

Débuts avec Scilab

Exercice 1 : Utilisation des matrices et des vecteurs

1.1. Créer les vecteurs suivants :

$$v_1 = [5 \quad -3 \quad 6], v_2 = [1 \quad -1 \quad 1], v_3 = [10 \quad -3 \quad 2], v_4 = [1 \quad 2 \quad 3 \quad 4], v_5 = \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \\ 4 \end{bmatrix}.$$

Calculer $3v_1$, $\|v_1\|_2$, $2v_1 - v_2 + 5v_3$, $\|2v_1 - v_2 + v_3\|_1$, $\|v_3 - 4v_2\|_\infty$ et le produit scalaire euclidien $\langle v_1, v_2 \rangle$.

1.2. Créer la matrice carrée suivante :

$$A_1 = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{bmatrix}.$$

En extraire $A_1(2, 3)$, puis la première ligne, puis la deuxième colonne et enfin le bloc 2×2 en haut à droite.

1.3. Créer la matrice identité de dimension 6 et la matrice nulle de dimension 3.

1.4. Créer les matrices suivantes à partir des vecteurs v_1 et v_4 :

$$A_2 = \begin{bmatrix} 0 & 5 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -3 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 6 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}, A_3 = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 10 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -6 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 12 & 0 \end{bmatrix}, A_4 = \begin{bmatrix} 1 & 5 & 0 & 0 \\ 10 & 2 & -3 & 0 \\ 0 & -6 & 3 & 6 \\ 0 & 0 & 12 & 4 \end{bmatrix}.$$

1.5. Vérifier la taille du vecteur v_1 et celle de la matrice A_4 .

1.6. Calculer la trace, le rang, le déterminant, l'inverse, les valeurs propres et les vecteurs propres de A_4 .

1.7. Calculer les produits A_4A_3 , A_1A_2 et $A_1v_1^T$.

1.8. Soient les matrices

$$B = \begin{bmatrix} 0 & 8 & 2 \\ 2 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \end{bmatrix} \text{ et } C = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{bmatrix}.$$

Calculer l'exponentielle de B , puis

- la matrice D telle que $D_{i,j} = \exp(B_{i,j})$,
- la matrice E telle que $E_{i,j} = B_{i,j} + C_{i,j}$,

- la matrice F telle que $F_{i,j} = B_{i,j} * C_{i,j}$,
- la matrice G telle que $G_{i,j} = B_{i,j} / C_{i,j}$,
- la matrice H telle que $H_{i,j} = B_{i,j}^{C_{i,j}}$.

1.9. Comparer les instructions `[B C]`, `[B,C]`, `[B ;C]`, `B(C)`, `B(C')` et `C(B)`.

1.10. Soit la matrice

$$J = \begin{bmatrix} 1 & -1 & 2 \\ -4 & 6 & 1 \\ -2 & 5 & 3 \end{bmatrix}.$$

Que font les instructions suivantes ?

```
v=[1 2 4 7];
K=abs(J(v));
L(v)=abs(J(v));
J(v)=abs(J(v));
J(v)=J(v)+0.01;
```

Exercice 2 : Utilisation des commandes `for`, `while` et `if`

2.1. Créer une matrice M de dimension 8×10 telle que $M_{i,j} = i + j$.

2.2. Créer une matrice M de taille 3×6 telle que

$$M_{i,j} = \begin{cases} 1 & \text{si } i \neq j, \\ 0 & \text{si } i = j. \end{cases}$$

2.3. Calculer les valeurs de la suite u_n définie par

$$\begin{cases} u_{n+1} = 2u_n + 3, \\ u_0 = 1. \end{cases}$$

pour $n = 1, \dots, 10$ et garder ces valeurs dans un vecteur.

2.4. Calculer la 15^{ème} itérée de cette même suite (sans garder les valeurs dans un vecteur).

2.5. Calculer les itérées de cette suite tant que $u_n \leq 100$ et afficher la dernière valeur avant 100.

2.6. Calculer les valeurs de la suite de Fibonacci définie par

$$\begin{cases} u_{n+2} = u_{n+1} + u_n, \\ u_0 = 0, \\ u_1 = 1. \end{cases}$$

pour $n = 2, \dots, 20$ et garder ces valeurs dans un vecteur.

2.7. Calculer la 25^{ème} itérée de la suite de Fibonacci (sans garder les valeurs dans un vecteur).

Exercice 3 : Graphiques

3.1. Créer un fichier `.sci` contenant la fonction $f(x) = \sin(x) \exp(x)$ et calculer la valeur de cette fonction pour $x = 2$.

3.2. Tracer la fonction f sur $[0\ 1]$.

3.3. Superposer sur un même graphique les fonctions sinus et exponentielle sur $[0\ 1]$ en utilisant deux couleurs différentes.

Exercice 4 : Fonction

Ecrire dans un fichier `.sci` une fonction qui prend en entrée une matrice A et renvoie le plus grand coefficient de A en valeur absolue, ainsi que les indices de ligne et de colonne correspondant.

Utiliser cette fonction pour trouver le maximum des coefficients de la matrice B de l'exercice 1.9. et les indices où ce maximum est atteint.