TP8
Liste et matrices

1 Manipulation de listes et matrices simples

Exercice 1 1. Définir les listes $L_1 = [1,2,3,\ldots,10]$ et L_2 une liste de 10 entiers aléatoires entre 1 et 6.

```
L1 =

L2 = floor ( ... * rand(... , ...) ) + ...
disp(L2, 'L2=')
```

2. Calculer la liste obtenue en faisant le produit terme à terme de ces deux listes.

```

```

3. Modifier l'élément numéro 3 dans $L2$ pous qu'il soit égal à 7.

```
L2(...) = ...
disp(L2, 'L2=')
```

4. Ajouter un 11 à la fin de L_1.

```
L2 = [L1 , ...]
disp(L1, 'L1=')
```

5. Définir les matrices $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 5 & 4 & -1 \end{pmatrix}$ et $B = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 2 \\ -3 & 2 & 0 \\ 1 & 2 & 4 \end{pmatrix}$

```
A =
disp(A, 'A=')

B =
disp(B , 'B=')
```

6. Calculer le produit matriciel AB.

```

```

7. Afficher la tranposée de A.

```

```

8. Calculer l'inverse de B (si elle n'est pas inversible, il y aura un message d'erreur).

9. Calculer B^{10}.

10. Modifier la ligne 2 de A en $[7,8,9]$.

11. Créer rapidement la matrice $C = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 7 & 8 & 9 \\ 0 & 1 & 2 \\ -3 & 2 & 0 \\ 1 & 2 & 4 \end{pmatrix}$ à partir de A et B.

Exercice 2

1. Définir, le plus efficacement possible, les matrices $A1 = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & \pi \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ et $A2 = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & \mathrm{e} & 0 \\ 0 & 0 & 3 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 4 \end{pmatrix}$.

2. Comment obtenir rapidement la matrice $B = \begin{pmatrix} 0 & 2 & \mathrm{e} \\ 0 & 0 & 3 \end{pmatrix}$ à partir des matrices déjà définies ?

3. Comment obtenir rapidement la matrice $C = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & \pi & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}$?

Exercice 3

1. Définir la matrice $M = \begin{pmatrix} 1 & 3 & -2 \\ 0 & 4 & -3 \\ -2 & 1 & 0 \end{pmatrix}$ puis calculer $M^3 - 5M^2 + 3M$.

2. En déduire, à la main, une expression de l'inverse de M en fonction de M^2, M et I_3.

3. À l'aide de Scilab, trouver l'expression de cette matrice, qui sera ici notée N.

```
N=
```

4. Vérifier que N est bien l'inverse de M :
   (a) en calculant le produit MN ;
   (b) en utilisant la commande `inv(M)`.

2 Calcul d'une somme ou d'un produit à l'aide des matrices

Exercice 4 **Factorielle**

1. Écrire un programme qui demande à l'utilisateur de saisir un entier naturel n puis crée la liste $L = [1, 2, \dots, n]$

2. En déduire une façon simple de calculer $n! = 1 \times 2 \times \cdots \times n$. **À retenir.**

Remarque : récapitulatif des méthodes pour calculer $n!$

(a) Avec une boucle `for`;

(b) Avec `prod` : ;

(c) `factorial(n)`.

Exercice 5

1. Écrire la liste $[1, 2, \dots, 1000]$ puis la liste $[1^{-2}, 2^{-2}, \dots, 1000^{-2}]$.

2. En déduire une commande (en une ligne) pour calculer $\displaystyle\sum_{k=1}^{1000} \frac{1}{k^2}$.

3. Vérifier que $\displaystyle\lim_{n\to+\infty} \sum_{k=1}^{n} \frac{1}{k^2} = \frac{\pi^2}{6}$.

3 Définir une liste ou une matrice avec des boucles for

Exercice 6

1. On souhaite définir, avec des boucles for, la matrice $E = \left(e_{i,j}\right)_{\substack{1\leqslant i\leqslant 5\\ 1\leqslant j\leqslant 6}}$ avec $e_{i,j} = i^j$

```
E = zeros(... , ...)  // matrice nulle de même taille que E

for i = 1 : ...
    for j = 1 : ...
        E(i,j) = ....    // on modifie l'élément numéro (i,j)
    end
end

disp(E, 'E=')
```

2. De même, définir la matrice $H = \left(h_{i,j}\right)_{\substack{1\leqslant i\leqslant 10\\ 1\leqslant j\leqslant 4}}$ avec $h_{i,j} = (i+2j)^2$.

Exercice 7 On considère la suite (u_n) définie par $u_0 = 3$ et, pour tout $n \in \mathbb{N}$, $u_{n+1} = \sqrt{nu_n + 2}$.
Écrire un programme qui demande de saisir un entier n puis crée la liste $L = [u_0, u_1, \dots, u_n]$

```
n =

u =

L = [...]  //

for k = ... : ...

    u =

    L = [L , u]

end

disp(L, 'L=')
```