UNIVERSITÉ ABOU BAKR BEL-KAID–TLEMCEN
FACULÉ DES SCIENCES
DÉPARTEMENT D'INFORMATIQUE
Première année licence

Outils de Programmation pour les mathématiques

Mme HABRI née BENMAHDI Meryem Bochra

Année universitaire: 2022-2023

Présentation

- **Nom , Prénom: Mme HABRI née BENMAHDI Meryem Bochra**
- **Spécialité: Réseaux et Systèmes Distribués (RSD).**
- **Contact: benmahdibouchra@gmail.com.**
- **Disponibilité: Tous les lundis de 13 à 13:30 au département d'informatique.**

Présentation de la matière

- **Nom de la matière: Outils de Programmation pour les mathématiques.**
- **Unité : Méthodologique**
- **Découpage du cours: 1,5 de CM et 1,5 TP**
- **Coefficient: 1**
- **Nombre de crédits: 2**
- **Mode d'évaluation: Examen (60%) et contrôle (40%)**
- **Note du contrôle(non rattrapable): note de la présence en TP (/5)+ note du contrôle (15).**
  - **Chaque absence en TP est sanctionnée par un point, chaque étudiant a droit à 3 absences non justifier**
- **Prérequis recommandé: notion de base de programmation.**

Contenu de la matière

Chapitre1 : Maîtrise de Logiciels (Matlab, GNU Octave, Scilab, mathématica,..)

Chapitre 2 : Exemples d'applications et techniques de résolution

Objectif de la matière

- **Connaitre Matlab et GNU Octave**
- **Comprendre les techniques de résolution dans GNU Octave**
- **Programmer sous GNU Octave**

Règle de fonctionnement du cours

- **La présence en cours n'est pas obligatoire mais les étudiants qui assistent peuvent avoir des points bonus.**
- **Les étudiants qui ne sont pas intéressés par le cours, je leur demande de ne pas venir perturber mon cours.**
- **La présence à la séance de TP est obligatoire et les étudiants qui s'absentent seront sanctionner.**

Règle de fonctionnement du cours

- **L'engagement dans le cours : La participation des étudiants au cours et au TP peut être recomposer par des points en plus.**
- **Le retard.**
- **Quitter le cours.**
- **Les étudiants désirant poser des questions peuvent le faire de façon ordonnée.**

UNIVERSITÉ ABOU BAKR BEL-KAID–TLEMCEN
FACULÉ DES SCIENCES
DÉPARTEMENT D'INFORMATIQUE
Première année licence

Outils de Programmation pour les mathématiques

Cours 1
Présentation et prise en main de GNU Octave

Mme HABRI née BENMAHDI Meryem Bochra

Année universitaire: 2022-2023

Plan du cours

- **Présentation de Matlab**
- **Présentation de GNU Octave**
- **Outils semblables à Matlab et à Octave**
- **Caractéristique de Matlab et de GNU Octave**
- **Type de Langages de programmation**
- **L'environnement de travail**
- **Modes de fonctionnement dans GNU Octave**
- **Quelques commandes utiles**
- **Opérateurs arithmétiques, logiques et relationnels**

Présentation de Matlab

- **Le nom de MATLAB vient de MATrix LABoratory car les éléments de données de base manipulés par MATLAB sont des matrices.**
- **Il a été développé par le Professeur de mathématiques Cleve Moler en 1977 et écrit à l'origine par le langage Fortran.**
- **C'est un environnement de programmation puissant, complet et facile à utiliser, destiné pour le calcul numérique / scientifique, la visualisation des données et la programmation.**
- **Il contient un mécanisme de toolboxes (boîtes à outils qui sont des collections de M-files) qui permet d'étendre les fonctionnalités de Matlab.**
- **Matlab est un logiciel avec une licence payante.**

Présentation de GNU Octave

- **GNU Octave est un alternative libre de Matlab, développé par John W. Eaton en 1992.**
- **Le nom Octave vient d'Octave Levenspiel (en), ancien professeur de génie chimique de John W. Eaton qui était connu pour son aptitude à donner de bonnes approximations à des problèmes numériques.**
- **Ce langage est considéré comme le meilleur clone de Matlab en terme de compatibilité.**
- **GNU Octave offre un mécanisme d'extension basé sur des packages téléchargeables qui sont distribués sur un dépôt appelé octave forge.**

Outils semblables à Matlab et à Octave

- **Python avec les librairies scientifiques NumPy, SciPy i MatPlotLib, Mayavi**

  Spyder, etc.

