de matrices F et G . Si l'application $f \circ g$ est bien définie, sa est le produit matriciel FG .

Exemple n° 2 : Reprenons les deux applications linéaires f et g précédentes :

- $(f \circ g) \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = f \left[g \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right] = f \begin{pmatrix} x - 5y \\ 2x + y \\ -y + 3x \end{pmatrix}$ qui **n'est pas définie**.
- Le produit matriciel $\begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 5 & 4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & -5 \end{pmatrix}$



Propriété

Soient f et g deux applications linéaires de matrices F et G . Si l'application $f \circ g$ est bien définie, sa est le produit matriciel FG .

Exemple n° 2 : Reprenons les deux applications linéaires f et g précédentes :

- $(f \circ g) \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = f \left[g \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right] = f \begin{pmatrix} x - 5y \\ 2x + y \\ -y + 3x \end{pmatrix}$ qui **n'est pas définie**.

- Le produit matriciel $\begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 5 & 4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & -5 \\ 2 & 1 \\ 3 & -1 \end{pmatrix}$



Propriété

Soient f et g deux applications linéaires de matrices F et G . Si l'application $f \circ g$ est bien définie, sa est le produit matriciel FG .

Exemple n° 2 : Reprenons les deux applications linéaires f et g précédentes :

- $(f \circ g) \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = f \left[g \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right] = f \begin{pmatrix} x - 5y \\ 2x + y \\ -y + 3x \end{pmatrix}$ qui **n'est pas définie**.

- Le produit matriciel $\begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 5 & 4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & -5 \\ 2 & 1 \\ 3 & -1 \end{pmatrix}$ **n'est pas défini**.

Propriété

Soient f et g deux applications linéaires de matrices F et G . Si l'application $f \circ g$ est bien définie, sa est le produit matriciel **FG** .

Exemple n° 2 : Reprenons les deux applications linéaires f et g précédentes :

- $(f \circ g) \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = f \left[g \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right] = f \begin{pmatrix} x - 5y \\ 2x + y \\ -y + 3x \end{pmatrix}$ qui **n'est pas définie**.

- Le produit matriciel $\begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 5 & 4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & -5 \\ 2 & 1 \\ 3 & -1 \end{pmatrix}$ **n'est pas défini**.

Exemple n° 3 :

$h: \mathbb{R}^2 \longrightarrow \mathbb{R}^2$ est une application linéaire, car $h \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \\ \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$

$$\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \longmapsto \begin{pmatrix} -3x - 2y \\ 2x + y \end{pmatrix}$$

Propriété

Soient f et g deux applications linéaires de matrices F et G . Si l'application $f \circ g$ est bien définie, sa est le produit matriciel **FG** .

Exemple n° 2 : Reprenons les deux applications linéaires f et g précédentes :

- $(f \circ g) \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = f \left[g \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right] = f \begin{pmatrix} x - 5y \\ 2x + y \\ -y + 3x \end{pmatrix}$ qui **n'est pas définie**.

- Le produit matriciel $\begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 5 & 4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & -5 \\ 2 & 1 \\ 3 & -1 \end{pmatrix}$ **n'est pas défini**.

Exemple n° 3 :

$h: \mathbb{R}^2 \longrightarrow \mathbb{R}^2$ est une application linéaire, car $h \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3 & \quad \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$

$$\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \longmapsto \begin{pmatrix} -3x - 2y \\ 2x + y \end{pmatrix}$$

Propriété

Soient f et g deux applications linéaires de matrices F et G . Si l'application $f \circ g$ est bien définie, sa est le produit matriciel **FG** .

Exemple n° 2 : Reprenons les deux applications linéaires f et g précédentes :

- $(f \circ g) \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = f \left[g \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right] = f \begin{pmatrix} x - 5y \\ 2x + y \\ -y + 3x \end{pmatrix}$ qui **n'est pas définie**.

- Le produit matriciel $\begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 5 & 4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & -5 \\ 2 & 1 \\ 3 & -1 \end{pmatrix}$ **n'est pas défini**.

Exemple n° 3 :

$h: \mathbb{R}^2 \longrightarrow \mathbb{R}^2$ est une application linéaire, car $h \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3 & -2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$

$$\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \longmapsto \begin{pmatrix} -3x - 2y \\ 2x + y \end{pmatrix}$$

Propriété

Soient f et g deux applications linéaires de matrices F et G . Si l'application $f \circ g$ est bien définie, sa est le produit matriciel **FG** .

Exemple n° 2 : Reprenons les deux applications linéaires f et g précédentes :

- $(f \circ g) \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = f \left[g \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right] = f \begin{pmatrix} x - 5y \\ 2x + y \\ -y + 3x \end{pmatrix}$ qui **n'est pas définie**.

- Le produit matriciel $\begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 5 & 4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & -5 \\ 2 & 1 \\ 3 & -1 \end{pmatrix}$ **n'est pas défini**.

Exemple n° 3 :

$h: \mathbb{R}^2 \longrightarrow \mathbb{R}^2$ est une application linéaire, car $h \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$

$$\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \longmapsto \begin{pmatrix} -3x - 2y \\ 2x + y \end{pmatrix}$$

Propriété

Soient f et g deux applications linéaires de matrices F et G . Si l'application $f \circ g$ est bien définie, sa est le produit matriciel **FG** .

Exemple n° 2 : Reprenons les deux applications linéaires f et g précédentes :

- $(f \circ g) \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = f \left[g \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right] = f \begin{pmatrix} x - 5y \\ 2x + y \\ -y + 3x \end{pmatrix}$ qui **n'est pas définie**.

- Le produit matriciel $\begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 5 & 4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & -5 \\ 2 & 1 \\ 3 & -1 \end{pmatrix}$ **n'est pas défini**.

Exemple n° 3 :

$h: \mathbb{R}^2 \longrightarrow \mathbb{R}^2$ est une application linéaire, car $h \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$

$$\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \longmapsto \begin{pmatrix} -3x - 2y \\ 2x + y \end{pmatrix}$$

III. Applications linéaires.

$$h: \mathbb{R}^2 \longrightarrow \mathbb{R}^2 \quad \text{est une application linéaire, car } h \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$$
$$\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \longmapsto \begin{pmatrix} -3x - 2y \\ 2x + y \end{pmatrix}$$

❶ Calculons deux images :

- $h \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \\ \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \\ \end{pmatrix}$

III. Applications linéaires.

$$h: \mathbb{R}^2 \longrightarrow \mathbb{R}^2 \quad \text{est une application linéaire, car } h \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$$
$$\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \longmapsto \begin{pmatrix} -3x - 2y \\ 2x + y \end{pmatrix}$$

1 Calculons deux images :

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

III. Applications linéaires.

$$h: \mathbb{R}^2 \longrightarrow \mathbb{R}^2 \quad \text{est une application linéaire, car } h \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$$
$$\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \longmapsto \begin{pmatrix} -3x - 2y \\ 2x + y \end{pmatrix}$$

④ Calculons deux images :

- $h \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -12 \\ 7 \end{pmatrix}$

III. Applications linéaires.

$$h: \mathbb{R}^2 \longrightarrow \mathbb{R}^2 \quad \text{est une application linéaire, car } h \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$$
$$\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \longmapsto \begin{pmatrix} -3x - 2y \\ 2x + y \end{pmatrix}$$

④ Calculons deux images :

- $h \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -12 \\ 7 \end{pmatrix}$

III. Applications linéaires.

$$h: \mathbb{R}^2 \longrightarrow \mathbb{R}^2 \quad \text{est une application linéaire, car } h \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$$
$$\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \longmapsto \begin{pmatrix} -3x - 2y \\ 2x + y \end{pmatrix}$$

④ Calculons deux images :

- $h \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -12 \\ 7 \end{pmatrix}$
- $h \begin{pmatrix} a \\ -2 \end{pmatrix} =$

III. Applications linéaires.

$$h: \mathbb{R}^2 \longrightarrow \mathbb{R}^2 \quad \text{est une application linéaire, car } h \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$$
$$\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \longmapsto \begin{pmatrix} -3x - 2y \\ 2x + y \end{pmatrix}$$

1 Calculons deux images :

- $h \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -12 \\ 7 \end{pmatrix}$
- $h \begin{pmatrix} a \\ -2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} a \\ -2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \\ \end{pmatrix}$

III. Applications linéaires.

$$h: \mathbb{R}^2 \longrightarrow \mathbb{R}^2 \quad \text{est une application linéaire, car } h \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$$
$$\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \longmapsto \begin{pmatrix} -3x - 2y \\ 2x + y \end{pmatrix}$$

1 Calculons deux images :

- $h \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -12 \\ 7 \end{pmatrix}$
- $h \begin{pmatrix} a \\ -2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} a \\ -2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3a + 4 \\ -2a - 2 \end{pmatrix}$

III. Applications linéaires.

$$h: \mathbb{R}^2 \longrightarrow \mathbb{R}^2 \quad \text{est une application linéaire, car } h \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$$
$$\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \longmapsto \begin{pmatrix} -3x - 2y \\ 2x + y \end{pmatrix}$$

1 Calculons deux images :

- $h \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -12 \\ 7 \end{pmatrix}$
- $h \begin{pmatrix} a \\ -2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} a \\ -2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3a + 4 \\ 2a - 2 \end{pmatrix}$

III. Applications linéaires.

$$h: \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \mapsto \begin{pmatrix} -3x - 2y \\ 2x + y \end{pmatrix} \quad \text{est une application linéaire, car } h \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$$

① Calculons deux images :

- $h \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -12 \\ 7 \end{pmatrix}$

$$\bullet h \begin{pmatrix} a \\ -2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} a \\ -2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3a + 4 \\ 2a - 2 \end{pmatrix}$$

2 La matrice inverse de $M = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$ est

$$M^{-1} = \frac{1}{\det M} \begin{pmatrix} \dots & \dots \\ \dots & \dots \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \dots & \dots \\ \dots & \dots \end{pmatrix}$$

III. Applications linéaires.

$$h: \mathbb{R}^2 \longrightarrow \mathbb{R}^2 \quad \text{est une application linéaire, car } h \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$$
$$\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \longmapsto \begin{pmatrix} -3x - 2y \\ 2x + y \end{pmatrix}$$

① Calculons deux images :

- $h \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -12 \\ 7 \end{pmatrix}$
- $h \begin{pmatrix} a \\ -2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} a \\ -2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3a + 4 \\ 2a - 2 \end{pmatrix}$

② La matrice inverse de $M = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$ est

$$M^{-1} = \frac{1}{-3 \times 1 - (-2) \times 2} \begin{pmatrix} & \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} & \end{pmatrix}$$

III. Applications linéaires.

$$h: \mathbb{R}^2 \longrightarrow \mathbb{R}^2 \quad \text{est une application linéaire, car } h \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$$
$$\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \longmapsto \begin{pmatrix} -3x - 2y \\ 2x + y \end{pmatrix}$$

① Calculons deux images :

- $h \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -12 \\ 7 \end{pmatrix}$
- $h \begin{pmatrix} a \\ -2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} a \\ -2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3a + 4 \\ 2a - 2 \end{pmatrix}$

② La matrice inverse de $M = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$ est

$$M^{-1} = \frac{1}{} \begin{pmatrix} & \\ & \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} & \\ & \end{pmatrix}$$

III. Applications linéaires.

$$h: \mathbb{R}^2 \longrightarrow \mathbb{R}^2 \quad \text{est une application linéaire, car } h \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$$
$$\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \longmapsto \begin{pmatrix} -3x - 2y \\ 2x + y \end{pmatrix}$$

① Calculons deux images :

- $h \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -12 \\ 7 \end{pmatrix}$
- $h \begin{pmatrix} a \\ -2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} a \\ -2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3a + 4 \\ 2a - 2 \end{pmatrix}$

② La matrice inverse de $M = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$ est

$$M^{-1} = \frac{1}{1} \begin{pmatrix} 1 & \\ & \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} & \\ & \end{pmatrix}$$

III. Applications linéaires.

$$h: \mathbb{R}^2 \longrightarrow \mathbb{R}^2 \quad \text{est une application linéaire, car } h \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$$
$$\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \mapsto \begin{pmatrix} -3x - 2y \\ 2x + y \end{pmatrix}$$

① Calculons deux images :

- $h \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -12 \\ 7 \end{pmatrix}$
- $h \begin{pmatrix} a \\ -2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} a \\ -2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3a + 4 \\ 2a - 2 \end{pmatrix}$

② La matrice inverse de $M = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$ est

$$M^{-1} = \frac{1}{1} \begin{pmatrix} 1 & \\ & -3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} & \\ & \end{pmatrix}$$

III. Applications linéaires.

$$h: \mathbb{R}^2 \longrightarrow \mathbb{R}^2 \quad \text{est une application linéaire, car } h \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$$
$$\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \longmapsto \begin{pmatrix} -3x - 2y \\ 2x + y \end{pmatrix}$$

① Calculons deux images :

- $h \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -12 \\ 7 \end{pmatrix}$
- $h \begin{pmatrix} a \\ -2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} a \\ -2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3a + 4 \\ 2a - 2 \end{pmatrix}$

② La matrice inverse de $M = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$ est

$$M^{-1} = \frac{1}{1} \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 1 & -3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} & \\ & \end{pmatrix}$$

III. Applications linéaires.

$$h: \mathbb{R}^2 \longrightarrow \mathbb{R}^2 \quad \text{est une application linéaire, car } h \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$$
$$\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \longmapsto \begin{pmatrix} -3x - 2y \\ 2x + y \end{pmatrix}$$

❶ Calculons deux images :

- $h \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -12 \\ 7 \end{pmatrix}$
- $h \begin{pmatrix} a \\ -2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} a \\ -2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3a + 4 \\ 2a - 2 \end{pmatrix}$

❷ La matrice inverse de $M = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$ est

$$M^{-1} = \frac{1}{1} \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & -3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} & \\ & \end{pmatrix}$$

III. Applications linéaires.

$$h: \mathbb{R}^2 \longrightarrow \mathbb{R}^2 \quad \text{est une application linéaire, car } h \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$$
$$\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \longmapsto \begin{pmatrix} -3x - 2y \\ 2x + y \end{pmatrix}$$

① Calculons deux images :

- $h \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -12 \\ 7 \end{pmatrix}$
- $h \begin{pmatrix} a \\ -2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} a \\ -2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3a + 4 \\ 2a - 2 \end{pmatrix}$

② La matrice inverse de $M = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$ est

$$M^{-1} = \frac{1}{1} \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & -3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & -3 \end{pmatrix}$$

III. Applications linéaires.

$$h: \mathbb{R}^2 \longrightarrow \mathbb{R}^2 \quad \text{est une application linéaire, car } h \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$$
$$\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \longmapsto \begin{pmatrix} -3x - 2y \\ 2x + y \end{pmatrix}$$

① Calculons deux images :

- $h \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -12 \\ 7 \end{pmatrix}$
- $h \begin{pmatrix} a \\ -2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} a \\ -2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3a + 4 \\ 2a - 2 \end{pmatrix}$

② La matrice inverse de $M = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$ est

$$M^{-1} = \frac{1}{1} \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & -3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & -3 \end{pmatrix}$$

② La matrice inverse de $M = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$ est $M^{-1} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & -3 \end{pmatrix}$

III. Applications linéaires.

- ② La matrice inverse de $M = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$ est $M^{-1} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & -3 \end{pmatrix}$
- ③ On note k l'application linéaire associée à la matrice inverse de M .

III. Applications linéaires.

- ② La matrice inverse de $M = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$ est $M^{-1} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & -3 \end{pmatrix}$
- ③ On note k l'application linéaire associée à la matrice inverse de M .
- $k \begin{pmatrix} -12 \\ 7 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \\ \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -12 \\ 7 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \\ \end{pmatrix}$

III. Applications linéaires.

- ② La matrice inverse de $M = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$ est $M^{-1} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & -3 \end{pmatrix}$
- ③ On note k l'application linéaire associée à la matrice inverse de M .
- $k \begin{pmatrix} -12 \\ 7 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -12 \\ 7 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \\ \end{pmatrix}$

III. Applications linéaires.

- ② La matrice inverse de $M = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$ est $M^{-1} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & -3 \end{pmatrix}$
- ③ On note k l'application linéaire associée à la matrice inverse de M .
- $k \begin{pmatrix} -12 \\ 7 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -12 \\ 7 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 \\ 2 \end{pmatrix}$

III. Applications linéaires.

- ② La matrice inverse de $M = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$ est $M^{-1} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & -3 \end{pmatrix}$
- ③ On note k l'application linéaire associée à la matrice inverse de M .
- $k \begin{pmatrix} -12 \\ 7 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -12 \\ 7 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix}$

III. Applications linéaires.

- ② La matrice inverse de $M = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$ est $M^{-1} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & -3 \end{pmatrix}$
- ③ On note k l'application linéaire associée à la matrice inverse de M .
- $k \begin{pmatrix} -12 \\ 7 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -12 \\ 7 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix}$
 - $k \begin{pmatrix} -3a+4 \\ 2a-2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \\ \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -3a+4 \\ 2a-2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \\ \end{pmatrix}$

III. Applications linéaires.

- ② La matrice inverse de $M = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$ est $M^{-1} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & -3 \end{pmatrix}$
- ③ On note k l'application linéaire associée à la matrice inverse de M .
- $k \begin{pmatrix} -12 \\ 7 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -12 \\ 7 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix}$
 - $k \begin{pmatrix} -3a+4 \\ 2a-2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -3a+4 \\ 2a-2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \\ \end{pmatrix}$

III. Applications linéaires.

- ② La matrice inverse de $M = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$ est $M^{-1} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & -3 \end{pmatrix}$
- ③ On note k l'application linéaire associée à la matrice inverse de M .
- $k \begin{pmatrix} -12 \\ 7 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -12 \\ 7 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix}$
 - $k \begin{pmatrix} -3a+4 \\ 2a-2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -3a+4 \\ 2a-2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a \\ a \end{pmatrix}$

III. Applications linéaires.

- ② La matrice inverse de $M = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$ est $M^{-1} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & -3 \end{pmatrix}$
- ③ On note k l'application linéaire associée à la matrice inverse de M .
- $k \begin{pmatrix} -12 \\ 7 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -12 \\ 7 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix}$
 - $k \begin{pmatrix} -3a+4 \\ 2a-2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -3a+4 \\ 2a-2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$

III. Applications linéaires.

② La matrice inverse de $M = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$ est $M^{-1} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & -3 \end{pmatrix}$

③ On note k l'application linéaire associée à la matrice inverse de M .

$$\bullet k \begin{pmatrix} -12 \\ 7 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -12 \\ 7 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix}$$

$$\bullet k \begin{pmatrix} -3a+4 \\ 2a-2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -3a+4 \\ 2a-2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$$

④ Calcule : $h \left[k \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right] = \begin{pmatrix} \\ \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \\ \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \\ \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \\ \end{pmatrix}$

III. Applications linéaires.

② La matrice inverse de $M = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$ est $M^{-1} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & -3 \end{pmatrix}$

③ On note k l'application linéaire associée à la matrice inverse de M .

$$\bullet k \begin{pmatrix} -12 \\ 7 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -12 \\ 7 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix}$$

$$\bullet k \begin{pmatrix} -3a+4 \\ 2a-2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -3a+4 \\ 2a-2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$$

④ Calcule : $h \left[k \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right] = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \\ \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \\ \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \\ \end{pmatrix}$

III. Applications linéaires.

② La matrice inverse de $M = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$ est $M^{-1} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & -3 \end{pmatrix}$

③ On note k l'application linéaire associée à la matrice inverse de M .

$$\bullet k \begin{pmatrix} -12 \\ 7 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -12 \\ 7 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix}$$

$$\bullet k \begin{pmatrix} -3a+4 \\ 2a-2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -3a+4 \\ 2a-2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$$

④ Calcule : $h \left[k \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right] = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & -3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \quad \\ \quad \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \quad \\ \quad \end{pmatrix}$

III. Applications linéaires.

② La matrice inverse de $M = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$ est $M^{-1} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & -3 \end{pmatrix}$

③ On note k l'application linéaire associée à la matrice inverse de M .

$$\bullet k \begin{pmatrix} -12 \\ 7 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -12 \\ 7 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix}$$

$$\bullet k \begin{pmatrix} -3a+4 \\ 2a-2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -3a+4 \\ 2a-2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$$

