

Présentation du MATLAB

Tableau 1 : Les commandes usuelles agissant sur le Workspace :

Commande	Description	Exemple
who	Affiche le nom des variables actives	who Your variables are: x x1 x2 y z z1
whos	Affiche le nom, la taille du tableau (N ^{bre} lignes/colonnes), l'espace mémoire (en Bytes) et la classe des données.	whos Name Size Bytes Class x 1x1 8 double array x1 1x1 8 double array x2 1x1 8 double array y 1x1 8 double array z 1x1 8 double array z1 1x1 8 double array
clear	Permet de nettoyer l'espace de travail (toutes les variables sont détruites).	clear
clear nom_var	Détruit les variables citées.	clear x y who Your variables are: x1 x2 z z1

Tableau 2 : Commandes utilisées pour la sauvegarde.

Commande	Exemple	Description
save fich	save Essai	Enregistre toutes les variables de l'espace de travail dans le fichier Essai.
save fich_var	save Essai x y	Enregistre les variables x et y dans le fichier Essai.
load fich	load Essai	Charge les variables enregistrées dans le fichier Essai.
diary fich	diary Essai	Démarre l'enregistrement de l'ensemble d'une session dans le fichier Essai.
diary off	--	Arrête l'enregistrement par diary.

Chapitre II : Types de données & Variables de MATLAB

TYPES DE DONNEES :

Type	Exemple	Fonctions relatives
Réel	3,-99,0.00145, -1.63e20, 4.52e-5.	--
Complexe	3+i*4 3+4*i 3+4i	real (3+4i) : renvoie la partie réelle (= 3) imag (3+4i) : renvoie la partie imaginaire (= 4) conj (3+4i) : renvoie le conjugué (= 3-4i) abs (3+4i) : renvoie le module (= 5)
Chaîne de caractères	x='Cours de MATLAB' Y='L''initiation à MATLAB'	--

VECTEURS SPÉCIAUX		MATRICES SPÉCIALES	
Commande	Description	Commande	Description
ones (1,n)	Vecteur ligne de longueur <u>n</u> dont tous les éléments valent 1.	eye (n)	La matrice identité dans \mathfrak{R} .
ones (m,1)	Vecteur colonne de longueur <u>m</u> dont tous les éléments valent 1.	ones (m,n)	La matrice à m lignes et n colonnes dont tous les éléments valent 1.
zeros (1,n)	Vecteur ligne de longueur <u>n</u> dont tous les éléments valent 0.	zeros (m,n)	La matrice à m lignes et n colonnes dont tous les éléments valent 0.
zeros (m,1)	Vecteur colonne de longueur <u>m</u> dont tous les éléments valent 0.		

I. OPERATIONS ET FONCTIONS SUR LES SCALAIRES :

I.1. Opérations usuelles :

Tableau 1 : Les opérations usuelles.

Commande	Symbole	Exemple
Addition	+	x+y
Soustraction	-	x-y
Multiplication	*	x*y
Division	/	x/y
Exponentiation	^	x^y

I.2. Commandes portant sur les entiers :

Tableau 2 : Les commandes portant sur les entiers.

Commande	Exemple	Description
Remainder	rem(m,n)	Donne le reste de la division entière de deux entiers m et n.
Lcm	lcm(m,n)	Retourne le plus petit multiple commun à deux entiers.
Gcd	gcd(m,n)	Retourne le plus grand diviseur commun à deux entiers.
Factor	factor(n)	Permet d'obtenir les termes de la décomposition en facteurs premiers de l'entier n.

I.3. Fonctions mathématiques :

Tableau 3 : Les fonctions mathématiques dans l'ensemble des réels \mathfrak{R} et des complexes \mathfrak{C} .

dans \mathfrak{R}		dans \mathfrak{C}	
Fonction	Description	Fonction	Description
log(x)	Logarithme népérien de x.	conj(z)	Renvoie le conjugué de z.
log10(x)	Logarithme en base 10 de x.	abs(z)	Renvoie le module de z.
exp(x)	Exponentielle de x.	angle(z)	Renvoie l'argument de z.
sqrt(x)	Racine carrée de x.	real(z)	Renvoie la partie réelle de z.
abs(x)	Valeur absolue de x.	imag(z)	Renvoie la partie imaginaire de z.
sign(x)	Donne le signe de x : =1 si x>0 =0 si x=0 =-1 si x<0	--	--

I.4. Fonctions d'arrondis :

Tableau 4 : Les fonctions d'arrondis.

Commande	Description
round(x)	Renvoie l'entier le plus proche de x.
floor(x)	Arrondi par défaut.
ceil(x)	Arrondi par excès.
fix(x)	Arrondi par défaut un réel positif et par excès un réel négatif.

I.5. Fonctions trigonométriques et hyperboliques :

Tableau 5 : Les fonctions trigonométriques et hyperboliques.

Fonctions trigonométriques		Fonctions hyperboliques	
Fonction	Description	Fonction	Description
cos	Cosinus	cosh	Cosinus hyperbolique (ch).
acos	Cosinus inverse (arccos).	acosh	Cosinus hyperbolique inverse (argch).
sin	Sinus	sinh	Sinus hyperbolique (sh).
asin	Sinus inverse (arcsin).	asinh	Sinus hyperbolique inverse (argsh).
tan	Tangente.	tanh	Tangente hyperbolique (th).
atan	Tangente inverse (arctan).	atanh	Tangente hyperbolique inverse (argth).

