

TP 2 & 3 : Tableaux Multidimensionnels en JAVA

Matrices

Nous allons travailler sur des matrices de nombres entiers que nous allons représenter par des variables de type « `int [][]` ». Rappelons la syntaxe des manipulations de base sur ces tableaux :

<code>int [][] a;</code>	déclaration d'une matrice d'entiers
<code>a = new int [m][n];</code>	création d'une matrice à m lignes et n colonnes
<code>a[i][j]</code>	accès à l'élément j de la ligne i
<code>a.length</code>	nombre de lignes d'une matrice
<code>a[0].length</code>	nombre de colonnes d'une matrice

Les lignes d'une matrice $m \times n$ sont numérotées de 0 à $m - 1$ et ses colonnes sont numérotées de 0 à $n - 1$.

Exercice 1 — *Entrées et sorties*

1. Écrire une fonction « `litMatrice` » qui demande à l'utilisateur les dimensions d'une matrice et ses coefficients et renvoie le tableau correspondant.
2. Écrire une fonction « `afficheMatrice` » qui affiche une matrice ligne par ligne. Par exemple, la matrice

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 5 \\ 3 & 4 & 6 \end{pmatrix} \quad \text{s'affiche} \quad \begin{matrix} 1 & 2 & 5 \\ 3 & 4 & 6 \end{matrix}$$

Exercice 2 — *Addition* Si A et B sont deux matrices à m lignes et n colonnes, dont les éléments sont a_{ij} et b_{ij} , la matrice $A+B$ est la matrice de même taille dont les éléments sont les $a_{ij} + b_{ij}$. Écrire une fonction qui prend en arguments deux matrices (qu'on supposera de même taille) et renvoie leur somme.

Exercice 3 — *Produit par un entier* Si $A = (a_{ij})$ est une matrice $m \times n$ et x est un nombre entier, la matrice $x A$ est la matrice $m \times n$ dont les éléments sont les $x a_{ij}$. Écrire une fonction qui prend en arguments un entier « x » et une matrice « a » et qui renvoie la matrice produit de « a » par « x ».

Exercice 4 — *Transposée* Si $A = (a_{ij})$ est une matrice à m lignes et n colonnes, sa transposée tA est la matrice à n lignes et m colonnes dont les éléments sont les a_{ji} . Écrire une fonction qui calcule la transposée d'une matrice.

Exercice 5 — *Produit* Si $A = (a_{ij})$ est une matrice à m lignes et n colonnes et $B = (b_{jk})$ est une matrice à n lignes et p colonnes, le produit AB est la matrice à m lignes et p colonnes définie par

$$AB = \begin{pmatrix} c_{0,0} & \cdots & c_{0,p-1} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ c_{m-1,0} & \cdots & c_{m-1,p-1} \end{pmatrix} \quad \text{avec} \quad c_{ik} = \sum_{j=0}^{n-1} a_{ij} b_{jk}$$

Écrire une fonction qui prend en arguments deux matrices A et B de tailles supposées compatibles (telles que le nombre de colonnes de A est égal au nombre de lignes de B) et renvoie leur produit.