Analyse numérique
Troisième année de licence M
2009/2010

UNIVERSITÉ de Cergy-Pontoise

Travaux dirigés sur ordinateur n°**0** :
Introduction à Scilab

Question 1 : Le premier pas Ouvrez Scilab, dans la fenêtre taper `a=2` puis entrée, vous avez défini votre première variable réelle, taper `b=[2,3]`, vous avez défini votre premier vecteur ligne, taper `c=[1,2;3,4]` vous avez défini votre première matrice 2×2.Taper `a` la valeur de a n'a pas changée. Taper `a*c`, voila votre premier calcul effectué, taper `c*b` et `c*b'` , comparer. Comparer les résultats de `c*c` et `c.*c`, expliquer. Si l'on termine une ligne de commande `d=[3,1,2]` par un point virgule, elle est effectuée mais le résultat n'est pas affiché.

Voici un premier tableau de commande scilab, vous pouvez tester ces différentes commandes dans l'ordre :

Commande	**Exemple**	**Effet**
[]	`V=[1,2;3,4]`	Permet de définir une matrice $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$
:	`V=1:5`	Crée un vecteur ligne [1 2 3 4 5]
: pas :	`V=0:5:21`	Crée un vecteur ligne [0 5 10 15 20]
'	`V'`	Transpose une matrice, transforme un vecteur ligne en vecteur colonne...
, ;	`M=[V,V], N=[V;V]`	Concatenation de matrices en lignes(,) et en colonnes(;)
(,)	`N(2,3),N([1,2],1),N(1,:)`	Renvoi un élément d'une matrice ou une sous matrice
(,)	`N(2,3)=4`	Permet de modifier un coefficient d'une matrice
[ ]	`U=[[1,2],[]]`	Matrice vide, utile pour initier une boucle
for end	`s=0,for i=1:5, s=s+i, end` `x=[2,4],for i=x, i*i, end`	Boucle usuelle
while end	`x=2, while x<100, x=x*2, end`	Un autre type de boucle

function endfunction	`function z=Ca(x,y)`
	`z=x^y`
	`endfunction`
		Permet de définir une fonction : l'appelle `Ca(3,2)` renvoie 9

//	`//commentaire`	Permet de mettre des commentaires
plot2d	`x=[0:50]/10,y=sin(x),` `plot2d(x,y)`	Trace une courbe (x_i, y_i), lorsqu'on lui donne deux vecteurs $x = (x_1, x_2, \ldots)$ et $y = (y_1, y_2, \ldots)$ de même dimension
plot2d option	`plot2d(x,y,rect=[0,0,1,1],` `style=5)`	Permet de définir le cadre de tracé et la couleur
clear	`clear`	Suprime toutes les variable, réinitialise scilab
clf()	`clf()`	Efface la fenêtre graphique courante, sinon les dessins sont superposés
xclick()	`[a,x_s,y_s]=xclick()`	Attend que l'on clique dans la fenêtre graphique et renvoi le bouton puis les coordonnées du point cliqué
format	`format("v",12)`	Permet d'afficher 12 décimales, scilab effectue les calculs avec 16 décimales
size	`[l,c]=size(M)`	Renvoie un vecteur [nombre de lignes, nombre de colonnes]
exp	`exp(V)`	Renvoie la matrice ou chaque élément est l'exponentiel de l'élément de V correspondant, si V est un réel on obtient l'exponentiel de ce réel, de même pour les fonctions qui suivent
sqrt	`sqrt(2)`	Renvoie la racine carrée de 2
abs	`abs(4)`	Renvoie la valeur absolue de 4
log, atan, sin	`log(2)`	Renvoie ln(2), arctan ,...

Question 2 : L'éditeur La fenêtre scilab n'est pas très agréable, c'est pourquoi en général on utilise un éditeur, cliquer sur Applications->éditeur, créer un nouveau document dans l'éditeur, taper `d=a*a`, sauver votre fichier sous le nom qui vous convient, avec une extension .sce. Puis dans le menu "Execute" choisissez "Load into scilab", vous pouvez aller lire le résultat dans la fenêtre Scilab.
Pour obtenir de l'aide sur une fonction, taper le nom de la fonction dans l'éditeur, sélectionner ce nom à la souris et cliquer dans le menu "Help" choisissez "What's"

Question 3 : Aller récupérer un code

1. Aller sur la page personnel d'Alexandre Mizrahi (par exemple taper alexandre mizrahi dans google.fr), ou aller sur le site de l'UCP puis établissement puis pages personnelles.
2. Aller dans Des TP en Scilab, ouvrer le fichier Exemple 1
3. Sélectionnez le (ctrl A), copiez le (ctrl C), puis dans une fenêtre de l'éditeur scilab, coller le (ctrl V), sauver ce fichier dans votre répertoire (Documents). Vous pouvez l'utiliser. On aurait aussi pu sauver le fichier dans son répertoire et venir le lire avec l'éditeur de scilab.
4. Répondre aux questions suivantes, concernant ce petit fichier :
   (a) Que fait `f(3)` que fait `g(3)` ?
   (b) Pourquoi `g([4,7])` n'est pas défini, mais `f([4,7])` l'est ?
   (c) Quelle est la différence entre `f([4,7;1,3])` et `g([4,7;1,3])` ?
   (d) Combien de nombre se trouve dans la matrice ligne `X` ?
   (e) Que contiennent les variables `Y` et `Z` ?
   (f) `//` permet d'écrire des commentaires, que fait la commande `plot2d(X,Y)` ?

Question 4 : Théorème du point fixe

1. Tracer à l'écran, sur $[1, 2]$, la fonction $f(x) = \arctan(2x)$, la fonction arctangente se note `atan`.
2. Tracer la courbe représentative de l'identité $\mathrm{Id}(x) = x$ sur $[1, 2]$.
3. On exécutera la commande `[n1,x1,y1]=xclick()`, puis en cliquant sur le point fixe, déterminer une valeur approchée du point fixe de f sur $[1; 2]$.
4. Pour calculer des valeurs approchées des premiers termes de la suite (u_n) définie par $u_0 = 1$ et $u_{n+1} = f(u_n)$, on peut définir la fonction `u` suivante que vous trouverez dans le fichier Exemple 2

```
function y=f(x)
  y=atan(2*x)
endfunction

function s=u(n)
  s=1
  for i=1:n
    s=f(s)
  end;
endfunction
```

   calculer u_{20}, puis $f(u_{20}) - u_{20}$. Le résultat vous paraît-il raisonnable ?

Question 5 : Valeur approchée de la dérivée

1. Définir une fonction f qui à un réel x associe $\sin(x^2)$.
2. Définir une fonction g qui à un réel x associe $f'(x) = 2x\cos(x^2)$.
3. Définir un vecteur x de 101 points uniformément répartis sur $[0; 5]$.
4. Définir y l'image de ce vecteur par f puis z l'image de x par g.
5. Soit le code `r=y(2:101)-y(1:100);r=r/(5/100);` expliquer exactement ce que représente `r` après le premier point virgule et après le second ? Quel rapport entre `r` et f' ?
6. Représenter les dessins de z contre x, puis (attention) de r contre x en rouge. Commentaires.