Solution du TD N°02

Exercice 01 :

1) Calcule des expressions :

```
>> A = [1 2 ; 7 2];
>> B = [3 -2 ; 0 1];
>> C = [-1 3 ; 0 1 ; -1 -1 ; 4 8];
```

```
>> A*B-3
ans =
     0    -3
    18   -15
```

A	B	A*B	A*B-3
$\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 7 & 2 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 21 & -12 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0 & -3 \\ 18 & -15 \end{pmatrix}$

```
>> A.*B-3
ans =
     0    -7
    -3    -1
```

A	B	A.*B	A.*B-3
$\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 7 & 2 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 3 & -4 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0 & -7 \\ -3 & -1 \end{pmatrix}$

```
>> A^2-ones(2)
ans =
    14     5
    20    17
```

A	A^2	ones(2)	A^2-ones(2)
$\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 7 & 2 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 15 & 6 \\ 21 & 18 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 14 & 5 \\ 20 & 17 \end{pmatrix}$

```
>> C*B+1+zeros(4,2)
ans =
    -2     6
     1     2
    -2     2
    13     1
```

C	B	C*B	zeros(4,2)	C*B+1+zeros(4,2)
$\begin{pmatrix} -1 & 3 \\ 0 & 1 \\ -1 & -1 \\ 4 & 8 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} -3 & 5 \\ 0 & 1 \\ -3 & -1 \\ 12 & 0 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \\ 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} -2 & 6 \\ 1 & 2 \\ -2 & 2 \\ 13 & 1 \end{pmatrix}$

```
>> A'.^B/2
ans =
    0.5000    0.0102
    0.5000    1.0000
```

A	A'	B	A'.^B	A.^B/2
$\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 7 & 2 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1 & 7 \\ 2 & 2 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1 & 1/49 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0.5 & 1/98 \\ 0.5 & 1 \end{pmatrix}$

```
>> C*eye(2)
ans =
    -1     3
     0     1
    -1    -1
     4     8
```

C	eye(2)	C*eye(2)
$\begin{pmatrix} -1 & 3 \\ 0 & 1 \\ -1 & -1 \\ 4 & 8 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} -1 & 3 \\ 0 & 1 \\ -1 & -1 \\ 4 & 8 \end{pmatrix}$

```
>> C(1:2,:)^2
ans =
     1     0
     0     1
```

C	C(1:2,:)	C(1:2,:)^2
$\begin{pmatrix} -1 & 3 \\ 0 & 1 \\ -1 & -1 \\ 4 & 8 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} -1 & 3 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} -1 & 3 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} -1 & 3 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$

```
>> C(2:3,:).^2
ans =
     0     1
     1     1
```

C	C(2:3,:)	C(1:2,:).^2
$\begin{pmatrix} -1 & 3 \\ 0 & 1 \\ -1 & -1 \\ 4 & 8 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ -1 & -1 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} (0)^2 & (1)^2 \\ (-1)^2 & (-)1^2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$

```
>> C(end:-1:1,2).\24
ans =
     3
   -24
    24
     8
```

C	C(end:-1:1,2)	C(end:-1:1,2).\24
$\begin{pmatrix} -1 & 3 \\ 0 & 1 \\ -1 & -1 \\ 4 & 8 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 8 \\ -1 \\ 1 \\ 3 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 24/8 \\ 24/-1 \\ 24/1 \\ 24/3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 \\ -24 \\ 24 \\ 8 \end{pmatrix}$

2) Création de la matrice **M** :

```
>> M = [ [A ; B] C ]
M =
     1     2    -1     3
     7     2     0     1
     3    -2    -1    -1
     0     1     4     8
```

1	2	-1	3
7	2	0	1
3	-2	-1	-1
0	1	4	8

3) les résultats Matlab pour les expressions :

```
>> M(3,2) = 3
M =
     1     2    -1     3
     7     2     0     1
     3     3    -1    -1
     0     1     4     8
```