- **Julia**

- **Scilab jeune octave mais non compatible avec MATLAB/Octave**

Caractéristiques de Matlab et Octave

- **MATLAB et Octave sont "case-sensitive", c'est-à-dire qu'ils distinguent les majuscules des minuscules (dans les noms de variables, fonctions...);**
  - **Ex : les variables abc et Abc sont 2 variables différentes ; la fonction sin (sinus) existe, tandis que la fonction SIN n'est pas définie...**
- **Le typage est entièrement dynamique, c'est-à-dire que l'on n'a pas à se soucier de déclarer le type et les dimensions des variables avant de les utiliser;**
- **La numérotation des indices des éléments de tableaux débute à 1 (comme en Fortran) et non pas 0 (comme dans la plupart des langages actuels : Python, C/C++, Java...);**
- **Ces deux langages sont interprétés.**

La différence entre Matlab et Octave

Matlab	Octave
Beaucoup toolboxes	Moins de package
Éditer des graphiques en double cliques	Programmer pour la modification des graphiques
Licence payante	Licence libre

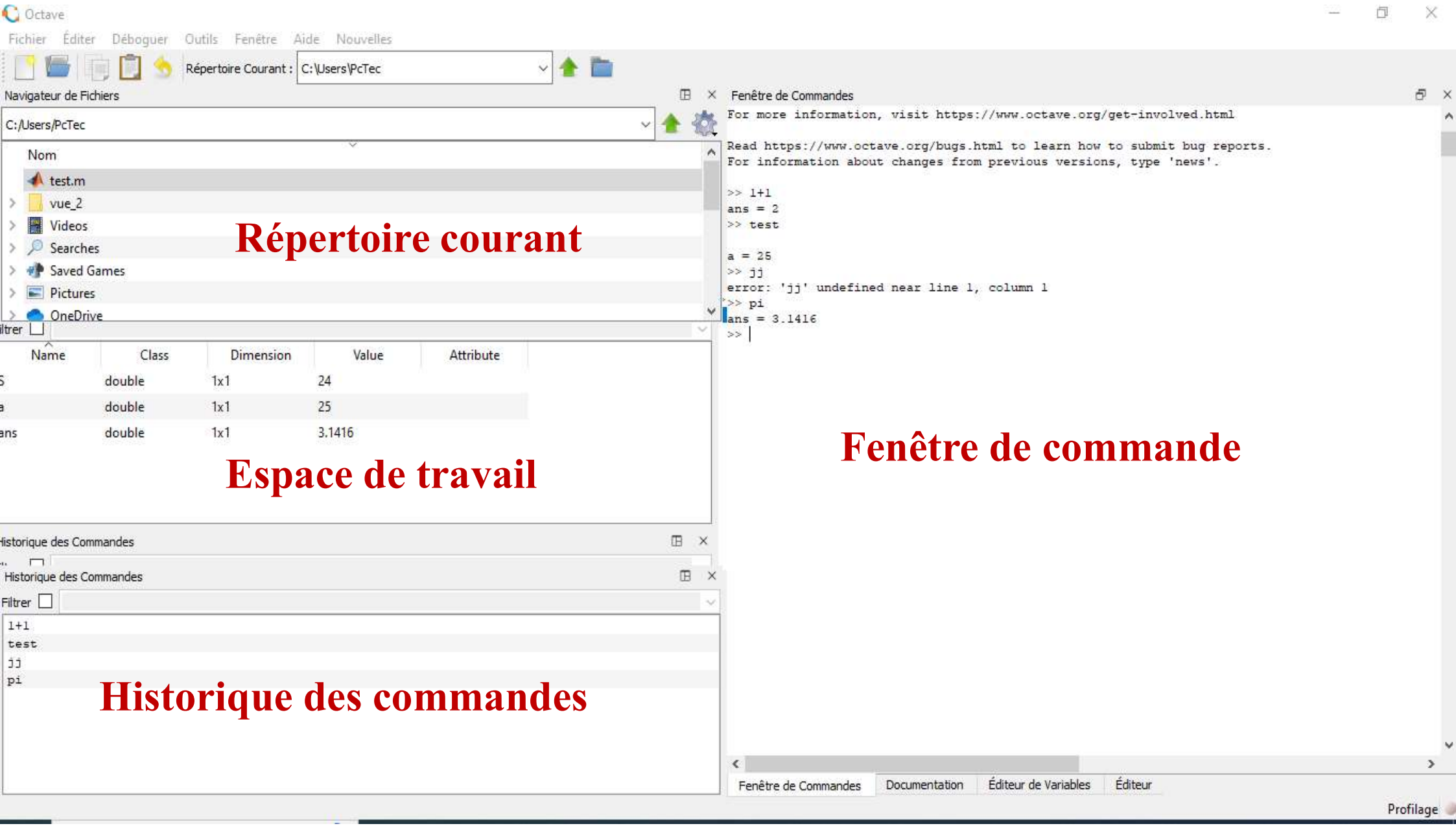
Type de Langages de programmation

Il existe deux grands types de langages:

Langage interprété: dans ce type de langage, le code source est interprété, par un logiciel qu'on appelle interpréteur. Celui-ci va utiliser le code source et les données d'entrée pour calculer le résultat. L'interprétation du code source est un processus «pas à pas»: l'interpréteur va exécuter les lignes du code une par une, en décidant à chaque étape ce qu'il va faire ensuite.

Langage compilé: le code source est tout d'abord compilé, par un logiciel qu'on appelle compilateur, en un code binaire qu'un humain ne peut pas lire mais qui est très facile à lire pour un ordinateur appelé l'exécutable. Ensuite le système d'exploitation va utiliser l'exécutable et les données d'entrée pour calculer le résultat.

L'environnement de travail: Octave


Octave
Fichier Éditer Déboguer Outils Fenêtre Aide Nouvelles
Répertoire Courant : C:\Users\PcTec
Navigateur de Fichiers
C:/Users/PcTec
Nom
test.m
vue_2
Videos
Searches
Saved Games
Pictures
OneDrive
Répertoire courant
Name Class Dimension Value Attribute
double 1x1 24
double 1x1 25
double 1x1 3.1416
Espace de travail
Historique des Commandes
Historique des Commandes
Filtrer
1+1
test
jj
pi
Historique des commandes
Fenêtre de Commandes
For more information, visit https://www.octave.org/get-involved.html
Read https://www.octave.org/bugs.html to learn how to submit bug reports.
For information about changes from previous versions, type 'news'.
>> 1+1
ans = 2
>> test
a = 25
>> jj
error: 'jj' undefined near line 1, column 1
>> pi
ans = 3.1416
>>
Fenêtre de commande
Fenêtre de Commandes
Documentation
Éditeur de Variables
Éditeur
Profilage

L'environnement de travail

Fenêtre de commandes

Fenêtre de commandes est l'une des plus importantes fenêtres d'octave, elle permet de traiter des instructions.

- **C'est après l'invite ou (Les caractères >>), qu'on tape les commandes qui seront exécutées par le logiciel après avoir appuyer sur la touche entrée .**
- **Le résultat s'affiche dans la fenêtre, mais il peut être représenté graphiquement dans une nouvelle fenêtre spécifique (avec possibilité de zoom, d'impression, etc).**

L'environnement de travail

Espace de travail et Le répertoire courant

- **Espace de travail:** **Permet de visualiser les variables (nom, dimension et type).**
- **Le répertoire courant:** **C'est le répertoire où sont enregistrés les fichiers -M. Il est fortement conseillé de se créer un répertoire autre que celui fournit par Octave afin de mieux gérer les fichiers. Pour utiliser un fichier-M, il doit être enregistré dans le répertoire courant**

L'environnement de travail

Historique de commandes et Barres de menus

- **Historique de commandes :Permet d'inscrire les commandes au fur et à mesure qu'elles sont appelées dans la fenêtre de commande.**
- **Barres de menus : Permet d'accéder aux commandes d'octave . Voici quelques exemples:**
  - **Editer → effacer la fenêtre de commande c'est-à-dire effacer les instructions et/ou les résultats visibles dans la fenêtre de commande.**
  - **Editer→ effacer l'historique des commandes: Effacer les commandes précédentes mises en mémoire.**
  - **Editer → effacer l'espace de travail : Effacer de la mémoire les variables stockées.**

Modes de fonctionnement dans Octave

Octave propose deux modes de fonctionnement :

- **Mode interactif : où octave interprète et exécute les commandes (instructions) directement après la saisie dans la fenêtre de commandes.**
- **Mode exécutif : il s'agit de l'exécution d'un programme (script) en langage octave (ligne par ligne) saisie dans un fichier avec l'extension "*.m« ce qu'on va voir par la suite).**

Premières commandes

- **Le moyen le plus simple d'utiliser octave est en mode interactif c'est-à-dire d'écrire directement dans la fenêtre de commande juste après le curseur >>**
- **Pour calculer une expression mathématique il suffit de l' écrire comme ceci :**

