

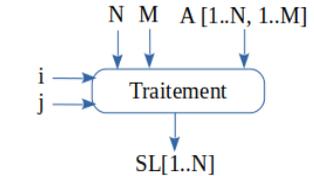
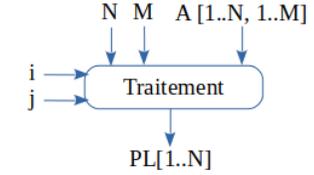
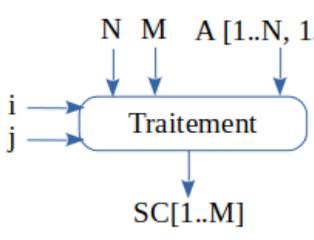
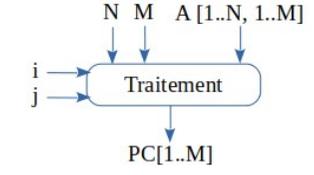
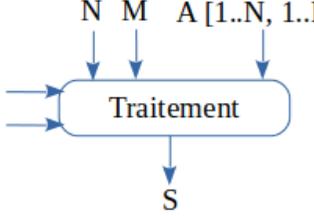
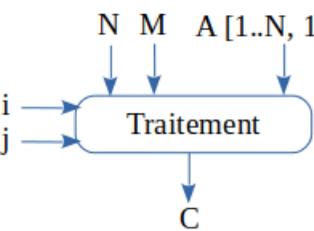
Résumé du chapitre Vecteurs & Matrices (Tableaux – Variables indicées)

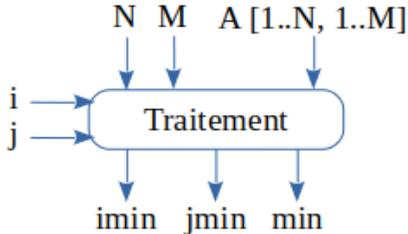
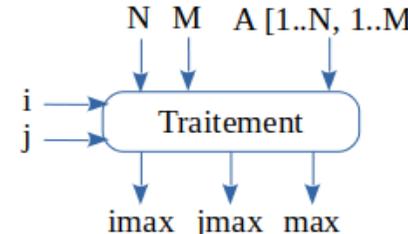
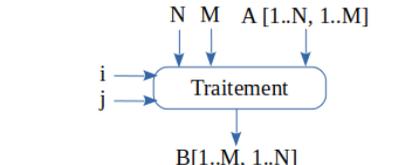
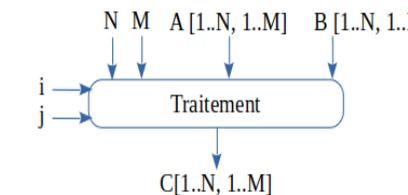
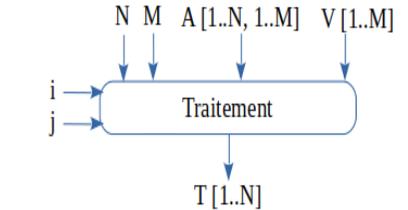
Partie – 02 : Les Matrices

Comment réaliser différentes opérations sur les matrices en algorithmique et en langage PASCAL

-* Tableaux à deux dimensions: Matrices -*

<i>Opérations</i>	<i>Schéma (Analyse)</i>	<i>Algorithmique</i>
Déclaration d'une matrice A de type réel et d'ordre NxM (N lignes et M colonnes)	/	A : Tableau [1..10, 1..10] de Réel; N, M, i, j : entier;
Lecture d'une matrice A (NxM) : N lignes et M colonnes		<pre> Lire(N, M); Pour i<1 à N faire {Parcourir les lignes} Pour j<1 à M faire {Parcourir les colonnes} Lire(A[i, j]); Fin-Pour; Fin-Pour; </pre>
Affichage d'une matrice A (NxM) : N lignes et M colonnes		<pre> Pour i<1 à N faire Pour j<1 à M faire Écrire(A[i, j]); Fin-Pour; Fin-Pour; </pre>
Déclaration d'une matrice A carrée de type réel et d'ordre NxN	/	A : Tableau [1..10, 1..10] de Réel; N, i, j : entier;
Lecture d'une matrice A carrée (NxN)		<pre> Lire(N); Pour i<1 à N faire {Parcourir les lignes} Pour j<1 à N faire {Parcourir les colonnes} Lire(A[i, j]); Fin-Pour; Fin-Pour; </pre>
Affichage d'une matrice carrée A (NxN)		<pre> Pour i<1 à N faire Pour j<1 à M faire Écrire(A[i, j]); Fin-Pour Fin-Pour </pre>
La somme et la moyenne des éléments d'une matrice A(NxM)		<pre> Som<0; pour i<1 à N faire pour j<1 à M faire som ← som + A[i, j]; fin-pour; fin-pour; Moy ← Som / (n*m); </pre>

