É.Bouchet ECS1 **TP5 - Les matrices dans Scilab**

1 Créer et modifier une matrice

1.1 Coefficient par coefficient

La manière la plus simple de **créer une matrice** avec Scilab est d'entrer ses coefficients entre crochets, en séparant les lignes par des points virgule. Pour séparer deux éléments d'une même ligne, on peut utiliser au choix des virgules ou des espaces.

Exemple 1. Pour rentrer la matrice $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix}$, on tape : `A=[1 2 3 ; 4 5 6 ; 7 8 9]`

Pour **modifier un coefficient** d'une matrice déjà existante, il suffit d'indiquer entre parenthèses les coordonnées du coefficient à modifier.

Exemple 2. `A(2,3)=0` remplace la valeur 6 de la 2-ième ligne et 3-ième colonne par un 0.

Remarque. Attention à ne pas confondre les endroits qui nécessitent d'utiliser une virgule, et ceux qui nécessitent un point virgule. Ces deux signes de ponctuation ne sont PAS interchangeables.

Exercice 1. Rentrer la matrice A et les matrices $B = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$ et $C = \begin{pmatrix} 3 & 4 \\ 6 & 8 \end{pmatrix}$.

1.2 De manière globale

Certaines matrices classiques sont déjà prédéfinies :
- la **matrice nulle** possédant n lignes et p colonnes : `zeros(n,p)`
- la **matrice ne contenant que des 1**, possédant n lignes et p colonnes : `ones(n,p)`
- la **matrice identité** de taille n : `eye(n,n)`

Remarque. La commande `eye(n,p)` peut aussi s'avérer utile.

Si deux matrices ont un même nombre de ligne ou de colonne, il est possible de les **concaténer**.

Exercice 2. Que font les commandes `D=[A,B]` et `E=[A;B]` ?

Pour obtenir la **transposée** d'une matrice B, on utilise la commande `B'`.

Exercice 3. Entrer dans Scilab la matrice $F = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$, sans rentrer les coefficients un par un.

Exercice 4. Créer une matrice M de taille 9×9 remplie avec le contenu des tables de multiplications.

1.3 Extraction de coefficients

On a déjà vu que la commande `F(n,p)` permet d'accéder au coefficient de la n-ième ligne et p-ième colonne (s'il existe) de la matrice F.
Il est aussi possible d'accéder à l'intégralité d'une ligne ou d'une colonne par les commandes suivantes :
- Pour **extraire la n-ième ligne** de la matrice F : `F(n,:)`
- Pour **extraire la n-ième colonne** de la matrice F : `F(:,n)`

Exercice 5. Lorsque M est une matrice, on utilise aussi fréquemment la commande `size(M)`. À quoi correspond-elle ?

2 Opérations usuelles sur les matrices

2.1 Addition, produit, inverse

Les opérations classiques utilisant des matrices sont déjà implémentées :
- Addition de matrices : `A+B`
- Soustraction de matrices : `A-B`
- Produit d'un réel par une matrice : `r*A`
- Produit matriciel : `A*B`
- Puissance de matrices : `A^n`
- Inverse d'une matrice (sous réserve d'existence !) : `inv(A)` ou `A^(-1)` ou `1/A`

Exercice 6. Soit $M = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & 1 & 2 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$.

1. Calculer $K = \sum_{k=0}^{10} M^k$.
2. Afficher l'inverse de K s'il existe.

2.2 Fonctions usuelles d'algèbre linéaire

Les fonctions suivantes seront introduites au deuxième semestre, ou en deuxième année. Elles figurent ici pour information.

Fonction	**Scilab**
Valeurs propres de H	`spec(H)`
Trace de H	`trace(H)`
Rang de H	`rank(H)`

2.3 Opérations pointées

En plus des opérations usuelles, Scilab permet d'effectuer des opérations coefficient par coefficient, aussi appelées opérations pointées.

Exercice 7. On réutilise la matrice $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix}$ précédente.

1. Que font les commandes `A.^2` ou `A.*A` ?
2. Quelles sont les différences entre les opérations : `1./A`, `1/A` et `A.^(-1)` ?
3. Que fait la commande `cos(A)` ?

Exercice 8. Calculer $\sum_{k=0}^{20} k2^k$ sans boucle for, en utilisant des opérations pointées.

3 Systèmes linéaires

Si A est une matrice et B un vecteur colonne, on obtient la solution du système linéaire $AX = B$ par la commande : `A \ B`.

Remarque. Pour taper \ sur un mac, on utilise la combinaison de touches « shift alt / ».

Exercice 9. Résoudre le système linéaire suivant :

$$\left\{ \begin{array}{rrcr} x & -y & = & 5 \\ -2x & +y & = & -7 \end{array} \right. .$$