>> 7+8 **Puis on clique sur la touche Entrer pour voir le résultat**

ans =15

- **Si nous voulons qu'une expression soit calculée mais sans afficher le résultat, on ajoute un point virgule**
- **';' à la fin de l'expression comme suit :**

```
>>  7+8  ;
>>
```

Plusieurs expressions dans la même ligne

Il est possible d'écrire plusieurs expressions dans la même ligne en les faisant séparées par des virgules ou des points virgules. Par exemple :

```
>> x=5+6, y=2*5-1, 12-4
x =
11
y =
9
ans =
8
>> 5+6; 2*5-1, 12-4;
ans =
9
```

La sauvegarde

- **Pour sauvegarder l'ensemble des variables déjà manipulées en Octave, on utilise la commande « save »**

>> save tp1.mat permet de créer **un nouveau fichier portant le nom tp1.mat dans le répertoire courant.**

- **Pour sauvegarder un script**

>> save tp1.m

Quitter Octave et Restaurer un espace de travail

Quitter octave : Pour quitter Octave on peut utiliser soit le menu Fichier → Quitter ou d'utiliser directement la commande suivante

>> quit

Restaurer un espace de travail : (exemple : tp1.mat) , dans ce cas on tape la commande « load »

>> load tp1

L'aide d'octave

Octave met à la disposition des utilisateurs, des packages. On peut accéder à la documentation concernant ces packages de deux façons:

La commande help : permet d'afficher dans l'interpréteur toute la documentation d'une fonction.

Utilisation de l'onglet documentation : il suffit de chercher dans l'espace de recherche.

Les opérateurs arithmétiques d'octave

Les opérations de base dans une expression sont résumées dans le tableau suivant :

Symbole	***Opération***
+	***addition***
-	***soustraction***
*	***multiplication***
/	***division***
\	***division gauche (ou la division inverse)***
^	***puissance***

Priorités des opérateurs arithmétiques

Priorité 1 : ^ (La puissance)

Priorité 2 : * et / (La multiplication et la division, même priorité)

Priorité 3 : + et - (L'addition et la soustraction, même priorité)

Il est possible de modifier cet ordre de priorité en intégrant les parenthèses ().

Quand deux opérateurs ont la même priorité (de la gauche vers la droite)

Les opérateurs Logiques

Symbole	*Opération*
&	*ET*
|	*OU*
~	*NON*

Les opérateurs relationnels

Symbole	*Opération*
<	*inférieur strictement*
>	*supérieur strictement*
<=	*inférieur ou égal*
>=	*supérieur ou égal*
==	*égal*
~=	*est différent*

UNIVERSITÉ ABOU BAKR BEL-KAID–TLEMCEN
FACULÉ DES SCIENCES
DÉPARTEMENT D'INFORMATIQUE
Première année licence

Outils de Programmation pour les mathématiques

Cours 2
Variables et fonctions prédéfinies

Mme HABRI née BENMAHDI Meryem Bochra

Année universitaire: 2022-2023

Plan du cours

I. La création de variables
II. Règles pour le nommage d'une variable
III. Types de variables
IV. Liste des variables utilisées dans le programme
V. Lecture d'une variable
VI. Affichage
VII. Suppression de la variable
VIII. Sauvegarde d'une variable
IX. Variables spéciales
X. Fonctions prédéfinis
XI. Précision de calcul

La création de variables

Pour créer une variable il faut donner un nom à la variable et sa définition c'est-à-dire une valeur sans se préoccuper du type de la variable

'*variable = définition*'

Par exemple :

>> a = 10 ;

Règles pour le nommage d'une variable

- **Le nom d'une variable**
  - **ne doit contenir que des caractères alphanumériques ou le symbole '_' (underscore)**
  - **doit commencer par une lettre de l'alphabet.**
- **Il faut faire attention aux majuscules car Octave est sensible à la casse (A et a sont deux identifiants différents).**
- **Lorsque le calcul d'une opération n'est pas affecté à une variable, Octave crée automatiquement une variable ans (answer) qui contient le résultat de l'opération.**

Exemple >> 2+13

ans =15

Types de variables

- **En Octave, l'utilisation de variables ne nécessite pas de déclaration de type.**
- **Les types de variables sont déterminés d'une façon dynamique (c.à.d. durant le temps d'exécution).**
- **Les quatres principaux types de variables utilisés par Octave sont :**
  - **Le type réel**
  - **Le type complexe**
  - **Le type logique (Booléen) : Peut avoir deux valeurs (true=1 ou false=0)**
  - **Le type chaîne de caractères : Délimité par le symbole ‘**

