

QUELQUES NOTES SUR MATLAB

Constantes prédéterminées

pi : le nombre π
eps : différence entre deux réels les plus proches (limite de la machine)
inf : le nombre ∞
ans : contient la dernière réponse
i : le nombre complexe $\sqrt{-1}$

Opérateurs

/, +, -, *, ^, \

Un point précédant l'opérateur, indique que l'opération se fait élément par élément (Exemple : .*)

Opérateurs relationnels

<, <=, >, >=, ==, ~=

Vecteurs

$X = [4\ 5\ 6]$

$Y = [1\ 2\ X\ 7\ 8]$

$Z = \text{debut} : \text{pas} : \text{fin}$ $Z = 1:2:7$ donne $Z = [1\ 3\ 5\ 7]$

$L = \text{length}(X)$: nombre d'éléments de X

$A = X(K)$: accès direct au K -ème élément

$\text{sum}(X)$: somme des éléments de X

$\text{prod}(X)$: produit des éléments de X

$\text{mean}(X)$: moyenne des éléments de X

Matrice

$X = [0\ 1\ 2; 3\ 4\ 5]$ (on peut remplacer le ; par un saut de ligne) donne $X = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 2 \\ 3 & 4 & 5 \end{bmatrix}$

$[m,n] = \text{size}(X)$: m = nombre de lignes, n = nombre de colonnes

$A = X(K,L)$: accès direct au K -ème élément de la L -ème colonne

$Y = X * Z$: produit matriciel

$\text{det}(X)$: déterminant de X

$\text{inv}(X)$: inverse de X

$\text{pinv}(X)$: pseudo-inverse de

X' : transposée de X

$X(1:3,2:6)$: sous-matrice constituée par extraction des lignes 1 à 3 et colonnes 2 à 6

$X(:,2:6)$: sous-matrice constituée par les colonnes 2 à 6

Chaînes de caractères

Ce sont des matrices à une ligne

$A = \text{'chaîne'}$

$B = [\text{'La' } A]$: concaténation (donne $B = \text{'La chaîne'}$)

$\text{length}(A)$: nombre de caractères de A

Nombres complexes

$Z = 3-2\cdot i$

$\text{conj}(Z)$: conjugué

$\text{real}(Z)$: partie imaginaire

$\text{imag}(Z)$: partie réelle

$\text{abs}(Z)$: module

$\text{angle}(Z)$: argument

Polynômes

Les coefficients sont classés par ordre décroissant des puissances

$P = [3 \ 4 \ 0 \ 5]$ vaut : $f(x) = 3 \cdot x^3 + 4 \cdot x^2 + 5$

$\text{roots}(P)$: racines du polynôme

$\text{poly}(R)$: polynôme dont les racines sont R (on a : $P = \text{poly}(\text{roots}(P))$)

$\text{polyval}(P,A)$: valeur du polynôme en A

Entrées – sorties

Ouverture

$\text{Fid} = \text{fopen}(\text{nom_fichier}, F_mode)$

F_mode :

- 'r' : lecture seule (binaire)
- 'w' : création ou écriture (binaire)
- 'rt' : lecture seule (texte)
- 'wt' : création ou écriture (texte)

Fid : -1 si erreur; > 1 autrement

Fermeture

$\text{Statut} = \text{fclose}(\text{Fid})$

$\text{Statut} = 0$ si succès; -1 si erreur

Lecture – écriture

$[A, \text{Compteur}] = \text{fread}(\text{Fid}, \text{Taille}, \text{Type}, \text{Saut})$: Lecture binaire

$[A, \text{Compteur}] = \text{fscanf}(\text{Fid}, \text{'Format'}, \text{Taille})$: Lecture formatée

$\text{Compteur} = \text{fwrite}(\text{Fid}, A, \text{Type}, \text{Saut})$: Ecriture binaire

$\text{Compteur} = \text{fprintf}(\text{Fid}, \text{'Format'}, \text{Liste_var})$: Ecriture formatée

St = input ('Message'[, 'Format']) : Introduction depuis le clavier
St = fgetl (*Fid*) : Lecture d'une chaîne de caractères
disp (*Message*) : Affiche un texte
A = dlmread (*Nom_Fichier*, *Separ*) : Transfert d'un fichier formaté dans A
dlmwrite (*Nom_Fichier*, *A*, *Separ*) : Transfert de A dans un fichier formaté

A : matrice où sont stockées les valeurs
Compteur : nombre d'éléments lus avec succès
Taille :
- *N* : lecture de *N* éléments
- inf : lecture de tous les éléments
- [*M*, *N*] : lecture des éléments de la matrice $M \times N$