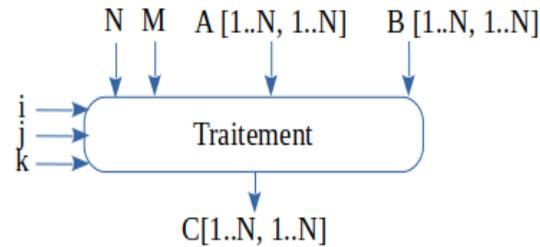
<p>La somme de chaque ligne ($i=1..N$) de la matrice $A(N \times M)$</p>		<pre> Pour i<1 à N faire SL[i] ← 0; Pour j<1 à M faire SL[i] ← SL[i] + A[i,j]; Fin-Pour; Fin-Pour; </pre>
<p>Le produit de chaque ligne ($i=1..N$) de la matrice $A(N \times M)$</p>		<pre> Pour i<1 à N faire PL[i] ← 1; Pour j<1 à M faire PL[i] ← PL[i] * A[i,j]; Fin-Pour; Fin-Pour; </pre>
<p>La somme de chaque colonne ($j=1..M$) de la matrice $A(N \times M)$</p>		<pre> Pour j<1 à M faire SC[j] ← 0; Pour i<1 à N faire SC[j] ← SC[j] + A[i,j]; Fin-Pour; Fin-Pour; </pre>
<p>Le produit de chaque colonne ($j=1..M$) de la matrice $A(N \times M)$</p>		<pre> Pour j<1 à M faire PC[j] ← 1; Pour i<1 à N faire PC[j] ← PC[j] * A[i,j]; Fin-Pour; Fin-Pour; </pre>
<p>La somme d'éléments qui sont divisibles par 2 (pairs) <u>et</u> ne sont pas divisibles par 4</p>		<pre> S ← 0; Pour i<1 à N faire Pour j<1 à M faire Si (A[i,j] mod 2=0) ET (A[i,j] mod 4<>0) Alors S ← S + A[i,j]; Fin-Si; Fin-Pour; Fin-Pour; </pre>
<p>Le compteur (le nombre d'éléments) d'éléments qui sont divisibles par 2 (pairs) <u>et</u> ne sont pas divisibles par 4.</p>		<pre> c ← 0; Pour i<1 à N faire Pour j<1 à M faire Si (A[i,j] mod 2=0) ET (A[i,j] mod 4<>0) Alors C ← C + 1; Fin-Si; Fin-Pour; Fin-Pour; </pre>

<p>Rechercher le minimum et sa position (n° de ligne et n° de colonne) dans une matrice A(NxM)</p>		<pre> min ← A[1,1]; iMin ← 1; jMin ← 1; Pour i←1 à N faire Pour j←1 à M faire Si A[i,j]<min Alors min ← A[i,j]; iMin ← i; jMin ← j; Fin-Si; Fin-Pour; Fin-Pour; </pre>
<p>Rechercher le maximum et sa position (n° de ligne et n° de colonne) dans une matrice A(NxM)</p>		<pre> max ← A[1,1]; iMax ← 1; jMax ← 1; Pour i←1 à N faire Pour j←1 à M faire Si A[i,j]>max Alors max ← A[i,j]; iMax ← i; jMax ← j; Fin-Si; Fin-Pour; Fin-Pour; </pre>
<p>Soit A une matrice d'ordre NxM, Calculer la matrice B transposée de la matrice A (B est d'ordre MxN)</p>		<pre> Pour i←1 à M faire Pour j←1 à N faire B[i,j] ← A[j,i]; Fin-Pour; Fin-Pour; </pre>
<p>Soit A et B deux matrices d'ordre NxM (A et B ont la même taille) Réaliser la somme des deux matrices A et B, le résultat sera la matrice C(N xM). $C = A + B$</p>		<pre> Pour i←1 à N faire Pour j←1 à M faire C[i,j] ← A[i,j] + B[i,j]; Fin-Pour; Fin-Pour; </pre>
<p>Soit A une matrice d'ordre NxM, et soit V un vecteur V de taille M, Calculer le produit $A \times V$. (Exo1) Le résultat est un vecteur T de taille N. $A(N \times M) \times V(M) = T(N)$. Pour $i=1..N$ $T[i] = \sum_j A[i,j] \times V[j] / j=1..M$</p>		<pre> Pour i←1 à N faire T[i] ← 0; Pour j←1 à M faire T[i] ← T[i] + A[i,j] * V[j]; Fin-Pour; Fin-Pour; </pre>