Types des variables

>> a=23; b='MI'; c=a+4i; d=false;

4 variables crées :

- **a de type réel et vaut 23**
- **b de type chaîne de caractères et vaut 'MI'**
- **c de type complexe et vaut 23+4i**
- **d de type booléen (logique) et vaut 0=false**

Liste des variables utilisées dans le programme

Pour voir la liste des variables utilisées, soit on regarde directement l'espace de travail, soit on utilise les commandes 'whos' ou 'who'.

whos donne une description détaillée (le nom de la variable, son type et sa taille), par contre who donne juste les noms des variables.

Par exemple, dans ce cours on a utilisé quatre variables a, b, c et d :

```
>> who
Variables visible from the current scope:
a  b  c  d
```

Liste des variables utilisées dans le programme

```
>> whos
Variables visible from the current scope:

variables in scope: top scope

  Attr   Name        Size                Bytes  Class
  ====   ====        ====                =====  =====
         a           1x1                     8  double
         b           1x2                     2  char
         c           1x1                    16  double
         d           1x1                     1  logical

Total is 5 elements using 27 bytes
```

Lecture d'une variable

La fonction input : permet la saisie d'une valeur depuis le clavier:

- **Pour les valeurs numériques, n = input('message ') affiche message et affecte à la variable n la valeur numérique entrée au clavier.**
- **Pour les chaînes de caractères, str = input('message','s') affiche message et affecte à la variable str la valeur entrée au clavier qui est considérée alors comme une chaîne de caractères.**

Lecture

Exemple:

```
>> A=input('Entrer la valeur de A : ')

Entrer la valeur de A : 3

A =

3

>> S=input('Entrer une phrase : ','s')

Entrer une phrase : bonjour tout le monde

S =

bonjour tout le monde
```

Affichage

La fonction disp : permet d'afficher

Exemple

```
>> disp('bonjour')
bonjour
>> disp(‘Bonjour');
Bonjour
>> a=[1 2 3]; b=['O' 'P' 'M'];
>> disp(a)
1 2 3
>> disp(b);
OPM
```

Affichage avec format

printf(‘ ’) format de sortie sur écran

Exemples :

>> L=10;

>> printf(‘La longueur L=%f\n’,L)

La longueur L=10

Dans cette chaîne, on a :

% pour la sortie de la variable,

f format de sortie

\n retour à la ligne

L variable.

Suppression de variables

La commande clear permet de supprimer une variable, plusieurs variables, ou toutes les variables de l'espace de travail.

>> clear a , supprimer la variable a.

>> clear a b , supprimer les variables a et b.

>> clear all, supprimer toutes les variables.

Variables spéciales (prédéfinies)

Octave possède des variables prédéfinies, ces variables existent mais elles ne sont pas présentes dans le l'espace de travail

La variable pi :

```
>> pi
ans =
3.1416
```

Les variables i et j : les unités imaginaires des nombres complexes:

```
>> i
ans =
0 + 1.0000i
>> j
ans =
0 + 1.0000i
```

Variables spéciales (prédéfinies)

La variable Inf (L'infini) : Elle est obtenu par exemple en effectuant l'opération 1/0.

```
>> 1/0
ans = Inf
```

La variable NaN (Not -a -Number) : La valeur d'un NaN est obtenue des opérations n'ayant pas de valeur numérique en retour. Par exemple, multiplication de 0*Inf, l'addition Inf-Inf.

```
>> 0*Inf
ans = NaN
```

Changer la valeur d'une variable prédéfinie

Dans Octave , les variables prédéfinies sont réservées, mais, on peut également leur affecter une autre valeur (entières ou réelles).

Par exemple, la commande suivante crée une variable *pi* qui vaut *25* en écrasant la valeur *3.1416*

```
>> pi=25

pi =

25
```

Sauvegarde d'une variable

- **Dans Octave, toutes les variables de l'espace de travail sont effacées à la fermeture du logiciel, ainsi toutes les variables sont perdues.**

- **Afin de sauvegarder les variables dans un fichier avec l'extension « .mat », il est nécessaire d'utiliser la commande « save ».**

Sauvegarde d'une variable

Exemple

>> X=12 ; S='Programme Matlab' ; Y=true; Z = 25.3; %Création de variables

>> save('mes_variables') %crée un fichier mes_variables.mat dans le dossier courant contenant toutes les variables qui se trouve dans l'espace de travail

