

Chapitre 2 : Vecteurs & matrices

1- Les vecteurs

- On définit un vecteur ligne en donnant la liste de ses éléments entre crochets []. Les éléments sont séparés au choix par des espaces ou par des virgules.
- On définit un vecteur colonne en donnant la liste de ses éléments entre crochets séparés au choix par des points virgules ; ou par des retours chariots ↵
- On peut transformer un vecteur ligne x en un vecteur colonne et réciproquement en tapant x' (' est le symbole de transposition)
- On peut obtenir la longueur d'un vecteur donné grâce à la commande length(x).

Exemple :

```
>> x1=[1 2 3], x2=[4,5,6,7], x3=[8;9;10]
```

```
x1 =
```

```
1 2 3
```

```
x2 =
```

```
4 5 6 7
```

```
x3 =
```

```
8
```

```
9
```

```
10
```

```
>> x4= [5 ↵
```

```
6 ↵
```

```
7 ↵
```

```
8] ↵
```

```
x4 =
```

```
5
```

```
6
```

```
7
```

```
8
```

```
>> length(x2)
```

```
ans =
```

```
4
```

```
>> x3'
```

```
ans =
```

```
8 9 10
```

1-1 Manipulation des vecteurs

Les éléments d'un vecteur peuvent être manipulés grâce à leur indice dans le tableau. Le $k^{\text{ième}}$ élément du vecteur x est désigné par x(k). Le premier élément d'un vecteur a obligatoirement pour indice 1.

Il est possible de manipuler plusieurs éléments d'un vecteur simultanément. Ainsi les éléments k à n du vecteur x sont désignés par $x(k:n)$. On peut également manipuler facilement les éléments d'un vecteur dont les indices sont en progression arithmétique. Ainsi si l'on souhaite extraire les éléments $k, k+p, k+2p, \dots, k+Np = n$, on écrira $x(k:p:n)$. Plus généralement, si K est un vecteur de valeurs entières, $X(K)$ retourne les éléments du vecteur X dont les indices sont les éléments du vecteur K .

Exemple :

```
>> X = [ 2   -4   6   12       3       0.6       2.1       -5       11       8] ;
>> X(5)
ans =
     3
>> X(4:10)
ans =
    12     3     0.6     2.1     -5     11     8

>> X(2:2:10)
ans =
    -4    12    0.6    -5     8

>> K = [1 3 4 6]; X(K)
ans =
     2     6    12     0.6
```

Pour définir un vecteur x dont les composantes forment une suite arithmétique de raison h , de premier terme a et de dernier terme b , on écrira $x = a:h:b$. Si $a-b$ n'est pas un multiple de h , le dernier élément du vecteur x sera $a + h*ent((b-a)/h)$ où ent est la fonction partie entière.

```
>> x = 1.1:0.1:1.9
x =
Columns 1 through 7
    1.1000    1.2000    1.3000    1.4000    1.5000    1.6000
    1.7000
Columns 8 through 9
    1.8000    1.9000

>> x = 1.1:0.4:2
x =
    1.1000    1.5000    1.9000
```

1-2 Vecteurs spéciaux

Les commandes ones, zeros et rand permettent de définir des vecteurs dont les éléments ont respectivement pour valeurs 0, 1 et des nombres générés de manière aléatoire dans l'intervalle $[0, 1]$

ones(1,n) : vecteur ligne de longueur n dont tous les éléments valent 1
ones(m,1) : vecteur colonne de longueur m dont tous les éléments valent 1
zeros(1,n) : vecteur ligne de longueur n dont tous les éléments valent 0
zeros(m,1) : vecteur colonne de longueur m dont tous les éléments valent 0
rand(1,n) : vecteur ligne de longueur n dont les éléments sont générés de manière aléatoire entre 0 et 1
rand(m,1) : vecteur colonne de longueur m dont les éléments sont générés de manière aléatoire entre 0 et 1

2- Les matrices

On définit une matrice en donnant la liste de ses éléments entre crochets. Les éléments d'une même ligne sont séparés au choix par des espaces ou par des virgules. Les lignes entre elles sont séparées par des retours chariot ou par des points virgules.

On peut obtenir les dimensions d'une matrice par la commande « size ». Soit A une matrice quelconque :

- size(A,1) donne le nombre de lignes.
- size (A,2) donne le nombre de colonne.
- size(A) donne le nombre de lignes et de colonnes → [m,n]=size(A)

Exemple:

```
>> A=[1 2 3; 4 5 6; 7 8 9; 8 7 9]
```

```
A =
```

```
1  2  3
4  5  6
7  8  9
8  7  9
```

```
>> size(A)
ans =
    4    3
>> size(A,1)
ans =
    4
>> size(A,2)
ans =
    3
```

```
>> B=[1,2
      3,4 ]
B= 1  2
    3  4
>> C=[2 0 9
      4 1 3]
C= 2  1  9
    4  1  3
```

2-1 Manipulation des vecteurs

Un élément d'une matrice est référencé par ses numéros de ligne et de colonne.

A(i,j) désigne l'élément se trouvant à la i^{ème} ligne et à la j^{ème} colonne de la matrice A. Ainsi A(2,1) désigne l'élément se trouvant à la 2^{ème} ligne et à la 1^{ère} colonne de A,

```
>> A(2,1)
```

```
ans =
```

```
4
```

2-2 Matrices spéciales

Certaines matrices se construisent grâce à des commandes spéciales :

eye(n) : la matrice identité de dimension n

ones(m,n) : la matrice à m lignes et n colonnes dont tous les éléments valent 1

zeros(m,n) : la matrice à m lignes et n colonnes dont tous les éléments valent 0

rand(m,n) : une matrice à m lignes et n colonnes dont les éléments sont générés de manière aléatoire entre 0 et 1

```
>> eye(3)
```

```
ans =
```

```
1 0 0
0 1 0
0 0 1
```

```
>> ones(3,2)
```

```
ans =
```

```
1 1
1 1
1 1
```

```
>> zeros(2)
```

```
ans =
```

```
0 0
0 0
```

```
>> rand(2,3)
```

```
ans =
```

```
0.4565 0.8214 0.6154
0.0185 0.4447 0.7919
```

Le symbole deux-points (:) permet d'extraire des lignes ou des colonnes d'une matrice.

Le $j^{\text{ème}}$ vecteur colonne de la matrice A est désigné par A(:,j), il suffit de traduire le symbole deux-points (:) par << tout >>. Ainsi A(:,j) désigne toutes les lignes et la $j^{\text{ème}}$ colonne de la matrice A. La $i^{\text{ème}}$ ligne de la matrice A est désignée par A(i,:).

```
>> A = [17 24 1 8 15
        23 5 7 14 16
         4 6 13 20 22
        10 12 19 21 3
        11 18 25 2 9]
```

```
>> A(3,:)
```

```
ans =
```

```
4 6 13 20 22
```

```
>> A(:,2)
```

```
ans =
```

```
24
5
6
12
18
```