Soit A et B deux matrices d'ordre (N×N) (deux matrices carrées).
Calculer le produit $A \times B = C$
C est une matrice d'ordre N×N, telle que :

$$\text{pour } i=1..N, \text{ pour } j=1..N \\ C[i,j] = \sum_k A[i,k] B[k,j] / k=1..N$$

la composante C[i,j] et le produit de la ligne i de la matrice A par la colonne j de la matrice B (Exo2)



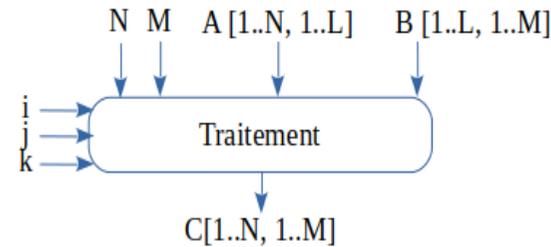
```
Pour i<1 à N faire
  Pour j<1 à N faire
    C[i,j] ← 0;
    Pour k<1 à N faire
      C[i,j]←C[i,j] + A[i,k]* B[k,j];
    fin-pour;
  fin-Pour;
fin-Pour;
```

Soit A une matrice d'ordre (N×L).
Soit B une matrice d'ordre (L×M)
Calculer le produit $A \times B = C$
C est une matrice d'ordre N×M, telle que :

$$\text{pour } i=1..N, \text{ pour } j=1..M \\ C[i,j] = \sum_k A[i,k] B[k,j] / k=1..L$$

Pour pouvoir réaliser le produit de deux matrices A et B, on doit avoir le nombre de colonnes de A égale au nombre de ligne de B

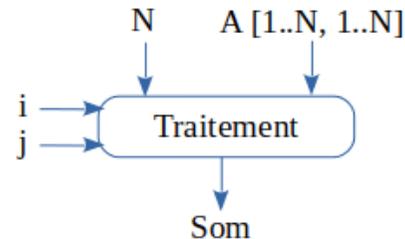
$$A(N \times L) \times B(L \times M) = C(N \times M)$$



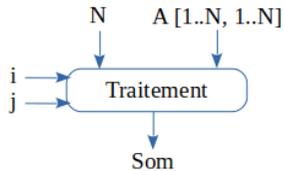
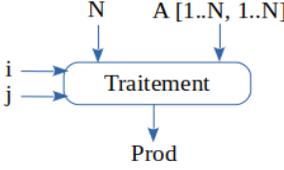
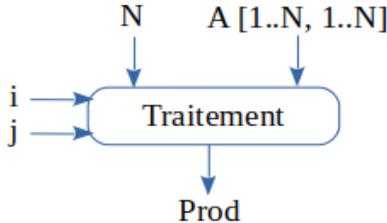
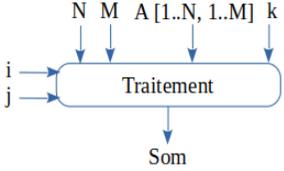
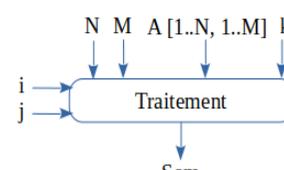
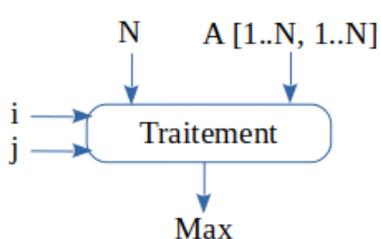
```
Pour i<1 à N faire
  Pour j<1 à M faire
    C[i,j] ← 0;
    Pour k<1 à L faire
      C[i,j]←C[i,j] + A[i,k]* B[k,j];
    fin-pour
  fin-Pour
fin-Pour
```