1	2	-1	3
7	2	0	1
3	3	-1	-1
0	1	4	8

```
>> M(3,[2 4])
ans =
     3    -1
```

1	2	-1	3
7	2	0	1
3	3	-1	-1
0	1	4	8

```
>> M(1:3,[2 4])'
ans =
     2     2     3
     3     1    -1
```

M(1:3,[2 4])	M(1:3,[2 4])'
$\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 2 & 1 \\ 3 & -1 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 2 & 2 & 3 \\ 3 & 1 & -1 \end{pmatrix}$

```
>> M(2,:)-7*M(1,:)
ans =
     0   -12     7   -20
```

M(2,:)	M(1,:)	7* M(1,:)
7 2 0 1	1 2 -1 3	7 14 -7 21

```
>> M(2,:) = M(2,:)-7*M(1,:)
M =
     1     2    -1     3
     0   -12     7   -20
     3     3    -1    -1
     0     1     4     8
```

1	2	-1	3
0	-12	7	-20
3	3	-1	-1
0	1	4	8

```
>> M([1 3],[1 3]) = 10*ones(2)
M =
    10     2    10     3
     0   -12     7   -20
    10     3    10    -1
     0     1     4     8
```

10	2	10	3
0	-12	7	-20
10	3	10	-1
0	1	4	8

```
>> M([1,3],:) = []
M =
     0   -12     7   -20
     0     1     4     8
```

0	-12	7	-20
0	1	4	8

```
>> M(:,1) = []
M =
   -12     7   -20
     1     4     8
```

-12	7	-20
1	4	8

```
>> size(M)*M
ans =
   -21    26   -16
```

M	size(M)	size(M)*M
$\begin{pmatrix} -12 & 7 & -20 \\ 1 & 4 & 8 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 2 & 3 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} -21 & 26 & -16 \end{pmatrix}$

```
>> M(end:-1:1,end:-2:1)
ans =
     8     1
   -20   -12
```

```
>> M =  [[M;M] ones(4,1)]
M =
   -12     7   -20     1
     1     4     8     1
   -12     7   -20     1
     1     4     8     1
```

-12	7	-20	1
1	4	8	1
-12	7	-20	1
1	4	8	1

```
>> tril(M,-1)+triu(M,2)
ans =
     0     0   -20     1
     1     0     0     1
   -12     7     0     0
     1     4     8     0
```

tril(M,-1)	triu(M,2)
$\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ -12 & 7 & 0 & 0 \\ 1 & 4 & 0 & 0 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0 & 0 & -20 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$

Exercice 02 :

