

Cours : Outils de programmation pour les mathématiques

29/01/2023



Programme

- Maîtrise du logiciel Matlab,
- Exemples d'application.

Maîtrise du logiciel Matlab

Matlab

- Généralités
- Introduction à Matlab
- Interface matlab
- Liste de quelques commandes d'environnement
- Exemple

chapitre 01: Maîtrise du logiciel matlab

Généralités

- La programmation: Programmer signifie écrire des lignes de code selon un langage de programmation défini et ce pour réaliser des « programmes informatiques ». Les programmes sont des suites d'instructions qui permettent à l'ordinateur d'effectuer des actions dans des buts connues.
- Les langages de programmation: Un langage de programmation est un langage compris par l'être humain et ce pour faciliter l'interaction avec l'ordinateur qui à son tour utilise une succession de 0 et 1 appelé langage machine(langage binaire).
- Les logiciels: Un logiciel est un ensemble de programmes informatiques qui permettent à un système informatique d'assurer une fonction particulière. Généralement les logiciels possèdent une interface graphique pour faciliter les interactions avec l'utilisateur.

Maîtrise du logiciel Matlab

Matlab

- Généralités
- Introduction a Matlab
- Interface matlab
- Listes de quelques commandes d'environnement
- Exemple

chapitre 01: Maîtrise du logiciel matlab

Introduction

- Matlab est un logiciel de calcul
- Conçu pour répondre à votre manière de réfléchir et de travailler.
 - MATLAB associe un environnement de bureau, conçu pour l'analyse par itération et les processus de conception avec un langage de programmation permettant d'exprimer directement les mathématiques sous forme de tableaux et de matrices.

chapitre 01: Maîtrise du logiciel Matlab

Le langage de programmation Matlab:

- Est une abréviation du terme matrix laboratory qui signifie un atelier de calculs à base matricielle il a été conçu par le mathématicien (Cleve Moler vers la fin des années 1970) à partir des bibliothèques Fortran et ce pour permettre à ses étudiants de pouvoir utiliser des bibliothèques de Fortran sans connaître le Fortran.
- MATLAB est utilisé à des fins de calcul numérique, il permet de manipuler des matrices, d'afficher des courbes et des données, de mettre en oeuvre des algorithmes, de créer des interfaces utilisateurs, et peut s'interfacer avec d'autres langages comme le C, C++, Java, et Fortran,etc.

chapitre 01: Maîtrise du logiciel matlab

Fonctionnalités



Analyse de données

Explorer, modéliser et visualiser des données



Graphiques Visualiser et explorer vos données



Développement d'algorithmes

Concevez des algorithmes pour des applications PC et embarquées



Création d'applications

Créer des applications web et desktop



Interopérabilité avec d'autres langages

Utilisez MATLAB avec Python, C/C++, Fortran, Java et d'autres langages



Hardware Connectez MATLAB au hardware



Calcul parallèle Exécutez des calculs à grande échelle sur des ordinateurs multi-cœurs, GPU, clusters, grilles et clouds



Déploiement sur PC et sur le web Partagez vos programmes MATLAB



Cloud Computing Exécutez des applications dans des clouds comme le Cloud MathWorks ou les clouds publics comme AWS et Azure