④ Calcule : $h \left[k \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right] = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & -3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & \\ & \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \\ \end{pmatrix}$

III. Applications linéaires.

② La matrice inverse de $M = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$ est $M^{-1} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & -3 \end{pmatrix}$

③ On note k l'application linéaire associée à la matrice inverse de M .

$$\bullet k \begin{pmatrix} -12 \\ 7 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -12 \\ 7 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix}$$

$$\bullet k \begin{pmatrix} -3a+4 \\ 2a-2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -3a+4 \\ 2a-2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$$

④ Calcule : $h \left[k \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right] = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & -3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x \\ 0 \end{pmatrix}$

III. Applications linéaires.

② La matrice inverse de $M = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$ est $M^{-1} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & -3 \end{pmatrix}$

③ On note k l'application linéaire associée à la matrice inverse de M .

$$\bullet k \begin{pmatrix} -12 \\ 7 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -12 \\ 7 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix}$$

$$\bullet k \begin{pmatrix} -3a+4 \\ 2a-2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -3a+4 \\ 2a-2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$$

④ Calcule : $h \left[k \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right] = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & -3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x \\ 0 \end{pmatrix}$

III. Applications linéaires.

② La matrice inverse de $M = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$ est $M^{-1} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & -3 \end{pmatrix}$

③ On note k l'application linéaire associée à la matrice inverse de M .

$$\bullet k \begin{pmatrix} -12 \\ 7 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -12 \\ 7 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix}$$

$$\bullet k \begin{pmatrix} -3a+4 \\ 2a-2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -3a+4 \\ 2a-2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$$

④ Calcule : $h \left[k \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right] = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & -3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$

III. Applications linéaires.

② La matrice inverse de $M = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$ est $M^{-1} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & -3 \end{pmatrix}$

③ On note k l'application linéaire associée à la matrice inverse de M .

$$\bullet k \begin{pmatrix} -12 \\ 7 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -12 \\ 7 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix}$$

$$\bullet k \begin{pmatrix} -3a+4 \\ 2a-2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -3a+4 \\ 2a-2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$$

④ Calcule : $h \left[k \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right] = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & -3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$

III. Applications linéaires.

② La matrice inverse de $M = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$ est $M^{-1} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & -3 \end{pmatrix}$

③ On note k l'application linéaire associée à la matrice inverse de M .

$$\bullet k \begin{pmatrix} -12 \\ 7 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -12 \\ 7 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix}$$

$$\bullet k \begin{pmatrix} -3a+4 \\ 2a-2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -3a+4 \\ 2a-2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$$

④ Calcule : $h \left[k \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right] = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & -3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$

III. Applications linéaires.

② La matrice inverse de $M = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$ est $M^{-1} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & -3 \end{pmatrix}$

③ On note k l'application linéaire associée à la matrice inverse de M .

$$\bullet k \begin{pmatrix} -12 \\ 7 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -12 \\ 7 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix}$$

$$\bullet k \begin{pmatrix} -3a+4 \\ 2a-2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -3a+4 \\ 2a-2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$$

④ Calcule : $h \left[k \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right] = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & -3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$

$$k \left[h \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right] = \begin{pmatrix} \quad \quad \quad \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \quad \quad \quad \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \quad \quad \quad \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \quad \quad \quad \end{pmatrix}$$

III. Applications linéaires.

② La matrice inverse de $M = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$ est $M^{-1} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & -3 \end{pmatrix}$

③ On note k l'application linéaire associée à la matrice inverse de M .

$$\bullet k \begin{pmatrix} -12 \\ 7 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -12 \\ 7 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix}$$

$$\bullet k \begin{pmatrix} -3a+4 \\ 2a-2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -3a+4 \\ 2a-2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$$

$$\textcircled{4} \text{ Calcule : } h \left[k \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right] = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & -3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$$

$$k \left[h \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right] = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & -3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \\ \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \\ \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \\ \end{pmatrix}$$

III. Applications linéaires.

② La matrice inverse de $M = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$ est $M^{-1} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & -3 \end{pmatrix}$

③ On note k l'application linéaire associée à la matrice inverse de M .

$$\bullet k \begin{pmatrix} -12 \\ 7 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -12 \\ 7 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix}$$

$$\bullet k \begin{pmatrix} -3a+4 \\ 2a-2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -3a+4 \\ 2a-2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$$

$$\textcircled{4} \text{ Calcule : } h \left[k \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right] = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & -3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$$

$$k \left[h \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right] = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & -3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \\ \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \\ \end{pmatrix}$$

III. Applications linéaires.

② La matrice inverse de $M = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$ est $M^{-1} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & -3 \end{pmatrix}$

③ On note k l'application linéaire associée à la matrice inverse de M .

$$\bullet k \begin{pmatrix} -12 \\ 7 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -12 \\ 7 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix}$$

$$\bullet k \begin{pmatrix} -3a+4 \\ 2a-2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -3a+4 \\ 2a-2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$$

$$\textcircled{4} \text{ Calcule : } h \left[k \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right] = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & -3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$$

$$k \left[h \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right] = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & -3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & \\ & \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \\ \end{pmatrix}$$

III. Applications linéaires.

- ② La matrice inverse de $M = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$ est $M^{-1} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & -3 \end{pmatrix}$
- ③ On note k l'application linéaire associée à la matrice inverse de M .

- $k \begin{pmatrix} -12 \\ 7 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -12 \\ 7 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix}$
- $k \begin{pmatrix} -3a+4 \\ 2a-2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -3a+4 \\ 2a-2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$

④ Calcule : $h \left[k \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right] = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & -3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$

$$k \left[h \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right] = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & -3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$$

III. Applications linéaires.

② La matrice inverse de $M = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$ est $M^{-1} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & -3 \end{pmatrix}$

③ On note k l'application linéaire associée à la matrice inverse de M .

$$\bullet k \begin{pmatrix} -12 \\ 7 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -12 \\ 7 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix}$$

$$\bullet k \begin{pmatrix} -3a+4 \\ 2a-2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -3a+4 \\ 2a-2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$$

$$\textcircled{4} \text{ Calcule : } h \left[k \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right] = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & -3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$$

$$k \left[h \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right] = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & -3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x \\ 0 \end{pmatrix}$$

III. Applications linéaires.

② La matrice inverse de $M = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$ est $M^{-1} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & -3 \end{pmatrix}$

③ On note k l'application linéaire associée à la matrice inverse de M .

$$\bullet k \begin{pmatrix} -12 \\ 7 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -12 \\ 7 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix}$$

$$\bullet k \begin{pmatrix} -3a+4 \\ 2a-2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -3a+4 \\ 2a-2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$$

$$\textcircled{4} \text{ Calcule : } h \left[k \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right] = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & -3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$$

$$k \left[h \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right] = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & -3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$$

III. Applications linéaires.

- ② La matrice inverse de $M = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$ est $M^{-1} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & -3 \end{pmatrix}$
- ③ On note k l'application linéaire associée à la matrice inverse de M .

- $k \begin{pmatrix} -12 \\ 7 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -12 \\ 7 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix}$
- $k \begin{pmatrix} -3a+4 \\ 2a-2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -3a+4 \\ 2a-2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$

④ Calcule : $h \left[k \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right] = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & -3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$

$k \left[h \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right] = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & -3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$

III. Applications linéaires.

② La matrice inverse de $M = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$ est $M^{-1} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & -3 \end{pmatrix}$

③ On note k l'application linéaire associée à la matrice inverse de M .

$$\bullet k \begin{pmatrix} -12 \\ 7 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -12 \\ 7 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix}$$

$$\bullet k \begin{pmatrix} -3a+4 \\ 2a-2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -3a+4 \\ 2a-2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$$

$$\textcircled{4} \text{ Calcule : } h \left[k \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right] = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & -3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$$

$$k \left[h \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right] = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & -3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$$

III. Applications linéaires.

② La matrice inverse de $M = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$ est $M^{-1} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & -3 \end{pmatrix}$

③ On note k l'application linéaire associée à la matrice inverse de M .

$$\bullet k \begin{pmatrix} -12 \\ 7 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -12 \\ 7 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix}$$

$$\bullet k \begin{pmatrix} -3a+4 \\ 2a-2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -3a+4 \\ 2a-2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$$

$$\textcircled{4} \text{ Calcule : } h \left[k \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right] = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & -3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$$

$$k \left[h \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right] = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & -3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$$

⑤ Que peut-on dire de l'application linéaire k ?

III. Applications linéaires.

② La matrice inverse de $M = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$ est $M^{-1} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & -3 \end{pmatrix}$

③ On note k l'application linéaire associée à la matrice inverse de M .

$$\bullet k \begin{pmatrix} -12 \\ 7 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -12 \\ 7 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix}$$

$$\bullet k \begin{pmatrix} -3a+4 \\ 2a-2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -3a+4 \\ 2a-2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$$

$$\textcircled{4} \text{ Calcule : } h \left[k \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right] = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & -3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$$

$$k \left[h \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right] = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & -3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$$

⑤ Que peut-on dire de l'application linéaire k ? **La fonction k est la bijection réciproque de la fonction h .**

III. Applications linéaires.

② La matrice inverse de $M = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$ est $M^{-1} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & -3 \end{pmatrix}$

③ On note k l'application linéaire associée à la matrice inverse de M .

$$\bullet k \begin{pmatrix} -12 \\ 7 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -12 \\ 7 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix}$$

$$\bullet k \begin{pmatrix} -3a+4 \\ 2a-2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -3a+4 \\ 2a-2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$$

$$\textcircled{4} \text{ Calcule : } h \left[k \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right] = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & -3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$$

$$k \left[h \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right] = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & -3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$$

⑤ Que peut-on dire de l'application linéaire k ? **La fonction k est la bijection réciproque de la fonction h .**



Propriété

Soit une application linéaire f de matrice F :

- f est bijective $\iff$ la matrice F est **inversible**
- Si f est bijective, alors la matrice de sa bijection réciproque est **F^{-1}**

III. Applications linéaires.

Exercice n° 1: L'espace $\mathbb{R}^2$ est muni de deux bases $\alpha = (\vec{u}, \vec{v})$ et $\beta = (\vec{a}, \vec{b})$,
où $[\vec{a}]_\alpha = \begin{pmatrix} 3 \\ 2 \end{pmatrix}$ et $[\vec{b}]_\alpha = \begin{pmatrix} -3 \\ 2 \end{pmatrix}$, et d'une origine O .

III. Applications linéaires.

Exercice n° 1: L'espace $\mathbb{R}^2$ est muni de deux bases $\alpha = (\vec{u}, \vec{v})$ et $\beta = (\vec{a}, \vec{b})$,
où $[\vec{a}]_\alpha = \begin{pmatrix} 3 \\ 2 \end{pmatrix}$ et $[\vec{b}]_\alpha = \begin{pmatrix} -3 \\ 2 \end{pmatrix}$, et d'une origine O .

On considère $[A]_\alpha = \begin{pmatrix} 6 \\ 4 \end{pmatrix}$, $[B]_\beta = \begin{pmatrix} -3 \\ 4 \end{pmatrix}$ et f :

$$\begin{array}{ccc} \mathbb{R}^2 & \longrightarrow & \mathbb{R}^2 \\ \left[\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right]_\alpha & \longmapsto & \left[\begin{pmatrix} x - y \\ 2x + y \end{pmatrix} \right]_\beta \end{array}$$

III. Applications linéaires.

Exercice n° 1: L'espace $\mathbb{R}^2$ est muni de deux bases $\alpha = (\vec{u}, \vec{v})$ et $\beta = (\vec{a}, \vec{b})$,
où $[\vec{a}]_\alpha = \begin{pmatrix} 3 \\ 2 \end{pmatrix}$ et $[\vec{b}]_\alpha = \begin{pmatrix} -3 \\ 2 \end{pmatrix}$, et d'une origine O .

On considère $[A]_\alpha = \begin{pmatrix} 6 \\ 4 \end{pmatrix}$, $[B]_\beta = \begin{pmatrix} -3 \\ 4 \end{pmatrix}$ et f :

$$\begin{array}{ccc} \mathbb{R}^2 & \longrightarrow & \mathbb{R}^2 \\ \left[\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right]_\alpha & \longmapsto & \left[\begin{pmatrix} x - y \\ 2x + y \end{pmatrix} \right]_\beta \end{array}$$

1 Détermine les matrices de passages P_α^β et P_β^α .

III. Applications linéaires.

Exercice n° 1: L'espace $\mathbb{R}^2$ est muni de deux bases $\alpha = (\vec{u}, \vec{v})$ et $\beta = (\vec{a}, \vec{b})$,
où $[\vec{a}]_\alpha = \begin{pmatrix} 3 \\ 2 \end{pmatrix}$ et $[\vec{b}]_\alpha = \begin{pmatrix} -3 \\ 2 \end{pmatrix}$, et d'une origine O .

On considère $[A]_\alpha = \begin{pmatrix} 6 \\ 4 \end{pmatrix}$, $[B]_\beta = \begin{pmatrix} -3 \\ 4 \end{pmatrix}$ et $f: \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^2$
$$\left[\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right]_\alpha \mapsto \left[\begin{pmatrix} x - y \\ 2x + y \end{pmatrix} \right]_\beta$$

❶ Détermine les matrices de passages P_α^β et P_α^α .

Il y a une matrice immédiate : $P_\alpha^\beta =$

III. Applications linéaires.

Exercice n° 1: L'espace $\mathbb{R}^2$ est muni de deux bases $\alpha = (\vec{u}, \vec{v})$ et $\beta = (\vec{a}, \vec{b})$,

où $[\vec{a}]_\alpha = \begin{pmatrix} 3 \\ 2 \end{pmatrix}$ et $[\vec{b}]_\alpha = \begin{pmatrix} -3 \\ 2 \end{pmatrix}$, et d'une origine O .

On considère $[A]_\alpha = \begin{pmatrix} 6 \\ 4 \end{pmatrix}$, $[B]_\beta = \begin{pmatrix} -3 \\ 4 \end{pmatrix}$ et $f: \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^2$

$$\left[\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right]_\alpha \mapsto \left[\begin{pmatrix} x - y \\ 2x + y \end{pmatrix} \right]_\beta$$

❶ Détermine les matrices de passages P_α^β et P_α^β .

Il y a une matrice immédiate : $P_\alpha^\beta = \begin{pmatrix} [\vec{a}]_\alpha & [\vec{b}]_\alpha \\ 3 & -3 \\ 2 & 2 \end{pmatrix}$

III. Applications linéaires.

Exercice n° 1: L'espace $\mathbb{R}^2$ est muni de deux bases $\alpha = (\vec{u}, \vec{v})$ et $\beta = (\vec{a}, \vec{b})$,

où $[\vec{a}]_\alpha = \begin{pmatrix} 3 \\ 2 \end{pmatrix}$ et $[\vec{b}]_\alpha = \begin{pmatrix} -3 \\ 2 \end{pmatrix}$, et d'une origine O .

On considère $[A]_\alpha = \begin{pmatrix} 6 \\ 4 \end{pmatrix}$, $[B]_\beta = \begin{pmatrix} -3 \\ 4 \end{pmatrix}$ et $f: \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^2$

$$\left[\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right]_\alpha \mapsto \left[\begin{pmatrix} x - y \\ 2x + y \end{pmatrix} \right]_\beta$$

❶ Détermine les matrices de passages P_α^β et P_α^α .

Il y a une matrice immédiate : $P_\alpha^\beta = \begin{pmatrix} [\vec{a}]_\alpha & [\vec{b}]_\alpha \\ 3 & -3 \\ 2 & 2 \end{pmatrix}$

$$P_\beta^\alpha = \left(P_\alpha^\beta \right)^{-1} =$$

III. Applications linéaires.

Exercice n° 1: L'espace $\mathbb{R}^2$ est muni de deux bases $\alpha = (\vec{u}, \vec{v})$ et $\beta = (\vec{a}, \vec{b})$,

où $[\vec{a}]_\alpha = \begin{pmatrix} 3 \\ 2 \end{pmatrix}$ et $[\vec{b}]_\alpha = \begin{pmatrix} -3 \\ 2 \end{pmatrix}$, et d'une origine O .

On considère $[A]_\alpha = \begin{pmatrix} 6 \\ 4 \end{pmatrix}$, $[B]_\beta = \begin{pmatrix} -3 \\ 4 \end{pmatrix}$ et $f: \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^2$

$$\left[\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right]_\alpha \mapsto \left[\begin{pmatrix} x - y \\ 2x + y \end{pmatrix} \right]_\beta$$

1 Détermine les matrices de passages P_α^β et P_α^α .

Il y a une matrice immédiate : $P_\alpha^\beta = \begin{pmatrix} [\vec{a}]_\alpha & [\vec{b}]_\alpha \\ 3 & -3 \\ 2 & 2 \end{pmatrix}$

$$P_\beta^\alpha = (P_\alpha^\beta)^{-1} = \frac{1}{} \begin{pmatrix} & \\ & \end{pmatrix} =$$

III. Applications linéaires.

Exercice n° 1: L'espace $\mathbb{R}^2$ est muni de deux bases $\alpha = (\vec{u}, \vec{v})$ et $\beta = (\vec{a}, \vec{b})$,

où $[\vec{a}]_\alpha = \begin{pmatrix} 3 \\ 2 \end{pmatrix}$ et $[\vec{b}]_\alpha = \begin{pmatrix} -3 \\ 2 \end{pmatrix}$, et d'une origine O .

On considère $[A]_\alpha = \begin{pmatrix} 6 \\ 4 \end{pmatrix}$, $[B]_\beta = \begin{pmatrix} -3 \\ 4 \end{pmatrix}$ et $f: \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^2$

$$\left[\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right]_\alpha \mapsto \left[\begin{pmatrix} x - y \\ 2x + y \end{pmatrix} \right]_\beta$$

1 Détermine les matrices de passages P_α^β et P_β^α .

Il y a une matrice immédiate : $P_\alpha^\beta = \begin{pmatrix} [\vec{a}]_\alpha & [\vec{b}]_\alpha \\ 3 & -3 \\ 2 & 2 \end{pmatrix}$

$$P_\beta^\alpha = (P_\alpha^\beta)^{-1} = \frac{1}{12} \begin{pmatrix} & \end{pmatrix} =$$

III. Applications linéaires.

Exercice n° 1: L'espace $\mathbb{R}^2$ est muni de deux bases $\alpha = (\vec{u}, \vec{v})$ et $\beta = (\vec{a}, \vec{b})$,

où $[\vec{a}]_\alpha = \begin{pmatrix} 3 \\ 2 \end{pmatrix}$ et $[\vec{b}]_\alpha = \begin{pmatrix} -3 \\ 2 \end{pmatrix}$, et d'une origine O .

On considère $[A]_\alpha = \begin{pmatrix} 6 \\ 4 \end{pmatrix}$, $[B]_\beta = \begin{pmatrix} -3 \\ 4 \end{pmatrix}$ et $f: \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^2$

$$\left[\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right]_\alpha \mapsto \left[\begin{pmatrix} x - y \\ 2x + y \end{pmatrix} \right]_\beta$$

1 Détermine les matrices de passages P_α^β et P_α^α .

Il y a une matrice immédiate : $P_\alpha^\beta = \begin{pmatrix} [\vec{a}]_\alpha & [\vec{b}]_\alpha \\ 3 & -3 \\ 2 & 2 \end{pmatrix}$

$$P_\beta^\alpha = (P_\alpha^\beta)^{-1} = \frac{1}{12} \begin{pmatrix} 2 & \\ & \end{pmatrix} =$$

III. Applications linéaires.

Exercice n° 1: L'espace $\mathbb{R}^2$ est muni de deux bases $\alpha = (\vec{u}, \vec{v})$ et $\beta = (\vec{a}, \vec{b})$,
où $[\vec{a}]_\alpha = \begin{pmatrix} 3 \\ 2 \end{pmatrix}$ et $[\vec{b}]_\alpha = \begin{pmatrix} -3 \\ 2 \end{pmatrix}$, et d'une origine O .

On considère $[A]_\alpha = \begin{pmatrix} 6 \\ 4 \end{pmatrix}$, $[B]_\beta = \begin{pmatrix} -3 \\ 4 \end{pmatrix}$ et $f: \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^2$
$$\left[\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right]_\alpha \mapsto \left[\begin{pmatrix} x - y \\ 2x + y \end{pmatrix} \right]_\beta$$

❶ Détermine les matrices de passages P_α^β et P_α^α .

