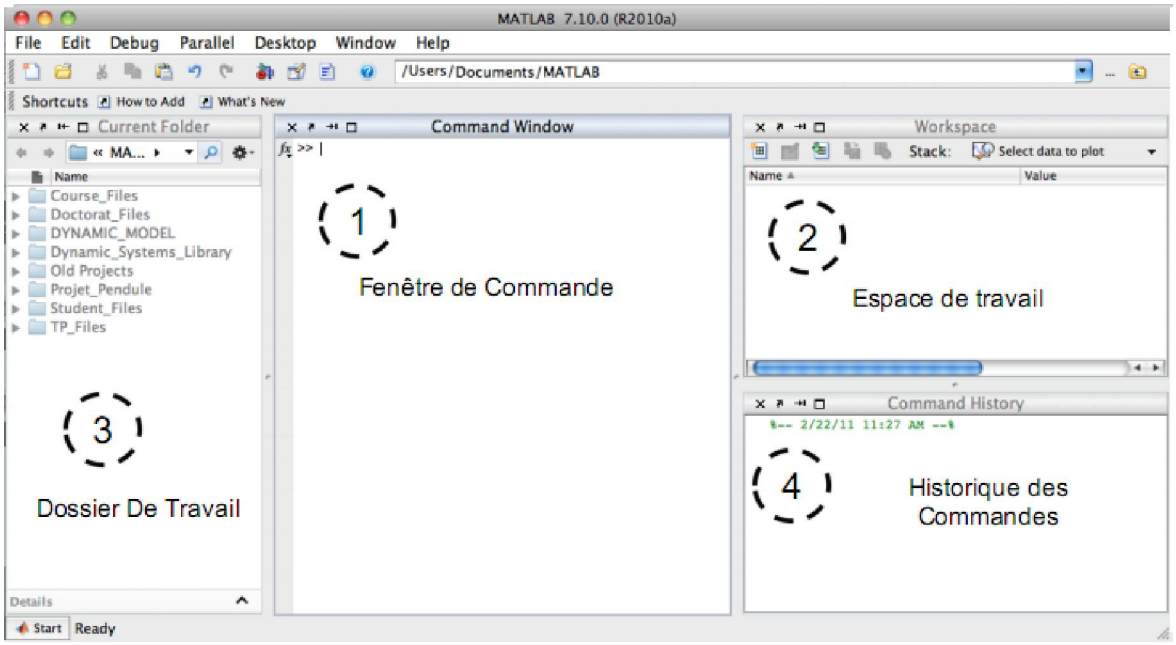
Université de Jijel
Faculté des Sciences et de la Technologie
Département d'Electronique
Licence L2, ELN/TEL

TP Informatique 3
01

1 Prise en main de Matlab

L'interface Matlab se compose d'une fenêtre principale divisée en trois sous-fenêtres comme le montre la figure ci-dessous:



Le ***Workspace*** permet de gérer les variables utilisées. L'onglet ***Command History*** est visible par défaut; il indique les dernières commandes exécutées. Le ***Current Directory*** gère l'emplacement des fichiers. Celui-ci sera utile pour le travail avec les m-files. La fenêtre de commande (***CommandWindow***) est la fenêtre d'interaction avec Matlab, elle permet de faire tout les calculs scientifiques possible.

2. Manipulation de la ligne de commande: Réaliser quelques opérations simples directement en mode interactif (lignes de commande). Le symbole [>>] indique à l'utilisateur où il faut rentrer la commande. On ne peut pas
«revenir en arrière».

```
>>2+3
ans=
5
>>3*6
ans=
18
```

Si on rentre des commandes erronées, Matlab nous l'indique par un message d'erreur.

```
>>4*
???4*
|Error:Expectedavariable,function,orconstant,found"endofline".
>>a
???Undefined function or variable'a'.
```

Les touches [↑] et [↓] permettent de naviguer parmi les dernières commandes effectuées, ce qui peut être utile si l'on commet une erreur et qu'on veut éviter de taper à nouveau toute la commande.

