Université Pierre et Marie Curie Année 2009-2010
http://www.ann.jussieu.fr/~dumas/lm206.html période 1

LM206 : Initiation à `Scilab`, TP3

1 Représentation graphique avec plot2d

On a souvent besoin de tracer les solutions d'équations différentielles, des polynômes qui “approchent” au mieux une fonction, ... Autant de bonnes raisons pour s'intéresser au possibilités graphiques de `Scilab`. Nous ne décrirons pas ici la nouvelle fonction `plot`, mais uniquement la fonction `plot2d`.
Pour représenter un vecteur `y` de taille $n \times 1$ en fonction d'un autre vecteur `x` de même taille, on utilisera l'instruction `plot2d(x,y)`. Pour répondre aux questions ci-dessous, servez vous de l'aide de `Scilab`, taper l'instruction `plot()` pour une démonstration avant de regarder la solution !

Exercice 1 Représenter sur un graphique la fonction $\sin(2\pi x)$ calculée en 100 points de l'intervalle $[0, 1]$. Rajouter au graphique une légende. Changer la couleur du dessin (rouge, bleu, etc) ainsi que la forme des tracés (trait continu, pointillés) ou la taille de la fenêtre.

Exercice 2 Représenter sur un même graphique les fonctions $f : x \mapsto f(x) = e^{-x}$ et $g(x) : x \mapsto sin(2x)$. En déduire, en utilisant le zoom du menu graphique la solution de l'équation $sin(2x) - e^{-x} = 0$ dans l'intervalle $]0, 1[$.

2 Utilisation de `histplot`

Un jeu de hasard consiste à lancer trois dés et à parier sur la somme des chiffres tirés. On cherche à savoir quelles sont les probabilités d'obtenir chaque nombre entre 3 et 18.

Exercice 3 Ecrire, en utilisant les instructions `rand` et `int` (partie entière) une fonction simulant le résultat d'un lancer d'un dé, non pipé, à six faces. En effectuant alors un grand nombre de jeux (un jeu est le lancer de trois dés), représenter graphiquement avec l'instruction `histplot` les probabilités d'obtenir chaque nombre entre 3 et 18 dans le jeu précédent.

3 Utilisation de `plot3d`

Exercice 4 On veut représenter la fonction $f : (x, y) \mapsto f(x, y) = \sin(\pi x) \cos(2\pi y)$ sur $[0, 1] \times [0, 1]$. On définit le maillage

N=50 ;M=100 ;`x=linspace(0,1,N)` et `y=linspace(0,1,M)`.

1. Définir une matrix X de taille $N \times M$ dont la ligne i est formée de $x(i)$ répété M fois.
2. Définir une matrix Y de taille $N \times M$ dont la colonne j est formée de $y(j)$ répété N fois.
3. À l'aide des matrices X et Y, définir une matrix Z de taille $N \times M$ dont la composante (i, j) est égale à $f(x(i), y(j))$.
4. Utiliser la fonction `plot3d` pour visualiser les résultats.
5. Que réalise l'instruction `contour(x,y,Z,10)` ?

4 Un petit film

On présente ici une méthode simple de réalisation d'une animation graphique par un principe de superposition de courbes donnant l'illusion du mouvement.

Exercice 5 Le mouvement d'une corde (de guitare par exemple) pincée à ses deux extrémités peut être modélisé par la fonction $(t, x) \longmapsto u(t, x)$ où $t > 0$ représente le temps, $x \in [0, L]$ la position, et $u(t, x)$ la déformation verticale de la corde à l'instant t et à l'abscisse x. On appelle modes (ou mouvements) fondamentaux les fonctions suivantes définies pour $n \in \mathbb{N}^*$:

$$\varphi_n(t, x) = \cos(n\omega t) \sin(n\pi x/L), \quad \psi_n(t, x) = \sin(n\omega t) \sin(n\pi x/L),$$

où le paramètre ω est déterminé par les caractéristiques de la corde. Chaque mouvement s'écrit comme combinaison linéaire des mouvements fondamentaux

$$u = \sum_{n=1}^{+\infty} a_n \varphi_n + b_n \psi_n.$$

On supposera que tous les coefficients b_n sont nuls.

En utilisant l'instruction `xbasc` permettant d'effacer un graphique, représenter le mouvement correspondant aux deux premiers modes d'une corde ($n = 1$et 2 respectivement avec $\omega = 1$ et $L = 1$) ainsi que le mouvement résultant de la superposition de ces deux modes entre les instants $t = 0$ et $t = 20$; Afin d'obtenir une qualité d'animation supérieure, reprendre l'animation précédente en utilisant l' instruction `xset(pixmap,.)` (voir l'aide de `xset` pour son utilisation).