

---

Le but de ce TP est de programmer quelques algorithmes sur les matrices.

On complétera le fichier python : **TP\_matrice.py** disponible sur le site web. Le fichier devra juste contenir les fonctions demandées.

On testera toutes les fonctions à partir de matrices aléatoires de différentes tailles.

La fonction **produit\_avec\_scalaire** retourne le produit d'un nombre avec une matrice. Il est utile de bien comprendre cet algorithme avant de commencer à écrire les fonctions.

Exercice 1 :

Écrire la fonction **taille**, qui prend comme argument une matrice, et renvoie le couple de nombres (nb de lignes, nb de colonnes) :

Par exemple pour une matrice  $M$  de 5 lignes et 3 colonnes, la fonction **taille(M)** renvoie le couple **(5,3)**.

Dans la suite, on utilisera la fonction **taille** pour donner la taille d'une matrice.

Exercice 2 :

- (1) Écrire la fonction **est\_carree** qui prend comme argument une matrice et renvoie le booléen **True** si celle-ci est une matrice carrée et **False** sinon.
- (2) Écrire la fonction **est\_diagonale** qui prend comme argument une matrice et renvoie le booléen **True** si celle-ci est une matrice diagonale et **False** sinon.
- (3) Écrire la fonction **est\_triangulaire\_sup** qui prend comme argument une matrice et renvoie le booléen **True** si celle-ci est une matrice triangulaire supérieure et **False** sinon.

Exercice 3 :

Écrire la fonction **addition** qui prend comme arguments deux matrices et renvoie la somme de ces matrices si elles sont de mêmes tailles, sinon elle affiche un message indiquant un problème de taille.

Exercice 4 :

- (1) Écrire la fonction **transposee** qui prend comme argument une matrice de taille  $(n, q)$  et renvoie sa matrice transposée de taille  $(q, n)$ .
- (2) En déduire la fonction **est\_symetrique** qui prend comme argument une matrice et renvoie le booléen **True** si celle-ci est une matrice symétrique et **False** sinon.

Exercice 5 :

- (1) Écrire la fonction **produit** qui prend comme arguments deux matrices de taille respective  $(n, q)$  et  $(q, p)$  et renvoie la matrice produit de taille  $(n, p)$ . Si les tailles ne coïncident pas, la fonction affichera un message d'erreur.
- (2) En déduire la fonction **puissance** qui prend comme arguments une matrice carré  $M$  et un nombre entier  $n$  positif et renvoie  $M^n$ .
- (3) Proposer une fonction **nilpotente** qui renvoie **p** si la matrice est nilpotente d'indice  $p$  et **-1** sinon. On fera attention à être efficace en testant sur des matrices de grosses dimensions.