3. Utilisation de l'aide en ligne: Une aide est intégrée pour chercher les noms des fonctions et programmes prédéfinies dans Matlab. Ainsi, si vous connaissez le nom de la fonction que vous devez utiliser, alors pour en avoir un descriptif et un mode d'emploi (éventuellement des options, les paramètres d'entrée, etc.), il faudra taper:
>>help nom_de_la_commande ou >>doc help nom_de_la_commande

4. Syntaxe de base et commandes élémentaires

1. Quels sont résultats fournis par les instructions suivantes:
>>x=1.2568
>>y=2.5,
>>z=3.26;
>>x=1.2568 y=2.5,
>>y=2.5 z=3.26;
>>y=2.5; z=3.26;
>>x=1.2568, y=2.5
>>A=5+6i, b=1+3j, c=[1 2 3], d='Salut!'
>>%z=3+4
2. Que font les instructions **who** et **whos**

5. Vecteurs

Que renvoient les commandes suivantes:
1. a=[123], b=[1 2 3],c=[1,2,3], d=[1;2;3], e=[1:2:3], f=[1,2,3]',g=[1;2;3]'
2. v=[2,-3+i,7], v',v.', w=[-3;-3-i;2], v+w, v+w', v*w, w*v, w'.*v, w'./v, w.^3
3. a=0:10, b=[0:10], c=0:1:10, d=10:0, e=10:-1:0, f=0.10, g=[0,10], h=[0;10], k=0.7:3.4
4. a=[0:0.1:1], b=[0:0.15:1], c=[1:-0.15:0], d=linspace(0,1,10), e=ones(1,4), f=3*ones(1,6), g=ones(size(a)), h=zeros(1,3), h=zeros(4,1), k=rand(1,5), z=[10:2:-10], A(0), a(0), a(1), a(1,1), a(end), a(1,end), a(1)=[]
5. Quelle est la taille des vecteurs **a** et **w**
6. Expliquer les différences entre les commandes: **[début: fin]**; **[début: pas: fin]**; **linspace(a,b,n)**. Indiquez une méthode pour partager un intervalle borné en 50 intervalles de même longueur.

6. Matrices

Soit A= = 1 2 3 et u=2
4 5 6 4
6
1. Que revoient les instructions suivantes**: A1=[111;12], A2=[1 1 1;1 2], A3=[1 2 3**
4 5 6]
A4=[1 2 3...
4 5 6]
B=zeros(2,3), C=diag(1,2), D=eye(2,4)
F=[A, B;C,D], G=[A, zeros(2,3); diag([1,2]), eye(2,4)]], H=[A, B,C,D]
2. Quelle est la taille de **F** ?
3. Quels sont les résultats des instructions suivantes: **B(1,:), B(:,6), B(:,end), A(end)=[], A(:), F([1 3],[2 3]), F([1 3],1:2), F([1 3],[1,2]), f([1 3],:), F([1 3],end), A', diag(A), diag(diag(A)), triu(A), tril(A), rand(size(A), eye(size(A))**
4. Remplacer la dernière colonne de F par le vecteur (7,8,9,10), puis extraire la matrice correspondant aux lignes 2 et 4, et aux colonnes 2 et 6.
5. Quel l'effet de **A(1,2)=0**, puis de **A(4,2)=5** ? Pourquoi **A(10)=6** ?
6. Que donnent: **B=A+2, C=A*3, D=A+3*eye(size(A))**
7. Comparer: **E=A*A, f=A.*A, G=A^3, I=exp(A), J=sqrt(A), K=A*u, L=A.*A', M=A*A'**
8. Quel est le rôle du point dans la ligne précédente ?

Université de Jijel
Faculté des Sciences et de la Technologie
Département d'Electronique
Licence L2, ELN/TEL

TP Informatique 3
02 et 03

7. Instructions et commandes structurées

Une instruction peut désigner un instruction simple (expression), conditionnelle, une boucle ou une rupture de séquence. Une commande structuré permet de réaliser des itérations ou des sélections. MATLAB dispose des instructions structurées suivantes: *for, while, if*, et *switch*.

