

Prof. Kamal GHOUMID

Année universitaire 2022 – 2023

Cours d'Informatique 2 - "MATLAB pour l'Ingénieur"

TP N<sup>o</sup>. 1

### Ex-1- Opérations et calculs simples.

Taper directement dans l'éditeur de commandes les lignes suivantes :

1.  $12 + 35$ ,  $123 - 56$ ,  $7 * 25$ ,  $2185/23$ ,  $8^2$ ,  $3 * 2^2 + 5$ , **sqrt**(25), **sqrt**(-1), **exp**(1), **log**(2), **log10**(2),  $4,2 \cdot 10^{-3}$ , **pi**, **cos**(**pi**/2), **sin**( $3 * \text{pi}/4$ ), **tan**(54),  $\cos^2(72) + 3 * \sin(\text{pi}/4)$ , ...
2.  $Z_1 = 3 + i$ ,  $Z_2 = -5 + 2 * i$ , **abs**( $Z_1$ ), **abs**( $Z_1 - Z_2$ ), **abs**( $Z_1 * Z_2$ ), **conj**( $Z_1$ ), **angle**( $Z_2$ ), **real**( $Z_1$ ), **real**( $Z_1 + Z_2$ ), **imag**( $Z_2^2$ ), **imag**( $Z_1 - 2 * Z_2^2$ ), **angle**( $Z_1 - 2 * Z_2^2$ ), **compass**( $Z_1$ ), **compass**( $Z_2$ ), **compass**( $Z_1 - 2 * Z_2^2$ ).
3.  $A = [1 : 8]$ ,  $A(2 : 5)$ , **cos**( $A$ ), **log**( $A$ ), **transpose**( $A$ ), **mean**( $A$ ), **sum**( $A$ ), **cumsum**( $A$ ).
4.  $B = [0 : 20]$ ,  $C = [0 : 2 : 20]$ ,  $D = [0 : 5 : 20]$ ,  $B(1, 7)$ ,  $C(1, 3)$ ,  $D'$ ,  $D(\text{end})$ .

### Ex-2- Calculs simples et Formats d'affichage.

1. Dans l'éditeur de commandes calculer  $y = x * \log(1 + x^3)$  pour  $x = 1, 3, 5, 24$ , puis pour  $x = 0 : 0.5 : 3$ . Consulter en suite le contenu de l'espace de travail avec **who** et **whos**.
2. Dans l'éditeur de commandes calculer la valeur numérique de  $z = e^{-x^3/5}$  pour  $x = 2, 3127$  au format "**short**", puis au format "**long**".

### Ex-3- Somme des $n$ premiers entiers naturels.

La formule qui donne la valeur de la somme des  $n$  premiers entiers naturels est :

$$\sum_{k=1}^n k = \frac{n(n+1)}{2}$$

Calculer cette somme en utilisant la commande '**sum**' (voir le help du Matlab), puis la vérifier directement dans l'éditeur de commandes à l'aide de la formule ci-haut pour les valeurs suivantes  $n = 5, 10, 20, 50$  et  $100$ .

### Ex-4- Moyenne, Écart-type, Variance.

Durant le premier contrôle des examens, un étudiant a eu les notes suivantes dans cinq matières différentes : 12, 17, 15, 09 et 13.

1. Utiliser les commandes '**min**' et '**max**' pour retrouver la plus petite et la plus grande notes obtenues par l'étudiant.
2. Calculer en utilisant les commandes '**sum**', '**mean**' et '**std**' la somme, la moyenne et l'écart-type des notes de l'étudiant.
3. Sachant maintenant que les coefficients de pondérations des matières sont 1, 3, 2, 1 et 3 respectivement, Calculer la moyenne de l'étudiant en utilisant un produit de deux vecteurs et la commande '**sum**'.