Il y a une matrice immédiate : $P_\alpha^\beta = \begin{pmatrix} [\vec{a}]_\alpha & [\vec{b}]_\alpha \\ 3 & -3 \\ 2 & 2 \end{pmatrix}$

$$P_\beta^\alpha = (P_\alpha^\beta)^{-1} = \frac{1}{12} \begin{pmatrix} 2 & \\ & 3 \end{pmatrix} =$$

III. Applications linéaires.

Exercice n° 1: L'espace $\mathbb{R}^2$ est muni de deux bases $\alpha = (\vec{u}, \vec{v})$ et $\beta = (\vec{a}, \vec{b})$,

où $[\vec{a}]_\alpha = \begin{pmatrix} 3 \\ 2 \end{pmatrix}$ et $[\vec{b}]_\alpha = \begin{pmatrix} -3 \\ 2 \end{pmatrix}$, et d'une origine O .

On considère $[A]_\alpha = \begin{pmatrix} 6 \\ 4 \end{pmatrix}$, $[B]_\beta = \begin{pmatrix} -3 \\ 4 \end{pmatrix}$ et $f: \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^2$

$$\left[\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right]_\alpha \mapsto \left[\begin{pmatrix} x - y \\ 2x + y \end{pmatrix} \right]_\beta$$

❶ Détermine les matrices de passages P_α^β et P_α^α .

Il y a une matrice immédiate : $P_\alpha^\beta = \begin{pmatrix} [\vec{a}]_\alpha & [\vec{b}]_\alpha \\ 3 & -3 \\ 2 & 2 \end{pmatrix}$

$$P_\beta^\alpha = (P_\alpha^\beta)^{-1} = \frac{1}{12} \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 3 & 3 \end{pmatrix} =$$

III. Applications linéaires.

Exercice n° 1: L'espace $\mathbb{R}^2$ est muni de deux bases $\alpha = (\vec{u}, \vec{v})$ et $\beta = (\vec{a}, \vec{b})$,

où $[\vec{a}]_\alpha = \begin{pmatrix} 3 \\ 2 \end{pmatrix}$ et $[\vec{b}]_\alpha = \begin{pmatrix} -3 \\ 2 \end{pmatrix}$, et d'une origine O .

On considère $[A]_\alpha = \begin{pmatrix} 6 \\ 4 \end{pmatrix}$, $[B]_\beta = \begin{pmatrix} -3 \\ 4 \end{pmatrix}$ et $f: \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^2$

$$\left[\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right]_\alpha \mapsto \left[\begin{pmatrix} x - y \\ 2x + y \end{pmatrix} \right]_\beta$$

1 Détermine les matrices de passages P_α^β et P_β^α .

Il y a une matrice immédiate : $P_\alpha^\beta = \begin{pmatrix} [\vec{a}]_\alpha & [\vec{b}]_\alpha \\ 3 & -3 \\ 2 & 2 \end{pmatrix}$

$$P_\beta^\alpha = (P_\alpha^\beta)^{-1} = \frac{1}{12} \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -2 & 3 \end{pmatrix} =$$

III. Applications linéaires.

Exercice n° 1: L'espace $\mathbb{R}^2$ est muni de deux bases $\alpha = (\vec{u}, \vec{v})$ et $\beta = (\vec{a}, \vec{b})$,

où $[\vec{a}]_\alpha = \begin{pmatrix} 3 \\ 2 \end{pmatrix}$ et $[\vec{b}]_\alpha = \begin{pmatrix} -3 \\ 2 \end{pmatrix}$, et d'une origine O .

On considère $[A]_\alpha = \begin{pmatrix} 6 \\ 4 \end{pmatrix}$, $[B]_\beta = \begin{pmatrix} -3 \\ 4 \end{pmatrix}$ et $f: \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^2$

$$\left[\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right]_\alpha \mapsto \left[\begin{pmatrix} x - y \\ 2x + y \end{pmatrix} \right]_\beta$$

1 Détermine les matrices de passages P_α^β et P_α^α .

Il y a une matrice immédiate : $P_\alpha^\beta = \begin{pmatrix} [\vec{a}]_\alpha & [\vec{b}]_\alpha \\ 3 & -3 \\ 2 & 2 \end{pmatrix}$

$$P_\beta^\alpha = (P_\alpha^\beta)^{-1} = \frac{1}{12} \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -2 & 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} & \\ & \end{pmatrix}$$

III. Applications linéaires.

Exercice n° 1: L'espace $\mathbb{R}^2$ est muni de deux bases $\alpha = (\vec{u}, \vec{v})$ et $\beta = (\vec{a}, \vec{b})$,

où $[\vec{a}]_\alpha = \begin{pmatrix} 3 \\ 2 \end{pmatrix}$ et $[\vec{b}]_\alpha = \begin{pmatrix} -3 \\ 2 \end{pmatrix}$, et d'une origine O .

On considère $[A]_\alpha = \begin{pmatrix} 6 \\ 4 \end{pmatrix}$, $[B]_\beta = \begin{pmatrix} -3 \\ 4 \end{pmatrix}$ et $f: \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^2$

$$\left[\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right]_\alpha \mapsto \left[\begin{pmatrix} x - y \\ 2x + y \end{pmatrix} \right]_\beta$$

❶ Détermine les matrices de passages P_α^β et P_β^α .

Il y a une matrice immédiate : $P_\alpha^\beta = \begin{pmatrix} [\vec{a}]_\alpha & [\vec{b}]_\alpha \\ 3 & -3 \\ 2 & 2 \end{pmatrix}$

$$P_\beta^\alpha = (P_\alpha^\beta)^{-1} = \frac{1}{12} \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -2 & 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \frac{1}{6} & \\ & \end{pmatrix}$$

III. Applications linéaires.

Exercice n° 1: L'espace $\mathbb{R}^2$ est muni de deux bases $\alpha = (\vec{u}, \vec{v})$ et $\beta = (\vec{a}, \vec{b})$,

où $[\vec{a}]_\alpha = \begin{pmatrix} 3 \\ 2 \end{pmatrix}$ et $[\vec{b}]_\alpha = \begin{pmatrix} -3 \\ 2 \end{pmatrix}$, et d'une origine O .

On considère $[A]_\alpha = \begin{pmatrix} 6 \\ 4 \end{pmatrix}$, $[B]_\beta = \begin{pmatrix} -3 \\ 4 \end{pmatrix}$ et $f: \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^2$

$$\left[\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right]_\alpha \mapsto \left[\begin{pmatrix} x - y \\ 2x + y \end{pmatrix} \right]_\beta$$

❶ Détermine les matrices de passages P_α^β et P_β^α .

Il y a une matrice immédiate : $P_\alpha^\beta = \begin{pmatrix} [\vec{a}]_\alpha & [\vec{b}]_\alpha \\ 3 & -3 \\ 2 & 2 \end{pmatrix}$

$$P_\beta^\alpha = (P_\alpha^\beta)^{-1} = \frac{1}{12} \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -2 & 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \frac{1}{6} & \frac{1}{4} \end{pmatrix}$$

III. Applications linéaires.

Exercice n° 1: L'espace $\mathbb{R}^2$ est muni de deux bases $\alpha = (\vec{u}, \vec{v})$ et $\beta = (\vec{a}, \vec{b})$,

où $[\vec{a}]_\alpha = \begin{pmatrix} 3 \\ 2 \end{pmatrix}$ et $[\vec{b}]_\alpha = \begin{pmatrix} -3 \\ 2 \end{pmatrix}$, et d'une origine O .

On considère $[A]_\alpha = \begin{pmatrix} 6 \\ 4 \end{pmatrix}$, $[B]_\beta = \begin{pmatrix} -3 \\ 4 \end{pmatrix}$ et $f: \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^2$

$$\left[\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right]_\alpha \mapsto \left[\begin{pmatrix} x - y \\ 2x + y \end{pmatrix} \right]_\beta$$

1 Détermine les matrices de passages P_α^β et P_β^α .

Il y a une matrice immédiate : $P_\alpha^\beta = \begin{pmatrix} [\vec{a}]_\alpha & [\vec{b}]_\alpha \\ 3 & -3 \\ 2 & 2 \end{pmatrix}$

$$P_\beta^\alpha = (P_\alpha^\beta)^{-1} = \frac{1}{12} \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -2 & 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \frac{1}{6} & \frac{1}{4} \\ -\frac{1}{6} & \frac{1}{4} \end{pmatrix}$$

III. Applications linéaires.

Exercice n° 1: L'espace $\mathbb{R}^2$ est muni de deux bases $\alpha = (\vec{u}, \vec{v})$ et $\beta = (\vec{a}, \vec{b})$,

où $[\vec{a}]_\alpha = \begin{pmatrix} 3 \\ 2 \end{pmatrix}$ et $[\vec{b}]_\alpha = \begin{pmatrix} -3 \\ 2 \end{pmatrix}$, et d'une origine O .

On considère $[A]_\alpha = \begin{pmatrix} 6 \\ 4 \end{pmatrix}$, $[B]_\beta = \begin{pmatrix} -3 \\ 4 \end{pmatrix}$ et $f: \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^2$
$$\left[\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right]_\alpha \mapsto \left[\begin{pmatrix} x - y \\ 2x + y \end{pmatrix} \right]_\beta$$

❶ Détermine les matrices de passages P_α^β et P_α^α .

Il y a une matrice immédiate : $P_\alpha^\beta = \begin{pmatrix} [\vec{a}]_\alpha & [\vec{b}]_\alpha \\ 3 & -3 \\ 2 & 2 \end{pmatrix}$

$$P_\beta^\alpha = (P_\alpha^\beta)^{-1} = \frac{1}{12} \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -2 & 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \frac{1}{6} & \frac{1}{4} \\ -\frac{1}{6} & \frac{1}{4} \end{pmatrix}$$

III. Applications linéaires.

Exercice n° 1: L'espace $\mathbb{R}^2$ est muni de deux bases $\alpha = (\vec{u}, \vec{v})$ et $\beta = (\vec{a}, \vec{b})$,

où $[\vec{a}]_\alpha = \begin{pmatrix} 3 \\ 2 \end{pmatrix}$ et $[\vec{b}]_\alpha = \begin{pmatrix} -3 \\ 2 \end{pmatrix}$, et d'une origine O .

On considère $[A]_\alpha = \begin{pmatrix} 6 \\ 4 \end{pmatrix}$, $[B]_\beta = \begin{pmatrix} -3 \\ 4 \end{pmatrix}$ et $f: \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^2$

$$\left[\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right]_\alpha \mapsto \left[\begin{pmatrix} x - y \\ 2x + y \end{pmatrix} \right]_\beta$$

❶ Détermine les matrices de passages P_α^β et P_β^α .

Il y a une matrice immédiate : $P_\alpha^\beta = \begin{pmatrix} [\vec{a}]_\alpha & [\vec{b}]_\alpha \\ 3 & -3 \\ 2 & 2 \end{pmatrix}$

$$P_\beta^\alpha = (P_\alpha^\beta)^{-1} = \frac{1}{12} \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -2 & 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \frac{1}{6} & \frac{1}{4} \\ -\frac{1}{6} & \frac{1}{4} \end{pmatrix}$$

❷ Dédus-en $(\vec{v})_\beta$. $(\vec{v})_\beta = \begin{pmatrix} \frac{1}{4} \\ \frac{1}{4} \end{pmatrix}$ car $P_\beta^\alpha = \begin{pmatrix} [\vec{u}]_\beta & [\vec{v}]_\beta \\ \frac{1}{6} & \frac{1}{4} \\ -\frac{1}{6} & \frac{1}{4} \end{pmatrix}$

III. Applications linéaires.

Exercice n° 1: L'espace $\mathbb{R}^2$ est muni de deux bases $\alpha = (\vec{u}, \vec{v})$ et $\beta = (\vec{a}, \vec{b})$,

où $[\vec{a}]_\alpha = \begin{pmatrix} 3 \\ 2 \end{pmatrix}$ et $[\vec{b}]_\alpha = \begin{pmatrix} -3 \\ 2 \end{pmatrix}$, et d'une origine O .

On considère $[A]_\alpha = \begin{pmatrix} 6 \\ 4 \end{pmatrix}$, $[B]_\beta = \begin{pmatrix} -3 \\ 4 \end{pmatrix}$ et $f: \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^2$
$$\left[\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right]_\alpha \mapsto \left[\begin{pmatrix} x - y \\ 2x + y \end{pmatrix} \right]_\beta$$

❶ Détermine les matrices de passages P_α^β et P_β^α .

Il y a une matrice immédiate : $P_\alpha^\beta = \begin{pmatrix} [\vec{a}]_\alpha & [\vec{b}]_\alpha \\ 3 & -3 \\ 2 & 2 \end{pmatrix}$

$$P_\beta^\alpha = (P_\alpha^\beta)^{-1} = \frac{1}{12} \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -2 & 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \frac{1}{6} & \frac{1}{4} \\ -\frac{1}{6} & \frac{1}{4} \end{pmatrix}$$

❷ Dédus-en $(\vec{v})_\beta$. $(\vec{v})_\beta = \begin{pmatrix} \frac{1}{4} \\ \frac{1}{4} \end{pmatrix}$ car $P_\beta^\alpha = \begin{pmatrix} [\vec{u}]_\beta & [\vec{v}]_\beta \\ \frac{1}{6} & \frac{1}{4} \\ -\frac{1}{6} & \frac{1}{4} \end{pmatrix}$

❸ Détermine les coordonnées du point A dans la base β .

III. Applications linéaires.

Exercice n° 1: L'espace $\mathbb{R}^2$ est muni de deux bases $\alpha = (\vec{u}, \vec{v})$ et $\beta = (\vec{a}, \vec{b})$,
où $[\vec{a}]_\alpha = \begin{pmatrix} 3 \\ 2 \end{pmatrix}$ et $[\vec{b}]_\alpha = \begin{pmatrix} -3 \\ 2 \end{pmatrix}$, et d'une origine O .

On considère $[A]_\alpha = \begin{pmatrix} 6 \\ 4 \end{pmatrix}$, $[B]_\beta = \begin{pmatrix} -3 \\ 4 \end{pmatrix}$ et $f: \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^2$
$$\left[\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right]_\alpha \mapsto \left[\begin{pmatrix} x - y \\ 2x + y \end{pmatrix} \right]_\beta$$

❶ Détermine les matrices de passages P_α^β et P_β^α .

Il y a une matrice immédiate : $P_\alpha^\beta = \begin{pmatrix} [\vec{a}]_\alpha & [\vec{b}]_\alpha \\ 3 & -3 \\ 2 & 2 \end{pmatrix}$

$$P_\beta^\alpha = (P_\alpha^\beta)^{-1} = \frac{1}{12} \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -2 & 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \frac{1}{6} & \frac{1}{4} \\ -\frac{1}{6} & \frac{1}{4} \end{pmatrix}$$

❷ Dédus-en $(\vec{v})_\beta$. $(\vec{v})_\beta = \begin{pmatrix} \frac{1}{4} \\ \frac{1}{4} \end{pmatrix}$ car $P_\beta^\alpha = \begin{pmatrix} [\vec{u}]_\beta & [\vec{v}]_\beta \\ \frac{1}{6} & \frac{1}{4} \\ -\frac{1}{6} & \frac{1}{4} \end{pmatrix}$

❸ Détermine les coordonnées du point A dans la base β .

$$[A]_\beta = P_\beta^\alpha [A]_\alpha =$$

III. Applications linéaires.

Exercice n° 1: L'espace $\mathbb{R}^2$ est muni de deux bases $\alpha = (\vec{u}, \vec{v})$ et $\beta = (\vec{a}, \vec{b})$,
où $[\vec{a}]_\alpha = \begin{pmatrix} 3 \\ 2 \end{pmatrix}$ et $[\vec{b}]_\alpha = \begin{pmatrix} -3 \\ 2 \end{pmatrix}$, et d'une origine O .

On considère $[A]_\alpha = \begin{pmatrix} 6 \\ 4 \end{pmatrix}$, $[B]_\beta = \begin{pmatrix} -3 \\ 4 \end{pmatrix}$ et $f: \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^2$
$$\left[\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right]_\alpha \mapsto \left[\begin{pmatrix} x - y \\ 2x + y \end{pmatrix} \right]_\beta$$

❶ Détermine les matrices de passages P_α^β et P_α^α .

Il y a une matrice immédiate : $P_\alpha^\beta = \begin{pmatrix} [\vec{a}]_\alpha & [\vec{b}]_\alpha \\ 3 & -3 \\ 2 & 2 \end{pmatrix}$

$$P_\beta^\alpha = (P_\alpha^\beta)^{-1} = \frac{1}{12} \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -2 & 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \frac{1}{6} & \frac{1}{4} \\ -\frac{1}{6} & \frac{1}{4} \end{pmatrix}$$

❷ Dédus-en $(\vec{v})_\beta$. $(\vec{v})_\beta = \begin{pmatrix} \frac{1}{4} \\ \frac{1}{4} \end{pmatrix}$ car $P_\beta^\alpha = \begin{pmatrix} [\vec{u}]_\beta & [\vec{v}]_\beta \\ \frac{1}{6} & \frac{1}{4} \\ -\frac{1}{6} & \frac{1}{4} \end{pmatrix}$

❸ Détermine les coordonnées du point A dans la base β .

$$[A]_\beta = P_\beta^\alpha [A]_\alpha = \frac{1}{12} \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -2 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 6 \\ 4 \end{pmatrix} =$$

III. Applications linéaires.

Exercice n° 1: L'espace $\mathbb{R}^2$ est muni de deux bases $\alpha = (\vec{u}, \vec{v})$ et $\beta = (\vec{a}, \vec{b})$,
où $[\vec{a}]_\alpha = \begin{pmatrix} 3 \\ 2 \end{pmatrix}$ et $[\vec{b}]_\alpha = \begin{pmatrix} -3 \\ 2 \end{pmatrix}$, et d'une origine O .

On considère $[A]_\alpha = \begin{pmatrix} 6 \\ 4 \end{pmatrix}$, $[B]_\beta = \begin{pmatrix} -3 \\ 4 \end{pmatrix}$ et $f: \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^2$
$$\left[\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right]_\alpha \mapsto \left[\begin{pmatrix} x - y \\ 2x + y \end{pmatrix} \right]_\beta$$

❶ Détermine les matrices de passages P_α^β et P_α^α .

Il y a une matrice immédiate : $P_\alpha^\beta = \begin{pmatrix} [\vec{a}]_\alpha & [\vec{b}]_\alpha \\ 3 & -3 \\ 2 & 2 \end{pmatrix}$

$$P_\beta^\alpha = (P_\alpha^\beta)^{-1} = \frac{1}{12} \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -2 & 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \frac{1}{6} & \frac{1}{4} \\ -\frac{1}{6} & \frac{1}{4} \end{pmatrix}$$

❷ Dédus-en $(\vec{v})_\beta$. $(\vec{v})_\beta = \begin{pmatrix} \frac{1}{4} \\ \frac{1}{4} \end{pmatrix}$ car $P_\beta^\alpha = \begin{pmatrix} [\vec{u}]_\beta & [\vec{v}]_\beta \\ \frac{1}{6} & \frac{1}{4} \\ -\frac{1}{6} & \frac{1}{4} \end{pmatrix}$

❸ Détermine les coordonnées du point A dans la base β .

$$[A]_\beta = P_\beta^\alpha [A]_\alpha = \frac{1}{12} \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -2 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 6 \\ 4 \end{pmatrix} = \frac{1}{12} \begin{pmatrix} \\ \end{pmatrix} =$$

III. Applications linéaires.

Exercice n° 1: L'espace $\mathbb{R}^2$ est muni de deux bases $\alpha = (\vec{u}, \vec{v})$ et $\beta = (\vec{a}, \vec{b})$,
où $[\vec{a}]_\alpha = \begin{pmatrix} 3 \\ 2 \end{pmatrix}$ et $[\vec{b}]_\alpha = \begin{pmatrix} -3 \\ 2 \end{pmatrix}$, et d'une origine O .

On considère $[A]_\alpha = \begin{pmatrix} 6 \\ 4 \end{pmatrix}$, $[B]_\beta = \begin{pmatrix} -3 \\ 4 \end{pmatrix}$ et $f: \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^2$
$$\left[\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right]_\alpha \mapsto \left[\begin{pmatrix} x - y \\ 2x + y \end{pmatrix} \right]_\beta$$

❶ Détermine les matrices de passages P_α^β et P_α^α .

