

Série de TP n° = 1.

**Exercice 1 .**

1. Ecrire un programme qui effectue le produit de deux matrices.
2. Comparer le temps d'exécution de votre programme avec la procédure interne de Maple.

**Exercice 2** Ecrire un programme qui permet de transformer une matrice carrée de dimension  $n$  en la matrice la plus proche de dimension  $2^k$  en ajoutant le nombre nécessaire des lignes et des colonnes remplies de 0.

**Exemple**

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix} \rightarrow \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 0 \\ 4 & 5 & 6 & 0 \\ 7 & 8 & 9 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

**Exercice 3** Une matrice de Hankel est une matrice dont les coefficients sur une diagonale ascendantes sont identiques.

$$\begin{pmatrix} a_0 & a_1 & \dots & a_{n-2} & a_{n-1} \\ a_1 & a_2 & \dots & a_{n-1} & a_n \\ a_2 & a_3 & \dots & a_n & a_{n+1} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n-1} & a_n & \dots & a_{2n-2} & a_{2n-1} \end{pmatrix}$$

On a besoin de  $1 + (n - 1) + (n - 1) = 2n - 1$  éléments pour créer une matrice de Hankel de dimension  $(n \times n)$ .

- Ecrire un programme qui a pour entrée une liste de  $2n - 1$  éléments et qui retourne la matrice de Hankel associée.

**Exercice 4 .**

1. Ecrire une procédure qui permet de calculer le déterminant d'une matrice en utilisant la méthode des mineurs principaux.
2. Faire des tests avec votre procédure pour des matrices de dimension 10,20,30,...

**Exercice 5** On définit l'opération suivante entre deux matrices :

$\forall A \in \mathcal{M}_{m,n}(\mathbb{R}), B \in \mathcal{M}_{p,q}(\mathbb{R}) : A * B \in \mathcal{M}_{mp,nq}(\mathbb{R})$  définie par :

$$A * B = \begin{pmatrix} a_{11}B & a_{12}B & \dots & a_{1n}B \\ a_{21}B & a_{22}B & \dots & a_{2n}B \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{m1}B & a_{m2}B & \dots & a_{mn}B \end{pmatrix}$$

**Exemple :**

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

$$A * B = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 1 & -2 & 0 & 2 \\ -3 & 1 & 3 & -6 & 2 & 6 \\ -3 & 0 & 3 & -4 & 0 & 4 \\ -9 & 3 & 9 & -12 & 4 & 12 \end{pmatrix}$$

Créer une procédure qui permet en lisant deux matrices  $A, B$  d'effectuer l'opération  $A * B$ .