

Notes de Cours - Matlab

Notion des variables en Matlab

En matlab, ce n'est pas nécessaire de déclarer et préciser les types des variables.

Juste il faut taper le nom de la variable et lui affecter une valeur. Le type de la variable prend par défaut le type de la donnée.

Exemple :

>> a = 14.5 ; la variable *a* reçoit une valeur réelle

>> a = 'Info' ; la variable *a* reçoit une chaîne de caractère

Manipulation des vecteurs :

Pour créer un vecteur

>> x = [4 1 5 0 7] ou x = [4, 1, 5, 0, 7] ; est un vecteur ligne de cinq éléments (séparés par des espaces ou des virgules)

>> y = [5 ; 6 ; 8 ; 7] ; est vecteur colonne de 4 éléments (séparés par des points-virgules)

>> x' le transposé de x

>> z = rand(1, n) permet de créer un vecteur ligne de *n* éléments aléatoires entre 0 et 1

>> z = rand(n, 1) permet de créer un vecteur colonne de *n* éléments aléatoires entre 0 et 1

>> x = zeros(1, n) permet de créer un vecteur ligne de *n* éléments nuls

>> x = ones(1, n) permet de créer un vecteur ligne de *n* éléments valent 1

Pour extraire quelques éléments d'un vecteur

>> x = [4, 5, 7, 1, 0, 2, 6] ;

>> y = x(1 : 3) ; permet d'extraire 3 éléments de *x* et les affecter à *y*

y = [4, 5, 7]

>> x = 1 : 10 ; permet de générer un vecteur avec des éléments de 1 à 10 (le pas par défaut est égal à 1)

>> x = 1 : 0.5 : 10 ; permet de générer un vecteur avec des éléments de 1 à 10 (le pas est 0.5)

N.B. En Matlab l'accès au premier élément d'un vecteur (tableau) *x* est *x*(1) et non pas *x*(0)

>> length(x) – détermine le nombre des éléments du vecteur *x*

>> mean(x) – calcule la moyenne des éléments du vecteur *x*

>> sum(x) – calcule la somme des éléments du vecteur *x* (Sigma)

>> prod(x) – calcule le produit des éléments du vecteur *x*

Opérations des vecteurs : (les vecteurs doivent avoir la même longueur)

>> x = rand(1, n) ;

>> y = rand(1, n) ;

>> z = x + y ; reçoit la somme des deux vecteurs *x* et *y*

>> z = x - y ; reçoit la différence des deux vecteurs *x* et *y*

>> z = x / y ; reçoit le rapport du vecteur *x* sur *y*

>> z = x ./ y ; reçoit la division de chaque élément de *x* par celui de *y*

>> z = x .* y ; reçoit le produit de chaque élément de *x* par celui de *y*

>> z = x * y ; reçoit le produit vectoriel des deux vecteurs *x* et *y* (à condition que le vecteur *y* doit être colonne si *x* est un vecteur ligne)

Manipulation des Matrices :

Pour créer une matrice de 2 lignes et 3 colonnes par exemple :

```
>> M = [1 2 0 ; 4 7 8] ;
```

```
>> Z = rand (4,5) ; matrice de 4 lignes et cinq colonnes avec des valeur aléatoires entre 0 et 1
```

Si M est une matrice carrée

```
>> diag (M) extrait les éléments de la diagonale de M
```

```
>> M = zeros (n, m) ; permet de générer une matrice de n lignes et m colonnes à valeur nulle
```

```
>> M = ones (n, m) ; permet de remplir, avec la valeur 1, une matrice de n lignes et m colonnes
```

```
>> M = eye (n) ; permet de construire une matrice carrée dont les valeurs sa diagonale valent 1 et 0 ailleurs
```

Extraction d'un bloc d'une matrice

```
>> M = [4 2 1 8 ; 5 7 0 6 ; 3 4 7 5] ;
```

```
M = 4 2 1 8
```

```
5 7 0 6
```

```
3 4 7 5
```

```
>> N = M(1 : 2 , 2 : 4) permet d'extraire de la matrice M un bloc formé à partir de la 1 ligne jusqu'à la 2 ligne et de la 2 colonne jusqu'à la 4 colonnes
```

```
N = 2 1 8
```

```
7 0 6
```

Manipulation des nombres complexes

```
>> z = 3+ i * 4
```

N.B. en Matlab $i * i = -1$ (de même $j * j = -1$)

conj(x) Calcule le complexe conjugué de x. Si $x = a + b*i$ alors $\text{conj}(x) = a - b*i$

real(x) Retourne la partie réelle de x

imag(x) Retourne la partie imaginaire de x

abs(x) Retourne la magnitude de x, $|x| = \text{la racine carrée de } (a^2 + b^2)$

angle(x) Retourne l'angle du nombre complexe "x" calculé par l'expression $\text{atan} (\text{imag}(x)/\text{real}(x))$