Il y a une matrice immédiate : $P_\alpha^\beta = \begin{pmatrix} [\vec{a}]_\alpha & [\vec{b}]_\alpha \\ 3 & -3 \\ 2 & 2 \end{pmatrix}$

$$P_\beta^\alpha = (P_\alpha^\beta)^{-1} = \frac{1}{12} \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -2 & 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \frac{1}{6} & \frac{1}{4} \\ -\frac{1}{6} & \frac{1}{4} \end{pmatrix}$$

❷ Dédus-en $(\vec{v})_\beta$. $(\vec{v})_\beta = \begin{pmatrix} \frac{1}{4} \\ \frac{1}{4} \end{pmatrix}$ car $P_\beta^\alpha = \begin{pmatrix} [\vec{u}]_\beta & [\vec{v}]_\beta \\ \frac{1}{6} & \frac{1}{4} \\ -\frac{1}{6} & \frac{1}{4} \end{pmatrix}$

❸ Détermine les coordonnées du point A dans la base β .

$$[A]_\beta = P_\beta^\alpha [A]_\alpha = \frac{1}{12} \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -2 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 6 \\ 4 \end{pmatrix} = \frac{1}{12} \begin{pmatrix} \\ \end{pmatrix} =$$

III. Applications linéaires.

Exercice n° 1: L'espace $\mathbb{R}^2$ est muni de deux bases $\alpha = (\vec{u}, \vec{v})$ et $\beta = (\vec{a}, \vec{b})$,
où $[\vec{a}]_\alpha = \begin{pmatrix} 3 \\ 2 \end{pmatrix}$ et $[\vec{b}]_\alpha = \begin{pmatrix} -3 \\ 2 \end{pmatrix}$, et d'une origine O .

On considère $[A]_\alpha = \begin{pmatrix} 6 \\ 4 \end{pmatrix}$, $[B]_\beta = \begin{pmatrix} -3 \\ 4 \end{pmatrix}$ et $f: \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^2$
$$\left[\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right]_\alpha \mapsto \left[\begin{pmatrix} x - y \\ 2x + y \end{pmatrix} \right]_\beta$$

❶ Détermine les matrices de passages P_α^β et P_α^α .

Il y a une matrice immédiate : $P_\alpha^\beta = \begin{pmatrix} [\vec{a}]_\alpha & [\vec{b}]_\alpha \\ 3 & -3 \\ 2 & 2 \end{pmatrix}$

$$P_\beta^\alpha = (P_\alpha^\beta)^{-1} = \frac{1}{12} \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -2 & 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \frac{1}{6} & \frac{1}{4} \\ -\frac{1}{6} & \frac{1}{4} \end{pmatrix}$$

❷ Dédus-en $(\vec{v})_\beta$. $(\vec{v})_\beta = \begin{pmatrix} \frac{1}{4} \\ \frac{1}{4} \end{pmatrix}$ car $P_\beta^\alpha = \begin{pmatrix} [\vec{u}]_\beta & [\vec{v}]_\beta \\ \frac{1}{6} & \frac{1}{4} \\ -\frac{1}{6} & \frac{1}{4} \end{pmatrix}$

❸ Détermine les coordonnées du point A dans la base β .

$$[A]_\beta = P_\beta^\alpha [A]_\alpha = \frac{1}{12} \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -2 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 6 \\ 4 \end{pmatrix} = \frac{1}{12} \begin{pmatrix} 24 \\ \end{pmatrix} =$$

III. Applications linéaires.

Exercice n° 1: L'espace $\mathbb{R}^2$ est muni de deux bases $\alpha = (\vec{u}, \vec{v})$ et $\beta = (\vec{a}, \vec{b})$,
où $[\vec{a}]_\alpha = \begin{pmatrix} 3 \\ 2 \end{pmatrix}$ et $[\vec{b}]_\alpha = \begin{pmatrix} -3 \\ 2 \end{pmatrix}$, et d'une origine O .

On considère $[A]_\alpha = \begin{pmatrix} 6 \\ 4 \end{pmatrix}$, $[B]_\beta = \begin{pmatrix} -3 \\ 4 \end{pmatrix}$ et $f: \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^2$
$$\left[\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right]_\alpha \mapsto \left[\begin{pmatrix} x - y \\ 2x + y \end{pmatrix} \right]_\beta$$

❶ Détermine les matrices de passages P_α^β et P_α^α .

Il y a une matrice immédiate : $P_\alpha^\beta = \begin{pmatrix} [\vec{a}]_\alpha & [\vec{b}]_\alpha \\ 3 & -3 \\ 2 & 2 \end{pmatrix}$

$$P_\beta^\alpha = (P_\alpha^\beta)^{-1} = \frac{1}{12} \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -2 & 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \frac{1}{6} & \frac{1}{4} \\ -\frac{1}{6} & \frac{1}{4} \end{pmatrix}$$

❷ Dédus-en $(\vec{v})_\beta$. $(\vec{v})_\beta = \begin{pmatrix} \frac{1}{4} \\ \frac{1}{4} \end{pmatrix}$ car $P_\beta^\alpha = \begin{pmatrix} [\vec{u}]_\beta & [\vec{v}]_\beta \\ \frac{1}{6} & \frac{1}{4} \\ -\frac{1}{6} & \frac{1}{4} \end{pmatrix}$

❸ Détermine les coordonnées du point A dans la base β .

$$[A]_\beta = P_\beta^\alpha [A]_\alpha = \frac{1}{12} \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -2 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 6 \\ 4 \end{pmatrix} = \frac{1}{12} \begin{pmatrix} 24 \\ 0 \end{pmatrix} =$$

III. Applications linéaires.

Exercice n° 1: L'espace $\mathbb{R}^2$ est muni de deux bases $\alpha = (\vec{u}, \vec{v})$ et $\beta = (\vec{a}, \vec{b})$,
où $[\vec{a}]_\alpha = \begin{pmatrix} 3 \\ 2 \end{pmatrix}$ et $[\vec{b}]_\alpha = \begin{pmatrix} -3 \\ 2 \end{pmatrix}$, et d'une origine O .

On considère $[A]_\alpha = \begin{pmatrix} 6 \\ 4 \end{pmatrix}$, $[B]_\beta = \begin{pmatrix} -3 \\ 4 \end{pmatrix}$ et $f: \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^2$
$$\left[\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right]_\alpha \mapsto \left[\begin{pmatrix} x - y \\ 2x + y \end{pmatrix} \right]_\beta$$

❶ Détermine les matrices de passages P_α^β et P_α^α .

Il y a une matrice immédiate : $P_\alpha^\beta = \begin{pmatrix} [\vec{a}]_\alpha & [\vec{b}]_\alpha \\ 3 & -3 \\ 2 & 2 \end{pmatrix}$

$$P_\beta^\alpha = (P_\alpha^\beta)^{-1} = \frac{1}{12} \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -2 & 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \frac{1}{6} & \frac{1}{4} \\ -\frac{1}{6} & \frac{1}{4} \end{pmatrix}$$

❷ Dédus-en $(\vec{v})_\beta$. $(\vec{v})_\beta = \begin{pmatrix} \frac{1}{4} \\ \frac{1}{4} \end{pmatrix}$ car $P_\beta^\alpha = \begin{pmatrix} [\vec{u}]_\beta & [\vec{v}]_\beta \\ \frac{1}{6} & \frac{1}{4} \\ -\frac{1}{6} & \frac{1}{4} \end{pmatrix}$

❸ Détermine les coordonnées du point A dans la base β .

$$[A]_\beta = P_\beta^\alpha [A]_\alpha = \frac{1}{12} \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -2 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 6 \\ 4 \end{pmatrix} = \frac{1}{12} \begin{pmatrix} 24 \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \end{pmatrix}$$

III. Applications linéaires.

❶ $P_{\alpha}^{\beta} = \begin{pmatrix} 3 & -3 \\ 2 & 2 \end{pmatrix}$ et $P_{\beta}^{\alpha} = \left(P_{\alpha}^{\beta}\right)^{-1} = \frac{1}{12} \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -2 & 3 \end{pmatrix}$

❷ Détermine les coordonnées du point A dans la base β . $[A]_{\beta} = \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \end{pmatrix}$

❸ Calcule les coordonnées de $f(A)$ dans la base β .

III. Applications linéaires.

❶ $P_{\alpha}^{\beta} = \begin{pmatrix} 3 & -3 \\ 2 & 2 \end{pmatrix}$ et $P_{\beta}^{\alpha} = (P_{\alpha}^{\beta})^{-1} = \frac{1}{12} \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -2 & 3 \end{pmatrix}$

❷ Détermine les coordonnées du point A dans la base β . $[A]_{\beta} = \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \end{pmatrix}$

❸ Calcule les coordonnées de $f(A)$ dans la base β .

Dans l'énoncé $f : \text{base } \alpha \longrightarrow \text{base } \beta : f : \left[\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right]_{\alpha} \longmapsto \left[\begin{pmatrix} x - y \\ 2x + y \end{pmatrix} \right]_{\beta}$

III. Applications linéaires.

❶ $P_{\alpha}^{\beta} = \begin{pmatrix} 3 & -3 \\ 2 & 2 \end{pmatrix}$ et $P_{\beta}^{\alpha} = (P_{\alpha}^{\beta})^{-1} = \frac{1}{12} \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -2 & 3 \end{pmatrix}$

❷ Détermine les coordonnées du point A dans la base β . $[A]_{\beta} = \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \end{pmatrix}$

❸ Calcule les coordonnées de $f(A)$ dans la base β .

Dans l'énoncé $f : \text{base } \alpha \longrightarrow \text{base } \beta : f : \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix}_{\alpha} \mapsto \begin{bmatrix} x - y \\ 2x + y \end{bmatrix}_{\beta}$

$$[f(A)]_{\beta} = f\left(\begin{bmatrix} 6 \\ 4 \end{bmatrix}_{\alpha}\right) = \begin{bmatrix} \\ \end{bmatrix}_{\beta} = \begin{pmatrix} \\ \end{pmatrix}$$

III. Applications linéaires.

④ $P_{\alpha}^{\beta} = \begin{pmatrix} 3 & -3 \\ 2 & 2 \end{pmatrix}$ et $P_{\beta}^{\alpha} = (P_{\alpha}^{\beta})^{-1} = \frac{1}{12} \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -2 & 3 \end{pmatrix}$

⑤ Détermine les coordonnées du point A dans la base β . $[A]_{\beta} = \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \end{pmatrix}$

④ Calcule les coordonnées de $f(A)$ dans la base β .

Dans l'énoncé $f : \text{base } \alpha \longrightarrow \text{base } \beta : f : \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix}_{\alpha} \mapsto \begin{bmatrix} x - y \\ 2x + y \end{bmatrix}_{\beta}$

$$[f(A)]_{\beta} = f\left(\begin{bmatrix} 6 \\ 4 \end{bmatrix}_{\alpha}\right) = \begin{bmatrix} 6 - 4 \\ \end{bmatrix}_{\beta} = \begin{pmatrix} \\ \end{pmatrix}$$

III. Applications linéaires.

④ $P_{\alpha}^{\beta} = \begin{pmatrix} 3 & -3 \\ 2 & 2 \end{pmatrix}$ et $P_{\beta}^{\alpha} = (P_{\alpha}^{\beta})^{-1} = \frac{1}{12} \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -2 & 3 \end{pmatrix}$

⑤ Détermine les coordonnées du point A dans la base β . $[A]_{\beta} = \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \end{pmatrix}$

④ Calcule les coordonnées de $f(A)$ dans la base β .

Dans l'énoncé $f : \text{base } \alpha \longrightarrow \text{base } \beta : f : \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix}_{\alpha} \mapsto \begin{bmatrix} x - y \\ 2x + y \end{bmatrix}_{\beta}$

$$[f(A)]_{\beta} = f\left(\begin{bmatrix} 6 \\ 4 \end{bmatrix}_{\alpha}\right) = \begin{bmatrix} 6 - 4 \\ 2 \times 6 + 4 \end{bmatrix}_{\beta} = \begin{pmatrix} \\ \end{pmatrix}$$

III. Applications linéaires.

④ $P_{\alpha}^{\beta} = \begin{pmatrix} 3 & -3 \\ 2 & 2 \end{pmatrix}$ et $P_{\beta}^{\alpha} = (P_{\alpha}^{\beta})^{-1} = \frac{1}{12} \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -2 & 3 \end{pmatrix}$

⑤ Détermine les coordonnées du point A dans la base β . $[A]_{\beta} = \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \end{pmatrix}$

④ Calcule les coordonnées de $f(A)$ dans la base β .

Dans l'énoncé $f : \text{base } \alpha \longrightarrow \text{base } \beta : f : \left[\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right]_{\alpha} \mapsto \left[\begin{pmatrix} x - y \\ 2x + y \end{pmatrix} \right]_{\beta}$

$$[f(A)]_{\beta} = f\left(\left[\begin{pmatrix} 6 \\ 4 \end{pmatrix}\right]_{\alpha}\right) = \left[\begin{pmatrix} 6 - 4 \\ 2 \times 6 + 4 \end{pmatrix}\right]_{\beta} = \begin{pmatrix} 2 \\ 16 \end{pmatrix}$$

III. Applications linéaires.

④ $P_{\alpha}^{\beta} = \begin{pmatrix} 3 & -3 \\ 2 & 2 \end{pmatrix}$ et $P_{\beta}^{\alpha} = (P_{\alpha}^{\beta})^{-1} = \frac{1}{12} \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -2 & 3 \end{pmatrix}$

⑤ Détermine les coordonnées du point A dans la base β . $[A]_{\beta} = \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \end{pmatrix}$

④ Calcule les coordonnées de $f(A)$ dans la base β .

Dans l'énoncé $f : \text{base } \alpha \longrightarrow \text{base } \beta : f : \left[\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right]_{\alpha} \longmapsto \left[\begin{pmatrix} x - y \\ 2x + y \end{pmatrix} \right]_{\beta}$

$$[f(A)]_{\beta} = f\left(\left[\begin{pmatrix} 6 \\ 4 \end{pmatrix}\right]_{\alpha}\right) = \left[\begin{pmatrix} 6 - 4 \\ 2 \times 6 + 4 \end{pmatrix}\right]_{\beta} = \begin{pmatrix} 2 \\ 16 \end{pmatrix}$$

III. Applications linéaires.

④ $P_{\alpha}^{\beta} = \begin{pmatrix} 3 & -3 \\ 2 & 2 \end{pmatrix}$ et $P_{\beta}^{\alpha} = (P_{\alpha}^{\beta})^{-1} = \frac{1}{12} \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -2 & 3 \end{pmatrix}$

⑤ Détermine les coordonnées du point A dans la base β . $[A]_{\beta} = \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \end{pmatrix}$

④ Calcule les coordonnées de $f(A)$ dans la base β .

Dans l'énoncé $f : \text{base } \alpha \longrightarrow \text{base } \beta : f : \left[\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right]_{\alpha} \longmapsto \left[\begin{pmatrix} x - y \\ 2x + y \end{pmatrix} \right]_{\beta}$

$$[f(A)]_{\beta} = f\left(\left[\begin{pmatrix} 6 \\ 4 \end{pmatrix}\right]_{\alpha}\right) = \left[\begin{pmatrix} 6 - 4 \\ 2 \times 6 + 4 \end{pmatrix}\right]_{\beta} = \begin{pmatrix} 2 \\ 16 \end{pmatrix}$$

⑤ Calcule les coordonnées de $f(A)$ dans la base α .

III. Applications linéaires.

④ $P_{\alpha}^{\beta} = \begin{pmatrix} 3 & -3 \\ 2 & 2 \end{pmatrix}$ et $P_{\beta}^{\alpha} = (P_{\alpha}^{\beta})^{-1} = \frac{1}{12} \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -2 & 3 \end{pmatrix}$

⑤ Détermine les coordonnées du point A dans la base β . $[A]_{\beta} = \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \end{pmatrix}$

④ Calcule les coordonnées de $f(A)$ dans la base β .

Dans l'énoncé $f : \text{base } \alpha \longrightarrow \text{base } \beta : f : \left[\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right]_{\alpha} \longmapsto \left[\begin{pmatrix} x - y \\ 2x + y \end{pmatrix} \right]_{\beta}$

$$[f(A)]_{\beta} = f\left(\left[\begin{pmatrix} 6 \\ 4 \end{pmatrix}\right]_{\alpha}\right) = \left[\begin{pmatrix} 6 - 4 \\ 2 \times 6 + 4 \end{pmatrix}\right]_{\beta} = \begin{pmatrix} 2 \\ 16 \end{pmatrix}$$

⑤ Calcule les coordonnées de $f(A)$ dans la base α .

$$[f(A)]_{\alpha} = P_{\alpha}^{\beta} [f(A)]_{\beta} =$$

III. Applications linéaires.

❶ $P_{\alpha}^{\beta} = \begin{pmatrix} 3 & -3 \\ 2 & 2 \end{pmatrix}$ et $P_{\beta}^{\alpha} = (P_{\alpha}^{\beta})^{-1} = \frac{1}{12} \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -2 & 3 \end{pmatrix}$

❷ Détermine les coordonnées du point A dans la base β . $[A]_{\beta} = \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \end{pmatrix}$

❸ Calcule les coordonnées de $f(A)$ dans la base β .

Dans l'énoncé $f : \text{base } \alpha \longrightarrow \text{base } \beta : f : \left[\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right]_{\alpha} \longmapsto \left[\begin{pmatrix} x - y \\ 2x + y \end{pmatrix} \right]_{\beta}$

$$[f(A)]_{\beta} = f\left(\left[\begin{pmatrix} 6 \\ 4 \end{pmatrix}\right]_{\alpha}\right) = \left[\begin{pmatrix} 6 - 4 \\ 2 \times 6 + 4 \end{pmatrix}\right]_{\beta} = \begin{pmatrix} 2 \\ 16 \end{pmatrix}$$

❹ Calcule les coordonnées de $f(A)$ dans la base α .

$$[f(A)]_{\alpha} = P_{\alpha}^{\beta} [f(A)]_{\beta} = \begin{pmatrix} 3 & -3 \\ 2 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 \\ 16 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \\ \end{pmatrix}$$

III. Applications linéaires.

❶ $P_{\alpha}^{\beta} = \begin{pmatrix} 3 & -3 \\ 2 & 2 \end{pmatrix}$ et $P_{\beta}^{\alpha} = (P_{\alpha}^{\beta})^{-1} = \frac{1}{12} \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -2 & 3 \end{pmatrix}$

❷ Détermine les coordonnées du point A dans la base β . $[A]_{\beta} = \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \end{pmatrix}$

❸ Calcule les coordonnées de $f(A)$ dans la base β .

Dans l'énoncé $f : \text{base } \alpha \longrightarrow \text{base } \beta : f : \left[\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right]_{\alpha} \longmapsto \left[\begin{pmatrix} x - y \\ 2x + y \end{pmatrix} \right]_{\beta}$

$$[f(A)]_{\beta} = f\left(\left[\begin{pmatrix} 6 \\ 4 \end{pmatrix}\right]_{\alpha}\right) = \left[\begin{pmatrix} 6 - 4 \\ 2 \times 6 + 4 \end{pmatrix}\right]_{\beta} = \begin{pmatrix} 2 \\ 16 \end{pmatrix}$$

❹ Calcule les coordonnées de $f(A)$ dans la base α .

$$[f(A)]_{\alpha} = P_{\alpha}^{\beta} [f(A)]_{\beta} = \begin{pmatrix} 3 & -3 \\ 2 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 \\ 16 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -42 \\ 34 \end{pmatrix}$$

III. Applications linéaires.

❶ $P_{\alpha}^{\beta} = \begin{pmatrix} 3 & -3 \\ 2 & 2 \end{pmatrix}$ et $P_{\beta}^{\alpha} = (P_{\alpha}^{\beta})^{-1} = \frac{1}{12} \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -2 & 3 \end{pmatrix}$

❷ Détermine les coordonnées du point A dans la base β . $[A]_{\beta} = \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \end{pmatrix}$

❸ Calcule les coordonnées de $f(A)$ dans la base β .