Instruction for

```
Syntaxe
for variable=expression
          instructions
end
```

Les instructions sont répétées un nombre de fois donné. Les colonnes de "expression" (matrice) sont affectées, l'une parés l'autre, à la variable et les instructions sont exécutées. "expression" est généralement un vecteur ligne de la forme **deb:pas:fin**.

Exemples

```
ex1.m
for x=[1 2 3;4 5 6]
   disp(x)% afficher x
end
 ex2.m
for y=[1 2 3 4 5 6]
   disp(y)

end
```

1. Générer un vecteur contenant les racines carrées des nombres entiers allant de 1 à n.

ex3.m

```
clear all;clc
n=input(donnez la valeur de n:'), x=[ ]; for i=1:n, x=[x, sqrt(i)];end
```

sous une autre forme:

exfor.m

```
n=input('donnez la valeur de n:'),
x=[ ];
for i=1:n
x=[x, sqrt(i)];
end
x
```

2.Que retournent les deux programmes suivants:

```
n=input(donnez la valeur de n:'),
x=[ ];
for i=n:-1:1
x=[x, sqrt(i)];
end
x

for a = 10:20
  fprintf(' valeur de a: %d\n', a);
end
```

Instruction while

```
Syntaxe
while expression
          instructions
end
```

Les instructions sont répétées aussi longtemps que "expression" est **différente de zéro** (expression booléenne **vraie**).

l'expression peut être simple ou composée d'expressions reliées entre elles par des opérateurs relationnels ou logiques (= = , <, >, <=,>=, &, |,~=, etc.). Si "expression" est une variable, les instructions sont répétées si la partie réelle de cette variable a tous ses éléments non nuls.

3. Refaire la question **1)** en utilisant l'instruction *while*

4. Afficher le plus petit entier naturel n tel que $2^n < x$

exwhile.m

```
x=15

while (      )

end
disp(['x= ', num2str(x)])
disp(['n= ', num2str(   )])
disp([2^n ', num2str(   )])
```

5. Ecrire un programme Matlab pour Calculer la somme: $\sum_{k=1}^{n}\sqrt{k} = \sqrt{1}+\sqrt{2}+\sqrt{3}+...\sqrt{n}$ en générant aussi le vecteur contenant les racines carrées des nombres entiers allant de 1 à n en utilisant les boucles *for* et *while* (modifier le programme **exfor.m**)

6. Calculer la somme: $\sum_{k=1}^{n}\sqrt{k}$ en générant aussi le vecteur contenant les racines carrées des nombres entiers allant de 1 à n sans utiliser aucune boucle.

Instruction de sélection if

Syntaxe 1

```
if expression
  instructions I1
else
Instruction I2
end
```

Syntaxe 2

```
if expression1
  instructions I1
elseif expression2
Instruction I2
elseif expression3
Instruction I3
else
Instructions exécutées si aucune autre
expression n'est vraie
end
```

Les instructions "I1" sont exécutées si "expression" est **différente de 0** (expression booléenne **vraie**), autrement les instructions "I2" sont exécutées. La partie *else* est facultative. En cas d'instructions conditionnelles imbriquées, un *else* est toujours associé au *if* le plus proche. Dans le cas de sélections multiples, on utilisera l'instruction *elseif*.

7. Ecrire dans M-file un programme qui calcule les racines d'une équation du 2ième degré.

8.Vérifier le résultat avec la fonction prédéfinie roots( ).