Quelques fonctions mathématiques

abs(x) Calcule $|x|$

acos(x) Calcule $\arccos(x)$ en radians

angle(x) Retourne l'angle (phase) du nombre complexe "x" en radians

asin(x) Calcule $\arcsin(x)$ en radians

atan(x) Calcule $\arctan(x)$ en radians

cos(x) Calcule cosinus de x en radians

sin(x) Calcule sinus de x en radians

tan(x) Tangente de x

exp(x) Calcule e^x

log(x) Calcule le logarithme naturel "log(x)"

log10(x) Calcule "log₁₀ (x)"

[value, index]=max(x); Retourne la valeur maximale dans le vecteur x, et sa position

[value, index]=min(x); Retourne la valeur minimale dans le vecteur x, et sa position

sqrt (x) La racine carrée de x

ceil(x) Retourne la première valeur entière supérieure à x, dans la direction de $+\infty$

ceil(2.3) = 3

et ceil(-2.3) = -2

Matrice cube

Exemple : A partir d'un ensemble matrices carré A, B, C et D on peut former une matrice cube Z

Z(:, :,1)=A

Z(:, :,2)=B

Z(:, :,3)=C

Z(:, :,4)=D

Matlab - Graphe en deux dimensions

plot	trace point par point un graphe 2D
grid	ajoute une grille
xlabel	ajoute une légende pour l'axe des abscisses
ylabel	ajoute une légende pour l'axe des ordonnées
title	ajoute un titre
axis	modifie les échelles des axes
gtext	place une légende avec la souris
hold	ajoute un graphe dans la fenêtre courante
figure	crée une nouvelle fenêtre
subplot (n,p,i)	subdivise la zone du figure en une matrice de graphes de n lignes p colonnes, le prochaine plot sera dans la ième position

```
>> x=-10:10
```

```
x =
```

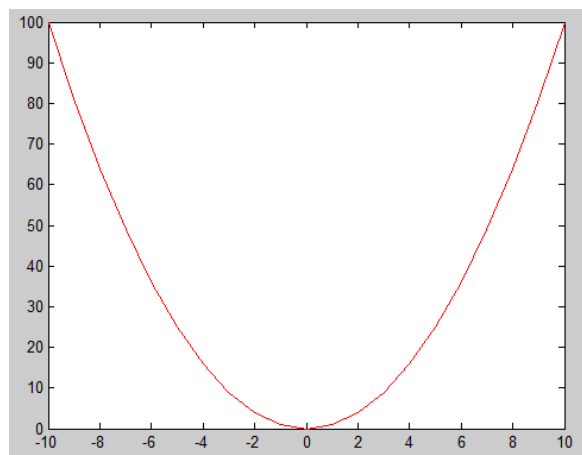
```
-10 -9 -8 -7 -6 -5 -4 -3 -2 -1 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
```

```
>> y=x.^2
```

```
y =
```

```
100 81 64 49 36 25 16 9 4 1 0 1 4 9 16 25 36 49 64 81 100
```

```
>> plot(x,y,'r')
```



Quelques fonctions utiles pour le graphique

>>title(' Titre du graphe ') ajouter un titre à une figure

>>gtext(' nom de la fonction ') permet d'ajouter en cliquant sur un endroit dans le graphe

>>axis([xmin xmax ymin ymax]) modifie les échelles des axes

>>subplot(m, n, p) permet de diviser la figure courante en m lignes et n colonnes en créant des axes dans la position spécifiée par p

>>xlabel, ylabel : ajout du text à coté des axes respectivement x et y

TP 1 - Matlab

Manip. 1

Créer quatre matrices A , B et C , et D de taille 4×4 de votre choix.

- Former la matrice X de taille 8×8 ayant la forme suivante :

$$X = \begin{bmatrix} A & B \\ C & D \end{bmatrix}$$

- Créer la matrice Y de taille 8×8 ayant la forme suivante :

$$Y = \begin{bmatrix} A & 0 \\ 0 & A \end{bmatrix}$$

- Former les vecteurs $d1$, $d2$, $d3$ et $d4$ à partir des éléments des diagonales des matrices respectivement A , B , C et D .
- Calculer les valeurs maximales de ces vecteurs.
- Former un vecteur-colonne d à partir des vecteurs $d1$, $d2$, $d3$ et $d4$.
- A partir des matrices A , B , C et D former une matrice Z de taille $4 \times 4 \times 4$ (cube)

Manip. 2

Soient les fonctions suivantes pour x compris entre -10 et 10 :

$$F(x) = 0.5 / (x + 0.5e^{(x/10)}) , \quad G(x) = 2x / (1 - x^3) , \quad H(x) = 1 / (1 - x^2) \quad \text{et} \quad I(x) = 10x \sin(1/x)$$

- Tracer les courbes des fonctions dans un même graphe avec des couleurs différentes
- Tracer les courbes des fonctions dans des graphes séparés dans un canevas partagé en deux lignes et deux colonnes
- Donner des titres pour chaque graphe.