>> save('variable_X','X') %crée un fichier variable_X.mat contenant que la variable X

Les fonctions prédéfinies

- **Octave propose plusieurs fonctions prédéfinies pour le calcul arithmétique ou pour d'autres opération.**
- **Une fonction est appelée par son nom suivi de ces variables (paramètres) entre parenthèses () si elle a des paramètres. Sinon, elle est appelée par son nom.**

Fonctions sans paramètres

> > clock

ans =

2.0230e+03 2.0000e+00 1.3000e+01 1.1000e+01 1.2000e+01 6.9351e+00

> > date

ans = 13-Feb-2023

Fonction avec paramètres

- **Fonctions de calcul**
- **Fonctions trigonométrique**
- **Fonctions d'arrondi et de reste**
- **Fonction nombres premiers**

Fonctions de calcul

Fonction	Signification
exp	fonction exponentielle
log	logarithme naturel (à base) ln
log10	logarithme décimal (à base 10)
sqrt	La racine carrée
abs	la valeur absolue

Fonctions de calcul

```
>> sqrt(4)

ans = 2

>> abs(-3)

ans = 3

>> exp(1)

ans = 2.7183
```

```
>> log(exp(4))

ans = 4

>> log10(10^3)

ans = 3

>> z=1+i ;

>> abs(z)

ans = 1.4142
```

Fonctions de calcul

Fonction	Signification
conj	le conjugué d'un nombre complexe
imag	la partie imaginaire d'un nombre complexe
real	la partie réelle d'un nombre complexe
complex	cette fonction calcule un nombre complexe à partir de ces parties réelle et imaginaire
angle	l'argument d'un nombre complexe (en radian)

Fonctions de calcul

```
>> com=complex(2,4)

com =  2 + 4i

>> z=1+i

z =  1 + 1i

>> abs(z)

ans = 1.4142
```

```
>> real(z)

ans = 1

>> imag(z)

ans = 1

>> conj(z)

ans = 1.0000 - 1.0000i
```

Fonction du factorielle

Pour calculer la factorielle d'un entier n, il existe deux fonctions factorial(n) ou gamma(n+1)

> > gamma(7)

ans = 720

> > gamma(6)

ans = 120

> > factorial(6)

ans = 720

Fonctions trigonométriques

Fonction	Signification
sin	Sinus d'un angle (en radian)
sind	Sinus d'un angle (en degré)
cos	Cosinus d'un angle (en radian)
cosd	Cosinus d'un angle (en degré)
tan	TC d'un angle (en radian)

Fonctions trigonométriques

```
>> sin(pi/2)

ans = 1

>> cos(-pi)

ans = -1

>> sind(-90)

ans = -1
```

Fonctions d'arrondi et de reste

Fonction	signification
round	arrondir à l'entier le plus proche
floor	arrondir à l'entier le plus proche vers -œ
ciel	arrondir à l'entier le plus proche vers +œ
fix	arrondir vers zéro
mod	reste de division
lcm	plus petit commun multiple de m et n
gcd	plus grand commun diviseur de m et n
factor	décomposition en facteurs premiers de n

Fonctions d'arrondi et de reste

```
>> round(5.3)

ans = 5

>> round(-15.6)

ans = -16

>> floor(6.87)

ans = 6
```

```
>> floor(-7.08)

ans = -8

>> ceil(6.17)

ans = 7

>> ceil(-7.08)

ans = -7
```

Fonctions d'arrondi et de reste

>> fix(3.4)

ans = 3

>> fix(-3.4)

ans = -3

>> mod(13,7)

ans = 6

>> mod(14,3)

ans = 2

> > gcd(35,28)

ans = 7

> > lcm(122,30)

ans = 1830

> > factor(12)

ans = 2 2 3

Fonctions prédéfinies (nombres premiers)

Fonction	signification
isprime(n)	Renvoie vrai si le nombre est premier et faux s'il n'est pas
primes(n)	Revoie la liste des nombres premiers plus petits ou égale au nombre en paramètre
list_primes(n)	Revoies la liste des n premiers nombres premiers
factor(n)	Revoie la décomposition en facteurs premiers de n

Fonctions prédéfinies (nombres premiers)

```
>> a=isprime(3)
a = 1
>> b=isprime(4)
b = 0
>> list_primes(5)
ans =
   2   3   5   7  11
```

```
>> primes(5)
ans =
 2   3   5
>> factor(12)
ans =
  2   2   3
>> factor(18)
ans =
  2   3   3
```

