

## TP9

## MATRICES

Préparer les exercices 1 et 2.

La bibliothèque numpy permet de créer des tableaux (array) à une ligne, nous l'avons déjà vu, mais également des tableaux à plusieurs lignes et donc des matrices.

```
import numpy as np
```

Pour créer la matrice  $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{pmatrix}$  on procède ainsi :

```
Entrée [1]: A = np.array([[1,2,3], [4,5,6]]) # attention, deux niveaux de crochets
print(A)
```

```
Out [1]: [[1 2 3]
          [4 5 6]]
```

**Exercice 1** À l'aide du document de cours listant des commandes sur les matrices, répondre aux questions suivantes.

1. Définir la matrice  $B = \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 4 & 7 \\ -8 & 2 \end{pmatrix}$ .

2. Afficher la transposée de  $B$ .

3. Créer la matrice identité de taille 3, on l'appellera  $I$ .

4. Calculer  $IB$  avec in produit matriciel. Écrire un booléen qui vérifie que  $IB = B$ .

5. Calculer  $AB$  et  $BA$ .

**Exercice 2**

1. Définir  $M = \begin{pmatrix} 4 & 2 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \\ -1 & 2 & 1 \end{pmatrix}$  et  $N = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$  (pour N, on utilisera une commande efficace).

2. Calculer  $3M - 2N$ .

3. Calculer  $MN$ .

4. Que fait  $M*N$ ?

**Exercice 3 Puissances**

1. Calculer  $M^2$  et  $M^3$  avec `np.dot`.

2. Que fait  $M**3$ ?

3. En utilisant la bibliothèque `numpy.linalg` (voir documentation), recalculer  $M^3$ .

4. Écrire une fonction `puissance(A,n)` qui calcule  $A^n$  ( $n \geq 1$ ) pour une matrice  $A$  donnée, en utilisant uniquement `np.dot`.

5. Calculer  $M^{10}$  et vérifier avec `al.matrix_power`.

**Exercice 4 Inverse**

1. Donner l'inverse de la matrice  $M$  (on admet qu'elle est inversible).

2. Que vaut  $M^{-1}M$  ?

**Exercice 5 Boucles imbriquées**

1. Afficher le premier coefficient de la matrice  $M$ .

2. Afficher la deuxième ligne de  $M$ .

3. Afficher la dernière colonne de  $M$ .

4. On souhaite définir la matrice  $C = (c_{i,j})_{0 \leq i \leq 2, 0 \leq j \leq 3}$  telle que  $c_{i,j} = i - j$  (on utilise ici la numérotation python). Compléter le programme.

```
# On définit C comme la matrice nulle de taille correcte
C = _____

# On va ensuite modifier chacun des cij avec deux boucles for
for i in range(____):
    for j in range(____):
        _____ = i-j

print(C)
```

5. Définir la matrice  $D = (d_{i,j})_{1 \leq i \leq 4, 1 \leq j \leq 3}$  telle que  $d_{i,j} = ij$  (attention, ici la numérotation commence à 1, comme en maths).

6. Écrire une fonction qui calcule la somme des éléments d'une matrice (sans utiliser `np.sum`). Pour la vérification des résultats, on pourra utiliser `np.sum`.

