

EMSI - RABAT

ALGORITHMIQUE 2

Les tableaux à plusieurs dimensions

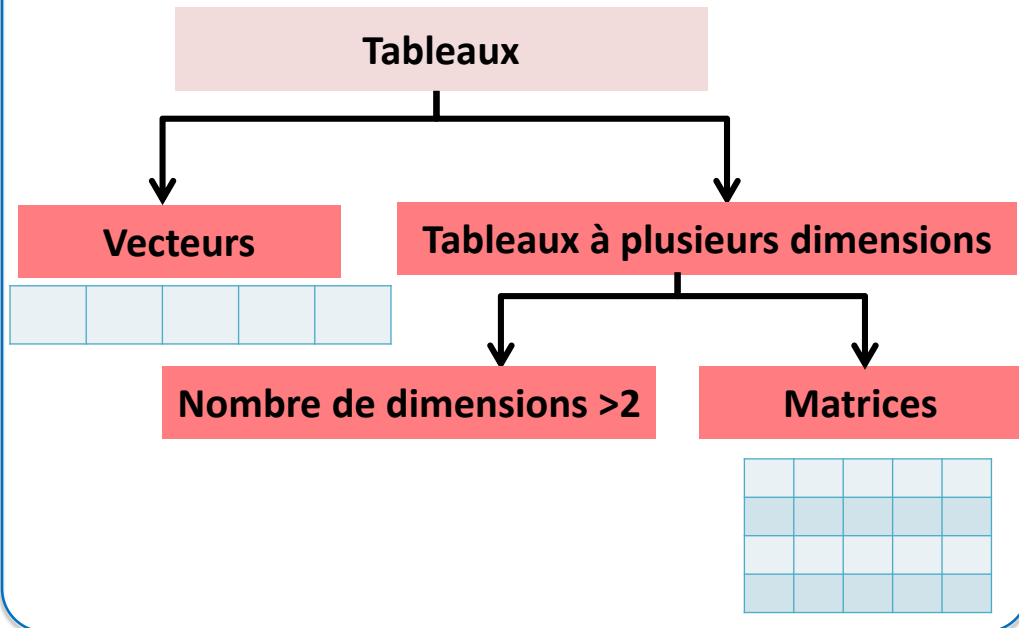
Pr. N. EL FADDOULI

nfaddouli@gmail.com

Sommaire

- Introduction
- Notion de Matrice.
- Notion de tableau à plusieurs dimensions
- Déclaration et initialisation d'une Matrice.
- Lecture/Ecriture d'une Matrice.
- Exercices.


Introduction

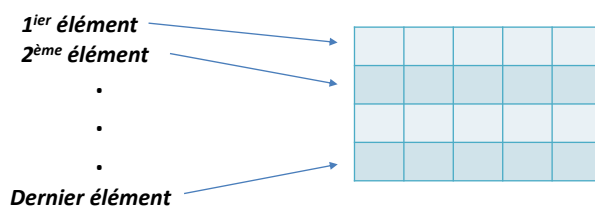


Algorithmique\ N.EL FADDOULI

3

Notion de Matrice

- Un tableau **monodimensionnel** (**vecteur**) est composé de données de **type simple** 
- Un tableau **multidimensionnel** est un tableau dont chaque élément est aussi un tableau.
- Une matrice est un tableau dont chaque élément est un **vecteur**: c'est un tableau **à deux dimensions**.



Algorithmique\ N.EL FADDOULI

4

Exemple de matrice

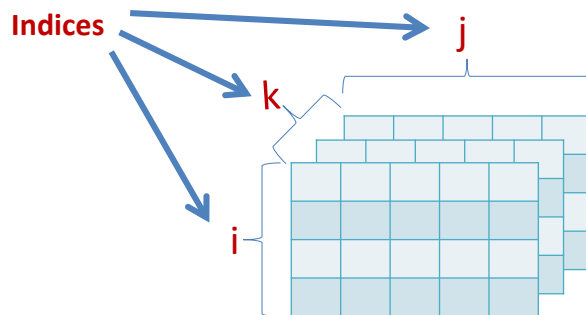
- Soit la matrice $M_{(3 \times 4)}$

		Colonnes			
		0	1	2	3
Lignes	0	6	71	-8	12
	1	14	5	56	6
	2	32	17	9	21

- Pour accéder à une cellule de la matrice, on doit avoir l'indice de ligne et celui de colonne.