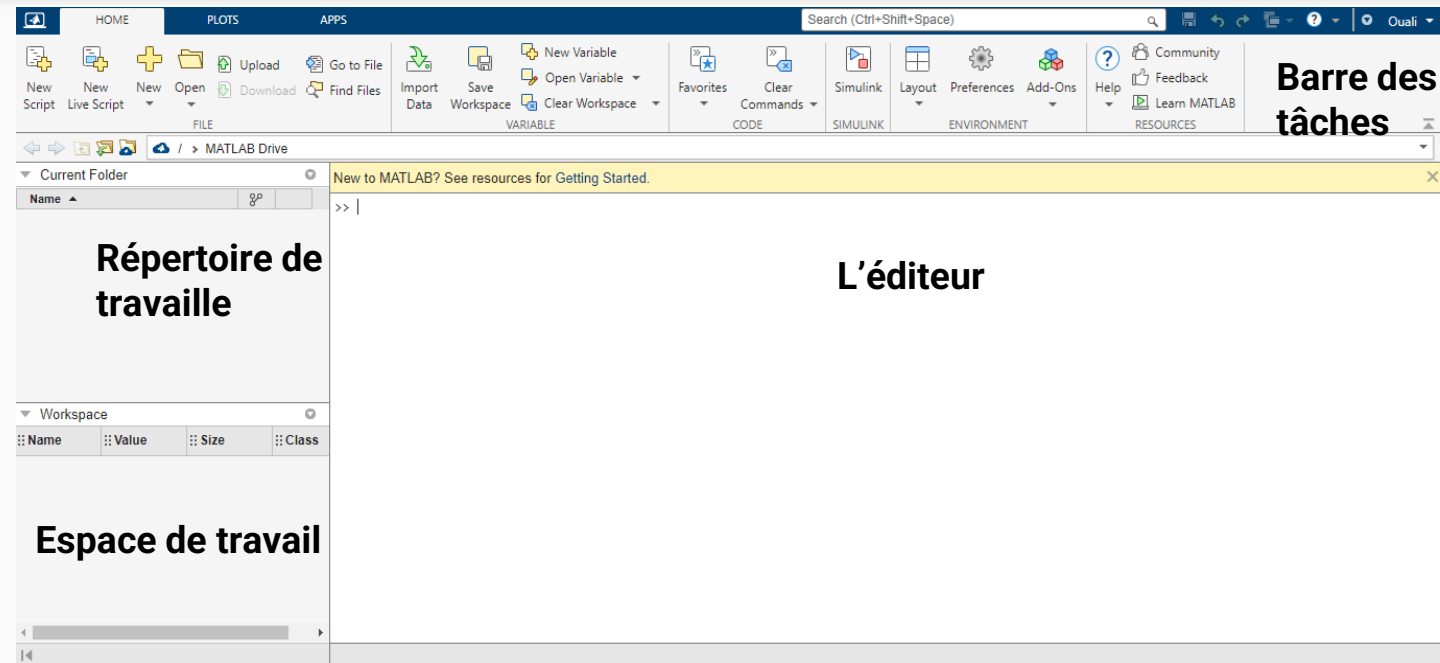
Maîtrise du logiciel matlab

matlab

- Généralités
- Introduction a Matlab
- Interface matlab
- Listes de quelques commandes d'environnement
- Exemple

chapitre 01: Maîtrise du logiciel matlab

Interface Matlab

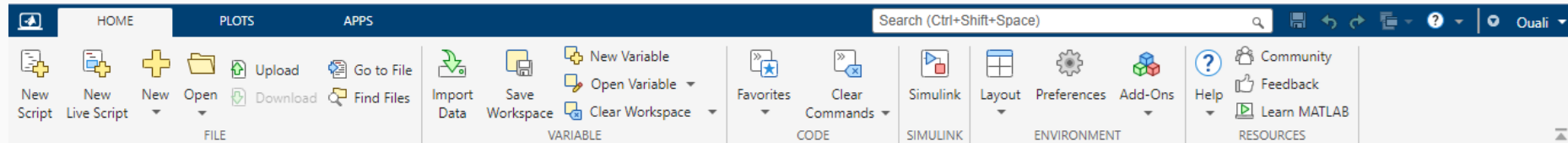


- Selon la version utilisée, l'interface peut changer légèrement mais les points centraux resteront identiques. Généralement l'interface de Matlab se compose de plusieurs zones.

chapitre 01: Maîtrise du logiciel matlab

Interface Matlab

Cette interface présente l'éditeur textuel fourni par l'environnement Matlab, il offre l'espace et les outils nécessaires pour l'écriture des scripts Matlab, citons l'ouverture, la sauvegarde, d'importation et l'exportation, d'un fichier Matlab ,etc.

