

Chapitre 5 :

Les Tableaux à deux dimensions

1

Les tableaux dynamiques

Imaginons que l'on veut saisir des notes pour un calcul de moyenne, mais on ne connaît pas d'avance le nombre de notes à saisir

utilisation d'une taille maximale

- On pourrait déclarer un tableau avec 100 valeurs ..
- Mais on n'est pas toujours sûr que ce serait suffisant et ça prend beaucoup de place pour rien si on a besoin de moins

```
Tableau Notes[500] : Réel
Variables nb, i : Entier
Début
  Ecrire("Combien y a-t-il de notes à saisir ? ")
  Lire(nb)
  Ecrire("saisir les notes ")
  Pour i=0 à nb
    Lire(Notes[i])
  FinPour
  ...
Fin
```

Les tableaux dynamiques

- L'utilisation d'une taille maximale peut avoir comme problèmes:
 - ✓ Insuffisance de l'espace mémoire réservé
 - ✓ Gaspillage d'espace mémoire (des cases réservées sans être utilisées)
- Les tableaux dynamiques sont utilisés lorsqu'on ne connaît pas à l'avance la taille :

```
Tableau Notes[] : Réel  
Variables nb : Entier  
Début  
Ecrire("Combien y a-t-il de notes à saisir ?  
")  
Lire(nb)  
Redim Notes[nb]  
...  
Fin
```

déclaration d'un tableau dynamique

redimensionnement de la
taille du tableau Notes à nb
éléments

Les tableaux à deux dimensions

Les langages de programmation permettent de déclarer des tableaux à deux dimensions. Ceci est utile pour, par exemple, représenter des matrices

Déclaration:

Tableau identificateur[**dim1**][**dim2**] : **type**

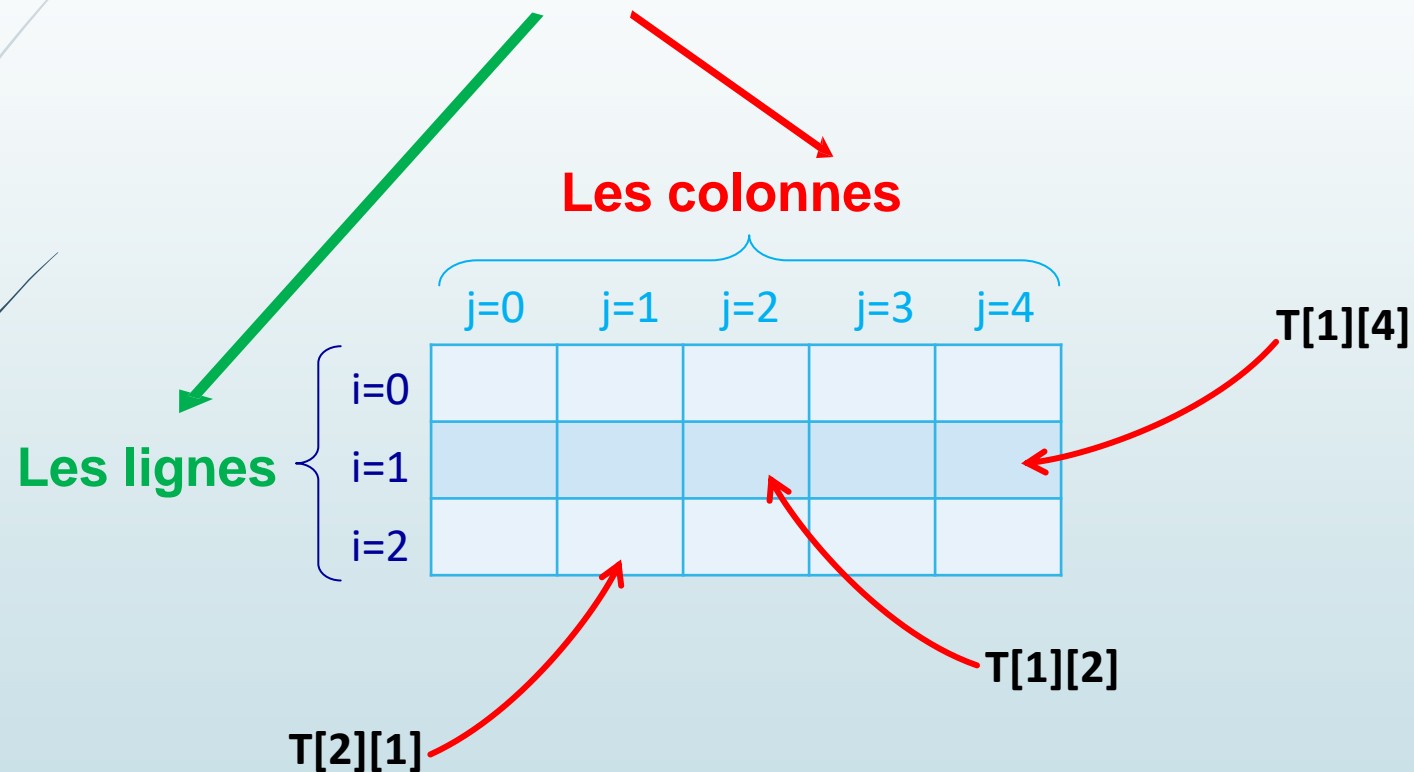
- **identificateur** : désigne le nom du tableau
- **dim1** : désigne le nombre de lignes du tableau
- **dim2** : désigne le nombre de colonnes du tableau
- **type** : représente le type des éléments du tableau