Précision de calcul

- **La précision de calcul des nombres réels dans Octave peut aller jusqu'aux 15 chiffres significatifs après la virgule.**
- **Le résultat d'une opération de calcul par défaut est affiché avec quatre chiffres après la virgule.**
- **Il est possible de configurer le format d'affichage des nombres dans la fenêtre de commande à l'aide de la commande « format » :**

La commande	signification
format short	Affiche les nombres avec 04 chiffres après la virgule
format long	Affiche les nombres avec 15 chiffres après la virgule
format bank	Affiche les nombres avec 02 chiffres après la virgule
format rat	Affiche les nombres sous forme d'une ration (a/b)

Précision de calcul

Exemple

```
> > pi
ans = 3.1416
> > format long
> > pi
ans = 3.141592653589793
> > format rat
> > pi
ans = 355/113
> > format short
> > pi
ans = 3.1416
>> format bank
>> pi
ans = 3.14
```

Exercice

Ecrire un script qui permet de calculer la somme et le produit de deux nombres entrés par l'utilisateur.

Solution:

```
disp("Exercice qui calcule la somme et le produit de deux nombres")
A=input('entrer la valeur de A =' )
B=input('entrer la valeur de B = ')
S=A+B;
p=A*B;
printf("la somme de %d et de % d est de %d \n",A,B,S);
printf("le produit de %d et de % d est de %d \n",A,B,p);
```

UNIVERSITÉ ABOU BAKR BEL-KAID–TLEMCEN
FACULÉ DES SCIENCES
DÉPARTEMENT D'INFORMATIQUE
Première année licence

Outils de Programmation pour les mathématiques

Cours 3
Programmation sous Octave (syntaxe)

Mme HABRI née BENMAHDI Meryem Bochra

Année universitaire: 2022-2023

Plan du cours

I. Les commentaires

II. Type de fichiers dans octave

III. scripts

IV. Fonctions

V. Structures de contrôle

1. Structures itérative
2. Structures conditionnelles
3. Instruction Switch

Commentaires

Un commentaire n'est pas évalué par le langage de programmation, il permet seulement de documenter un script ou une fonction. Un commentaire peut être sur une ligne ou peut s'étendre sur plusieurs lignes.

- **Commentaire sur une seul ligne, il commence par % ou par #**

  Exemple n=100 % nombre de nœuds dans un réseau

- **Commentaire sous forme de paragraphe, les séquences %{ et %} délimitent un commentaire s'étendant sur plusieurs ligne. Il ne faut rien avoir dans les 2 lignes contenant ces séquences %{ et %} (ni avant ni après).**

Remarque **Lorsque le caractère pourcentage (%) se trouve dans la commande printf, c'est pour une définition de format**

Exemple: printf('le résultats = %f', 25)

Type de fichiers sous octave

Dans octave, il y a quatre types de fichiers :

- **Les scripts avec l'extension .m,**
- **Les fonctions avec l'extension .m,**
- **Les figures avec l'extension .fig,**
- **Les espaces de travail enregistrés avec l'extension .mat**

La programmation dans octave se fait avec les scripts et les fonctions

Scripts

- **Script, programme, ou fichier de commandes est une suite d'instructions et de commandes octave.**
- **Pour exécuter un script, il faut évoquer son nom de fichier dans la fenêtre de commande d'octave ou l'exécuter avec l'icone d'exécution qui se trouve dans l'interface de l'éditeur d'octave.**
- **Les instructions du scripts s'exécutent l'une après l'autre comme si elles étaient saisies sur la ligne de commande ou la fenêtre de commandes octave.**
- **Les variables définies dans le scripts restent dans la mémoire d'octave (espace de travail) après l'exécution du script. C'est possible de les enregistrer avec la commande save nomfichier**

Fonctions

- **Une fonction octave permet d'exécuter un ensemble d'instructions selon des arguments d'entrée (paramètres) et de retourner un ou plusieurs résultats.**
- **L'implication de fonctions permet la réutilisation d'une partie ou des parties de programme pour ainsi éviter la répétition.**
- **Deux points à retenir, lors de la définition d'une fonction:**
  - **Il faut commencer par l'instruction « function » et terminer par « endfunction»**
  - **Il faut que le fichier porte le nom de cette fonction.**

Exemple

- **Exemple d'une définition de fonction sous octave fonction de la somme**

```
function s= somme(a,b)
 s=a+b;
endfunction
```