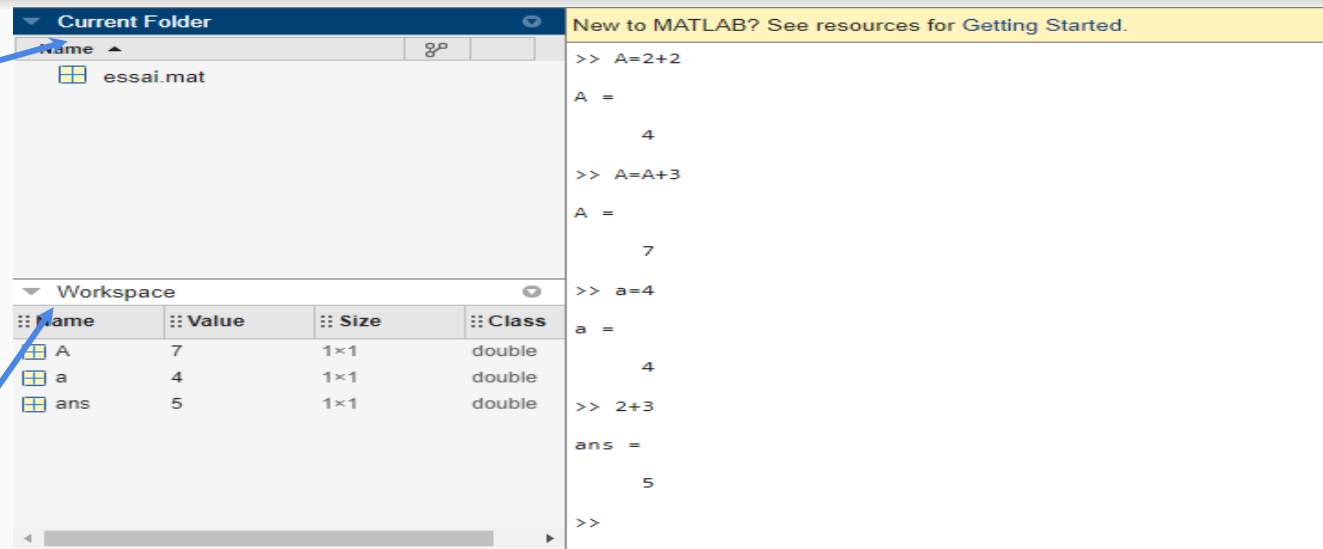


chapitre 01: Maîtrise du logiciel matlab

Interface Matlab

L'explorateur de fichiers (Current Folder)

permet de visualiser les fichiers scripts (.m) et de les ouvrir pour les éditer ou exécuter.