Les tableaux à deux dimensions

- Exemple: **Tableau $T[3][2]$: Entier**
 - ✓ T est un tableau d'entiers à deux dimensions.
 - ✓ La première dimension a une taille égale à 3
 - ✓ La deuxième a une taille égale à 2
 - ✓ T peut être vue comme une matrice à 3 lignes
- Soit $T[n][m]$ un tableau d'entiers:
 - ✓ T contient $n * m$ cases.
 - ✓ Exemple : Dans l'exemple précédent, T contient 6 cases.

Les tableaux à deux dimensions

Exemple: Tableau $T[3][5]$: Entier



Les tableaux à deux dimensions

- Une matrice peut être considérée comme le **regroupement** de plusieurs tableaux de même taille :
 - ✓ Regrouper trois tableaux ayant chacun 5 éléments aboutira à une matrice de 3 lignes (tableaux) et 5 colonnes (Cases). (Voir Exemple précédent)
- **Indice** : les lignes d'une matrice sont numérotées par des entiers successifs de même que les cases de chaque ligne. Ces numéros sont appelés indices de ligne et de colonne. En programmation, il dépend du langage utilisé que la première case porte le numéro 0 ou 1 (ou autre) ; la case suivante porte le numéro suivant.
 - ✓ Nous respecterons la consigne donnée pour les tableaux unidimensionnels de débiter par "0"

Les tableaux à deux dimensions

Pour accéder (en lecture ou en écriture) à l'élément de la matrice se trouvant à l'intersection de **la ligne i** et **la colonne j**, on utilise la syntaxe suivante :

Nom_tableau [i][j]

Exemple : Tableau T[3][2] : Réel

- L'instruction : **T[2][1] ← -6** met la valeur -6 dans la case se trouvant dans la 3^{ème} ligne et la 2^{ème} colonne.
- L'instruction : **Lire(T[2][1])** permet de lire une valeur au clavier et de la mettre dans la case se trouvant dans la ligne d'indice 2 et la colonne d'indice 1.

Les tableaux à deux dimensions

- Le traitement de plusieurs cases de plusieurs lignes d'un tableau à deux dimensions se fait en général par des **boucles imbriquées**.
- Exemple :**
 - Si nous avons à remplir les cases de la matrice A ci-dessus nous aurons à utiliser les boucles suivantes:

```
Pour I= 0 à 2
  Pour J=0 à 6
    Lire (A [I][J])
  FinPour
FinPour
```

- A l'exécution : l'indice I serait incrémenté après que l'instruction de lecture aurait été exécutée 7 fois (l'indice J aurait changé en 0 à 6). A chaque nouvelle valeur, l'indice I bloquera pour permettre à l'indice J de faire un tour complet.

