

### TP7 : Matrices – Opérations point par point

Q.1 Déterminer le résultat des instructions suivantes :

A=[2,3,4;5,6,7;8,9,10]  
B=2\*A  
C=[2,4;6,8]  
D=C/2

Q.2 Déterminer le résultat des instructions suivantes :

A=[1,2;3,4]  
B=[2,3;4,5]  
C=A.\*B  
D=A./B  
E=A.^B  
F=A.^2

Comparer avec le résultat des instructions  $\mathbf{A*B}$  et  $\mathbf{A/B}$  ( $=\mathbf{A*B}^{\wedge}(-1)$ )

Q.3 À l'aide des opérations décrites à la question précédente, définir les vecteurs ligne suivants :

$$X = [0.1, 0.2, 0.3, \dots, 1.8, 1.9, 2]$$

$$Y = [(0.1)^3, (0.2)^3, (0.3)^3, \dots, (1.8)^3, (1.9)^3, 2^3]$$

$$Z = \left[\frac{1}{0.1}, \frac{1}{0.2}, \frac{1}{0.3}, \dots, \frac{1}{1.8}, \frac{1}{1.9}, \frac{1}{2}\right]$$

$$T = [0.1 \times 2, 0.2 \times 1.9, 0.3 \times 1.8, \dots, 1.8 \times 0.3, 1.9 \times 0.2, 2 \times 0.1]$$

$$U = [(0.1)^{-0.1}, (0.2)^{-0.2}, 0.3^{-0.3}, \dots, (1.8)^{-1.8}, (1.9)^{-1.9}, 2^{-2}]$$

Q.4 Prévoir l'effet des instructions suivantes puis tester.

N=1:5	N=1:5	N=1:5
X=2*log(N)	X=(log(N)).^2	X=2.^N
Y=exp(X)	Y=exp(X)	Y=N.^N

Q.5 Définir la fonction polynomiale  $P : x \in \mathbb{R} \mapsto x^3 - 4x^2 + 3x - 2$  dans Scilab.

Définir le vecteur ligne  $A = (0 \ 1 \ 2 \ 3)$  et tenter d'exécuter l'instruction  $\mathbf{P(A)}$ .

Définir la matrice  $B = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$  et tenter d'exécuter l'instruction  $\mathbf{P(B)}$ . Modifier votre définition de

la fonction  $\mathbf{P}$  pour qu'elle puisse calculer  $\begin{pmatrix} P(0) & P(1) \\ P(2) & P(3) \end{pmatrix}$ .

On peut appliquer une fonction  $f$  de la variable réelle à une matrice  $(a_{i,j})$ , dans Scilab, pour obtenir la matrice  $(f(a_{i,j}))$  à condition que les opérations qui servent à définir  $f$  soient compatibles avec les opérations vectorielles. C'est le cas des fonctions usuelles ( $\exp, \log$ , etc.) au programme d'ECE. Dans le cas contraire, on utilisera la fonction **feval** comme suit : étant donnée une fonction  $f$  et une matrice  $A$  dans Scilab, on écrira  $\mathbf{B}=\mathbf{feval}(\mathbf{A},f)$ .

### Application à la représentation graphique

On se donne deux vecteurs ligne  $X = (x_1 \dots x_n)$  et  $Y = (y_1 \dots y_n)$ . Pour chaque  $i \in \llbracket 1, n \rrbracket$ , on note  $A_i$  le point de coordonnées  $(x_i, y_i)$ .

L'instruction **plot(X,Y)** ouvre une fenêtre graphique et trace la ligne brisée qui joint les points  $A_1, \dots, A_n$ .

Si on a deux autres vecteurs  $Z = (z_1 \dots z_m)$  et  $T = (t_1 \dots t_m)$ , en notant  $B_i$  le point de coordonnées  $(z_i, t_i)$ , l'instruction **plot(X,Y,Z,T)** affiche les deux lignes brisées reliant d'une part les points  $A_1, \dots, A_n$  et d'autre part les points  $B_1, \dots, B_m$ .

On peut ajouter ainsi autant de couples de vecteurs ligne qu'on veut.

Si  $f$  est une fonction de la variable réelle définie sur un intervalle  $[a, b]$ , si  $X = (x_1 \dots x_n)$  est une subdivision assez fine de l'intervalle  $[a, b]$ , en notant  $Y = (f(x_1) \dots f(x_n))$ , on dira que **plot(X,Y)** est une représentation graphique de  $f$  sur  $[a, b]$ .

Les instructions **clf()** et **scf()** permettent respectivement de fermer toutes les fenêtres graphiques et d'ouvrir une nouvelle fenêtre graphique. Les instructions **clf(k)** et **scf(k)** permettent respectivement de fermer la fenêtre graphique n° $k$  et d'ouvrir la fenêtre graphique n° $k$ .

**Q.6** Déterminer l'effet des instructions suivantes :

```
X=linspace(-%pi,%pi,10)
Y=linspace(0,10,100)
Z=-%pi:(2*%pi/9):%pi
T=0:(10/99):10
```

On retiendra que si  $a$  et  $b$  sont deux réels et  $n$  un entier, en posant  $h = \frac{b-a}{n-1}$ , l'instruction **linspace(a,b,n)** renvoie le vecteur ligne de taille  $n$  suivant :

$$[a, a + h, a + 2h, \dots, a + (n - 2)h, b].$$

Les instructions **linspace(a,b,n)** et **a :(b-a)/(n-1) :b** sont donc équivalentes.

**Q.7** Représenter graphiquement la fonction  $x \mapsto \sin(x)$  sur l'intervalle  $[-\pi, \pi]$  en utilisant 200 points.

**Q.8** Représenter graphiquement la fonction  $P$  définie à la question 5.