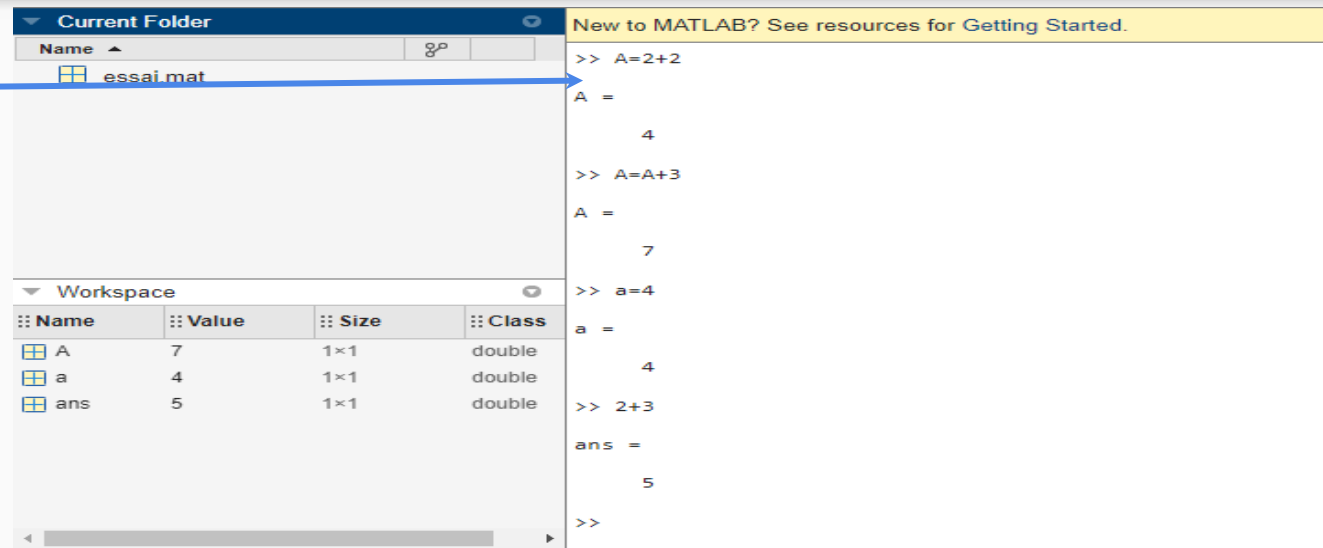


La zone des variables (Workspace) permet de visualiser toutes les variables en mémoire à l'instant présent (les noms ainsi que les contenus de ces variables). Un double-clic sur le nom de la variable permet d'afficher sa valeur tandis qu'un clic-droit sur une variable offre de nombreuses options (copier, coller, supprimer etc).

chapitre 01: Maîtrise du logiciel matlab

Interface Matlab

Zone de commande (Command Window) c'est le terminal qui permet d'écrire des commandes et de visualiser leur résultats. Une ligne commence toujours par ».



Maîtrise du logiciel matlab

matlab

- Généralités
- Introduction a Matlab
- Interface matlab
- Listes de quelques commandes d'environnement
- Exemple

chapitre 01: Maîtrise du logiciel matlab

Listes de quelques commandes d'environnement

Commande	Description
clc	Permet d'effacer l'ensemble des commandes MATLAB introduite dans la zone de commande
clear all	Permet de supprimer l'historique
quit ou exit	Permettent de quitter l'interface MATLAB
help	C'est la fonction la plus importante pour comprendre MATLAB. Afin d'avoir des informations sur l'utilisation d'une fonction matlab : »help Nomfonction.
lookfor	Cette fonction est utilisée lorsque on cherche une commande sans avoir une idée sur le nom de cette commande : »lookfor sinus.
doc	Permet d'avoir une description détaillée avec des exemples : » doc sin
who	Affiche la listes des variables de l'espace de travail
whos	Affiche la listes des variables avec description détaillée de l'espace de travail