Tableau de trois dimensions

C'est un tableau dont chaque élément est une matrice (**cube**)



Pour accéder à un élément, on doit avoir les indices de:

- Matrice cible
- Ligne dans la matrice cible
- Colonne dans la matrice cible

Déclaration de Matrice

- ❑ On doit préciser pour une matrice:
 - Le **type** des valeurs qui seront stockées dans la matrice
 - Un **nom** qui identifiera la matrice parmi les autres variables.
 - Deux **dimensions** correspondants aux lignes et colonnes:
 - 1) Le nombre maximum de lignes de la matrice
 - 2) Le nombre maximum de colonnes de la matrice.
- ❑ Le nombre de cases (cellules) de la matrice sera:

(Nombre de lignes X Nombre de colonne)

Algorithmique\ N.EL FADDOULI

7

Déclaration de Matrice

- ❑ On adoptera la syntaxe suivante pour déclarer une matrice:

Type_éléments Nom_matrice [**nbre_lignes**] [**nbre_colonnes**]

- ❑ Exemple:

Deux matrices $M_{(3 \times 5)}$ de **15** éléments entiers et $H_{(2 \times 3)}$ de **6** éléments entiers, seront déclarées par:

Entier **M[3][5]**

Entier **H[2][3] = {{7,5,3},{9,-1,10}}**

Début

...

Fin

	0	1	2
0	7	5	3
1	9	-1	10

H

	0	1	2	3	4
0					
1					
2					

M

Algorithmique\ N.EL FADDOULI

8

L'accès direct

- ❑ On peut avoir le contenu d'une **cellule** à l'aide de deux **indices** qui précisent **sa position** dans la matrice: *l'indice de la ligne* et *celui de la colonne*.
- ❑ La syntaxe qu'on utilisera est la suivante:

$Nom_Matrice [indice_ligne] [indice_colonne]$

- ❑ Exemple : Dans une matrice $M_{(2 \times 3)}$

$M[0][2] \leftarrow 8$

$M[1][0] \leftarrow 5$

....

$A \leftarrow M[1][2]$

Ecrire ($M[0][1]$)

	0	1	2
0	6	71	8
1	5	12	-4

Algorithmique\ N.EL FADDOULI

9

Lecture d'une matrice

- ❑ Pour lire une matrice $M_{(L \times C)}$, il faut **parcourir** toutes ses cases afin de remplir chacune par **une valeur** saisie au clavier.
- ❑ On doit parcourir chaque **ligne** d'indice **i** avec une boucle, par exemple avec une boucle **Pour**:

Pour $j \leftarrow 0$ à $C-1$ Pas=1

Ecrire ("Donner une valeur")

Lire ($M[i][j]$)

FinPour

i varie dans [0, L-1]

Algorithmique\ N.EL FADDOULI

10

Lecture d'une matrice

- Les deux indices i et j représentent respectivement la ligne et la colonne de la **cellule courante**.

Pour $i \leftarrow 0$ à $L-1$ Pas=1

Pour $j \leftarrow 0$ à $C-1$ Pas=1

Ecrire ("Donner une valeur")

Lire ($M[i][j]$)

FinPour

FinPour

Lecture d'une matrice

- Exemple de lecture: $L=3$ et $C=3$.

$i \rightarrow$ Pour $i \leftarrow 0$ à 2 Pas=1

$j \rightarrow$ Pour $j \leftarrow 0$ à 2 Pas=1

Ecrire ("Donner une valeur")

Lire ($M[i][j]$)

FinPour

La matrice saisie:

10	20	30
5	10	15
3	6	9

$i=0$	\rightarrow	10	20	30
$i=1$	\rightarrow	5	10	15
$i=2$	\rightarrow	3	6	9

Affichage d'une matrice

- ❑ Pour afficher une matrice $M_{(L \times C)}$, on adopte le même principe que la lecture en utilisant deux boucles imbriquées.