Type :
- 'char' : caractère
- 'int' : entier 16 bits
- 'long' : entier 32 bits
- 'float' : réel 32 bits
- 'double' : réel 64 bits

'Format' : forme générale : % $[\pm]$ 10.2caractère de conversion

- i ou d : entier décimal signé
- o : entier octal non signé
- f : réel sous la forme [-]ddd.ddd
- e : réel sous la forme [-]d.ddddd e \pm dd
- g : réel sous la forme e ou f suivant sa valeur
- c : séquence de caractères identiques
- s : chaîne de caractères
- \t : signe de tabulation
- \n : saut de ligne
- \f : saut de page

Separ : caractère de séparation (Ex. '\t')
Saut : indique le nombre de caractères à sauter après chaque lecture

Attention : avec fscanf, le fichier est lu élément après élément, ce qui implique que si le fichier contient :

```

1  2  3  4
5  6  7  8
9 10 11 12

```

A = fscanf (*FID*, '%f') donne une matrice colonne de 12 lignes

A = fscanf (*FID*, '%f', [3 4]) donne $A = \begin{bmatrix} 1 & 4 & 7 & 10 \\ 2 & 5 & 8 & 11 \\ 3 & 6 & 9 & 12 \end{bmatrix}$

$A = \text{fscanf}(FID, '%f', [4 \ 3])$ donne $A = \begin{bmatrix} 1 & 5 & 9 \\ 2 & 6 & 10 \\ 3 & 7 & 11 \\ 4 & 8 & 12 \end{bmatrix}$

Pour avoir la valeur correcte, il faut faire : $A = \text{fscanf}(FID, '%f', [4 \ 3])'$

Par contre : $A = \text{dlmread}(Nom_de_Fichier, '')$

donne une valeur correcte

Boucles

- if ... else ... end
- while condition ... end
- for I = Debut : Pas : Fin ... end

Tracé de fonction

`plot(X,Y)` : Trace $Y = f(X)$
 Si Y est une matrice ($m \times n$), le tracé comporte n courbes de m points

`subplot(N,M,L)` : Subdivise la fenêtre en N "lignes" et M "colonnes" et trace le graphique qui suit dans la L -ème position

`grid` : Pour ajouter le quadrillage

`title('Texte')` : Pour mettre un titre

`xlabel('Axe X')` : Pour mettre en texte sur l'axe des X

`ylabel('Axe Y')` : Pour mettre un texte sur l'axe des Y

`legend('Un','Deux',...)` : Pour mettre des légendes sur chaque courbe

Divers

`clear` : supprime une variable (attention : `clear X Y Z` – séparés par des espaces)

`clc` : efface la fenêtre de commande

Intégration d'un système d'équations différentielles

Définitions des options

`options = odeset('RelTol',1e-3,'AbsTol',[1e-3 1e-3])`

avec :

- % RelTol = erreur relative pour toutes les composantes du vecteur solution
- % AbsTol = erreur absolue pour chaque composante

Intégration

Matlab offre une variété de fonctions permettant l'intégration numérique. Elles se différencient par la valeur de n :

```
[X,Y] = oden (@function,[Xmin X_Max],[X1(0) X2(0) ...],options,param)
```

function contient le système d'équation différentielle à intégrer.

[Xmin X_Max] définit l'intervalle d'intégration

[X1(0) X2(0) ...] donne les valeurs initiales des variables

options signifie que l'on utilise les informations transmises par odeset

param est la liste de paramètres à transmettre pour les calculs dans *function*

Exemple

Soit à déterminer la vitesse et le chemin parcouru par un objet tombant dans l'air. On admet une traînée de la forme $R_x = K \cdot V^2$.

On définit : $Y(1)$ = Distance et $Y(2)$ = Vitesse

La fonction qui détermine les dérivées :

```
function dY=Essai_Ode_1 (T,Y,GE,Kx)
dY(1)=Y(2);           % dX/dt
dY(2)=-GE+Kx*Y(2)^2; % dV/dt
dY=dY'
```

Le programme d'appel :

```
T_Max = 5;
Interv_Temps=[0 T_Max]; % Limites d'intégration
GE=9.81; Kx=0.05;
X0=100; V0=0;
[T,X] = ode45(@Essai_Ode_1,[0 T_Max],[X0 V0],options,GE,Kx);
plot (T,X) %Tracé de la vitesse et de l'espace
```

On obtient :