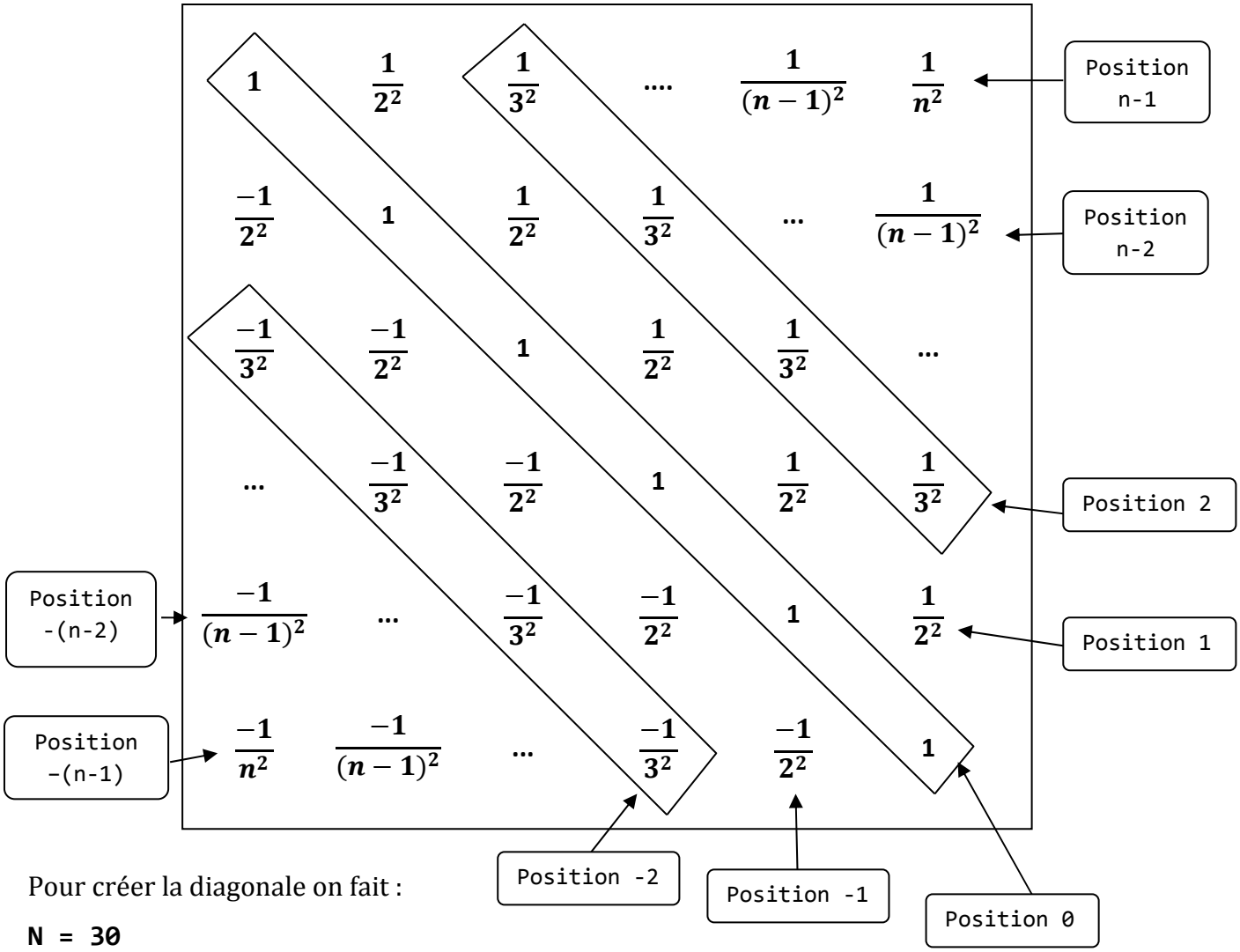
```
>> n=10 ;
>> mat1 = diag(x);
>> mat2 = diag(y,-1);
>> mat3 = diag(z,1);
>> A = mat1 + mat2 + mat3 ;
>> B = A(:, end:-1:1) ;
```

$$\begin{pmatrix} x_1 & 0 & 0 & \cdots & 0 & 0 \\ 0 & x_2 & 0 & \ddots & 0 & 0 \\ 0 & 0 & x_3 & \ddots & 0 & 0 \\ \vdots & \ddots & \ddots & \ddots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & 0 & \ddots & x_{n-1} & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \cdots & 0 & x_n \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & \cdots & 0 & 0 \\ y_1 & 0 & 0 & \ddots & 0 & 0 \\ 0 & y_2 & 0 & \ddots & 0 & 0 \\ \vdots & \ddots & \ddots & \ddots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & 0 & \ddots & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \cdots & y_{n-1} & 0 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 0 & z_1 & 0 & \cdots & 0 & 0 \\ 0 & 0 & z_2 & \ddots & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \ddots & 0 & 0 \\ \vdots & \ddots & \ddots & \ddots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & 0 & \ddots & 0 & z_{n-1} \\ 0 & 0 & 0 & \cdots & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

Création de la matrice C (cette partie du TD est facultatif):



Pour créer la diagonale on fait :

```
N = 30
C = diag( ones(1,N) );
% on peut constater que C = diag( (ones(1,N)/1^2) , 0);
```

Pour créer les autres éléments on fait :

Au-dessus de la diagonale

Pour créer le vecteur : $1/2^2$ (position 1)
au-dessus de la diagonale on fait :
V1 = diag((ones(1,N-1)/2^2) , 1);

Pour créer le vecteur: $1/3^2$ (position 2)
au-dessus de la diagonale on fait :
V2 = diag((ones(1,N-2)/3^2) , 2);

Pour créer le vecteur: $1/4^2$ (position 3)
au-dessus de la diagonale on fait :
V3 = diag((ones(1,N-3)/4^2) , 3);
...