Dans l'énoncé $f : \text{base } \alpha \longrightarrow \text{base } \beta : f : \left[\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right]_{\alpha} \longmapsto \left[\begin{pmatrix} x - y \\ 2x + y \end{pmatrix} \right]_{\beta}$

$$[f(A)]_{\beta} = f\left(\left[\begin{pmatrix} 6 \\ 4 \end{pmatrix}\right]_{\alpha}\right) = \left[\begin{pmatrix} 6 - 4 \\ 2 \times 6 + 4 \end{pmatrix}\right]_{\beta} = \begin{pmatrix} 2 \\ 16 \end{pmatrix}$$

❹ Calcule les coordonnées de $f(A)$ dans la base α .

$$[f(A)]_{\alpha} = P_{\alpha}^{\beta} [f(A)]_{\beta} = \begin{pmatrix} 3 & -3 \\ 2 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 \\ 16 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -42 \\ 36 \end{pmatrix}$$

III. Applications linéaires.

④ $P_{\alpha}^{\beta} = \begin{pmatrix} 3 & -3 \\ 2 & 2 \end{pmatrix}$ et $P_{\beta}^{\alpha} = (P_{\alpha}^{\beta})^{-1} = \frac{1}{12} \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -2 & 3 \end{pmatrix}$

⑤ Détermine les coordonnées du point A dans la base β . $[A]_{\beta} = \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \end{pmatrix}$

④ Calcule les coordonnées de $f(A)$ dans la base β .

Dans l'énoncé $f : \text{base } \alpha \longrightarrow \text{base } \beta : f : \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix}_{\alpha} \mapsto \begin{bmatrix} x - y \\ 2x + y \end{bmatrix}_{\beta}$

$$[f(A)]_{\beta} = f\left(\begin{bmatrix} 6 \\ 4 \end{bmatrix}_{\alpha}\right) = \begin{bmatrix} 6 - 4 \\ 2 \times 6 + 4 \end{bmatrix}_{\beta} = \begin{pmatrix} 2 \\ 16 \end{pmatrix}$$

⑤ Calcule les coordonnées de $f(A)$ dans la base α .

$$[f(A)]_{\alpha} = P_{\alpha}^{\beta} [f(A)]_{\beta} = \begin{pmatrix} 3 & -3 \\ 2 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 \\ 16 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -42 \\ 36 \end{pmatrix}$$

⑥ Détermine la matrice, notée $\text{mat}_{\alpha, \beta}(f)$, de l'application linéaire f qui à $[M]_{\alpha}$ associe $[f(M)]_{\beta}$

III. Applications linéaires.

④ $P_{\alpha}^{\beta} = \begin{pmatrix} 3 & -3 \\ 2 & 2 \end{pmatrix}$ et $P_{\beta}^{\alpha} = (P_{\alpha}^{\beta})^{-1} = \frac{1}{12} \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -2 & 3 \end{pmatrix}$

⑤ Détermine les coordonnées du point A dans la base β . $[A]_{\beta} = \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \end{pmatrix}$

④ Calcule les coordonnées de $f(A)$ dans la base β .

Dans l'énoncé $f : \text{base } \alpha \longrightarrow \text{base } \beta : f : \left[\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right]_{\alpha} \mapsto \left[\begin{pmatrix} x - y \\ 2x + y \end{pmatrix} \right]_{\beta}$

$$[f(A)]_{\beta} = f\left(\left[\begin{pmatrix} 6 \\ 4 \end{pmatrix}\right]_{\alpha}\right) = \left[\begin{pmatrix} 6 - 4 \\ 2 \times 6 + 4 \end{pmatrix}\right]_{\beta} = \begin{pmatrix} 2 \\ 16 \end{pmatrix}$$

⑤ Calcule les coordonnées de $f(A)$ dans la base α .

$$[f(A)]_{\alpha} = P_{\alpha}^{\beta} [f(A)]_{\beta} = \begin{pmatrix} 3 & -3 \\ 2 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 \\ 16 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -42 \\ 36 \end{pmatrix}$$

⑥ Détermine la matrice, notée $\text{mat}_{\alpha, \beta}(f)$, de l'application linéaire f qui à $[M]_{\alpha}$ associe $[f(M)]_{\beta}$

$$\text{mat}_{\alpha, \beta}(f) = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$$

III. Applications linéaires.

④ $P_{\alpha}^{\beta} = \begin{pmatrix} 3 & -3 \\ 2 & 2 \end{pmatrix}$ et $P_{\beta}^{\alpha} = (P_{\alpha}^{\beta})^{-1} = \frac{1}{12} \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -2 & 3 \end{pmatrix}$

⑤ Détermine les coordonnées du point A dans la base β . $[A]_{\beta} = \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \end{pmatrix}$

④ Calcule les coordonnées de $f(A)$ dans la base β . $[f(A)]_{\beta} = \begin{pmatrix} 2 \\ 16 \end{pmatrix}$

⑤ Calcule les coordonnées de $f(A)$ dans la base α . $[f(A)]_{\alpha} = \begin{pmatrix} -42 \\ 36 \end{pmatrix}$

⑥ $\text{mat}_{\alpha, \beta}(f) = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$

III. Applications linéaires.

- ❶ $P_{\alpha}^{\beta} = \begin{pmatrix} 3 & -3 \\ 2 & 2 \end{pmatrix}$ et $P_{\beta}^{\alpha} = (P_{\alpha}^{\beta})^{-1} = \frac{1}{12} \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -2 & 3 \end{pmatrix}$
- ❷ Détermine les coordonnées du point A dans la base β . $[A]_{\beta} = \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \end{pmatrix}$
- ❸ Calcule les coordonnées de $f(A)$ dans la base β . $[f(A)]_{\beta} = \begin{pmatrix} 2 \\ 16 \end{pmatrix}$
- ❹ Calcule les coordonnées de $f(A)$ dans la base α . $[f(A)]_{\alpha} = \begin{pmatrix} -42 \\ 36 \end{pmatrix}$
- ❺ $\text{mat}_{\alpha, \beta}(f) = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$
- ❻ Calcule les coordonnées de $f(B)$ dans la base β .

III. Applications linéaires.

❶ $P_{\alpha}^{\beta} = \begin{pmatrix} 3 & -3 \\ 2 & 2 \end{pmatrix}$ et $P_{\beta}^{\alpha} = (P_{\alpha}^{\beta})^{-1} = \frac{1}{12} \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -2 & 3 \end{pmatrix}$

❷ Détermine les coordonnées du point A dans la base β . $[A]_{\beta} = \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \end{pmatrix}$

❸ Calcule les coordonnées de $f(A)$ dans la base β . $[f(A)]_{\beta} = \begin{pmatrix} 2 \\ 16 \end{pmatrix}$

❹ Calcule les coordonnées de $f(A)$ dans la base α . $[f(A)]_{\alpha} = \begin{pmatrix} -42 \\ 36 \end{pmatrix}$

❺ $\text{mat}_{\alpha,\beta}(f) = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$

❻ Calcule les coordonnées de $f(B)$ dans la base β .

$[B]_{\beta} = \begin{pmatrix} -3 \\ 4 \end{pmatrix}$, mais, on a l'expression de f de la base α à la base β ,

III. Applications linéaires.

❶ $P_{\alpha}^{\beta} = \begin{pmatrix} 3 & -3 \\ 2 & 2 \end{pmatrix}$ et $P_{\beta}^{\alpha} = (P_{\alpha}^{\beta})^{-1} = \frac{1}{12} \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -2 & 3 \end{pmatrix}$

❷ Détermine les coordonnées du point A dans la base β . $[A]_{\beta} = \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \end{pmatrix}$

❸ Calcule les coordonnées de $f(A)$ dans la base β . $[f(A)]_{\beta} = \begin{pmatrix} 2 \\ 16 \end{pmatrix}$

❹ Calcule les coordonnées de $f(A)$ dans la base α . $[f(A)]_{\alpha} = \begin{pmatrix} -42 \\ 36 \end{pmatrix}$

❺ $\text{mat}_{\alpha, \beta}(f) = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$

❻ Calcule les coordonnées de $f(B)$ dans la base β .

$[B]_{\beta} = \begin{pmatrix} -3 \\ 4 \end{pmatrix}$, mais, on a l'expression de f de la base α à la base β ,

donc $[B]_{\alpha} = P_{\alpha}^{\beta} \begin{pmatrix} -3 \\ 4 \end{pmatrix}$

III. Applications linéaires.

❶ $P_{\alpha}^{\beta} = \begin{pmatrix} 3 & -3 \\ 2 & 2 \end{pmatrix}$ et $P_{\beta}^{\alpha} = (P_{\alpha}^{\beta})^{-1} = \frac{1}{12} \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -2 & 3 \end{pmatrix}$

❷ Détermine les coordonnées du point A dans la base β . $[A]_{\beta} = \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \end{pmatrix}$

❸ Calcule les coordonnées de $f(A)$ dans la base β . $[f(A)]_{\beta} = \begin{pmatrix} 2 \\ 16 \end{pmatrix}$

❹ Calcule les coordonnées de $f(A)$ dans la base α . $[f(A)]_{\alpha} = \begin{pmatrix} -42 \\ 36 \end{pmatrix}$

❺ $\text{mat}_{\alpha, \beta}(f) = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$

❻ Calcule les coordonnées de $f(B)$ dans la base β .

$[B]_{\beta} = \begin{pmatrix} -3 \\ 4 \end{pmatrix}$, mais, on a l'expression de f de la base α à la base β ,

donc $[B]_{\alpha} = P_{\alpha}^{\beta} \begin{pmatrix} -3 \\ 4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 & -3 \\ 2 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -3 \\ 4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \quad \\ \quad \end{pmatrix}$

III. Applications linéaires.

❶ $P_{\alpha}^{\beta} = \begin{pmatrix} 3 & -3 \\ 2 & 2 \end{pmatrix}$ et $P_{\beta}^{\alpha} = (P_{\alpha}^{\beta})^{-1} = \frac{1}{12} \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -2 & 3 \end{pmatrix}$

❷ Détermine les coordonnées du point A dans la base β . $[A]_{\beta} = \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \end{pmatrix}$

❸ Calcule les coordonnées de $f(A)$ dans la base β . $[f(A)]_{\beta} = \begin{pmatrix} 2 \\ 16 \end{pmatrix}$

❹ Calcule les coordonnées de $f(A)$ dans la base α . $[f(A)]_{\alpha} = \begin{pmatrix} -42 \\ 36 \end{pmatrix}$

❺ $\text{mat}_{\alpha, \beta}(f) = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$

❻ Calcule les coordonnées de $f(B)$ dans la base β .

$[B]_{\beta} = \begin{pmatrix} -3 \\ 4 \end{pmatrix}$, mais, on a l'expression de f de la base α à la base β ,

donc $[B]_{\alpha} = P_{\alpha}^{\beta} \begin{pmatrix} -3 \\ 4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 & -3 \\ 2 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -3 \\ 4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -21 \\ 10 \end{pmatrix}$

III. Applications linéaires.

❶ $P_{\alpha}^{\beta} = \begin{pmatrix} 3 & -3 \\ 2 & 2 \end{pmatrix}$ et $P_{\beta}^{\alpha} = (P_{\alpha}^{\beta})^{-1} = \frac{1}{12} \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -2 & 3 \end{pmatrix}$

❷ Détermine les coordonnées du point A dans la base β . $[A]_{\beta} = \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \end{pmatrix}$

❸ Calcule les coordonnées de $f(A)$ dans la base β . $[f(A)]_{\beta} = \begin{pmatrix} 2 \\ 16 \end{pmatrix}$

❹ Calcule les coordonnées de $f(A)$ dans la base α . $[f(A)]_{\alpha} = \begin{pmatrix} -42 \\ 36 \end{pmatrix}$

❺ $\text{mat}_{\alpha, \beta}(f) = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$

❻ Calcule les coordonnées de $f(B)$ dans la base β .

$[B]_{\beta} = \begin{pmatrix} -3 \\ 4 \end{pmatrix}$, mais, on a l'expression de f de la base α à la base β ,

donc $[B]_{\alpha} = P_{\alpha}^{\beta} \begin{pmatrix} -3 \\ 4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 & -3 \\ 2 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -3 \\ 4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -21 \\ 2 \end{pmatrix}$

III. Applications linéaires.

❶ $P_{\alpha}^{\beta} = \begin{pmatrix} 3 & -3 \\ 2 & 2 \end{pmatrix}$ et $P_{\beta}^{\alpha} = (P_{\alpha}^{\beta})^{-1} = \frac{1}{12} \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -2 & 3 \end{pmatrix}$

❷ Détermine les coordonnées du point A dans la base β . $[A]_{\beta} = \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \end{pmatrix}$

❸ Calcule les coordonnées de $f(A)$ dans la base β . $[f(A)]_{\beta} = \begin{pmatrix} 2 \\ 16 \end{pmatrix}$

❹ Calcule les coordonnées de $f(A)$ dans la base α . $[f(A)]_{\alpha} = \begin{pmatrix} -42 \\ 36 \end{pmatrix}$

❺ $\text{mat}_{\alpha, \beta}(f) = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$

❻ Calcule les coordonnées de $f(B)$ dans la base β .

$[B]_{\beta} = \begin{pmatrix} -3 \\ 4 \end{pmatrix}$, mais, on a l'expression de f de la base α à la base β ,

donc $[B]_{\alpha} = P_{\alpha}^{\beta} \begin{pmatrix} -3 \\ 4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 & -3 \\ 2 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -3 \\ 4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -21 \\ 2 \end{pmatrix}$

$[f(B)]_{\beta} = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -21 \\ 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \quad \\ \quad \end{pmatrix}$

III. Applications linéaires.

❶ $P_{\alpha}^{\beta} = \begin{pmatrix} 3 & -3 \\ 2 & 2 \end{pmatrix}$ et $P_{\beta}^{\alpha} = (P_{\alpha}^{\beta})^{-1} = \frac{1}{12} \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -2 & 3 \end{pmatrix}$

❷ Détermine les coordonnées du point A dans la base β . $[A]_{\beta} = \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \end{pmatrix}$

❸ Calcule les coordonnées de $f(A)$ dans la base β . $[f(A)]_{\beta} = \begin{pmatrix} 2 \\ 16 \end{pmatrix}$

❹ Calcule les coordonnées de $f(A)$ dans la base α . $[f(A)]_{\alpha} = \begin{pmatrix} -42 \\ 36 \end{pmatrix}$

❺ $\text{mat}_{\alpha, \beta}(f) = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$

❻ Calcule les coordonnées de $f(B)$ dans la base β .

$[B]_{\beta} = \begin{pmatrix} -3 \\ 4 \end{pmatrix}$, mais, on a l'expression de f de la base α à la base β ,

donc $[B]_{\alpha} = P_{\alpha}^{\beta} \begin{pmatrix} -3 \\ 4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 & -3 \\ 2 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -3 \\ 4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -21 \\ 2 \end{pmatrix}$

$[f(B)]_{\beta} = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -21 \\ 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -23 \\ \end{pmatrix}$

III. Applications linéaires.

❶ $P_{\alpha}^{\beta} = \begin{pmatrix} 3 & -3 \\ 2 & 2 \end{pmatrix}$ et $P_{\beta}^{\alpha} = (P_{\alpha}^{\beta})^{-1} = \frac{1}{12} \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -2 & 3 \end{pmatrix}$

❷ Détermine les coordonnées du point A dans la base β . $[A]_{\beta} = \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \end{pmatrix}$

❸ Calcule les coordonnées de $f(A)$ dans la base β . $[f(A)]_{\beta} = \begin{pmatrix} 2 \\ 16 \end{pmatrix}$

❹ Calcule les coordonnées de $f(A)$ dans la base α . $[f(A)]_{\alpha} = \begin{pmatrix} -42 \\ 36 \end{pmatrix}$

❺ $\text{mat}_{\alpha, \beta}(f) = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$

❻ Calcule les coordonnées de $f(B)$ dans la base β .

$[B]_{\beta} = \begin{pmatrix} -3 \\ 4 \end{pmatrix}$, mais, on a l'expression de f de la base α à la base β ,

donc $[B]_{\alpha} = P_{\alpha}^{\beta} \begin{pmatrix} -3 \\ 4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 & -3 \\ 2 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -3 \\ 4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -21 \\ 2 \end{pmatrix}$

$[f(B)]_{\beta} = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -21 \\ 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -23 \\ -40 \end{pmatrix}$

III. Applications linéaires.

❶ $P_{\alpha}^{\beta} = \begin{pmatrix} 3 & -3 \\ 2 & 2 \end{pmatrix}$ et $P_{\beta}^{\alpha} = (P_{\alpha}^{\beta})^{-1} = \frac{1}{12} \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -2 & 3 \end{pmatrix}$

❷ Détermine les coordonnées du point A dans la base β . $[A]_{\beta} = \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \end{pmatrix}$

❸ Calcule les coordonnées de $f(A)$ dans la base β . $[f(A)]_{\beta} = \begin{pmatrix} 2 \\ 16 \end{pmatrix}$

❹ Calcule les coordonnées de $f(A)$ dans la base α . $[f(A)]_{\alpha} = \begin{pmatrix} -42 \\ 36 \end{pmatrix}$

❺ $\text{mat}_{\alpha, \beta}(f) = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$

❻ Calcule les coordonnées de $f(B)$ dans la base β .

$[B]_{\beta} = \begin{pmatrix} -3 \\ 4 \end{pmatrix}$, mais, on a l'expression de f de la base α à la base β ,

donc $[B]_{\alpha} = P_{\alpha}^{\beta} \begin{pmatrix} -3 \\ 4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 & -3 \\ 2 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -3 \\ 4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -21 \\ 2 \end{pmatrix}$

$[f(B)]_{\beta} = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -21 \\ 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -23 \\ -40 \end{pmatrix}$

❼ Calcule les coordonnées de $f(B)$ dans la base α .

III. Applications linéaires.

❶ $P_{\alpha}^{\beta} = \begin{pmatrix} 3 & -3 \\ 2 & 2 \end{pmatrix}$ et $P_{\beta}^{\alpha} = (P_{\alpha}^{\beta})^{-1} = \frac{1}{12} \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -2 & 3 \end{pmatrix}$

❷ Détermine les coordonnées du point A dans la base β . $[A]_{\beta} = \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \end{pmatrix}$

❸ Calcule les coordonnées de $f(A)$ dans la base β . $[f(A)]_{\beta} = \begin{pmatrix} 2 \\ 16 \end{pmatrix}$

❹ Calcule les coordonnées de $f(A)$ dans la base α . $[f(A)]_{\alpha} = \begin{pmatrix} -42 \\ 36 \end{pmatrix}$

❺ $\text{mat}_{\alpha, \beta}(f) = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$

❻ Calcule les coordonnées de $f(B)$ dans la base β .

$[B]_{\beta} = \begin{pmatrix} -3 \\ 4 \end{pmatrix}$, mais, on a l'expression de f de la base α à la base β ,

donc $[B]_{\alpha} = P_{\alpha}^{\beta} \begin{pmatrix} -3 \\ 4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 & -3 \\ 2 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -3 \\ 4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -21 \\ 2 \end{pmatrix}$

$[f(B)]_{\beta} = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -21 \\ 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -23 \\ -40 \end{pmatrix}$

❼ Calcule les coordonnées de $f(B)$ dans la base α .

$[f(B)]_{\alpha} = P_{\alpha}^{\beta} [f(B)]_{\beta} =$

III. Applications linéaires.

❶ $P_{\alpha}^{\beta} = \begin{pmatrix} 3 & -3 \\ 2 & 2 \end{pmatrix}$ et $P_{\beta}^{\alpha} = (P_{\alpha}^{\beta})^{-1} = \frac{1}{12} \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -2 & 3 \end{pmatrix}$

❷ Détermine les coordonnées du point A dans la base β . $[A]_{\beta} = \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \end{pmatrix}$

❸ Calcule les coordonnées de $f(A)$ dans la base β . $[f(A)]_{\beta} = \begin{pmatrix} 2 \\ 16 \end{pmatrix}$

❹ Calcule les coordonnées de $f(A)$ dans la base α . $[f(A)]_{\alpha} = \begin{pmatrix} -42 \\ 36 \end{pmatrix}$

❺ $\text{mat}_{\alpha, \beta}(f) = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$

❻ Calcule les coordonnées de $f(B)$ dans la base β .