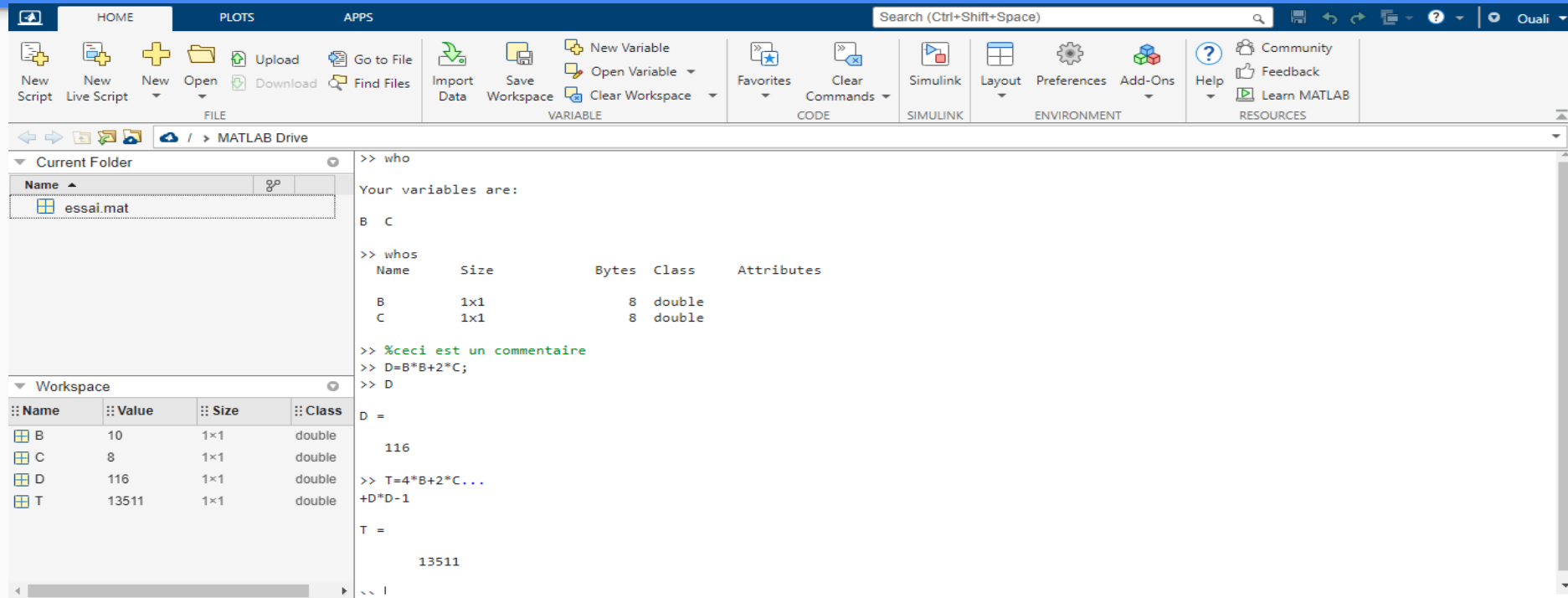
Maîtrise du logiciel matlab

matlab

- Généralités
- Introduction a Matlab
- Interface matlab
- Listes de quelques commandes d'environnement
- Exemple

chapitre 01: Maîtrise du logiciel matlab

Exemple



The image shows the MATLAB software interface. The top ribbon includes tabs for HOME, PLOTS, and APPS, along with a search bar. The HOME tab is active, displaying various toolbars for file operations (New Script, Open, Upload, Download, Find Files), variable management (New Variable, Open Variable, Clear Workspace), code execution (Favorites, Clear Commands), and environment settings (Simulink, Layout, Preferences, Add-Ons). The bottom-left pane shows the 'Current Folder' with a file named 'essai.mat' and the 'Workspace' with variables B, C, D, and T. The main command window on the right shows the execution of MATLAB commands.

Current Folder: `essai.mat`

Workspace:

Name	Value	Size	Class
B	10	1×1	double
C	8	1×1	double
D	116	1×1	double
T	13511	1×1	double

Command Window:

```
>> who
Your variables are:
B C

>> whos
      Name      Size      Bytes  Class  Attributes
      B          1x1          8  double
      C          1x1          8  double

>> %ceci est un commentaire
>> D=B*2*C;
>> D
D =
    116

>> T=4*B+2*C...
+D*D-1
T =
    13511

>> |
```

Maîtrise du logiciel matlab

La programmation sous matlab

- Introduction & généralités
- Le typage de données
- Les entrées/sorties sous matlab
- Les structures de programmations
- Vecteurs
- Matrices

chapitre 01: Maîtrise du logiciel matlab

La programmation sous Matlab

Introduction & généralités

- Les programmes sous Matlab s'appellent scripts,
- Un script Matlab ne contient pas de partie déclarative et ne contient pas d'entête du programme,
- Un script Matlab se compose d'un ensemble d'instruction,
- Les variables sont déclarées automatiquement (les types de variables et dimensions de variables n'ont pas à être déclarés préalablement avant leur utilisation et manipulation, même pour les tableaux et les matrices. Il suffit simplement d'affecter (=) une valeur au nom de la variable depuis la fenêtre de commande.).

