

## TP5 : Matrices – Introduction

**Q.1** L'instruction `a=[2,1,3,4,10,7]` crée la variable `a` et lui donne pour valeur le vecteur ligne (2 1 3 4 10 7).

On accède au  $j$ -ième coefficient de `a` grâce à l'instruction `a(j)`. Ici, `disp(a(5))` affiche donc le cinquième coefficient de `a`, c'est-à-dire 10.

On modifie le  $j$ -ième coefficient de `a` en écrivant `a(j)=...`. Après l'instruction `a(1)=100`, le premier coefficient de `a` est donc 100.

L'instruction `disp(a)` affiche donc `[100,1,3,4,10,7]`.

**Q.2** On applique les mêmes instructions qu'à la question 1.

```
x=[2,4,6,8]
disp(x(3))
x(2)=0
```

**Q.3** L'instruction `Y=[1;2;sqrt(3);%e]` (remarquer les point-virgules au lieu des simples virgules précédentes) crée la variable `Y` et lui donne pour valeur le vecteur colonne  $\begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ \sqrt{3} \\ e \end{pmatrix}$ .

Comme pour les vecteurs ligne, on accède au  $j$ -ième coefficient de `Y` grâce à l'instruction `Y(j)`. Ici, `disp(Y(4))` affiche donc le quatrième coefficient de `Y`, c'est-à-dire **2.718...**

Comme pour les vecteurs ligne, on modifie le  $j$ -ième coefficient de `Y` en écrivant `Y(j)=...`. Après l'instruction `Y(1)=%pi`, le premier coefficient de `Y` est donc 3.141...

L'instruction `disp(Y)` affiche donc `[3.141...;2;1.732...;2.718...]`

**Q.4** On applique les mêmes instructions qu'à la question précédente.

```
Y=[1;3;5;7]
disp(Y(3))
Y(2)=0
```

**Q.5** On exécute successivement dans Scilab :

```
X+Y
Y*X
X*Y
```

La première instruction produit une erreur "Addition incohérente". En effet, pour faire la somme de deux matrices, il faut qu'elles aient les mêmes dimensions!

La deuxième instruction renvoie une matrice de  $\mathcal{M}_4(\mathbb{R})$ . En effet, le produit d'une matrice de  $\mathcal{M}_{4,1}(\mathbb{R})$  par une matrice de  $\mathcal{M}_{1,4}(\mathbb{R})$  produit une matrice de  $\mathcal{M}_4(\mathbb{R})$ <sup>1</sup>.

La troisième instruction renvoie un réel. En effet, le produit d'une matrice de  $\mathcal{M}_{1,4}(\mathbb{R})$  par une matrice de  $\mathcal{M}_{4,1}(\mathbb{R})$  produit une matrice de  $\mathcal{M}_1(\mathbb{R})$ , que Scilab confond avec  $\mathbb{R}$ .

---

1. On rappelle que si  $M \in \mathcal{M}_{n,p}(\mathbb{R})$  et  $N \in \mathcal{M}_{p,q}(\mathbb{R})$  alors  $MN \in \mathcal{M}_{n,q}(\mathbb{R})$ .

**Q.6** L'instruction `length(X)` renvoie 4, soit la longueur de **X**. Pour afficher la longueur du vecteur ligne (0 ... 100), on écrit :

```
a=0:100
disp(length(a))
```

**Q.7** Pour définir une matrice dans Scilab, on écrit les coefficients ligne par ligne (séparés par des virgules) et on indique le changement de ligne par un point-virgule. Pour définir *A*, *B* et *C*, on écrit :

```
A=[1,2;3,4;-1,0]
B=[1,3;6,7]
C=[1,1,1;2,3,5;4,9,25]
```

**Q.8** L'instruction `size(A)` renvoie le vecteur ligne (3 2), soit le vecteur contenant le nombre de lignes et le nombre de colonnes.

Plus généralement, si *A* est une matrice, l'instruction `[n,p]=size(A)` définit les variables **n** et **p** et leur donne respectivement pour valeur le nombre de lignes et de colonnes de **A**.

**Q.9** On accède au coefficient (*i*, *j*) de la matrice *C* grâce à l'instruction `C(i,j)`. Ici, `disp(C(2,3))` affiche donc 5.

On modifie le coefficient (*i*, *j*) de la matrice *C* grâce à l'instruction `C(i,j)=...`. Après l'instruction `C(1,1)=0`, le coefficient en première ligne et première colonne de *C* est donc nul.

On affiche la matrice à l'aide de `disp(C)`.

**Q.10** On exécute successivement dans Scilab :

```
A*B
B*A
A*C
C*A
B*C
C*B
A+B
A+C
B+C
```

L'instruction `A*B` renvoie une matrice de  $\mathcal{M}_{3,2}(\mathbb{R})$  car  $A \in \mathcal{M}_{3,2}(\mathbb{R})$  et  $B \in \mathcal{M}_{2,2}(\mathbb{R})$ .

L'instruction `B*A` produit l'erreur "Multiplication incohérente" car la multiplication matricielle  $\mathcal{M}_{2,2}(\mathbb{R})$  par  $\mathcal{M}_{3,2}(\mathbb{R})$  n'est pas définie.

L'instruction `A*C` échoue de même.

L'instruction `C*A` renvoie une matrice de  $\mathcal{M}_{3,2}(\mathbb{R})$  car  $C \in \mathcal{M}_{3,3}(\mathbb{R})$  et  $A \in \mathcal{M}_{3,2}(\mathbb{R})$ .

Les instructions `C*B` et `B*C` échouent car on ne peut pas multiplier des matrices carrées de tailles différentes.

Les instructions `A+B`, `A+C`, `B+C` échouent car on ne peut pas additionner des matrices de tailles différentes.

**Q.11** La suite ( $X_n$ ) vérifie la relation de récurrence  $X_{n+1} = MX_n$  donc on peut procéder comme d'habitude.

```
function Y=Iteree(n,X0)
    Y=X0
    for i=1:n
        Y=M*Y
    end
endfunction
```

Puisqu'on sait résoudre la relation de récurrence (par récurrence), on aurait directement pu écrire

```
function Y=Iteree(n,X0)
    Y=M^n*X0
endfunction
```

Le vecteur  $X_n \begin{pmatrix} b_n \\ p_n \end{pmatrix}$  contient la probabilité qu'il fasse beau le  $n$ -ième jour dans son premier coefficient. Ainsi, les instructions suivantes affichent la probabilité qu'il fasse beau le 20<sup>e</sup> jour :

```
X0=[1;0]
Y=Iteree(20,X0)
disp("La probabilité qu'il fasse beau le 20-ième jour est "+string(Y(1)))
```