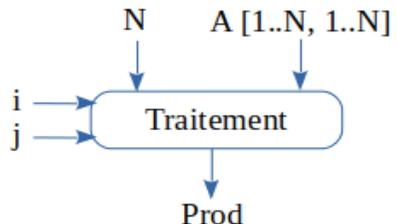
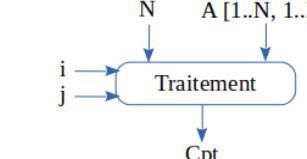
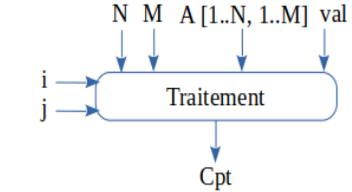
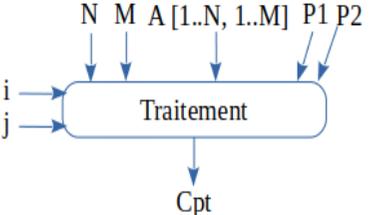
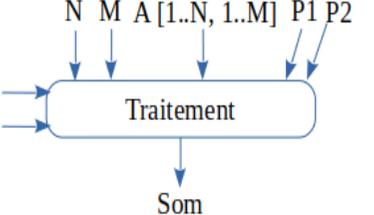
Calculer la somme des éléments de la diagonale principale d'une matrice carrée A(N×N).

Méthode 1. Diagonale principale sont $a[i,j] / i=j$ et $i=1..N$ et $j=1..N$ ou $a [i,i] / i=1..N$

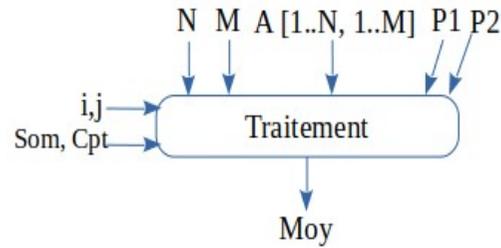


```
Som ← 0;
Pour i<1 à N faire
  Pour j<1 à N faire
    si i=j alors
      Som ← Som + A[i,j];
    fin-si;
  fin-Pour;
fin-Pour;
```

<p>Méthode 2. Diagonale principale sont $a[i,i]$ / $i=1..N$</p>		<pre>Som ← 0; Pour i←1 à N faire Som ← Som + A[i,i]; Fin-Pour;</pre>
<p>Calculer le produit des composantes non nulles de la diagonale principale d'une matrice $A(N \times N)$</p>		<pre>Prod ← 1; Pour i←1 à N faire si A[i,i] <> 0 alors Prod ← Prod * A[i,i]; Fin-Si; Fin-Pour;</pre>
<p>Calculer le produit des composantes non nulles de la diagonale secondaire d'une matrice $A(N \times N)$ Diagonale Secondaire sont les composantes : $A[n-i+1, i]$ / $i=1..N$ c-a-d : $A[N,1], A[N-1,2], A[N-2,3] \dots A[1,N]$ si $N=4$: $A[4,1], A[3,2], A[2,3], A[1,4]$</p>		<pre>Prod ← 1; Pour i←1 à N faire si A[N-i+1,i] <> 0 alors Prod ← Prod * A[N-i+1,i]; Fin-Si; Fin-Pour;</pre>
<p>Somme des élément de la ligne k de la matrice $A(N \times M)$</p>		<pre>Som ← 0 pour j←1 à M faire som ← som + A[k,j]; fin-pour;</pre>
<p>Somme des élément de la colonne k de la matrice $A(N \times M)$</p>		<pre>Som ← 0 pour i←1 à N faire som ← som + A[i,k]; fin-pour;</pre>
<p>Le plus grand élément situé au dessous de la diagonale principale de la matrice $A(N \times N)$ La diagonale principale : $A[i,i]$ $i=1..N$ au dessous de la D.P. : $A[i,j]$ / $1 \leq j < i \leq N$ au dessus de la D.P. : $A[i,j]$ / $1 \leq i < j \leq N$</p>		<pre>max ← A[2,1] pour i←3 à N faire pour j←1 à (i-1) faire si A[i,j] > max alors max ← A[i,j]; fin-si; fin-pour; fin-pour;</pre>