chapitre 01: Maîtrise du logiciel matlab

La programmation sous Matlab

- Dans le cas où la variable existe déjà, Matlab modifie son contenu et, si nécessaire, effectue une allocation d'espace mémoire selon le besoin (exemple : redimensionnement d'un tableau de variables).
- La création et la manipulation de variables est basée sur des expressions. Un nom (identifiant) de variable valide doit respecter les conditions suivantes :
 - Un Identifiant de variable ne peut pas être un mot clé propre à Matlab
 - Commencer par une lettre suivie de lettres, chiffres ou caractères souligné « _ »
 - Un Identifiant de variable ne peut pas contenir d'espace
 - Utiliser des lettres dans l'intervalle a-z et A-Z
 - Les caractères spéciaux et accentués ne sont pas autorisés (@, #, é, è...)
 - Contenir jusqu'à 63 caractères maximum.

chapitre 01: Maîtrise du logiciel matlab

La programmation sous Matlab

Exemples

Quels sont les exemples valide et non valide parmi les variables ci-dessous:

- temp1 , temp-1, temp_1,tempé_1, X_min , mat_B1,01XY ,Temp1

chapitre 01: Maîtrise du logiciel matlab

La programmation sous Matlab

Exemples

- ❖ Exemples valides :
 - temp1 , Temp1, temp_1, X_min , mat_B1
- ❖ Exemples non valides :
 - 01XY (commence par un chiffre),
 - temp-1 (contient -),
 - tempé_1 (contient un caractère accentué)

Remarque : Matlab fait une distinction entre les minuscules et les majuscules. La variable MAT_A est différente de la variable mat_a

Maîtrise du logiciel matlab

La programmation sous matlab

- Introduction & généralités
- Le typage de données
- Les entrées/sorties sous matlab
- Les structures de programmations
- Vecteurs
- Matrices

chapitre 01: Maîtrise du logiciel matlab

La programmation sous Matlab

- Le typages de données standards:
 - Le type "double" représente les nombres réels, entier et même les nombres complexe avec deux valeurs (partie réelle et partie imaginaire 'codé sur 8 octets')

Exemple

```
>> a=2 %le pourcentage permet d'introduire des commentaires  
a = 2  
>> b=2.02 %nombre réel  
b = 2.0200  
>> f=0.000123 %notation décimale  
f = 1.2300e-04 %Avec résultat en notation scientifique (e)
```

```
>>c=2.34*10^(-6) %expression_1  
c = 2.34ss00e-06 %notation scientifique équivalente de  
l'expression_1
```


chapitre 01: Maîtrise du logiciel matlab

La programmation sous Matlab

- Le typages de données standards:
 - Le type complexe : dans Matlab, un nombre complexe est donné sous la forme $z = a + bi$. Stocké de façon interne sur 2×8 octets, respectivement pour la partie réelle et la partie imaginaire. Les fonctions usuelles de manipulation des nombres complexes sont prédéfinies dans Matlab (`real(z)`, `imag(z)`, `abs(z)`, `arg(z)` et `conj(z)`).

Exemple

```
>> z=1+2.3i
z = 1.0000 + 2.3000i
>> real(z) %Partie réelle de z
ans = 1
>> imag(z) %Partie imaginaire de z
ans = 2.3000
```

```
>> conj(z) %Calculer le conjugué de z
ans = 1.0000 - 2.3000i
>> abs(z) %Calculer le module de z
ans = 2.5080
```

chapitre 01: Maîtrise du logiciel matlab

La programmation sous Matlab

- Le typages de données standards:
 - le type "char" qui représente les caractères et les chaînes de caractères, ce type est codé sur 2 octets pour chaque caractère(en utilisant la codification Unicode), pour créer une chaîne de caractères il faut la déclarer avec des guillemets simples (') au début et à la fin.