$[B]_{\beta} = \begin{pmatrix} -3 \\ 4 \end{pmatrix}$, mais, on a l'expression de f de la base α à la base β ,

donc $[B]_{\alpha} = P_{\alpha}^{\beta} \begin{pmatrix} -3 \\ 4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 & -3 \\ 2 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -3 \\ 4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -21 \\ 2 \end{pmatrix}$

$[f(B)]_{\beta} = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -21 \\ 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -23 \\ -40 \end{pmatrix}$

❼ Calcule les coordonnées de $f(B)$ dans la base α .

$[f(B)]_{\alpha} = P_{\alpha}^{\beta} [f(B)]_{\beta} = \begin{pmatrix} 3 & -3 \\ 2 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -23 \\ -40 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \\ \end{pmatrix}$

III. Applications linéaires.

❶ $P_{\alpha}^{\beta} = \begin{pmatrix} 3 & -3 \\ 2 & 2 \end{pmatrix}$ et $P_{\beta}^{\alpha} = (P_{\alpha}^{\beta})^{-1} = \frac{1}{12} \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -2 & 3 \end{pmatrix}$

❷ Détermine les coordonnées du point A dans la base β . $[A]_{\beta} = \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \end{pmatrix}$

❸ Calcule les coordonnées de $f(A)$ dans la base β . $[f(A)]_{\beta} = \begin{pmatrix} 2 \\ 16 \end{pmatrix}$

❹ Calcule les coordonnées de $f(A)$ dans la base α . $[f(A)]_{\alpha} = \begin{pmatrix} -42 \\ 36 \end{pmatrix}$

❺ $\text{mat}_{\alpha, \beta}(f) = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$

❻ Calcule les coordonnées de $f(B)$ dans la base β .

$[B]_{\beta} = \begin{pmatrix} -3 \\ 4 \end{pmatrix}$, mais, on a l'expression de f de la base α à la base β ,

donc $[B]_{\alpha} = P_{\alpha}^{\beta} \begin{pmatrix} -3 \\ 4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 & -3 \\ 2 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -3 \\ 4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -21 \\ 2 \end{pmatrix}$

$[f(B)]_{\beta} = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -21 \\ 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -23 \\ -40 \end{pmatrix}$

❼ Calcule les coordonnées de $f(B)$ dans la base α .

$[f(B)]_{\alpha} = P_{\alpha}^{\beta} [f(B)]_{\beta} = \begin{pmatrix} 3 & -3 \\ 2 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -23 \\ -40 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 51 \\ \end{pmatrix}$

III. Applications linéaires.

❶ $P_{\alpha}^{\beta} = \begin{pmatrix} 3 & -3 \\ 2 & 2 \end{pmatrix}$ et $P_{\beta}^{\alpha} = (P_{\alpha}^{\beta})^{-1} = \frac{1}{12} \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -2 & 3 \end{pmatrix}$

❷ Détermine les coordonnées du point A dans la base β . $[A]_{\beta} = \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \end{pmatrix}$

❸ Calcule les coordonnées de $f(A)$ dans la base β . $[f(A)]_{\beta} = \begin{pmatrix} 2 \\ 16 \end{pmatrix}$

❹ Calcule les coordonnées de $f(A)$ dans la base α . $[f(A)]_{\alpha} = \begin{pmatrix} -42 \\ 36 \end{pmatrix}$

❺ $\text{mat}_{\alpha, \beta}(f) = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$

❻ Calcule les coordonnées de $f(B)$ dans la base β .

$[B]_{\beta} = \begin{pmatrix} -3 \\ 4 \end{pmatrix}$, mais, on a l'expression de f de la base α à la base β ,

donc $[B]_{\alpha} = P_{\alpha}^{\beta} \begin{pmatrix} -3 \\ 4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 & -3 \\ 2 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -3 \\ 4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -21 \\ 2 \end{pmatrix}$

$[f(B)]_{\beta} = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -21 \\ 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -23 \\ -40 \end{pmatrix}$

❼ Calcule les coordonnées de $f(B)$ dans la base α .

$[f(B)]_{\alpha} = P_{\alpha}^{\beta} [f(B)]_{\beta} = \begin{pmatrix} 3 & -3 \\ 2 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -23 \\ -40 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 51 \\ -126 \end{pmatrix}$

III. Applications linéaires.

$$P_{\alpha}^{\beta} = \begin{pmatrix} 3 & -3 \\ 2 & 2 \end{pmatrix}, P_{\beta}^{\alpha} = (P_{\alpha}^{\beta})^{-1} = \frac{1}{12} \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -2 & 3 \end{pmatrix} \text{ et } \text{mat}_{\alpha, \beta}(f) = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$$

- 9 Détermine la matrice, notée $\text{mat}_{\alpha, \alpha}(f)$, que l'on note plus simplement $\text{mat}_{\alpha}(f)$.

III. Applications linéaires.

$$P_{\alpha}^{\beta} = \begin{pmatrix} 3 & -3 \\ 2 & 2 \end{pmatrix}, P_{\beta}^{\alpha} = (P_{\alpha}^{\beta})^{-1} = \frac{1}{12} \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -2 & 3 \end{pmatrix} \text{ et } \text{mat}_{\alpha, \beta}(f) = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$$

- 9 Détermine la matrice, notée $\text{mat}_{\alpha, \alpha}(f)$, que l'on note plus simplement $\text{mat}_{\alpha}(f)$.

$\text{mat}_{\alpha, \alpha}(f)$ est la matrice de l'application linéaire f qui à $[M]_{\alpha}$ associe $[f(M)]_{\alpha}$.

III. Applications linéaires.

$$P_{\alpha}^{\beta} = \begin{pmatrix} 3 & -3 \\ 2 & 2 \end{pmatrix}, P_{\beta}^{\alpha} = (P_{\alpha}^{\beta})^{-1} = \frac{1}{12} \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -2 & 3 \end{pmatrix} \text{ et } \text{mat}_{\alpha, \beta}(f) = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$$

- 9 Détermine la matrice, notée $\text{mat}_{\alpha, \alpha}(f)$, que l'on note plus simplement $\text{mat}_{\alpha}(f)$.

$\text{mat}_{\alpha, \alpha}(f)$ est la matrice de l'application linéaire f qui à $[M]_{\alpha}$ associe $[f(M)]_{\alpha}$.

Pour l'instant, on a : $[f(M)]_{\beta} = \text{mat}_{\alpha, \beta}(f) \times [M]_{\alpha}$

III. Applications linéaires.

$$P_{\alpha}^{\beta} = \begin{pmatrix} 3 & -3 \\ 2 & 2 \end{pmatrix}, P_{\beta}^{\alpha} = (P_{\alpha}^{\beta})^{-1} = \frac{1}{12} \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -2 & 3 \end{pmatrix} \text{ et } \text{mat}_{\alpha,\beta}(f) = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$$

- 9 Détermine la matrice, notée $\text{mat}_{\alpha,\alpha}(f)$, que l'on note plus simplement $\text{mat}_{\alpha}(f)$.

$\text{mat}_{\alpha,\alpha}(f)$ est la matrice de l'application linéaire f qui à $[M]_{\alpha}$ associe $[f(M)]_{\alpha}$.

Pour l'instant, on a : $[f(M)]_{\beta} = \text{mat}_{\alpha,\beta}(f) \times [M]_{\alpha}$

$$[f(M)]_{\alpha} = P_{\alpha}^{\beta} \times [f(M)]_{\beta} =$$

III. Applications linéaires.

$$P_{\alpha}^{\beta} = \begin{pmatrix} 3 & -3 \\ 2 & 2 \end{pmatrix}, P_{\beta}^{\alpha} = (P_{\alpha}^{\beta})^{-1} = \frac{1}{12} \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -2 & 3 \end{pmatrix} \text{ et } \text{mat}_{\alpha,\beta}(f) = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$$

- 9 Détermine la matrice, notée $\text{mat}_{\alpha,\alpha}(f)$, que l'on note plus simplement $\text{mat}_{\alpha}(f)$.

$\text{mat}_{\alpha,\alpha}(f)$ est la matrice de l'application linéaire f qui à $[M]_{\alpha}$ associe $[f(M)]_{\alpha}$.

Pour l'instant, on a : $[f(M)]_{\beta} = \text{mat}_{\alpha,\beta}(f) \times [M]_{\alpha}$

$$[f(M)]_{\alpha} = P_{\alpha}^{\beta} \times [f(M)]_{\beta} = P_{\alpha}^{\beta} \times \text{mat}_{\alpha,\beta}(f) \times [M]_{\alpha}$$

III. Applications linéaires.

$$P_{\alpha}^{\beta} = \begin{pmatrix} 3 & -3 \\ 2 & 2 \end{pmatrix}, P_{\beta}^{\alpha} = (P_{\alpha}^{\beta})^{-1} = \frac{1}{12} \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -2 & 3 \end{pmatrix} \text{ et } \text{mat}_{\alpha,\beta}(f) = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$$

- 9 Détermine la matrice, notée $\text{mat}_{\alpha,\alpha}(f)$, que l'on note plus simplement $\text{mat}_{\alpha}(f)$.

$\text{mat}_{\alpha,\alpha}(f)$ est la matrice de l'application linéaire f qui à $[M]_{\alpha}$ associe $[f(M)]_{\alpha}$.

Pour l'instant, on a : $[f(M)]_{\beta} = \text{mat}_{\alpha,\beta}(f) \times [M]_{\alpha}$

$$[f(M)]_{\alpha} = P_{\alpha}^{\beta} \times [f(M)]_{\beta} = P_{\alpha}^{\beta} \times \text{mat}_{\alpha,\beta}(f) \times [M]_{\alpha}$$

$$\text{Donc, } \text{mat}_{\alpha,\alpha}(f) = P_{\alpha}^{\beta} \times \text{mat}_{\alpha,\beta}(f) =$$

III. Applications linéaires.

$$P_{\alpha}^{\beta} = \begin{pmatrix} 3 & -3 \\ 2 & 2 \end{pmatrix}, P_{\beta}^{\alpha} = (P_{\alpha}^{\beta})^{-1} = \frac{1}{12} \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -2 & 3 \end{pmatrix} \text{ et } \text{mat}_{\alpha,\beta}(f) = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$$

- 9 Détermine la matrice, notée $\text{mat}_{\alpha,\alpha}(f)$, que l'on note plus simplement $\text{mat}_{\alpha}(f)$.

$\text{mat}_{\alpha,\alpha}(f)$ est la matrice de l'application linéaire f qui à $[M]_{\alpha}$ associe $[f(M)]_{\alpha}$.

Pour l'instant, on a : $[f(M)]_{\beta} = \text{mat}_{\alpha,\beta}(f) \times [M]_{\alpha}$

$$[f(M)]_{\alpha} = P_{\alpha}^{\beta} \times [f(M)]_{\beta} = P_{\alpha}^{\beta} \times \text{mat}_{\alpha,\beta}(f) \times [M]_{\alpha}$$

$$\text{Donc, } \text{mat}_{\alpha,\alpha}(f) = P_{\alpha}^{\beta} \times \text{mat}_{\alpha,\beta}(f) = \begin{pmatrix} 3 & -3 \\ 2 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} & \\ & \end{pmatrix}$$

III. Applications linéaires.

$$P_{\alpha}^{\beta} = \begin{pmatrix} 3 & -3 \\ 2 & 2 \end{pmatrix}, P_{\beta}^{\alpha} = (P_{\alpha}^{\beta})^{-1} = \frac{1}{12} \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -2 & 3 \end{pmatrix} \text{ et } \text{mat}_{\alpha,\beta}(f) = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$$

- 9 Détermine la matrice, notée $\text{mat}_{\alpha,\alpha}(f)$, que l'on note plus simplement $\text{mat}_{\alpha}(f)$.

$\text{mat}_{\alpha,\alpha}(f)$ est la matrice de l'application linéaire f qui à $[M]_{\alpha}$ associe $[f(M)]_{\alpha}$.

Pour l'instant, on a : $[f(M)]_{\beta} = \text{mat}_{\alpha,\beta}(f) \times [M]_{\alpha}$

$$[f(M)]_{\alpha} = P_{\alpha}^{\beta} \times [f(M)]_{\beta} = P_{\alpha}^{\beta} \times \text{mat}_{\alpha,\beta}(f) \times [M]_{\alpha}$$

$$\text{Donc, } \text{mat}_{\alpha,\alpha}(f) = P_{\alpha}^{\beta} \times \text{mat}_{\alpha,\beta}(f) = \begin{pmatrix} 3 & -3 \\ 2 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3 & \end{pmatrix}$$

III. Applications linéaires.

$$P_{\alpha}^{\beta} = \begin{pmatrix} 3 & -3 \\ 2 & 2 \end{pmatrix}, P_{\beta}^{\alpha} = (P_{\alpha}^{\beta})^{-1} = \frac{1}{12} \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -2 & 3 \end{pmatrix} \text{ et } \text{mat}_{\alpha,\beta}(f) = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$$

- 9 Détermine la matrice, notée $\text{mat}_{\alpha,\alpha}(f)$, que l'on note plus simplement $\text{mat}_{\alpha}(f)$.

$\text{mat}_{\alpha,\alpha}(f)$ est la matrice de l'application linéaire f qui à $[M]_{\alpha}$ associe $[f(M)]_{\alpha}$.

Pour l'instant, on a : $[f(M)]_{\beta} = \text{mat}_{\alpha,\beta}(f) \times [M]_{\alpha}$

$$[f(M)]_{\alpha} = P_{\alpha}^{\beta} \times [f(M)]_{\beta} = P_{\alpha}^{\beta} \times \text{mat}_{\alpha,\beta}(f) \times [M]_{\alpha}$$

$$\text{Donc, } \text{mat}_{\alpha,\alpha}(f) = P_{\alpha}^{\beta} \times \text{mat}_{\alpha,\beta}(f) = \begin{pmatrix} 3 & -3 \\ 2 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3 & -6 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$$

III. Applications linéaires.

$$P_{\alpha}^{\beta} = \begin{pmatrix} 3 & -3 \\ 2 & 2 \end{pmatrix}, P_{\beta}^{\alpha} = (P_{\alpha}^{\beta})^{-1} = \frac{1}{12} \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -2 & 3 \end{pmatrix} \text{ et } \text{mat}_{\alpha,\beta}(f) = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$$

- 9 Détermine la matrice, notée $\text{mat}_{\alpha,\alpha}(f)$, que l'on note plus simplement $\text{mat}_{\alpha}(f)$.

$\text{mat}_{\alpha,\alpha}(f)$ est la matrice de l'application linéaire f qui à $[M]_{\alpha}$ associe $[f(M)]_{\alpha}$.

Pour l'instant, on a : $[f(M)]_{\beta} = \text{mat}_{\alpha,\beta}(f) \times [M]_{\alpha}$

$$[f(M)]_{\alpha} = P_{\alpha}^{\beta} \times [f(M)]_{\beta} = P_{\alpha}^{\beta} \times \text{mat}_{\alpha,\beta}(f) \times [M]_{\alpha}$$

$$\text{Donc, } \text{mat}_{\alpha,\alpha}(f) = P_{\alpha}^{\beta} \times \text{mat}_{\alpha,\beta}(f) = \begin{pmatrix} 3 & -3 \\ 2 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3 & -6 \\ 6 & 6 \end{pmatrix}$$

III. Applications linéaires.

$$P_{\alpha}^{\beta} = \begin{pmatrix} 3 & -3 \\ 2 & 2 \end{pmatrix}, P_{\beta}^{\alpha} = (P_{\alpha}^{\beta})^{-1} = \frac{1}{12} \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -2 & 3 \end{pmatrix} \text{ et } \text{mat}_{\alpha,\beta}(f) = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$$

- 9 Détermine la matrice, notée $\text{mat}_{\alpha,\alpha}(f)$, que l'on note plus simplement $\text{mat}_{\alpha}(f)$.

$\text{mat}_{\alpha,\alpha}(f)$ est la matrice de l'application linéaire f qui à $[M]_{\alpha}$ associe $[f(M)]_{\alpha}$.

Pour l'instant, on a : $[f(M)]_{\beta} = \text{mat}_{\alpha,\beta}(f) \times [M]_{\alpha}$

$$[f(M)]_{\alpha} = P_{\alpha}^{\beta} \times [f(M)]_{\beta} = P_{\alpha}^{\beta} \times \text{mat}_{\alpha,\beta}(f) \times [M]_{\alpha}$$

$$\text{Donc, } \text{mat}_{\alpha,\alpha}(f) = P_{\alpha}^{\beta} \times \text{mat}_{\alpha,\beta}(f) = \begin{pmatrix} 3 & -3 \\ 2 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3 & -6 \\ 6 & 0 \end{pmatrix}$$

III. Applications linéaires.

$$P_{\alpha}^{\beta} = \begin{pmatrix} 3 & -3 \\ 2 & 2 \end{pmatrix}, P_{\beta}^{\alpha} = (P_{\alpha}^{\beta})^{-1} = \frac{1}{12} \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -2 & 3 \end{pmatrix} \text{ et } \text{mat}_{\alpha,\beta}(f) = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$$

- 9 Détermine la matrice, notée $\text{mat}_{\alpha,\alpha}(f)$, que l'on note plus simplement $\text{mat}_{\alpha}(f)$.

$\text{mat}_{\alpha,\alpha}(f)$ est la matrice de l'application linéaire f qui à $[M]_{\alpha}$ associe $[f(M)]_{\alpha}$.

Pour l'instant, on a : $[f(M)]_{\beta} = \text{mat}_{\alpha,\beta}(f) \times [M]_{\alpha}$

$$[f(M)]_{\alpha} = P_{\alpha}^{\beta} \times [f(M)]_{\beta} = P_{\alpha}^{\beta} \times \text{mat}_{\alpha,\beta}(f) \times [M]_{\alpha}$$

$$\text{Donc, } \text{mat}_{\alpha,\alpha}(f) = P_{\alpha}^{\beta} \times \text{mat}_{\alpha,\beta}(f) = \begin{pmatrix} 3 & -3 \\ 2 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3 & -6 \\ 6 & 0 \end{pmatrix}$$

- 10 Dédus-en l'expression analytique de l'application f qui à $[M]_{\alpha}$ associe $[f(M)]_{\alpha}$.

III. Applications linéaires.

$$P_{\alpha}^{\beta} = \begin{pmatrix} 3 & -3 \\ 2 & 2 \end{pmatrix}, P_{\beta}^{\alpha} = (P_{\alpha}^{\beta})^{-1} = \frac{1}{12} \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -2 & 3 \end{pmatrix} \text{ et } \text{mat}_{\alpha,\beta}(f) = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$$

- 9 Détermine la matrice, notée $\text{mat}_{\alpha,\alpha}(f)$, que l'on note plus simplement $\text{mat}_{\alpha}(f)$.

$\text{mat}_{\alpha,\alpha}(f)$ est la matrice de l'application linéaire f qui à $[M]_{\alpha}$ associe $[f(M)]_{\alpha}$.