Pour $i \leftarrow 0$ à $L-1$ Pas=1

 Pour $j \leftarrow 0$ à $C-1$ Pas=1

 Ecrire ($M[i][j]$)

 FinPour

FinPour

Exercices

Exercices

Exercice 1

Variables

Entier $M[3][4]$, i , j

Début

```

Pour i ← 0 à 2 Pas=1
  Pour j ← 0 à 3 Pas=1
    M [ i ][j] ← i + j
  FinPour
FinPour
Pour i ← 0 à 2 Pas=1
  Pour j ← 0 à 3 Pas=1
    Ecrire ( M [ i ][j] )
  FinPour
FinPour
End

```

Quelle est la matrice affichée ?

Exercices

❑ Exercice 2:

Lire une matrice $M_{(L \times C)}$ et calculer la somme de la colonne K

❑ Exercice 3:

Lire deux matrices $M1_{(L \times C)}$ et $M2_{(L \times C)}$ et calculer leur somme $M3_{(L \times C)}$

❑ Exercice 4:

Lire une matrice $M_{(L \times C)}$ et calculer la somme de chaque ligne

❑ Exercice 5:

Lire une matrice $M_{(L \times C)}$, calculer la somme de chaque ligne et stocker le résultat dans un tableau.

Exercices

❑ Exercice 6: (devoir)

Lire deux matrice $M1_{(L \times n)}$ et $M2_{(n \times C)}$, et calculer leur produit $M3_{(L \times C)}$

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 3 & 4 & 5 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 7 & 10 & 13 \\ 15 & 22 & 29 \\ 23 & 34 & 45 \end{pmatrix}$$

$1 \cdot 1 + 2 \cdot 3 = 7$

$$M3_{i,j} = \sum_{k=0}^{n-1} M1_{i,k} * M2_{k,j}$$

❑ Exercice 7:

Lire une matrice carrée $M_{(N \times N)}$ et calculer la somme des éléments au-dessus de la diagonale principale

❑ Exercice 8:

Lire une matrice carrée $M_{(N \times N)}$ et déterminer si elle est symétrique par rapport à la diagonale principale ou non.

Algorithmique\ N.EL FADDOULI

17

Exercices

❑ Exercice 9:

Calculer le nombre d'éléments inférieurs à chaque élément d'un tableau T de N entiers.

❑ Exercice 10:

Calculer le nombre d'occurrences de chaque élément d'un tableau T de N entiers.

❑ Exercice 11:

Lire une matrice $M_{(L \times C)}$ creuse dont la plupart des cellules sont nulles. On doit stocker les valeurs de cellules non nulles dans un tableau T où chaque valeur doit être précédée par ses indices de ligne et de colonne.

On affichera ensuite la matrice à partir de T

Exemple: la matrice $M_{(3 \times 4)}$

$L = 3 \quad C = 4$

	0	1	2	3
M ₀	0	0	0	5
1	0	3	7	0
2	0	2	0	0

$\Rightarrow T$

0	3	5	1	2	7
---	---	---	---	---	---

 $M[0][3]$ $M[1][2]$

Algorithmique\ N.EL FADDOULI

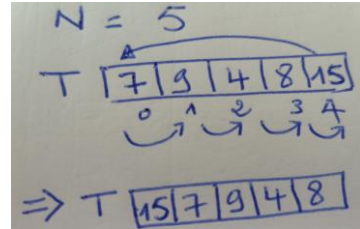
18

Exercices

□ Exercice 12:

Lire un tableau de N entiers et faire une permutation **circulaire** d'un **pas** des éléments du tableau.

Exemple: Le tableau T contient 5 éléments



□ Exercice 13:

Refaire l'exercice 12 pour une permutation circulaire de k pas

Exemple: Le tableau T contient 5 éléments