Les tableaux à deux dimensions

Exemple: Saisie d'une matrice

```
Algorithme Saisie_matrice
Variables i,j,n,m,L,C : Entier
Tableau A[][]: Réel
Début
  Ecrire("Donnez le nombre de lignes et de colonnes")
  Lire(L,C)
  Redim A[L][C]
  Pour i=0 à L-1
    Ecrire("saisie de la ligne N°", i+1)
    Pour j=0 à C-1
      Ecrire("Entrez l'élément [" , i+1 , "] [ " , j+1 , "]")
      Lire(A[i][j])
    FinPour
  FinPour
Fin
```

Les tableaux à deux dimensions

Exemple: Affichage d'une matrice

On considère une matrice **T** de **L** lignes et **C** colonnes :

Affichage de la ligne **i**

```
Pour j=0 à C-1
    Ecrire(T[i][j], " ")
FinPour
```

Affichage de la colonne **j**

```
Pour i=0 à L-1
    Ecrire(T[i][j], " ")
FinPour
```

Affichage de la matrice

```
Pour i=0 à L-1
    Pour j=0 à C-1
        Ecrire(T[i][j], " ")
    FinPour
    Ecrire("\n")
FinPour
```

Les colonnes

	j=0	j=1	j=2	j=3	j=4
Les lignes	i=0				
	i=1				
	i=2				

Exercices

1. Que produit l'exécution de ce programme?

```
Tableau  X[2][3]  :  Entier
Variables i , j , val : Entier
Début
val ← 3
Pour i=0 à 1
    Pour j=0 à 2
        X[i][j] ← val
        val ← val+2
    FinPour
FinPour
Pour i=0 à 1
    Pour j=0 à 2
        Ecrire(X[i][j], "  " )
    FinPour
    Ecrire(" \n ")
FinPour
Fin
```

3	5	7
9	11	13

Exercices

2. Que produit l'exécution de ce programme?

```
Tableau X[4][2] : Entier
Variables k , m : Entier
Début
  Pour k=0 à 3
    Pour m=0 à 1
      X[k][m] ← k+m
    FinPour
  FinPour
  Pour k=0 à 3
    Pour m=0 à 1
      Ecrire(X[k][m], " ")
    FinPour
    Ecrire(" \n ")
  FinPour
Fin
```

0	1
1	2
2	3
3	4

Exercices

1. Insertion d'un élément dans un tableau

Soit **T** un tableau trié de N éléments. Ecrire un algorithme qui permet d'insérer un élément **x** dans le tableau **T** en gardant l'ordre dans le tableau **T**

Exemple:

$x=30$

12	20	28	34	44	60	72
----	----	----	----	----	----	----

12	20	28	30	34	44	60	72
----	----	----	----	----	----	----	----

2. Suppression d'un élément à partir d'un tableau

Soit **T** un tableau de N éléments. Ecrire un algorithme qui permet de supprimer un élément **x** du tableau **T**

Exemple:

$x=3$

12	28	3	14	35	3	60	72
----	----	---	----	----	---	----	----

12	28	14	35	60	72
----	----	----	----	----	----

Exercices

Exercice : Transfert d'une matrice vers un tableau

Faire le programme qui transfère les éléments d'une matrice MAT (N lignes et M colonnes dimensions maximales: 10 lignes et 10 colonnes) dans un tableau T à une dimension de taille N*M.

MAT =	1	2	3	4
	5	6	7	8
	9	10	11	12

Après transfert on aura :

T =	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
-----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----

Exercice : Opérations sur les matrices

Soit deux matrices carrées de N lignes et N colonnes entrées à partir du clavier, on désire avoir la somme et le produit des deux matrices considérées

Les entrées: L'ordre des matrices,

Les éléments des deux matrices.

Les sorties : La somme et le produit des deux matrices.

Soit les deux matrices A et B (ici N = 2) :

$$A = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} \quad B = \begin{bmatrix} a' & b' \\ c' & d' \end{bmatrix}$$

$$A+B = \begin{bmatrix} a+a' & b+b' \\ c+c' & d+d' \end{bmatrix}$$

$$A*B = \begin{bmatrix} a*a' + b*c' & a*b' + b*d' \\ c*a' + d*c' & c*b' + d*d' \end{bmatrix}$$

Le produit de deux matrices est donnée par la formule suivante : $P[i,j] = \sum A[i,k]B[k,j] \quad k=0....N;$