
Exercice 1

Vecteurs et opérations

1. Créer un vecteur ligne $v = [1, 2, 4, 8, 16]$.
2. Calculer et afficher la somme des éléments de v .
3. Multiplier tous les éléments de v par 0.5 et afficher le nouveau vecteur.

Exercice 2

Analyse vectorielle et indexation avancée.

Soit $x \in \mathbb{R}^n$ le vecteur défini par

$$x_i = i^2 - 3i + 2, \quad i = 1, \dots, n,$$

avec $n \geq 5$.

1. Construire le vecteur x sans utiliser de boucle for.
2. Extraire le sous-vecteur formé des composantes de rang pair.
3. Extraire le sous-vecteur formé des composantes strictement positives.
4. Calculer la somme des composantes positives de x .
5. Remplacer toutes les composantes négatives de x par zéro.
6. Calculer la norme euclidienne de x .

Exercice 3

Matrices et opérations conditionnelles.

Soit $A \in \mathcal{M}_n(\mathbb{R})$ une matrice carrée définie par

$$A_{ij} = \begin{cases} i + j & \text{si } i \leq j, \\ i - j & \text{si } i > j, \end{cases} \quad n \geq 3. \text{ Prendre } n = 4$$

1. Construire la matrice A à l'aide de boucles imbriquées.
2. Construire la même matrice en utilisant des opérations matricielles (sans double boucle).
3. Extraire la partie triangulaire supérieure stricte de A .
4. Calculer la somme des coefficients strictement supérieurs à la diagonale.
5. Remplacer tous les coefficients strictement inférieurs à la diagonale par zéro.

Exercice 4**Manipulation combinée vecteur–matrice.**

Soit $M \in \mathcal{M}_n(\mathbb{R})$, $n \geq 3$, une matrice quelconque. On définit le vecteur $v \in \mathbb{R}^n$ par

$$v_i = \sum_{j=1}^n M_{ij}.$$

1. Écrire une fonction Scilab qui calcule le vecteur v à partir de M .
2. Refaire le calcul sans boucle en utilisant une commande Scilab adaptée.
3. Normaliser le vecteur v de sorte que $\|v\|_2 = 1$.
4. Construire la matrice diagonale $D = \text{diag}(v)$.
5. Calculer le produit DM et commenter la structure du résultat.

Exercice 5**Matrices blocs et concaténation.**

Soient $A, B \in \mathcal{M}_n(\mathbb{R})$, avec $n \geq 2$, où $A = I_n$ et B est la matrice dont tous les coefficients valent 1.

1. Construire les matrices A et B .
2. Construire la matrice bloc

$$C = \begin{pmatrix} A & B \\ B & A \end{pmatrix}.$$

3. Déterminer la taille de C à l'aide de `size`.
4. Calculer la somme de tous les coefficients de C .
5. Extraire le bloc inférieur gauche de C .

Exercice 6**Analyse matricielle et indexation avancée.**

Soient $n \geq 5$ et $p \geq 5$. On considère une matrice $A \in \mathcal{M}_{n,p}(\mathbb{R})$ définie par

$$A_{ij} = i^2 - 2j + 1, \quad 1 \leq i \leq n, \quad 1 \leq j \leq p.$$

1. Construire la matrice A sans utiliser de double boucle.
2. Extraire la sous-matrice formée des lignes d'indice pair et des colonnes d'indice impair.
3. Extraire la sous-matrice constituée des coefficients strictement positifs de A .
4. Construire une matrice B de même taille que A , où

$$B_{ij} = \begin{cases} A_{ij} & \text{si } A_{ij} > 0, \\ 0 & \text{sinon.} \end{cases}$$

-
5. Calculer, pour chaque colonne de A , la somme des coefficients strictement positifs.
 6. Déterminer les indices (i, j) tels que $A_{ij} < 0$.
 7. Construire un vecteur v contenant tous les coefficients de A situés sur les lignes multiples de 3.
 8. Remplacer dans A tous les coefficients situés dans les deux premières colonnes par la valeur -1 .
 9. Extraire le bloc central de A constitué des lignes 3 à $n - 2$ et des colonnes 3 à $p - 2$.

Exercice 7

Boucles et suites

1. Programmer une boucle qui affiche les 10 premiers entiers naturels.
2. Programmer une boucle qui calcule $u_{n+1} = \frac{1}{2}(u_n + 1)$ avec $u_0 = 1$ et affiche les valeurs de u_n pour $n = 0$ à $n = 9$.

Exercice 8

Définition et manipulation de fonctions avec `def f`.

Dans cet exercice, on utilisera exclusivement la commande `def f` pour définir des fonctions.