9. Ecrire un programme qui affiche la mention obtenue en fonction de la moyenne de l'étudiant:
si la moyenne <10 , l'étudiant est Ajourné
si la moyenne >=10 , la mention est Passable
si la moyenne >=12 , la mention est Assez bien
si la moyenne >=14 , la mention est Bien
si la moyenne >=16 , la mention est Très Bien

Boucles imbriquées

MATLAB permet également d'utiliser une boucle dans une autre boucle. La syntaxe d'une instruction de boucle imbriquée dans MATLAB est comme suit:

```
% Pour la boucle for
for i = 1:n
  for k = 1:m
    instructions;
  end
end

% Pour la boucle while
while <expression1>
while <expression2>
        instructions;
end
end
```

10. En utilisant les instructions *for* et *while* construire un script qui en fonction de l'entier *n* affiche la matrice carrée:

$$A = (a_{i,j}), 1 \le i, j \le n \quad \text{où } a_{i,j} = \frac{1}{i^2 + j^2 + 1}$$

Instructions de rupture de séquence

break: termine l'exécution d'une boucle (*for* ou *while*). Si plusieurs boucles sont imbriquées, *break* permet de sortir de la boucle la plus proche.

continue: L'instruction *continue* est utilisée pour terminer l'itération en cours et force l'itération suivante d'une boucle *for* ou *while*.

```
ex_break.m
a = 10;
while (a < 20 )
  fprintf('valeur de a: %d\n', a);
  a = a+1;
    if( a > 15)
      break; % termine la boucle en utilisant break
    end
end
```

```
valeur de a: 10
valeur de a: 11
valeur de a: 12
valeur de a: 13
valeur de a: 14
valeur de a: 15
```

```
ex_continue.m
a = 10;
while a < 20
  if a == 15
     a = a + 1;
    continue; % terminer cette itération
  end
fprintf('valeur de a: %d\n', a);
a = a + 1;
end
```

```
valeur de a: 10
valeur de a: 11
valeur de a: 12
valeur de a: 13
valeur de a: 14
valeur de a: 16
valeur de a: 17
valeur de a: 18
valeur de a: 19
```

Fichiers de Fonctions

Les fichiers de fonctions fournissent une extensibilité Matlab. Vous pouvez créer de nouvelles fonctions spécifiques à votre domaine de travail qui auront le même statut que toutes les autres fonction MATLAB.
Les variables dans les fonctions sont par défaut locales. Il est possible de définir des variable globales en utilisant le mot réservé global (exemple: global x y)

Définition et appel d'une fonction

function [y1,y2,.....,ym]=nom(x1,x2,....xn)
Corps de la fonction

où:
y1, y2, ym: sont les arguments de sortie (retour)
x1, x2, xm: sont les arguments d'entrée (d'appel)
Le fichier de la fonction doit être enregistré sous **nom.m**.

11. Ecrire une fonction MATLAB qui reçoit en entrée les coordonnées cartésiennes (x,y) d'un point et qui retourne en sortie ses coordonnées polaires (r, θ)

12. Refaire les questions 7, 9 et 10 en transformant les fichiers scripts en fichiers de fonctions.

Université de Jijel
Faculté des Sciences et de la Technologie
Département d'Electronique
Licence L2, ELN/TEL

TP Informatique 3
04

1. Les polynômes

Matlab représente un polynôme sous forme d'un tableau de ses coefficients classés dans l'ordre des puissances décroissantes.

1.1 Saisie d'un polynôme

Le polynôme P d'expression: $P(x) = x^2 - 6x + 9$ est représenté par le tableau à 1 dimension suivant:

```
>>P=[1 -6 9]
P= 1   -6   9
```

Le nombre d'éléments du tableau est égal au degré du polynôme +1.

```
>>Q=[1 2 0 -3] %
Q= 1   2   0   -3
```

1.2 Racines d'un polynômes

La fonction ***roots*** permet de déterminer les racines d'un polynôme.

>>roots(P) % $P(x) = (x-3)^2$

```
ans=  3
      3
```

>>roots(Q) % $Q(x) = (x-1)(x^2+3x+3)$

```
ans=  -1.5000  +  0.8660i
      -1.5000  -  0.8660i
       1.0000
```

1.3 Evaluation de polynômes

La fonction **polyval** permet d'évaluer un polynôme en un point ou en un ensemble de points.