Exemple

```
>> CH='Matlab' %Créer une chaîne de caractères CH = Matlab  
>> CH(3) %Afficher le 2ième élément de la chaîne CH  
ans = t
```

chapitre 01: Maîtrise du logiciel matlab

La programmation sous Matlab

- Le typages de données standards:
 - le type "logical" représente deux valeurs logiques "true" représenté par 1 et "false" représenté par la valeur 0. Ce type est codé sur 1 octet

Exemple

```
>> x= true
x = 1
>> y= false
y = 0
>>d=1==5
d=
logical
0
```

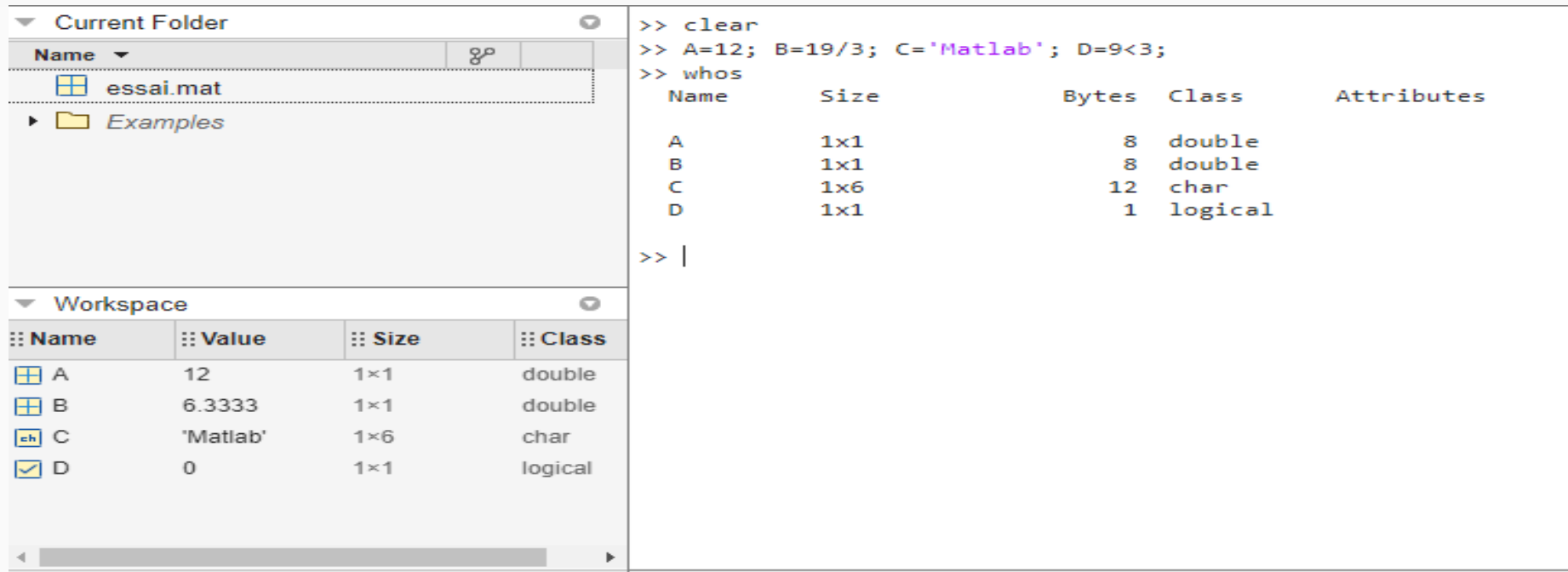
```
>>k=8==5+3

k =
logical

1
```

chapitre 01: Maîtrise du logiciel matlab

La programmation sous Matlab



The screenshot displays the MATLAB environment. On the left, the 'Current Folder' panel shows a file named 'essai.mat' and a subfolder 'Examples'. Below it, the 'Workspace' panel lists four variables: A (double, 1x1), B (double, 1x1), C (char, 1x6), and D (logical, 1x1). On the right, the Command Window shows the execution of the following code:

```
>> clear
>> A=12; B=19/3; C='Matlab'; D=9<3;
>> whos
```

Name	Size	Bytes	Class	Attributes
A	1x1	8	double	
B	1x1	8	double	
C	1x6	12	char	
D	1x1	1	logical	

The Command Window prompt is currently at '>> |'.