

## LM206 : Initiation à Scilab, TP4

Dans cette séance, l'accent est mis sur le pré-traitement des données (entrée des données par l'utilisateur) et le post-traitement des résultats (présentation des résultats) à travers un exemple modélisant l'évolution d'une population.

**Modèle de Leslie** On s'intéresse à la modélisation de l'évolution d'une population. Il s'agit d'une version simplifiée du modèle dit de Leslie. On note  $u^{(n)}$  le vecteur de  $\mathbb{R}^k$  représentant (en pourcentage) la population au temps  $n$  (calculé en années par exemple) qu'on a regroupé en  $k$  tranches d'âge :  $u_1^{(n)}$  est la tranche formée des individus les plus jeunes,  $\dots$ ,  $u_k^{(n)}$  est la tranche formée des individus les plus vieux. On note  $f_i$  la taux de fécondité de la classe  $i$  et  $s_i$  le nombre d'individus de la classe  $i$  qui passent à la classe  $i + 1$  ( $i = 1, \dots, k - 1$ ). Pour  $k = 5$ , l'évolution des classes de population entre les temps  $n$  et  $n + 1$  est

$$\begin{cases} u_1^{(n+1)} &= f_1 u_1^{(n)} + f_2 u_2^{(n)} + f_3 u_3^{(n)} + f_4 u_4^{(n)} + f_5 u_5^{(n)} \\ u_2^{(n+1)} &= s_1 u_1^{(n)} \\ u_3^{(n+1)} &= s_2 u_2^{(n)} \\ u_4^{(n+1)} &= s_3 u_3^{(n)} \\ u_5^{(n+1)} &= s_4 u_4^{(n)} \end{cases} \quad (1)$$

**Exercice 1** Écrire le système (1) sous forme matricielle  $u^{(n+1)} = Au^{(n)}$  où  $A$  est une matrice  $k \times k$  à déterminer.

### 1 Entrée de données

**Exercice 2** Pour  $k = 3$ ,  $f_1 = 0.3$ ,  $f_2 = 1$ ,  $f_3 = 0.1$ ,  $s_1 = .6$ ,  $s_2 = .8$ , calculer la matrice  $A$ . Partant des données initiales  $u_1(0) = (100, 0, 0)^T$ , calculer  $u_1(20)$ . Mêmes questions pour  $s_1 = .9$ , c'est-à-dire en supposant qu'il y a plus d'individus de la première tranche d'âge qui survivent et passent à la deuxième tranche. Commenter.

**Exercice 3** Utiliser la commande `input` pour lire les valeurs de  $k$ ,  $f_i$  et  $s_i$  de l'exercice 2. Même question avec la commande `x_dialog` qui permet de lire ces valeurs en proposant à l'utilisateur des valeurs par défaut.

## 2 Affichage

L'instruction la plus simple est `disp` qui permet d'afficher un texte. Exemple : `disp('Calcul de la solution')`. L'instruction `mprint` (ou `fprint`) permet un affichage plus élaboré en utilisant des `format` d'affichage. Exemples

- Le format `f` pour afficher des nombres réels : `15.5f` affiche un nombre réel sur 15 "cases" dont 5 sont réservés pour les chiffres après la virgule :

```
-->a=sqrt(2);
-->printf('a = %10.4f ',a)
a =      1.4142
-->printf('a = %10.6f ',a)
a =    1.414214
-->printf('a = %10.9f ',a)
a = 1.414213562
```
- Le format `i` pour afficher des entiers

```
-->n=int(10000*a);
-->printf('partie entière de dix mille fois a = %10i ',n)
partie entière de dix mille fois a =      14142
```
- Le format `s` pour afficher des chaînes de caractère

```
-->t='valeur trouvée pour a =';
-->mprintf('%s %10f',t,a);
valeur trouvée pour a =    9.869604
```
- Utiliser `\n` pour indiquer un retour à la ligne

```
-->a=%pi*%pi;b=10;
-->printf('a = %10f et b = %10f', a,b)
a =    9.869604 et b =  10.000000
-->printf(' a = %10f \n b = %10f', a,b)
a =    9.869604
b =  10.000000
-->t='j''aime beaucoup ';y='le calcul scientifique';
-->mprintf('La concaténation de %s et %s donne : \n %s',t,y,t+y);
La concaténation de j'aime beaucoup  et le calcul scientifique
donne :
j'aime beaucoup le calcul scientifique
```

Il existe d'autres formats, voir l'aide de `printf_conversion`.

**Exercice 4** Soigner les sorties de l'exercice 3.

## 3 Écriture/lecture dans un fichier

Il est important de pouvoir écrire des résultats (importants!) dans un fichier pour pouvoir les conserver d'une session à l'autre. Les procédures de lecture et

écriture de fichiers peuvent être très compliquées, surtout si on y ajoute des formats d'écriture/lecture. On se contentera ici du minimum : comment sauvegarder des variables dans un fichier (en format libre), et relire ces variables.

- Ouverture. Utiliser la fonction `file` comme dans `fid=file('open','monfichier1')` qui crée un fichier nommé 'monfichier1' et lui associe l'entier `fid`. Attention à préciser le chemin complet pour accéder au fichier si nécessaire.<sup>1</sup>  
Par la suite, on utilisera la variable `fid` pour effectuer des opérations sur ce fichier. Si le fichier existe déjà, écrire `fid=file('open','monfichier1','old')`. Il y a d'autres arguments d'entrée ou de sortie de la fonction `file` qu'on peut ignorer à ce stade de l'initiation à Scilab.
- Fermer le fichier par `file('close',fid)`
- Écriture. Se fait avec la fonction `write`. Par exemple  

```
-->A=rand(5,3)
A =
    0.4829179    0.8607515    0.9923191
    0.2232865    0.8494102    0.0500420
    0.8400886    0.5257061    0.7485507
    0.1205996    0.9931210    0.4104059
    0.2855364    0.6488563    0.6084526
A=rand(5,3) fid=file('open','monfichier1'); write(fid,size(A));
write(fid,A) file('close',fid);
```
- Lecture. Se fait avec la fonction `read`. Par exemple  

```
fid=file('open','monfichier1','old'); dim=read(fid,1,2);
A=read(fid,dim(1),dim(2)) file('close',fid);
```

**Exercice 5** Utiliser un éditeur de texte pour créer un fichier contenant les valeurs ci-dessous

```
3 .3 1 .1 .6 .8 100,0 0
```

qui correspondent respectivement au nombre  $k$  et aux vecteurs  $f$ ,  $s$  et  $u_1$  de l'exercice 2. Lire ce fichier et écrire le résultat des calculs dans un autre fichier.

**Remarque.** La fonction `save` permettent d'écrire des variables dans des fichier binaires qui ne peuvent être lus que par Scilab. La lecture est effectuée par la fonction `load`. Exemple :

```
x=linspace(0,2*pi,200);y=sin(x);
x0=x;y0=y; save("SavegardeSession",x,y); clear x, clear y, x y
load("SavegardeSession",'x','y'); norm(x-x0), norm(y-y0) plot(x,y)
```

---

<sup>1</sup>par exemple C :/...