%Evaluer le polynôme P en 1: $P(1) = 1^2 - 6*1 + 9 = 4$

```
>>polyval(P,1)  %
ans= 4
```

%Evaluer le polynôme Q en 0:

$Q(0) = (0-1)(0^2 + 3*0 + 3)$

```
>>polyval(Q,0)
ans= -3
```

Détermination d'un polynôme à partir de ses racines: **poly**

On cherche le polynôme qui a pour racines: 1, 2 et 3.

```
>>r=[1 2 3]
 r=1   2   3
```

Le polynôme recherché est alors:

```
>>k=poly(r)
k=1   -6   11   -6
```

qui correspond à: $K(x) = x^3 - 6x^2 + 11x - 6$

On vérifie bien que les racines du polynome K sont 1, 2 et 3.

```
>>racines=roots(K)
racines=  3.0000
          2.0000
          1.0000
```

1.4 Multiplication et division de polynômes

Soit deux polynômes P1 et P2 définis par:

$p_1(x) = x + 2, \quad p_2(x) = x^2 - 2x + 1$

```
>>P1=[1  2]
P1=1   2
>>P2=[1  -2  1]
P2= 1   -2   1
>>P3=conv(P1,P2)% multiplication de P1 par P2
P3=1   0   -3   2
>>[Q,R]=deconv(P2,P1)% divison de P2 par  P1
Q= 1   -4
R= 0   0   9
```

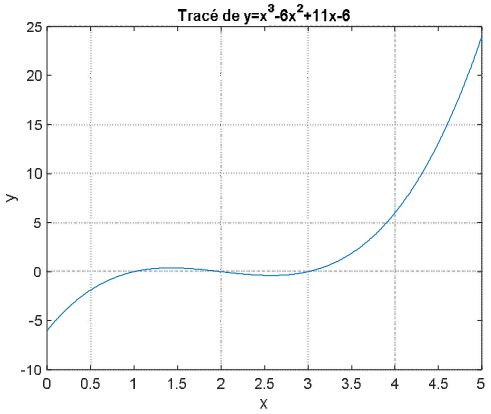
En divisant P3 par P1, on retrouve le polynome P2 (Le reste R est nul car la divsion est exacte).

```
>>[Q,R]=deconv(P3,P1)
Q= 1   -2   1
R= 0   0   0   0
```

2. Représentation graphique

2.1 Représentation graphique du polynôme K(x)

```
x=0:0.01:5; % Intervalle de la variable x
k=[1   -6   11   -6];
y=polyval(k,x);% évaluation du polynôme K(x) à chaque point de %x, cette instruction est similaire à :
y=x.^3-6*x.^2+11*x-6;
plot(x,y) % tracé de la fonction y=K(x)
grid% Affiche le quadrillage
title('tracé de y=x^3-6x^2+11x-6')%attribue un titre au %graphique
xlabel('x')% attribue un texte à l'axe des abscisses
ylabel('y')% attribue un texte à l'axe des ordonnées
```



plot(x,y,s): permet de tracer des graphiques de vecteurs de même taille (y en fonction de x). Le choix du type de la couleur du tracé peut se faire avec le paramètre facultatif 's' qui est une chaîne composée de 1 à 3 caractères. Pour plus de détail, tapez >>doc plot

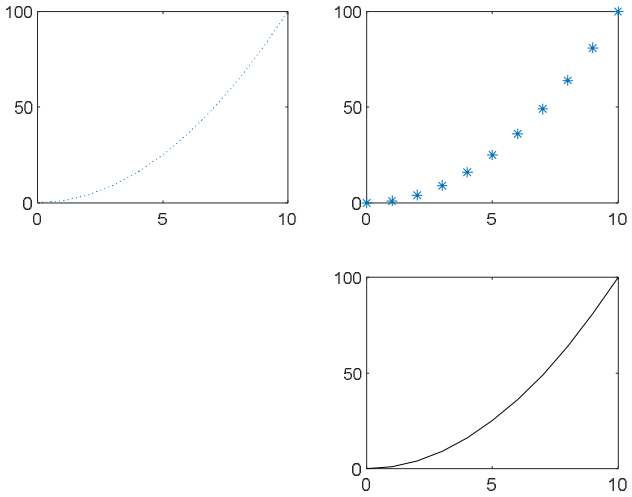
Exemples: t=0:10; y=t.^2; figure(1), plot(t,y)
figure(2),plot(t,y,'k-')
figure(3), plot(t,y,'k.-)
figure(4),plot(t,y,'mo')
figure(5),plot(t,y,'m*:')

