

Licence 2^e année, 2009–2010

ENVIRONNEMENT DE CALCUL SCIENTIFIQUE

Examen partiel du 22 mars 2010

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 de façon précise et concise ! Il sera tenu compte de la présentation !

Questions de cours On suppose que A et v sont définis dans Scilab, tels que `size(A)` affiche $[n,n]$ et `size(v)` affiche $[n,1]$, où n est un entier non nul.

Les éléments de A et v sont des réels.

1. Donner la taille de $A*v*v'$.
2. Combien de multiplications réelles sont nécessaires pour calculer $(A*v)*v'$?
3. Combien de multiplications réelles sont nécessaires pour calculer $A*(v*v')$?
4. Commenter les résultats du 2 et 3.

Exercice 1. Indiquer ce qui s'affiche dans la fenêtre Scilab au fur et à mesure des commandes suivantes (pour chaque ligne de commande)

```
1   v = [1:2:11];
2   w = [2:2:12];
3   B = matrix(v,2,3)
4   C = matrix(w,2,3)
5   A = [B,C; zeros(3,3), eye(3,3)] ;
6   A
7   A(3:5,:)=[ ]
8   matrix(A,1,12)
```

Exercice 2.

1. Définir le polynôme P de variable X qui s'annule en -2 , 1 et 2 et qui vaut 2 en 0 .
2. Indiquer ce qui s'affiche dans la fenêtre Scilab au fur et à mesure des commandes suivantes (pour chaque ligne de commande)

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

Exercice 3. Dans Scilab on exécute $\mathbf{x} = [1, 3]$ et $\mathbf{y} = [2, 4]$.

1. Donner la commande pour définir, sans boucle, la matrice $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 5 & 6 & 7 & 8 \\ 9 & 10 & 11 & 12 \\ 13 & 14 & 15 & 16 \end{pmatrix}$

On suppose que A est définie dans toute la suite.

2. Que donne $A(:, \mathbf{x})$?
3. Que donne $A(\mathbf{y}, \mathbf{y}(\mathbf{x}(1)))$?
4. Que donne $B=A$; $B(\mathbf{x}, \mathbf{y}) = [\mathbf{x}', \mathbf{y}']$?
5. Que donne $C=A$; $C(\mathbf{x}, \mathbf{y}) = \text{ones}([\mathbf{x}; \mathbf{y}])$?
6. Que donne $\text{diag}(A)$?

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 $a_{ij} = i/j$ pour $1 \leq i, j \leq n$;

2. la matrice $B = (b_{ij})$, où $b_{ij} = \begin{cases} i/j & \text{si } i + j \text{ pair} \\ j/i & \text{sinon} \end{cases}$ pour $1 \leq i, j \leq n$;

3. la matrice

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