<p>Le produit des éléments situés au dessus de la diagonale principale de la matrice A(NxN)</p> <p>La diagonale principale : $A[i,i]$ $i=1..N$ au dessous de la D.P. : $A[i,j]$ / $1=<j<i<=N$ au dessus de la D.P. : $A[i,j]$ / $1=<i<j<=N$</p>		<pre> prod ← 1 pour i←1 à N faire pour j←(i+1) à N faire prod ← prod * A[i,j]; fin-pour; fin-pour; </pre>
<p>Le nombre de valeur nulles situées sur la diagonale principale.</p>		<pre> cpt ← 0; Pour i←1 à N faire si A[i,i]=0 alors cpt ← cpt + 1; fin-si; fin-pour; </pre>
<p>Le nombre d'occurrences d'une valeur VAL dans une matrice A(NxM).</p> <p>Nombre d'occurrences = nombre de répétitions</p>		<pre> cpt ← 0; Pour i←1 à N faire Pour j←1 à M faire si A[i,j]=VAL alors cpt ← cpt + 1; fin-si; fin-pour; fin-pour; </pre>
<p>Compter les éléments de la matrice A(NxM) qui sont entre P1 et P2 ($P1 < P2$)</p>		<pre> cpt ← 0; Pour i←1 à N faire Pour j←1 à M faire si (A[i,j]>=P1) ET (A[i,j]<=P2) alors cpt ← cpt + 1; fin-si; fin-pour; fin-pour; </pre>
<p>Réaliser la somme des éléments de la matrice A(NxM) qui sont entre P1 et P2 ($P1 < P2$)</p>		<pre> som ← 0; Pour i←1 à N faire Pour j←1 à M faire si (A[i,j]>=P1) ET (A[i,j]<=P2) alors som ← som + A[i,j]; fin-si; fin-pour; fin-pour; </pre>

Calculer la moyenne des éléments de la matrice $A(N \times M)$ qui sont entre $P1$ et $P2$ ($P1 < P2$)

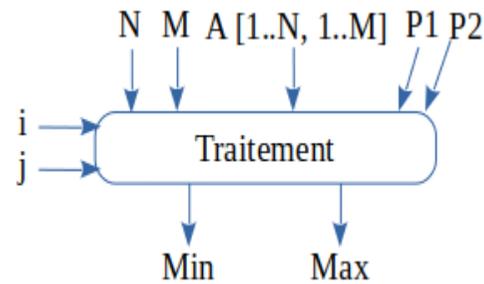


```

cpt ← 0;
som ← 0;
Pour i←1 à N faire
  Pour j←1 à M faire
    si (A[i,j]≥P1)ET(A[i,j]≤P2) alors
      cpt ← cpt + 1;
      som ← som + A[i,j];
    fin-si;
  fin-pour;
fin-pour;

Si (cpt <> 0) alors Moy ← Som / cpt; Fin-Si;
  
```

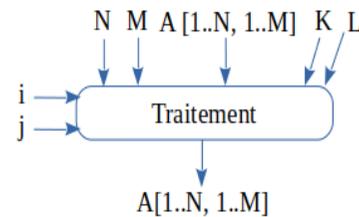
Rechercher le maximum et le minimum des éléments de la matrice $A(N \times M)$ d'entiers positifs qui sont entre $P1$ et $P2$ ($P1 < P2$)



```

max ← -1;
min ← P2+1;
Pour i←1 à N faire
  Pour j←1 à M faire
    si (A[i,j]≥P1)ET(A[i,j]≤P2) alors
      si A[i,j]<min alors
        min←A[i,j];
      fin-si
      si A[i,j]>max alors
        max←A[i,j];
      fin-si;
    fin-pour;
  fin-pour;
  
```

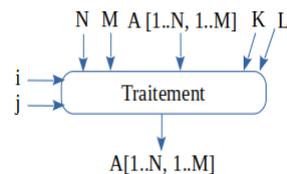
Permuter entre les deux colonnes d'indice K et L d'une matrice $A(N \times M)$: les valeurs de la colonne K seront mises à la colonne L , et vice-versa, les valeurs de la colonne L sera mise à la colonne K .



```

Pour i←1 à N faire
  Z ← A[i,K];
  A[i,k] ← A[i,L];
  A[i,L] ← Z;
fin-pour;
  
```

Permuter entre les deux lignes d'indice K et L , respectivement, d'une matrice $A(N \times M)$.



```

Pour j←1 à M faire
  Z ← A[K,j];
  A[K,j] ← A[L,j];
  A[L,j] ← Z;
fin-pour;
  
```