Pour l'instant, on a : $[f(M)]_{\beta} = \text{mat}_{\alpha,\beta}(f) \times [M]_{\alpha}$

$$[f(M)]_{\alpha} = P_{\alpha}^{\beta} \times [f(M)]_{\beta} = P_{\alpha}^{\beta} \times \text{mat}_{\alpha,\beta}(f) \times [M]_{\alpha}$$

$$\text{Donc, } \text{mat}_{\alpha,\alpha}(f) = P_{\alpha}^{\beta} \times \text{mat}_{\alpha,\beta}(f) = \begin{pmatrix} 3 & -3 \\ 2 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3 & -6 \\ 6 & 0 \end{pmatrix}$$

- 10 Dédus-en l'expression analytique de l'application f qui à $[M]_{\alpha}$ associe $[f(M)]_{\alpha}$.

$$f: \begin{matrix} \mathbb{R}^2 & \longrightarrow & \mathbb{R}^2 \\ \left[\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right]_{\alpha} & \longmapsto & \left[\begin{pmatrix} -3x - 6y \\ 6x \end{pmatrix} \right]_{\alpha} \end{matrix}$$

III. Applications linéaires.

$$P_{\alpha}^{\beta} = \begin{pmatrix} 3 & -3 \\ 2 & 2 \end{pmatrix}, P_{\beta}^{\alpha} = (P_{\alpha}^{\beta})^{-1} = \frac{1}{12} \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -2 & 3 \end{pmatrix} \text{ et } \text{mat}_{\alpha, \beta}(f) = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$$

11 Détermine la matrice, notée $\text{mat}_{\beta, \beta}(f)$, que l'on note plus simplement $\text{mat}_{\beta}(f)$.

III. Applications linéaires.

$$P_{\alpha}^{\beta} = \begin{pmatrix} 3 & -3 \\ 2 & 2 \end{pmatrix}, P_{\beta}^{\alpha} = (P_{\alpha}^{\beta})^{-1} = \frac{1}{12} \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -2 & 3 \end{pmatrix} \text{ et } \text{mat}_{\alpha,\beta}(f) = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$$

11 Détermine la matrice, notée $\text{mat}_{\beta,\beta}(f)$, que l'on note plus simplement $\text{mat}_{\beta}(f)$.

On sait que $[f(M)]_{\beta} = \text{mat}_{\alpha,\beta}(f) \times [M]_{\alpha}$

III. Applications linéaires.

$$P_{\alpha}^{\beta} = \begin{pmatrix} 3 & -3 \\ 2 & 2 \end{pmatrix}, P_{\beta}^{\alpha} = (P_{\alpha}^{\beta})^{-1} = \frac{1}{12} \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -2 & 3 \end{pmatrix} \text{ et } \text{mat}_{\alpha,\beta}(f) = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$$

11 Détermine la matrice, notée $\text{mat}_{\beta,\beta}(f)$, que l'on note plus simplement $\text{mat}_{\beta}(f)$.

$$\text{On sait que } [f(M)]_{\beta} = \text{mat}_{\alpha,\beta}(f) \times [M]_{\alpha}$$

$$\text{Comme } [M]_{\alpha} = P_{\alpha}^{\beta} \times [M]_{\beta},$$

III. Applications linéaires.

$$P_{\alpha}^{\beta} = \begin{pmatrix} 3 & -3 \\ 2 & 2 \end{pmatrix}, P_{\beta}^{\alpha} = (P_{\alpha}^{\beta})^{-1} = \frac{1}{12} \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -2 & 3 \end{pmatrix} \text{ et } \text{mat}_{\alpha,\beta}(f) = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$$

11 Détermine la matrice, notée $\text{mat}_{\beta,\beta}(f)$, que l'on note plus simplement $\text{mat}_{\beta}(f)$.

On sait que $[f(M)]_{\beta} = \text{mat}_{\alpha,\beta}(f) \times [M]_{\alpha}$

Comme $[M]_{\alpha} = P_{\alpha}^{\beta} \times [M]_{\beta}$, on a $[f(M)]_{\beta} = \text{mat}_{\alpha,\beta}(f) \times P_{\alpha}^{\beta} \times [M]_{\alpha}$

III. Applications linéaires.

$$P_{\alpha}^{\beta} = \begin{pmatrix} 3 & -3 \\ 2 & 2 \end{pmatrix}, P_{\beta}^{\alpha} = (P_{\alpha}^{\beta})^{-1} = \frac{1}{12} \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -2 & 3 \end{pmatrix} \text{ et } \text{mat}_{\alpha,\beta}(f) = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$$

11 Détermine la matrice, notée $\text{mat}_{\beta,\beta}(f)$, que l'on note plus simplement $\text{mat}_{\beta}(f)$.

On sait que $[f(M)]_{\beta} = \text{mat}_{\alpha,\beta}(f) \times [M]_{\alpha}$

Comme $[M]_{\alpha} = P_{\alpha}^{\beta} \times [M]_{\beta}$, on a $[f(M)]_{\beta} = \text{mat}_{\alpha,\beta}(f) \times P_{\alpha}^{\beta} \times [M]_{\alpha}$

Donc, $\text{mat}_{\beta,\beta}(f) = \text{mat}_{\alpha,\beta}(f) \times P_{\alpha}^{\beta} =$

III. Applications linéaires.

$$P_{\alpha}^{\beta} = \begin{pmatrix} 3 & -3 \\ 2 & 2 \end{pmatrix}, P_{\beta}^{\alpha} = (P_{\alpha}^{\beta})^{-1} = \frac{1}{12} \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -2 & 3 \end{pmatrix} \text{ et } \text{mat}_{\alpha,\beta}(f) = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$$

11 Détermine la matrice, notée $\text{mat}_{\beta,\beta}(f)$, que l'on note plus simplement $\text{mat}_{\beta}(f)$.

$$\text{On sait que } [f(M)]_{\beta} = \text{mat}_{\alpha,\beta}(f) \times [M]_{\alpha}$$

$$\text{Comme } [M]_{\alpha} = P_{\alpha}^{\beta} \times [M]_{\beta}, \text{ on a } [f(M)]_{\beta} = \text{mat}_{\alpha,\beta}(f) \times P_{\alpha}^{\beta} \times [M]_{\beta}$$

$$\text{Donc, } \text{mat}_{\beta,\beta}(f) = \text{mat}_{\alpha,\beta}(f) \times P_{\alpha}^{\beta} = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 3 & -3 \\ 2 & 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} & \\ & \end{pmatrix}$$

III. Applications linéaires.

$$P_{\alpha}^{\beta} = \begin{pmatrix} 3 & -3 \\ 2 & 2 \end{pmatrix}, P_{\beta}^{\alpha} = (P_{\alpha}^{\beta})^{-1} = \frac{1}{12} \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -2 & 3 \end{pmatrix} \text{ et } \text{mat}_{\alpha,\beta}(f) = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$$

11 Détermine la matrice, notée $\text{mat}_{\beta,\beta}(f)$, que l'on note plus simplement $\text{mat}_{\beta}(f)$.

$$\text{On sait que } [f(M)]_{\beta} = \text{mat}_{\alpha,\beta}(f) \times [M]_{\alpha}$$

$$\text{Comme } [M]_{\alpha} = P_{\alpha}^{\beta} \times [M]_{\beta}, \text{ on a } [f(M)]_{\beta} = \text{mat}_{\alpha,\beta}(f) \times P_{\alpha}^{\beta} \times [M]_{\beta}$$

$$\text{Donc, } \text{mat}_{\beta,\beta}(f) = \text{mat}_{\alpha,\beta}(f) \times P_{\alpha}^{\beta} = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 3 & -3 \\ 2 & 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & \\ & \end{pmatrix}$$

III. Applications linéaires.

$$P_{\alpha}^{\beta} = \begin{pmatrix} 3 & -3 \\ 2 & 2 \end{pmatrix}, P_{\beta}^{\alpha} = (P_{\alpha}^{\beta})^{-1} = \frac{1}{12} \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -2 & 3 \end{pmatrix} \text{ et } \text{mat}_{\alpha,\beta}(f) = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$$

11 Détermine la matrice, notée $\text{mat}_{\beta,\beta}(f)$, que l'on note plus simplement $\text{mat}_{\beta}(f)$.

$$\text{On sait que } [f(M)]_{\beta} = \text{mat}_{\alpha,\beta}(f) \times [M]_{\alpha}$$

$$\text{Comme } [M]_{\alpha} = P_{\alpha}^{\beta} \times [M]_{\beta}, \text{ on a } [f(M)]_{\beta} = \text{mat}_{\alpha,\beta}(f) \times P_{\alpha}^{\beta} \times [M]_{\beta}$$

$$\text{Donc, } \text{mat}_{\beta,\beta}(f) = \text{mat}_{\alpha,\beta}(f) \times P_{\alpha}^{\beta} = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 3 & -3 \\ 2 & 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -5 \\ 10 & -1 \end{pmatrix}$$

III. Applications linéaires.

$$P_{\alpha}^{\beta} = \begin{pmatrix} 3 & -3 \\ 2 & 2 \end{pmatrix}, P_{\beta}^{\alpha} = (P_{\alpha}^{\beta})^{-1} = \frac{1}{12} \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -2 & 3 \end{pmatrix} \text{ et } \text{mat}_{\alpha,\beta}(f) = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$$

11 Détermine la matrice, notée $\text{mat}_{\beta,\beta}(f)$, que l'on note plus simplement $\text{mat}_{\beta}(f)$.

$$\text{On sait que } [f(M)]_{\beta} = \text{mat}_{\alpha,\beta}(f) \times [M]_{\alpha}$$

$$\text{Comme } [M]_{\alpha} = P_{\alpha}^{\beta} \times [M]_{\beta}, \text{ on a } [f(M)]_{\beta} = \text{mat}_{\alpha,\beta}(f) \times P_{\alpha}^{\beta} \times [M]_{\beta}$$

$$\text{Donc, } \text{mat}_{\beta,\beta}(f) = \text{mat}_{\alpha,\beta}(f) \times P_{\alpha}^{\beta} = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 3 & -3 \\ 2 & 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -5 \\ 8 & \end{pmatrix}$$

III. Applications linéaires.

$$P_{\alpha}^{\beta} = \begin{pmatrix} 3 & -3 \\ 2 & 2 \end{pmatrix}, P_{\beta}^{\alpha} = (P_{\alpha}^{\beta})^{-1} = \frac{1}{12} \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -2 & 3 \end{pmatrix} \text{ et } \text{mat}_{\alpha,\beta}(f) = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$$

11 Détermine la matrice, notée $\text{mat}_{\beta,\beta}(f)$, que l'on note plus simplement $\text{mat}_{\beta}(f)$.

$$\text{On sait que } [f(M)]_{\beta} = \text{mat}_{\alpha,\beta}(f) \times [M]_{\alpha}$$

$$\text{Comme } [M]_{\alpha} = P_{\alpha}^{\beta} \times [M]_{\beta}, \text{ on a } [f(M)]_{\beta} = \text{mat}_{\alpha,\beta}(f) \times P_{\alpha}^{\beta} \times [M]_{\beta}$$

$$\text{Donc, } \text{mat}_{\beta,\beta}(f) = \text{mat}_{\alpha,\beta}(f) \times P_{\alpha}^{\beta} = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 3 & -3 \\ 2 & 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -5 \\ 8 & -4 \end{pmatrix}$$

III. Applications linéaires.

$$P_{\alpha}^{\beta} = \begin{pmatrix} 3 & -3 \\ 2 & 2 \end{pmatrix}, P_{\beta}^{\alpha} = (P_{\alpha}^{\beta})^{-1} = \frac{1}{12} \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -2 & 3 \end{pmatrix} \text{ et } \text{mat}_{\alpha,\beta}(f) = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$$

- 11 Détermine la matrice, notée $\text{mat}_{\beta,\beta}(f)$, que l'on note plus simplement $\text{mat}_{\beta}(f)$.

On sait que $[f(M)]_{\beta} = \text{mat}_{\alpha,\beta}(f) \times [M]_{\alpha}$

Comme $[M]_{\alpha} = P_{\alpha}^{\beta} \times [M]_{\beta}$, on a $[f(M)]_{\beta} = \text{mat}_{\alpha,\beta}(f) \times P_{\alpha}^{\beta} \times [M]_{\beta}$

Donc, $\text{mat}_{\beta,\beta}(f) = \text{mat}_{\alpha,\beta}(f) \times P_{\alpha}^{\beta} = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 3 & -3 \\ 2 & 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -5 \\ 8 & -4 \end{pmatrix}$

- 12 Dédus-en l'expression analytique de l'application f qui à $[M]_{\beta}$ associe $[f(M)]_{\beta}$.

III. Applications linéaires.

$$P_{\alpha}^{\beta} = \begin{pmatrix} 3 & -3 \\ 2 & 2 \end{pmatrix}, P_{\beta}^{\alpha} = (P_{\alpha}^{\beta})^{-1} = \frac{1}{12} \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -2 & 3 \end{pmatrix} \text{ et } \text{mat}_{\alpha,\beta}(f) = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$$

- 11 Détermine la matrice, notée $\text{mat}_{\beta,\beta}(f)$, que l'on note plus simplement $\text{mat}_{\beta}(f)$.

$$\text{On sait que } [f(M)]_{\beta} = \text{mat}_{\alpha,\beta}(f) \times [M]_{\alpha}$$

$$\text{Comme } [M]_{\alpha} = P_{\alpha}^{\beta} \times [M]_{\beta}, \text{ on a } [f(M)]_{\beta} = \text{mat}_{\alpha,\beta}(f) \times P_{\alpha}^{\beta} \times [M]_{\beta}$$

$$\text{Donc, } \text{mat}_{\beta,\beta}(f) = \text{mat}_{\alpha,\beta}(f) \times P_{\alpha}^{\beta} = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 3 & -3 \\ 2 & 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -5 \\ 8 & -4 \end{pmatrix}$$

- 12 Dédus-en l'expression analytique de l'application f qui à $[M]_{\beta}$ associe $[f(M)]_{\beta}$.

$$f: \begin{matrix} \mathbb{R}^2 & \longrightarrow & \mathbb{R}^2 \\ \left[\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \right]_{\beta} & \longmapsto & \left[\begin{pmatrix} x - 5y \\ 8x - 4y \end{pmatrix} \right]_{\beta} \end{matrix}$$

III. Applications linéaires.

Exercice n° 2: L'espace $\mathbb{R}^2$ est muni de deux bases $\alpha = (\vec{a}, \vec{b})$ et β

$$\text{où } [\vec{a}]_{\beta} = \begin{pmatrix} -3 \\ 2 \end{pmatrix} \text{ et } [\vec{b}]_{\beta} = \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \end{pmatrix}.$$

On considère l'application linéaire f ayant pour matrice $\text{mat}_{\alpha}(f) = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 4 & 2 \end{pmatrix}$.

III. Applications linéaires.

Exercice n°2: L'espace $\mathbb{R}^2$ est muni de deux bases $\alpha = (\vec{a}, \vec{b})$ et β

$$\text{où } [\vec{a}]_{\beta} = \begin{pmatrix} -3 \\ 2 \end{pmatrix} \text{ et } [\vec{b}]_{\beta} = \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \end{pmatrix}.$$

On considère l'application linéaire f ayant pour matrice $\text{mat}_{\alpha}(f) = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 4 & 2 \end{pmatrix}$.

- ❶ Détermine les matrices de passages P_{α}^{β} et P_{β}^{α} .

III. Applications linéaires.

Exercice n°2: L'espace $\mathbb{R}^2$ est muni de deux bases $\alpha = (\vec{a}, \vec{b})$ et β

$$\text{où } [\vec{a}]_{\beta} = \begin{pmatrix} -3 \\ 2 \end{pmatrix} \text{ et } [\vec{b}]_{\beta} = \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \end{pmatrix}.$$

On considère l'application linéaire f ayant pour matrice $\text{mat}_{\alpha}(f) = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 4 & 2 \end{pmatrix}$.

❶ Détermine les matrices de passages P_{α}^{β} et P_{β}^{α} .

Il y a une matrice immédiate : $P_{\beta}^{\alpha} = \begin{pmatrix} -3 & 2 \\ 2 & -1 \end{pmatrix}$

III. Applications linéaires.

Exercice n° 2: L'espace $\mathbb{R}^2$ est muni de deux bases $\alpha = (\vec{a}, \vec{b})$ et β

$$\text{où } [\vec{a}]_{\beta} = \begin{pmatrix} -3 \\ 2 \end{pmatrix} \text{ et } [\vec{b}]_{\beta} = \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \end{pmatrix}.$$

On considère l'application linéaire f ayant pour matrice $\text{mat}_{\alpha}(f) = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 4 & 2 \end{pmatrix}$.

❶ Détermine les matrices de passages P_{α}^{β} et P_{α}^{β} .

Il y a une matrice immédiate : $P_{\beta}^{\alpha} = \begin{pmatrix} -3 & 2 \\ 2 & -1 \end{pmatrix}$ puis

$$P_{\alpha}^{\beta} = \left(P_{\beta}^{\alpha}\right)^{-1} =$$

III. Applications linéaires.

Exercice n°2: L'espace $\mathbb{R}^2$ est muni de deux bases $\alpha = (\vec{a}, \vec{b})$ et β

$$\text{où } [\vec{a}]_{\beta} = \begin{pmatrix} -3 \\ 2 \end{pmatrix} \text{ et } [\vec{b}]_{\beta} = \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \end{pmatrix}.$$

On considère l'application linéaire f ayant pour matrice $\text{mat}_{\alpha}(f) = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 4 & 2 \end{pmatrix}$.

❶ Détermine les matrices de passages P_{α}^{β} et P_{α}^{β} .

Il y a une matrice immédiate : $P_{\beta}^{\alpha} = \begin{pmatrix} -3 & 2 \\ 2 & -1 \end{pmatrix}$ puis

$$P_{\alpha}^{\beta} = \left(P_{\beta}^{\alpha}\right)^{-1} = \frac{1}{-1} \begin{pmatrix} -1 & -2 \\ -2 & -3 \end{pmatrix} =$$

III. Applications linéaires.

Exercice n°2: L'espace $\mathbb{R}^2$ est muni de deux bases $\alpha = (\vec{a}, \vec{b})$ et β

$$\text{où } [\vec{a}]_{\beta} = \begin{pmatrix} -3 \\ 2 \end{pmatrix} \text{ et } [\vec{b}]_{\beta} = \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \end{pmatrix}.$$

On considère l'application linéaire f ayant pour matrice $\text{mat}_{\alpha}(f) = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 4 & 2 \end{pmatrix}$.

❶ Détermine les matrices de passages P_{α}^{β} et P_{α}^{β} .

Il y a une matrice immédiate : $P_{\beta}^{\alpha} = \begin{pmatrix} -3 & 2 \\ 2 & -1 \end{pmatrix}$ puis

$$P_{\alpha}^{\beta} = (P_{\beta}^{\alpha})^{-1} = \frac{1}{-1} \begin{pmatrix} -1 & -2 \\ -2 & -3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$$

❷ Détermine $\text{mat}_{\beta}(f)$.

III. Applications linéaires.

Exercice n°2: L'espace $\mathbb{R}^2$ est muni de deux bases $\alpha = (\vec{a}, \vec{b})$ et β

$$\text{où } [\vec{a}]_{\beta} = \begin{pmatrix} -3 \\ 2 \end{pmatrix} \text{ et } [\vec{b}]_{\beta} = \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \end{pmatrix}.$$

On considère l'application linéaire f ayant pour matrice $\text{mat}_{\alpha}(f) = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 4 & 2 \end{pmatrix}$.

❶ Détermine les matrices de passages P_{α}^{β} et P_{α}^{β} .

Il y a une matrice immédiate : $P_{\beta}^{\alpha} = \begin{pmatrix} -3 & 2 \\ 2 & -1 \end{pmatrix}$ puis

$$P_{\alpha}^{\beta} = (P_{\beta}^{\alpha})^{-1} = \frac{1}{-1} \begin{pmatrix} -1 & -2 \\ -2 & -3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$$

❷ Détermine $\text{mat}_{\beta}(f)$. On sait que $[f(M)]_{\alpha} = \text{mat}_{\alpha}(f) \times [M]_{\alpha}$

III. Applications linéaires.

Exercice n°2: L'espace $\mathbb{R}^2$ est muni de deux bases $\alpha = (\vec{a}, \vec{b})$ et β

$$\text{où } [\vec{a}]_{\beta} = \begin{pmatrix} -3 \\ 2 \end{pmatrix} \text{ et } [\vec{b}]_{\beta} = \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \end{pmatrix}.$$

On considère l'application linéaire f ayant pour matrice $\text{mat}_{\alpha}(f) = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 4 & 2 \end{pmatrix}$.

❶ Détermine les matrices de passages P_{α}^{β} et P_{α}^{β} .

Il y a une matrice immédiate : $P_{\beta}^{\alpha} = \begin{pmatrix} -3 & 2 \\ 2 & -1 \end{pmatrix}$ puis

$$P_{\alpha}^{\beta} = (P_{\beta}^{\alpha})^{-1} = \frac{1}{-1} \begin{pmatrix} -1 & -2 \\ -2 & -3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$$

❷ Détermine $\text{mat}_{\beta}(f)$. On sait que $[f(M)]_{\alpha} = \text{mat}_{\alpha}(f) \times [M]_{\alpha}$

$$[f(M)]_{\beta} = P_{\beta}^{\alpha} \times [f(M)]_{\alpha} = P_{\beta}^{\alpha} \times \text{mat}_{\alpha}(f) \times [M]_{\alpha}$$

III. Applications linéaires.

Exercice n°2 : L'espace $\mathbb{R}^2$ est muni de deux bases $\alpha = (\vec{a}, \vec{b})$ et β

$$\text{où } [\vec{a}]_{\beta} = \begin{pmatrix} -3 \\ 2 \end{pmatrix} \text{ et } [\vec{b}]_{\beta} = \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \end{pmatrix}.$$

On considère l'application linéaire f ayant pour matrice $\text{mat}_{\alpha}(f) = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 4 & 2 \end{pmatrix}$.

