

Licence 2^e année, 2010–2011

ENVIRONNEMENT DE CALCUL SCIENTIFIQUE ET MODÉLISATION

Examen partiel du 5 avril 2011

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

On suppose que les matrices A , B et C , à éléments réels, ont été définies dans Scilab et ont comme tailles respectives $[n, m]$, $[m, p]$ et $[p, q]$, où m, n, p, q sont des entiers non nuls.

1. Calculer le nombre de multiplications de nombres réels nécessaires pour effectuer le produit matriciel $A*B$ (on utilise le produit matriciel habituel!).
2. Donner le nombre de multiplications de nombres réels nécessaires pour effectuer les produits matriciels $(A*B)*C$ et $A*(B*C)$.
3. Que pouvez vous dire ?

Exercice 1.

Qu'affiche chacune des lignes indépendantes Scilab suivantes ?

1) $A = [1, 2; 1, 1].^2$

2) $B = [1, 2; 1, 1]^2$

3) $D = \text{diag}(\text{diag}([1:4]') * \text{ones}(1, 4)))$

4) $x = 2^{(-1/2)}$; $C = [x, x; x/2, x]^2$

5) $E = [-1; 2; -3] * [2, 3, 4]$; $E > 0$ & $E < 7$

Exercice 2.

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

```
1 x = [0; -1; 0; 1; 0]
2 y = [1; 0; -1; 0; 1]
3 scf();
4 plot2d(x,[y, y], style=[5,-3], rect=[-1.5,-1.5,1.5,1.5])
5 v = 2.^[0:-1:-2]
6 X = x*v
7 Y = y*v
8 scf();
9 plot2d(X,Y)
```

(Indic. : le style "5" donne la couleur rouge et le style "-3" des \oplus).

Exercice 3.

1. On définit deux polynômes P et Q de la façon suivante :

```
P = 2*poly([5,2,1], 'x')
Q = 0.5*poly([5,2,1], 'x', 'c')
```

Quels résultats donnent alors les commandes :

```
roots(P), coeff(P), roots(Q), coeff(Q) ?
```

2. Définir dans Scilab le polyôme R de variable X , de racines 1, 2, 3 et 4 et qui vaut 1 en 0.

3. Donner l'affichage produit par les lignes de commandes suivantes :

```
D = matrix([1:6], 2, 3)' + %i*[1:3; 3:-1:1]'
E = [real(D) == imag(D)]'
```

Exercice 4.

Soit $n \in \mathbb{N}^*$ donné et défini dans Scilab.

Construire, sans utiliser de boucle, les matrices suivantes

1. la matrice $A = (a_{ij})$, où $a_{ij} = \min(i, j)$ et $1 \leq i, j \leq n$.

2. la matrice

$$B = \begin{pmatrix} n & n & n & n & \cdots & n & n \\ n & n^2 & n^2 & n^2 & \cdots & n^2 & n^2 \\ n & n^2 & n^3 & n^3 & \cdots & n^3 & n^3 \\ n & n^2 & n^3 & n^4 & \cdots & n^4 & n^4 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & & \vdots & \vdots \\ n & n^2 & n^3 & n^4 & \cdots & n^{(n-1)} & n^{(n-1)} \\ n & n^2 & n^3 & n^4 & \cdots & n^{(n-1)} & n^n \end{pmatrix}$$