1. Définir à l'aide de `def f` la fonction

$$f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, \quad f(x) = x^2 - 3x + 2.$$

2. Calculer et afficher les valeurs de $f(x)$ pour

$$x = -2, -1, 0, 1, 2.$$

3. Définir la fonction

$$g : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, \quad g(x) = \exp(-x) \sin(x).$$

4. Calculer $g(0)$, $g(\pi)$ et $g(2\pi)$.

5. Définir la fonction somme

$$h(x) = f(x) + g(x).$$

6. Définir la fonction composée

$$k(x) = f(g(x)).$$

7. Définir la fonction

$$m(x) = \frac{f(x)}{1 + x^2},$$

et préciser pour quelles valeurs de x cette fonction est bien définie.

8. Tracer sur un même graphique les courbes représentatives de f , g et h sur l'intervalle $[-2, 2]$.
9. Tracer la courbe de k sur l'intervalle $[-1, 1]$.
10. Comparer l'utilisation de fonctions définies par `def f` avec le calcul direct d'expressions dans la console Scilab (lisibilité, réutilisabilité).

Exercice 9

Représentation graphique de six fonctions (domaines et choix d'intervalles).

On considère les six fonctions suivantes :

$$f_1(x) = \sin(x), \quad x \in [-2\pi, 2\pi],$$

$$f_2(x) = \cos(x), \quad x \in [-2\pi, 2\pi],$$

$$f_3(x) = \sqrt{x}, \quad x \in [0, +\infty[,$$

$$f_4(x) = \ln(x), \quad x \in]0, +\infty[,$$

$$f_5(x) = e^{-x}, \quad x \in \mathbb{R},$$

$$f_6(x) = \frac{x}{1+x^2}, \quad x \in \mathbb{R}.$$

1. Définir les fonctions $f_1, \dots, f_6$ à l'aide de la commande `def f`.
2. Construire trois vecteurs d'abscisses adaptés aux domaines :
 - x_T sur $[-2\pi, 2\pi]$ (pour f_1 et f_2);
 - x_1 sur $[0, 6]$ (pour f_3);
 - x_2 sur $[0.1, 6]$ (pour f_4);
 - et un vecteur x_R sur $[-4, 4]$ (pour f_5 et f_6).
3. **Figure 1** : Tracer f_1 sur x_T . Ajouter : titre, labels des axes et grille.
4. **Figure 2** : Tracer f_2 sur x_T . Ajouter : titre, labels des axes et grille.
5. **Figure 3** : Tracer f_3 sur x_1 . Ajouter : titre, labels des axes et grille.
6. **Figure 4** : Tracer f_4 sur x_2 . Ajouter : titre, labels des axes et grille.
7. **Figure 5** : Tracer sur une même figure f_1 et f_2 sur x_T . Ajouter une légende et distinguer les courbes (styles ou couleurs différents).
8. **Figure 6** : Tracer sur une même figure f_5 et f_6 sur x_R . Ajouter une légende et une grille.
9. **Figure 7 (subplot)** : Créer une figure contenant **six sous-figures** organisées en **trois lignes et deux colonnes** pour représenter les six figures séparément. Ajouter un titre à chaque sous-figure ainsi que les labels des axes.

Exercice 10

Représentations graphiques en dimension 3 et lecture géométrique.

On considère la fonction de deux variables réelles

$$F : \mathbb{R}^2 \longrightarrow \mathbb{R}, \quad F(x, y) = \sin(x) \cos(y).$$

1. Construire deux vecteurs x et y uniformément répartis sur l'intervalle $[-\pi, \pi]$.
2. Construire la grille (X, Y) associée à l'aide de la commande `meshgrid`.
3. Calculer la matrice Z correspondant aux valeurs de $F(x, y)$ sur la grille, c'est-à-dire $Z_{ij} = F(X_{ij}, Y_{ij})$.

-
4. **Figure 1 :** Représenter la surface $z = F(x, y)$ à l'aide de la commande `surf`. Ajouter un titre et les labels des axes.
 5. Modifier l'angle de vue pour améliorer la lisibilité de la surface.
 6. **Figure 2 :** Représenter la même surface à l'aide de la commande `mesh`. Comparer visuellement avec la représentation précédente.
 7. **Figure 3 :** Représenter les **lignes de niveau** de F à l'aide de la commande `contour`. Préciser le nombre de niveaux utilisés.
 8. **Figure 4 :** Représenter simultanément la surface (`surf`) et ses lignes de niveau projetées sur le plan (x, y) .
 9. Déterminer, par observation graphique, les zones où la fonction F prend des valeurs positives et négatives.
 10. Commenter l'influence des fonctions $\sin$ et $\cos$ sur la forme de la surface (périodicité, symétries, extrema).