❶ Détermine les matrices de passages P_{α}^{β} et P_{α}^{β} .

Il y a une matrice immédiate : $P_{\beta}^{\alpha} = \begin{pmatrix} -3 & 2 \\ 2 & -1 \end{pmatrix}$ puis

$$P_{\alpha}^{\beta} = (P_{\beta}^{\alpha})^{-1} = \frac{1}{-1} \begin{pmatrix} -1 & -2 \\ -2 & -3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$$

❷ Détermine $\text{mat}_{\beta}(f)$. On sait que $[f(M)]_{\alpha} = \text{mat}_{\alpha}(f) \times [M]_{\alpha}$

$$[f(M)]_{\beta} = P_{\beta}^{\alpha} \times [f(M)]_{\alpha} = P_{\beta}^{\alpha} \times \text{mat}_{\alpha}(f) \times [M]_{\alpha}$$

$$\text{Et comme } [M]_{\alpha} = P_{\alpha}^{\beta} \times [M]_{\beta},$$

III. Applications linéaires.

Exercice n°2: L'espace $\mathbb{R}^2$ est muni de deux bases $\alpha = (\vec{a}, \vec{b})$ et β

$$\text{où } [\vec{a}]_{\beta} = \begin{pmatrix} -3 \\ 2 \end{pmatrix} \text{ et } [\vec{b}]_{\beta} = \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \end{pmatrix}.$$

On considère l'application linéaire f ayant pour matrice $\text{mat}_{\alpha}(f) = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 4 & 2 \end{pmatrix}$.

❶ Détermine les matrices de passages P_{α}^{β} et P_{α}^{β} .

Il y a une matrice immédiate : $P_{\beta}^{\alpha} = \begin{pmatrix} -3 & 2 \\ 2 & -1 \end{pmatrix}$ puis

$$P_{\alpha}^{\beta} = (P_{\beta}^{\alpha})^{-1} = \frac{1}{-1} \begin{pmatrix} -1 & -2 \\ -2 & -3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$$

❷ Détermine $\text{mat}_{\beta}(f)$. On sait que $[f(M)]_{\alpha} = \text{mat}_{\alpha}(f) \times [M]_{\alpha}$

$$[f(M)]_{\beta} = P_{\beta}^{\alpha} \times [f(M)]_{\alpha} = P_{\beta}^{\alpha} \times \text{mat}_{\alpha}(f) \times [M]_{\alpha}$$

$$\text{Et comme } [M]_{\alpha} = P_{\alpha}^{\beta} \times [M]_{\beta}, \text{ on a } [f(M)]_{\beta} = \underbrace{P_{\beta}^{\alpha} \times \text{mat}_{\alpha}(f) \times P_{\alpha}^{\beta}}_{\text{mat}_{\beta}(f)} \times [M]_{\beta}$$

III. Applications linéaires.

Exercice n°2 : L'espace $\mathbb{R}^2$ est muni de deux bases $\alpha = (\vec{a}, \vec{b})$ et β

$$\text{où } [\vec{a}]_{\beta} = \begin{pmatrix} -3 \\ 2 \end{pmatrix} \text{ et } [\vec{b}]_{\beta} = \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \end{pmatrix}.$$

On considère l'application linéaire f ayant pour matrice $\text{mat}_{\alpha}(f) = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 4 & 2 \end{pmatrix}$.

❶ Détermine les matrices de passages P_{α}^{β} et P_{α}^{β} .

Il y a une matrice immédiate : $P_{\beta}^{\alpha} = \begin{pmatrix} -3 & 2 \\ 2 & -1 \end{pmatrix}$ puis

$$P_{\alpha}^{\beta} = (P_{\beta}^{\alpha})^{-1} = \frac{1}{-1} \begin{pmatrix} -1 & -2 \\ -2 & -3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$$

❷ Détermine $\text{mat}_{\beta}(f)$. On sait que $[f(M)]_{\alpha} = \text{mat}_{\alpha}(f) \times [M]_{\alpha}$

$$[f(M)]_{\beta} = P_{\beta}^{\alpha} \times [f(M)]_{\alpha} = P_{\beta}^{\alpha} \times \text{mat}_{\alpha}(f) \times [M]_{\alpha}$$

$$\text{Et comme } [M]_{\alpha} = P_{\alpha}^{\beta} \times [M]_{\beta}, \text{ on a } [f(M)]_{\beta} = \underbrace{P_{\beta}^{\alpha} \times \text{mat}_{\alpha}(f) \times P_{\alpha}^{\beta}}_{\text{mat}_{\beta}(f)} \times [M]_{\beta}$$

$$\text{mat}_{\beta}(f) = \begin{pmatrix} -3 & 2 \\ 2 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 4 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} & \\ & \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} & \\ & \end{pmatrix}$$

III. Applications linéaires.

Exercice n°2 : L'espace $\mathbb{R}^2$ est muni de deux bases $\alpha = (\vec{a}, \vec{b})$ et β

$$\text{où } [\vec{a}]_{\beta} = \begin{pmatrix} -3 \\ 2 \end{pmatrix} \text{ et } [\vec{b}]_{\beta} = \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \end{pmatrix}.$$

On considère l'application linéaire f ayant pour matrice $\text{mat}_{\alpha}(f) = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 4 & 2 \end{pmatrix}$.

❶ Détermine les matrices de passages P_{α}^{β} et P_{α}^{β} .

Il y a une matrice immédiate : $P_{\beta}^{\alpha} = \begin{pmatrix} -3 & 2 \\ 2 & -1 \end{pmatrix}$ puis

$$P_{\alpha}^{\beta} = (P_{\beta}^{\alpha})^{-1} = \frac{1}{-1} \begin{pmatrix} -1 & -2 \\ -2 & -3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$$

❷ Détermine $\text{mat}_{\beta}(f)$. On sait que $[f(M)]_{\alpha} = \text{mat}_{\alpha}(f) \times [M]_{\alpha}$

$$[f(M)]_{\beta} = P_{\beta}^{\alpha} \times [f(M)]_{\alpha} = P_{\beta}^{\alpha} \times \text{mat}_{\alpha}(f) \times [M]_{\alpha}$$

$$\text{Et comme } [M]_{\alpha} = P_{\alpha}^{\beta} \times [M]_{\beta}, \text{ on a } [f(M)]_{\beta} = \underbrace{P_{\beta}^{\alpha} \times \text{mat}_{\alpha}(f) \times P_{\alpha}^{\beta}}_{\text{mat}_{\beta}(f)} \times [M]_{\beta}$$

$$\text{mat}_{\beta}(f) = \begin{pmatrix} -3 & 2 \\ 2 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 4 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 11 & \\ & \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} & \\ & \end{pmatrix}$$

III. Applications linéaires.

Exercice n°2 : L'espace $\mathbb{R}^2$ est muni de deux bases $\alpha = (\vec{a}, \vec{b})$ et β

$$\text{où } [\vec{a}]_{\beta} = \begin{pmatrix} -3 \\ 2 \end{pmatrix} \text{ et } [\vec{b}]_{\beta} = \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \end{pmatrix}.$$

On considère l'application linéaire f ayant pour matrice $\text{mat}_{\alpha}(f) = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 4 & 2 \end{pmatrix}$.

❶ Détermine les matrices de passages P_{α}^{β} et P_{α}^{β} .

Il y a une matrice immédiate : $P_{\beta}^{\alpha} = \begin{pmatrix} -3 & 2 \\ 2 & -1 \end{pmatrix}$ puis

$$P_{\alpha}^{\beta} = (P_{\beta}^{\alpha})^{-1} = \frac{1}{-1} \begin{pmatrix} -1 & -2 \\ -2 & -3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$$

❷ Détermine $\text{mat}_{\beta}(f)$. On sait que $[f(M)]_{\alpha} = \text{mat}_{\alpha}(f) \times [M]_{\alpha}$

$$[f(M)]_{\beta} = P_{\beta}^{\alpha} \times [f(M)]_{\alpha} = P_{\beta}^{\alpha} \times \text{mat}_{\alpha}(f) \times [M]_{\alpha}$$

$$\text{Et comme } [M]_{\alpha} = P_{\alpha}^{\beta} \times [M]_{\beta}, \text{ on a } [f(M)]_{\beta} = \underbrace{P_{\beta}^{\alpha} \times \text{mat}_{\alpha}(f) \times P_{\alpha}^{\beta}}_{\text{mat}_{\beta}(f)} \times [M]_{\beta}$$

$$\text{mat}_{\beta}(f) = \begin{pmatrix} -3 & 2 \\ 2 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 4 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 11 & 4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} & \\ & \end{pmatrix}$$

III. Applications linéaires.

Exercice n°2 : L'espace $\mathbb{R}^2$ est muni de deux bases $\alpha = (\vec{a}, \vec{b})$ et β

$$\text{où } [\vec{a}]_{\beta} = \begin{pmatrix} -3 \\ 2 \end{pmatrix} \text{ et } [\vec{b}]_{\beta} = \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \end{pmatrix}.$$

On considère l'application linéaire f ayant pour matrice $\text{mat}_{\alpha}(f) = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 4 & 2 \end{pmatrix}$.

❶ Détermine les matrices de passages P_{α}^{β} et P_{α}^{β} .

Il y a une matrice immédiate : $P_{\beta}^{\alpha} = \begin{pmatrix} -3 & 2 \\ 2 & -1 \end{pmatrix}$ puis

$$P_{\alpha}^{\beta} = (P_{\beta}^{\alpha})^{-1} = \frac{1}{-1} \begin{pmatrix} -1 & -2 \\ -2 & -3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$$

❷ Détermine $\text{mat}_{\beta}(f)$. On sait que $[f(M)]_{\alpha} = \text{mat}_{\alpha}(f) \times [M]_{\alpha}$

$$[f(M)]_{\beta} = P_{\beta}^{\alpha} \times [f(M)]_{\alpha} = P_{\beta}^{\alpha} \times \text{mat}_{\alpha}(f) \times [M]_{\alpha}$$

$$\text{Et comme } [M]_{\alpha} = P_{\alpha}^{\beta} \times [M]_{\beta}, \text{ on a } [f(M)]_{\beta} = \underbrace{P_{\beta}^{\alpha} \times \text{mat}_{\alpha}(f) \times P_{\alpha}^{\beta}}_{\text{mat}_{\beta}(f)} \times [M]_{\beta}$$

$$\text{mat}_{\beta}(f) = \begin{pmatrix} -3 & 2 \\ 2 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 4 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 11 & 4 \\ -6 & \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} & \end{pmatrix}$$

III. Applications linéaires.

Exercice n°2 : L'espace $\mathbb{R}^2$ est muni de deux bases $\alpha = (\vec{a}, \vec{b})$ et β

$$\text{où } [\vec{a}]_{\beta} = \begin{pmatrix} -3 \\ 2 \end{pmatrix} \text{ et } [\vec{b}]_{\beta} = \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \end{pmatrix}.$$

On considère l'application linéaire f ayant pour matrice $\text{mat}_{\alpha}(f) = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 4 & 2 \end{pmatrix}$.

❶ Détermine les matrices de passages P_{α}^{β} et P_{α}^{β} .

Il y a une matrice immédiate : $P_{\beta}^{\alpha} = \begin{pmatrix} -3 & 2 \\ 2 & -1 \end{pmatrix}$ puis

$$P_{\alpha}^{\beta} = (P_{\beta}^{\alpha})^{-1} = \frac{1}{-1} \begin{pmatrix} -1 & -2 \\ -2 & -3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$$

❷ Détermine $\text{mat}_{\beta}(f)$. On sait que $[f(M)]_{\alpha} = \text{mat}_{\alpha}(f) \times [M]_{\alpha}$

$$[f(M)]_{\beta} = P_{\beta}^{\alpha} \times [f(M)]_{\alpha} = P_{\beta}^{\alpha} \times \text{mat}_{\alpha}(f) \times [M]_{\alpha}$$

$$\text{Et comme } [M]_{\alpha} = P_{\alpha}^{\beta} \times [M]_{\beta}, \text{ on a } [f(M)]_{\beta} = \underbrace{P_{\beta}^{\alpha} \times \text{mat}_{\alpha}(f) \times P_{\alpha}^{\beta}}_{\text{mat}_{\beta}(f)} \times [M]_{\beta}$$

$$\text{mat}_{\beta}(f) = \begin{pmatrix} -3 & 2 \\ 2 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 4 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 11 & 4 \\ -6 & -2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} & \\ & \end{pmatrix}$$

III. Applications linéaires.

Exercice n°2 : L'espace $\mathbb{R}^2$ est muni de deux bases $\alpha = (\vec{a}, \vec{b})$ et β

$$\text{où } [\vec{a}]_{\beta} = \begin{pmatrix} -3 \\ 2 \end{pmatrix} \text{ et } [\vec{b}]_{\beta} = \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \end{pmatrix}.$$

On considère l'application linéaire f ayant pour matrice $\text{mat}_{\alpha}(f) = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 4 & 2 \end{pmatrix}$.

❶ Détermine les matrices de passages P_{α}^{β} et P_{α}^{β} .

Il y a une matrice immédiate : $P_{\beta}^{\alpha} = \begin{pmatrix} -3 & 2 \\ 2 & -1 \end{pmatrix}$ puis

$$P_{\alpha}^{\beta} = (P_{\beta}^{\alpha})^{-1} = \frac{1}{-1} \begin{pmatrix} -1 & -2 \\ -2 & -3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$$

❷ Détermine $\text{mat}_{\beta}(f)$. On sait que $[f(M)]_{\alpha} = \text{mat}_{\alpha}(f) \times [M]_{\alpha}$

$$[f(M)]_{\beta} = P_{\beta}^{\alpha} \times [f(M)]_{\alpha} = P_{\beta}^{\alpha} \times \text{mat}_{\alpha}(f) \times [M]_{\alpha}$$

$$\text{Et comme } [M]_{\alpha} = P_{\alpha}^{\beta} \times [M]_{\beta}, \text{ on a } [f(M)]_{\beta} = \underbrace{P_{\beta}^{\alpha} \times \text{mat}_{\alpha}(f) \times P_{\alpha}^{\beta}}_{\text{mat}_{\beta}(f)} \times [M]_{\beta}$$

$$\text{mat}_{\beta}(f) = \begin{pmatrix} -3 & 2 \\ 2 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 4 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 11 & 4 \\ -6 & -2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 19 & \end{pmatrix}$$

III. Applications linéaires.

Exercice n°2 : L'espace $\mathbb{R}^2$ est muni de deux bases $\alpha = (\vec{a}, \vec{b})$ et β

$$\text{où } [\vec{a}]_{\beta} = \begin{pmatrix} -3 \\ 2 \end{pmatrix} \text{ et } [\vec{b}]_{\beta} = \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \end{pmatrix}.$$

On considère l'application linéaire f ayant pour matrice $\text{mat}_{\alpha}(f) = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 4 & 2 \end{pmatrix}$.

❶ Détermine les matrices de passages P_{α}^{β} et P_{α}^{β} .

Il y a une matrice immédiate : $P_{\beta}^{\alpha} = \begin{pmatrix} -3 & 2 \\ 2 & -1 \end{pmatrix}$ puis

$$P_{\alpha}^{\beta} = (P_{\beta}^{\alpha})^{-1} = \frac{1}{-1} \begin{pmatrix} -1 & -2 \\ -2 & -3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$$

❷ Détermine $\text{mat}_{\beta}(f)$. On sait que $[f(M)]_{\alpha} = \text{mat}_{\alpha}(f) \times [M]_{\alpha}$

$$[f(M)]_{\beta} = P_{\beta}^{\alpha} \times [f(M)]_{\alpha} = P_{\beta}^{\alpha} \times \text{mat}_{\alpha}(f) \times [M]_{\alpha}$$

$$\text{Et comme } [M]_{\alpha} = P_{\alpha}^{\beta} \times [M]_{\beta}, \text{ on a } [f(M)]_{\beta} = \underbrace{P_{\beta}^{\alpha} \times \text{mat}_{\alpha}(f) \times P_{\alpha}^{\beta}}_{\text{mat}_{\beta}(f)} \times [M]_{\beta}$$

$$\text{mat}_{\beta}(f) = \begin{pmatrix} -3 & 2 \\ 2 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 4 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 11 & 4 \\ -6 & -2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 19 & 34 \end{pmatrix}$$

III. Applications linéaires.

Exercice n°2 : L'espace $\mathbb{R}^2$ est muni de deux bases $\alpha = (\vec{a}, \vec{b})$ et β

$$\text{où } [\vec{a}]_{\beta} = \begin{pmatrix} -3 \\ 2 \end{pmatrix} \text{ et } [\vec{b}]_{\beta} = \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \end{pmatrix}.$$

On considère l'application linéaire f ayant pour matrice $\text{mat}_{\alpha}(f) = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 4 & 2 \end{pmatrix}$.

❶ Détermine les matrices de passages P_{α}^{β} et P_{α}^{β} .

Il y a une matrice immédiate : $P_{\beta}^{\alpha} = \begin{pmatrix} -3 & 2 \\ 2 & -1 \end{pmatrix}$ puis

$$P_{\alpha}^{\beta} = (P_{\beta}^{\alpha})^{-1} = \frac{1}{-1} \begin{pmatrix} -1 & -2 \\ -2 & -3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$$

❷ Détermine $\text{mat}_{\beta}(f)$. On sait que $[f(M)]_{\alpha} = \text{mat}_{\alpha}(f) \times [M]_{\alpha}$

$$[f(M)]_{\beta} = P_{\beta}^{\alpha} \times [f(M)]_{\alpha} = P_{\beta}^{\alpha} \times \text{mat}_{\alpha}(f) \times [M]_{\alpha}$$

$$\text{Et comme } [M]_{\alpha} = P_{\alpha}^{\beta} \times [M]_{\beta}, \text{ on a } [f(M)]_{\beta} = \underbrace{P_{\beta}^{\alpha} \times \text{mat}_{\alpha}(f) \times P_{\alpha}^{\beta}}_{\text{mat}_{\beta}(f)} \times [M]_{\beta}$$

$$\text{mat}_{\beta}(f) = \begin{pmatrix} -3 & 2 \\ 2 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 4 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 11 & 4 \\ -6 & -2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 19 & 34 \\ -10 & \end{pmatrix}$$

III. Applications linéaires.

Exercice n°2 : L'espace $\mathbb{R}^2$ est muni de deux bases $\alpha = (\vec{a}, \vec{b})$ et β

$$\text{où } [\vec{a}]_{\beta} = \begin{pmatrix} -3 \\ 2 \end{pmatrix} \text{ et } [\vec{b}]_{\beta} = \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \end{pmatrix}.$$

On considère l'application linéaire f ayant pour matrice $\text{mat}_{\alpha}(f) = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 4 & 2 \end{pmatrix}$.

❶ Détermine les matrices de passages P_{α}^{β} et P_{α}^{β} .

Il y a une matrice immédiate : $P_{\beta}^{\alpha} = \begin{pmatrix} -3 & 2 \\ 2 & -1 \end{pmatrix}$ puis

$$P_{\alpha}^{\beta} = (P_{\beta}^{\alpha})^{-1} = \frac{1}{-1} \begin{pmatrix} -1 & -2 \\ -2 & -3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$$

❷ Détermine $\text{mat}_{\beta}(f)$. On sait que $[f(M)]_{\alpha} = \text{mat}_{\alpha}(f) \times [M]_{\alpha}$

$$[f(M)]_{\beta} = P_{\beta}^{\alpha} \times [f(M)]_{\alpha} = P_{\beta}^{\alpha} \times \text{mat}_{\alpha}(f) \times [M]_{\alpha}$$

$$\text{Et comme } [M]_{\alpha} = P_{\alpha}^{\beta} \times [M]_{\beta}, \text{ on a } [f(M)]_{\beta} = \underbrace{P_{\beta}^{\alpha} \times \text{mat}_{\alpha}(f) \times P_{\alpha}^{\beta}}_{\text{mat}_{\beta}(f)} \times [M]_{\beta}$$

$$\text{mat}_{\beta}(f) = \begin{pmatrix} -3 & 2 \\ 2 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 4 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 11 & 4 \\ -6 & -2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 19 & 34 \\ -10 & -18 \end{pmatrix}$$