Rmq:

- Les angles doivent être introduits en radian.
- La valeur de $\pi(3.1416)$ est donnée par la constante pi.

II. OPERATIONS ET FONCTIONS SUR LES VECTEURS :

Soit : k un scalaire et x,y,z trois vecteurs.

Tableau 6 : Opérations et fonctions portant sur les vecteurs.

Opération	Description
$k*x$	Multiplie tous les éléments de x par k.
$z=x+y$	Définit le vecteur z tel que $z(i)=x(i)+y(i)$.
$z=x-y$	Définit le vecteur z tel que $z(i)=x(i)-y(i)$.
$z=x.*y$	Définit le vecteur z tel que $z(i)=x(i)*y(i)$.
$z=x./y$	Définit le vecteur z tel que $z(i)=x(i)/y(i)$.
Fonction	Description
cross(x,y)	Calcule le produit vectoriel des vecteurs x et y.
sum(x.*y)	Calcule le produit scalaire des vecteurs x et y.
sum(x)	Calcule la somme des éléments du vecteur x.
prod(x)	Calcule le produit des éléments du vecteur x.
max(x)	Renvoie la valeur du plus grand élément du vecteur x.
min(x)	Renvoie la valeur du plus petit élément du vecteur x.
mean(x)	Calcule la moyenne des éléments du vecteur x.
sort(x)	Ordonne les éléments du vecteur x par ordre croissant.
fliplr(x)	Renverse l'ordre des éléments du vecteur x.

Rmq: Les fonctions citées dans les tableaux 3, 4 et 5 peuvent être utilisées avec un argument qui est un vecteur. La fonction est alors appliquée à tous les éléments du vecteur en même temps.

III. OPERATIONS ET FONCTIONS SUR LES MATRICES :

Tableau 7 : Les fonctions matricielles usuelles.

Fonction	Description
det(A)	Renvoie le déterminant de la matrice carrée A.
expm(A)	Renvoie l'exponentielle matricielle de A.
inv(A)	Revoies l'inverse de la matrice carrée A.
poly(A)	Renvoie les coefficients du polynôme caractéristique associé à la matrice carrée A.
rank(A)	Renvoie le rang de la matrice carrée A.
trace(A)	Renvoie la trace de la matrice carrée A.
[vects,vals]= eig(A)	Renvoie les vecteurs et les valeurs propres de la matrice carrée A.

RAPPELS MATHÉMATIQUES

Soit A une matrice carrée.

1. Déterminant

Le déterminant d'ordre 3 de la matrice A, noté $\det(A)$ ou $|A|$ est donné par :

$$\begin{vmatrix} + & - & + \\ a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix} = a_{11} \begin{vmatrix} a_{22} & a_{23} \\ a_{32} & a_{33} \end{vmatrix} - a_{12} \begin{vmatrix} a_{21} & a_{23} \\ a_{31} & a_{33} \end{vmatrix} + a_{13} \begin{vmatrix} a_{21} & a_{22} \\ a_{31} & a_{32} \end{vmatrix}$$
$$= a_{11} (a_{22} a_{33} - a_{23} a_{32}) - a_{12} (a_{21} a_{33} - a_{23} a_{31}) + a_{13} (a_{21} a_{32} - a_{22} a_{31})$$

2. Exponentielle d'une matrice

L'exponentielle de A, notée e^A ou $\exp(A)$, est la matrice obtenue de la série : $e^A = \sum_{k=0}^{\infty} \frac{A^k}{k!}$

3. Matrice inverse

La matrice inverse de la matrice carrée A est la matrice A^{-1} tel que : $A \cdot A^{-1} = A^{-1} \cdot A = I$.

I est la matrice identité : c'est une matrice carrée d'ordre n avec des 1 sur la diagonale et des 0 partout ailleurs.

4. Polynôme caractéristique d'une matrice A

Le polynôme caractéristique de A, noté $p_A(x)$, est le polynôme défini par :

$p_A(x) = \det(x \cdot I_n - A)$ avec I_n la matrice identité d'ordre n. Notons que les racines de ce polynôme sont les valeurs propres de la matrice A.

5. Rang d'une matrice A

Le rang de la matrice A, noté $\text{rg } A$ est :

- le nombre maximal de vecteurs lignes (ou colonnes) linéairement indépendants,
- le plus grand des ordres des matrices carrées inversibles extraites de A,
- la plus petite des tailles des matrices B et C dont le produit est égal à A.

Tous ces nombres étant égaux.

6. Trace d'une matrice A

La trace de la matrice A, noté $\text{Tr}(A)$ est le scalaire donné par : $\text{Tr}(A) = \sum_{i=1}^n a_{ii}$.

7. Vecteurs et valeurs propres d'une matrice A

On dit que V est un vecteur propre de la matrice A associé à la valeur propre λ si V est un vecteur non nul et : $AV = \lambda V \Leftrightarrow (A - \lambda I_n)V = 0$.