Il faut l'enregistrer sous le nom somme

- **L'appel de la fonction se fait en utilisant le script ou la ligne de commande**

```
e=12;
f=10;
a=somme(e,f)
```

Dans la fenêtre de commandes, on aura:
a=22

- **Lors de l'appel de la fontion, il faut que la foction somme soit visible dans le répertoire courant.**

Structures itératives

Les boucles permettent d'exécuter une séquence d'instructions de manière répétée. Les structures itératives utilisées dans octave sont:

- **La boucle for**
- **La boucle while**
- **La boucle do until**

Structures itératives
Boucle for

Syntaxe

for indice = inf: sup

Instructions

endfor

- **indice : est une variable appelée l'indice de la boucle.**
- **inf (borne inférieure) et sup (borne supérieure) sont deux constantes réelles.**
- **Instructions est la suite d'instructions à répéter (On parle du corps de la boucle).**
- **Si *inf* ≤ *sup* , Instructions sont exécutées (sup-inf+1) fois, pour les valeurs de la variable.**
- **indice égales à inf, inf+1,...,sup , puis on passe à l'instruction qui suit immédiatement l'instruction de fin de boucle (*endfor*).**

Structures itératives
Boucle for

- **Si *inf* > *sup* , on passe directement à l'instruction qui suit immédiatement l'instruction de fin de boucle (*endfor*).**
- **L'indice de la boucle ne prend pas nécessairement des valeurs entières.**
- **On peut naturellement imbriquer des boucles for les unes dans les autres.**
- **Il est possible d'utiliser un incrément (pas) autre que 1 (valeur par défaut). La syntaxe est alors :**

***for* indice = inf:pas:sup**

Instructions

endfor

- **Le pas peut être négatif.**

Structures itératives
Boucle for

```
for n = 0:9
n.^2
endfor
```

Cette boucle va afficher le carré du nombre 0 jusqu'au nombre 9.

```
for n = 0:2:9
n.^2
endfor
```

Cette boucle va afficher le carré du nombre 0, 2, 4, 6, 8.

Structures itératives
While

while condition

Instructions

endwhile

- **Les instructions sont exécutées tant que la condition est vraie .**
- **condition : est une expression logique (ayant deux valeurs vrai ou faux).**
- **Instructions : est une suite d'instructions qui se répète tant qu'une condition a la valeur vrai.**
- **Lorsque la valeur de condition devient faux, on passe à l'instruction qui suit immédiatement l'instruction de fin de boucle (endwhile).**

Structures itératives

While

```
n=0;
while (n < 10)
n.^2
n=n+1;
endwhile
```

Cette boucle va afficher le carré du nombre 0 jusqu'au nombre 9. cette boucle se compose donc d'un compteur (ici n) initialisé à une valeur quelconque (ici 0), d'une condition de continuation (ici x < 10), d'une ou plusieurs commandes (ici d'afficher le carré de n) et d'une incrémentation (ici n = n + 1).

Structures itératives
do until

.

Syntaxe

do

instructions

until (condition)

Instructions : est une suite d'instructions qui se répète tant que condition est vraie.

condition : est une expression logique (ayant deux valeurs vrai ou faux).

Les instructions sont exécutées au moins une fois même si la condition est fausse.

Lorsque la valeur de condition devient faux, on passe à l'instruction qui suit immédiatement l'instruction until(condition).

Structures itératives

do until

```
i = 0;
do
n=i.^2
i++;
until (i == 10)
```

Cette boucle va afficher le carré du nombre 0 jusqu'au nombre 9. cette boucle se compose donc d'un compteur (ici i) initialisé à une valeur quelconque (ici i=0), d'une condition de continuation (ici x == 10), d'une ou plusieurs commandes (ici d'afficher le carré de i) et d'une incrémentation (ici i=i+1).

Exercice

Ecrire un script permettant de calculer les n premiers termes d'une suite arithmétique en utilisant la formule de récurrence: u(n+1)=u(n)+1

Et de calculer leur somme, sachant que le premier terme, la raison et n sont entrés par l'utilisateur.

Remarque: n doit être un nombre positif.

Solution

```
do
  n=input('entrer un nombre positive = ');
until(n>0)
r=input('entrer la raison de la suite = ');
u1=input('entrer la valeur du premier terme = ');
s=0;
for i=1:1:n
  u1=u1+r;
  printf("la valeur du terme %d est de % f \n",i,u1);
  s=s+u1;
endfor
printf("la somme des %d premiers termes est de % f\n",n,s);
```