Echelles des axes: la fonction **axis( )**
permet de fixer des intervalles de visualisation des différentes axes: **axis([x_{min} x_{max} y_{min} y_{max}])**

Subdivision de la fenêtre graphique

subplot(m,n,p): divise la fenêtre graphique courante en **m * n** zones graphiques (m: lignes; n: colonnes) et trace le graphique qui suit cette instruction dans la zone de numéro **p**.

Exemple
subplot(2,2,1) % ou subplot(221), emplacement 1
plot(t,y,':')
subplot(2,2,2) % emplacement 2
plot(t,y,'*')
subplot(2,2,4) % emplacement 4
plot(t,y,'k')



2.2 Graphe d'une fonction

***Définition des fonctions*: inline et function**
***Instruction de traçage*: plot et fplot**

Exemple: soit la fonction à représenter graphiquement: $f(x) = e^x - 3x^2$

1ère méthode: (fplot)
fplot(@(x) exp(x)-3*x.^2)
grid on

2ième méthode: (inline + plot)
f=inline('exp(x)-3*x.^2')% ou f=inline('exp(x)-3*x.^2','x')
x=-10:0.1:10;
%évaluer la fonction *f* dans tous les points du vecteur x
ff=feval(f,x);
plot(x,ff)
axis([-5 5 -40 50]), grid
>>f
f = Inline function:
f(x) = exp(x)-3*x.^2

3ième méthode: (inline + plot)
f=inline('exp(x)-3*x.^2')
x=-10:0.1:10;
plot(x,f(x))% plot(x,feval(f,x))
axis([-5 5 -40 50]), grid

4ième méthode: (function + fplot)
fplot('fct',[-5 5]) %de la forme: fplot('fct',[x_{min} x_{max}])
grid
avec fct est une fonction définie comme suit:
fct.m
function y =fct(x)
y=exp(x)-3.*x.^2;

5ième méthode: (function + plot)
x=-10:0.1:10;
plot(x,fct(x))
axis([-5 5 -40 50]), grid

6ième méthode: (Une boucle pour évaluer la fonction à chaque valeur de x + plot)
y=[];
for x=-10:0.1:10
y=[y, exp(x)-3*x^2];
end
xx=-10:0.1:10;
plot(xx,y)
axis([-10 10 -10 100]), grid

7ième méthode: (Représentation vectorielle de la fonction + plot)
x=-10:0.1:10;
y=exp(x)-3.*x.^2;
plot(x,y)
axis([-10 10 -10 100]), grid

8ième méthode
% Tracer la fonction 'exp(x)-3*x^2' entre -5 et 5 en rouge
fplot('exp(x)-3*x^2',[-5 5],'r')

Question: Que fait le programme suivant:
x=-pi:0.1:3*pi;
figure(1),plot(x,y,x,sin(x))
y=x.*sin(x);figure(2), plot(x,y)
hold on,% Ajoute sur la même figure un autre graphe
plot(x,sin(x),'r')
figure(3),plot(x,y)
plot(x,sin(x),'r')
close all% ferme toutes les fenêtres graphiques
figure(4)
fplot(@(x) sin(x+pi/5),'Linewidth',2);
hold on
fplot(@(x) sin(x-pi/5),'--or');
fplot(@(x) sin(x),'-.*c')
hold off % annulation de l'effet de hold
figure(5)
fplot(@(x) sin(x+pi/5),'Linewidth',2);
hold on
fplot(@(x) sin(x-pi/5),'--or');
fplot(@(x) sin(x),'-.*c')
hold off
fplot(@(x) sin(x)),