

Université de Lorraine - UFR MIM - 2015/2016
Cours MATLAB

MATLAB 1

Fonctionnalités de base

J-P. CROISILLE

1- Arithmétique élémentaire

MATLAB est un langage de haut niveau pour la programmation scientifique. L'utilisation la plus élémentaire de MATLAB est de type "calculatrice". Une fois la fenêtre principale de commandes ouverte, on peut effectuer des calculs simples en entiers, réels, complexes avec les cinq opérations élémentaires

. + * / ^

La commande ^ est l'exponentiation (élévation à une certaine puissance). Des fonctions usuelles sont

cos, sin, tan, cotan, acos, asin, atan, exp, log10, log

Les opérations flottantes sont effectuées en double précision. On peut afficher les résultats en "format long" (15 chiffres), en tapant la commande `format long`. On tape un ";" à la fin de la ligne de commande pour que le résultat ne s'imprime pas à l'écran. Enfin il est souvent très commode de rappeler la dernière commande entrée avec la touche \uparrow .

1) Evaluer les expressions suivantes

$$5^4, 10^{3/2}, e, \log_{10}(1000), \pi - 4 \arctan(1), \sin(\pi/6), 6 \arccos\left(\frac{\pi}{6}\right) - \pi \quad (1)$$

2) Effectuer les mêmes calculs, mais en mettant le résultat dans une variable. Entrer le nom de la variable pour afficher la valeur évaluée. Exemple:

`x=5^4;`

`x`

3) Quelques fonctions utiles renvoyant des entiers sont

`floor(x)`: renvoie l'entier immédiatement inférieur à x .

`ceil(x)`: renvoie l'entier immédiatement supérieur à x .

`fix(x)`: renvoie l'entier le plus proche de x du côté de 0.

Comment exprime-t-on la fonction $E(x)$ (partie entière de x)?

4) Entrer les nombres complexes suivants

$$z_1 = 1 + i, z_2 = \bar{z}_1, z_3 = z_1^2, z_4 = e^{i\pi/4} \quad (2)$$

On utilisera le fait que i et j sont des variables MATLAB réservées pour le i complexe.

5) Calculer les quantités suivantes:

$$x_4 = \operatorname{Re}(z_4) , \quad y_4 = \operatorname{Im}(z_4) , \quad \theta_1 = \operatorname{Arg}(z_1) , \quad |z_3| \quad (3)$$

On utilisera les fonctions complexes `real`, `imag`, `angle`, `abs`.

6) Entrer la commande: `logic=isreal(z1+z2)`. Qu'effectue cette commande ?

2- Opérations sur des vecteurs

1) Entrer les données numériques suivantes dans le vecteur x sous la forme suivante:

`x(1)=0.43; x(2)=0.72; x(3)=0.32; x(4)=-0.12e-5; x(5)=12.28;`

Afficher le vecteur x .

2) Calculer le maximum et le minimum de x en utilisant les fonctions `max`, `min`.

3) Calculer la somme et le produit des termes de x . On utilisera `sum` et `prod`.

4) Calculer le vecteur y défini par $y(i) = x(i)^2$.

5) Calculer la moyenne, l'écart-type et la médiane de x . On utilisera `mean`, `std`, `median`.

6) Calculer le vecteur $|x(i)|, e^{x(i)}$.

7) Réaliser un histogramme avec `hist`.

3- Logiques, algèbre de Boole

L'algèbre de Boole opère avec les opérateurs ET, OU et NON sur l'ensemble à deux éléments des "booléens"

$$E = \{t, f\} \quad (4)$$

qui représente les deux "valeurs" VRAI et FAUX. La correspondance numérique est $t = 1$ et $f = 0$.

Sont implémentées dans MATLAB les opérations suivantes sur E :

`&`: Opérateur ET. C'est le "." logique.

`||`: Opérateur OU. C'est le "+" logique.

`~`: Opérateur NON. On le note ' habituellement.

On a aussi

`==`: Opérateur de test d'identité entre deux booléens.

1) On teste empiriquement quelques relations booléennes simples. Par exemple la distributivité de ET par rapport à OU. Entrer les commandes

`t=1, f=0;`

`a1=t; a2=t; a3=t;`

`b1=a1&(a2||a3);`

`b2=(a1&a2)|| (a1&a3);`

`answer=(b1==b2);` Que réalisent ces commandes ? Vérifier que `answer=1` pour plusieurs choix de a_1, a_2, a_3 . Tester de même la distributivité de OU par rapport à ET.

2) On rappelle les lois de Morgan pour tous $a, b \in E$,

$$(a + b)' = a'.b' \text{ et } (a.b)' = a' + b' \quad (5)$$

Tester en MATLAB ces deux lois sur le mode précédent. On rappellera le sens de (5) à l'aide des opérateurs ET et OU.

4- Chaînes de caractères

L'aide pour les chaînes de caractères est `help strfun`.

1) Entrer les chaînes de caractères:

`message1='Bonjour, ici la lune.';`

`message2='Me recevez-vous?';`

2) Afficher `message1` et `message2` par `disp{message1};, disp{message2};`.

3) Concaténer `message1` et `message2` par `message3=strcat(message1,message2);`.

- 4) Essayer de rajouter un espace avec `message3=strcat(message1,' ',message2);`.
- 5) Accéder à la chaîne "la lune." par `planete=message1[14:21]`; Entrer `planete2='la terre.'`.
- 6) Créer la chaîne de caractères `message3='Bonjour, ici la terre.'` à partir des chaînes `message1` et `planete2`.

5- Aide en ligne

- 1) Pour obtenir des renseignements sur la commande `< commande >`, taper `help <commande>`. Essayer `help help`, `help diary`, `help clc`, `help format`.¹
- 2) Pour rediriger tout ce qui s'affiche à l'écran dans le fichier `toto`, taper `diary toto`. Essayer. Taper `diary off` puis `diary on`.

6- Mémoire

La commande `clear` est très importante. En particulier `clear all` vide complètement la mémoire. La commande `who` donne la liste des variables allouées en mémoire. Essayer ces deux commandes.

¹La documentation est habituellement en anglais.