

Licence 2<sup>e</sup> année, 2011–2012

## ENVIRONNEMENT DE CALCUL SCIENTIFIQUE ET MODÉLISATION

**Examen du 25 mai 2012**

*Nombre de pages de l'énoncé : 2. Durée 1h30.*

**Tout document ainsi que l'utilisation de tout appareil électronique, même à titre d'horloge, est interdit.**

*Justifiez vos réponses ! Il sera tenu compte de la présentation !*

### Questions de cours

Soit  $A = (a_{ij})_{1 \leq i, j \leq n}$  une matrice réelle carrée de taille  $n$ , on se propose de calculer le déterminant de  $A$  grâce à la formule

$$\text{determinant}(A) = \sum_{i=1}^n (-1)^{(i+1)} a_{i1} \Delta_{i1}, \quad \text{où } \Delta_{i1} \text{ est le mineur de } a_{i1} \text{ dans } A.$$

1. Écrire une fonction Scilab récursive `[d]=determinant(A)` qui calcule le déterminant de  $A$  en utilisant la formule ci-dessus.
2. Déterminer la complexité de cet algorithme.
3. Expliquer brièvement comment la fonction `det()` de Scilab détermine le déterminant de  $A$ .

### Exercice 1.

1. Soit  $P$  le polynôme de variable  $X$  et de degré 3 s'annulant en 0, 1 et 2, et valant 12 en  $X = -1$ . Déterminer  $P$  et donner la commande Scilab pour définir  $P$ .
2. Pour chacune des lignes de commandes suivantes, indiquer ce qui s'affiche dans la fenêtre Scilab en précisant le comportement des fonctions utilisées :

```
1   c = coeff(P)
2   r = roots(P)
3   poly( r, "X")
4   poly( c($:-1:1), "X", "c")
5   horner(P, [-1:2:4])
```

### Exercice 2.

1. Un entier strictement positif  $n$  étant fixé, donner une série de commandes Scilab permettant de construire une matrice de taille  $[n, n]$  de terme général  $a_{ij} = 2^{j-i}(\min(i, j))^2$ , à l'aide de deux boucles `for` imbriquées.
2. Faire de même sans boucle `for`.

### Exercice 3.

Indiquer l'affichage et les graphiques produits par Scilab au fur et à mesure des commandes suivantes (pour chaque ligne de commande) :

```
1  x = [1; 1; 0; 0; 1]
2  y = [0; 1; 1; 0; 0]
3  scf();
4  plot2d(x,[y, y], style=[5,-3], rect=[-0.5,-0.5,1.5,1.5])
5  T = ones(x)*[0, 1/4]
6  v=[1, 1/2]
7  X = T + x*v
8  Y = T + y*v
9  scf();
10 plot2d(X, Y, style=[2,5], rect=[-0.5,-0.5,1.5,1.5])
```

*Indication : le style "5" donne la couleur rouge, le style "2" la couleur bleu, et le style "-3" des  $\oplus$ .*

### Exercice 4.

On veut écrire une fonction Scilab dont l'unique argument est un entier non nul  $n$  et qui retourne une matrice  $A$  de taille  $[n, n]$  telle que

- la première ligne contient les entiers de 1 à  $n$ ;
- la deuxième ligne les entiers de 2 à  $n + 1$ ;
- la troisième ligne les entiers de 3 à  $n + 2$ ;

et ainsi de suite.

1. Dans cette question, et dans cette question seulement, on suppose que  $n = 4$ . Écrire la matrice  $A$  obtenue.
2. Écrire une fonction Scilab `ex4q2(n)` qui utilise des boucles.
3. Écrire une fonction Scilab `ex4q3(n)` qui n'utilise aucune boucle.

**Rappel :** *Il faut toujours justifier vos réponses de façon précise et concise !*