Pour créer le vecteur: $1/n^2$ (position n-1)
au-dessus de la diagonale on fait :
Vn = diag((ones(1,1))/N^2) , N-1);

Au-dessous de la diagonale

Pour créer le vecteur : $-1/2^2$ (position -1)
au-dessous de la diagonale on fait :
U1 = diag(-(ones(1,N-1)/2^2) , -1);

Pour créer le vecteur: $-1/3^2$ (position -2)
au- dessous de la diagonale on fait :
U2 = diag(-(ones(1,N-2)/3^2) , -2);

Pour créer le vecteur: $-1/4^2$ (position -3)
au- dessous de la diagonale on fait :
U3 = diag(-(ones(1,N-3)/4^2) , -3);
...

Pour créer le vecteur: $-1/n^2$ (position – (n-1))
au- dessous de la diagonale on fait :
Un = diag(-(ones(1,1))/N^2) , -(N-1));

Donc pour créer le vecteur **V_i** de la **$i^{Ième}$** position au-dessus de la diagonale on écrit :

```
Vi = diag( (ones(1,N-i)) / (i+1)^2) , i);
```

Et pour pour créer le vecteur **U_i** de la **$i^{Ième}$** position au-dessous de la diagonale on écrit :

```
Ui = diag( -(ones(1,N-i)) / (i+1)^2) , -i));
```

La matrice finale est la somme de toutes ces matrices donc on peut faire une boucle **for** comme suit :

```
for i = 1:N-1
    V = (ones(1,N-i)/(i+1)^2);
    C = C + diag(V,i) + diag(-V,-i);
end
```

Donc les commandes en complet pour générer cette matrice sont :

```
format rat
N = 30;
C = diag(ones(1,N));

for i=1:N-1
    V = (ones(1,N-i)/(i+1)^2);
    C = C + diag(V,i) + diag(-V,-i);
end

C
```

2eme méthode :

```
format rat
N = 30;
C = ones(N,N);

for i = 1:N
    C(i,i+1:N)= 1./[2:N-i+1].^2;
    C(i+1:N,i)= -(1./[2:N-i+1].^2)';
end

C
```

Exercice 03 :

1. **Supprimer toute la ligne *i***

   La 1ere méthode :
   ```
   A(i,:) = []
   ```
   La 2eme méthode :
   ```
   A = [A(1:i-1,:) ; A(i+1:end,:)]
   ```
   La 3eme méthode :
   ```
   A = A([1:i-1, i+1:size(A,1)], :)
   ```

2. **Supprimer toute la colonne *j***

   La 1ere méthode :
   ```
   A(:,j) = []
   ```
   La 2eme méthode :
   ```
   A = [A(:,1:j-1) , A(:,j+1:end)]
   ```
   La 3eme méthode :
   ```
   A = A(:, [1:j-1, j+1:size(A,2)])
   ```

3. **Ajouter une ligne à la fin de la matrice** (un vecteur ligne ***x***)

   La 1ere méthode :
   ```
   A = [A ; x]
   ```
   La 2eme méthode :
   ```
   A(end+1,:) = x
   ```
   La 3eme méthode :
   ```
   A(size(A,1)+1, :) = x
   ```

4. **Ajouter une colonne à la fin de la matrice** (un vecteur colonne ***y***)

   La 1ere méthode :
   ```
   A = [A y]
   ```
   La 2eme méthode :
   ```
   A(:,end+1) = y
   ```
   La 3eme méthode :
   ```
   A(:,size(A,2)+1) = y
   ```