**Ex-5- Opérations sur les vecteurs.**

1. Générer un vecteur A contenant 11 valeurs comprises entre 1 et 4 réparties uniformément.
2. Générer un vecteur B à 1 ligne et 40 colonnes rempli de 4 en utilisant la fonction '**ones**' (voir le help). Utiliser la commande '**length**' pour déterminer sa taille.
3. Définir une variable aléatoire X qui calcule la somme cumulée à l'aide de la commande '**cumsum**' des éléments du vecteur B.
4. Définir une variable aléatoire Y qui prélève un échantillon sur 8 de X.

**Ex-6- Opérations sur les matrices.**

Taper dans l'éditeur de commandes les instructions suivantes : **ones(4)**, **ones(4,2)**, **zeros(3,3)**, **zeros(7,2)**, **eye(3)**, **rand(8,1)**, **rand(3,5)**, **randn(3,5)**,  $A = [0 : 2; 10 : 12; 20 : 22]$ , **diag(A)**, **diag(A,-1)**, **diag(A,2)**,  $B = [-2 \ 2 \ -3; -1 \ 1 \ 3; 2 \ 0 \ -1]$ , **det(B)**, **norm(B)**.

**Ex-7- Vecteurs et matrices, Résolution d'équation simple.**

On considère les trois vecteurs colonnes  $\vec{u}$ ,  $\vec{v}$  et  $\vec{w}$  ainsi que les deux matrices carrées A et B suivants :

$$\vec{u} = \begin{pmatrix} -1 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix}, \quad \vec{v} = \begin{pmatrix} 2 \\ 5 \\ -1 \end{pmatrix}, \quad \vec{w} = \begin{pmatrix} 3 \\ -5 \\ 4 \end{pmatrix}, \quad A = \begin{pmatrix} -2 & 2 & -3 \\ -1 & 1 & 3 \\ 2 & 0 & -1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 5 & 2 \\ 1 & 4 \end{pmatrix}$$

1. Entrer ces données dans un script Matlab baptisé "Ex7TP1STPI1.m".
2. Taper dans l'éditeur de commandes les instructions suivantes :  $u'$ ,  $w'$ , **transpose(w)**, **size(u)**, **size(A)**, **size(B)**,  $A(2,1)$ ,  $A(3,2)$ ,  $A(1,:)$ ,  $A(:,1)$ ,  $B(2,2)$ ,  $A * A$ ,  $A . * A$  et  $B.^3$ .
3. Calculer en utilisant la commande "**norm**" :  $\|\vec{u}\|$ ,  $\|\vec{v}\|$  puis  $\vec{m} = 2\vec{u} - 5\vec{v} + \vec{w}/4$ .
4. Calculer le produit scalaire  $\vec{u} \cdot \vec{v}$  et  $\vec{v} \cdot \vec{w}$ .
5. Calculer le produit  $A\vec{u}$ .
6. Calculer les déterminants et les inverses de A et B en utilisant "**det**" et "**inv**".
7. Résoudre l'équation  $A\vec{x} = \vec{u}$ .

**Ex-8- Opérations sur les matrices et les vecteurs, Résolution d'un système linéaire.**

Soient la matrice et les vecteurs suivants :

$$A = \begin{pmatrix} 4 & 3 & 2 & 1 \\ 5 & 6 & 7 & 8 \\ -12 & -11 & -10 & -9 \end{pmatrix}, \quad b = \begin{pmatrix} 13 \\ 14 \\ 15 \\ 16 \end{pmatrix}, \quad c = \begin{pmatrix} 23 \\ 22 \\ 21 \\ 20 \end{pmatrix}, \quad d = \begin{pmatrix} 17 \\ 18 \\ 18 \\ 19 \end{pmatrix}, \quad y = (54, 36, 16, 30, 45, -6)^T$$

1. Entrer ces données dans un script Matlab "Ex8TP1STPI1.m" ( $T$  : designe la transposée).
2. Donner la matrice  $M_1 = [diag(b), diag(c) + diag(d, 1); A, 24 * eye(3, 4)]$ .
3. Écrire mathématiquement puis résoudre avec Matlab le système linéaire suivant :  $M_2 * x = y$ , où la matrice  $M_2 = M_1(2 : 7, 2 : 7)$  et le vecteur  $x = (x_1, x_2, \dots, x_6)^T$ .