

TP5 — Héritage simple

Objectif : Dans ce TP, on reprendra la classe **Matrice** du TP4 représentant des matrices de $\mathcal{M}_n(\mathbb{R})$, et on ajoutera des classes filles représentant d'autres façons de stocker les coefficients.

Rappels du TP4

Dans ce TP, on repart des classes **Matrice** et **Vecteur** du TP4. On pourra par exemple s'inspirer du corrigé disponible sur moodle.

Quelques notations

Soit $A \in \mathcal{M}_n(\mathbb{R})$, que l'on écrit de la façon suivante.

$$A = \begin{pmatrix} a_{1,1} & a_{1,2} & \dots & a_{1,n} \\ a_{2,1} & a_{2,2} & \dots & a_{2,n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n,1} & a_{n,2} & \dots & a_{n,n} \end{pmatrix}$$

On s'intéressera à des matrices particulières : triangulaire inférieure et supérieure, tridiagonale, et diagonale.

Les matrices triangulaires inférieures L et supérieures U auront les formes suivantes :

$$L = \begin{pmatrix} l_{1,1} & 0 & \dots & 0 \\ l_{2,1} & l_{2,2} & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ l_{n,1} & l_{n,2} & \dots & l_{n,n} \end{pmatrix} \quad \text{et} \quad U = \begin{pmatrix} u_{1,1} & u_{1,2} & \dots & u_{1,n} \\ 0 & u_{2,2} & \dots & u_{2,n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & u_{n,n} \end{pmatrix},$$

et les matrices tridiagonales T et diagonales D vérifieront :

$$T = \begin{pmatrix} t_{1,1} & t_{1,2} & 0 & 0 & \dots & 0 \\ t_{2,1} & t_{2,2} & t_{2,3} & 0 & \dots & 0 \\ 0 & t_{3,2} & t_{3,3} & t_{3,4} & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \ddots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & t_{n-1,n-2} & t_{n-1,n-1} & t_{n-1,n} \\ 0 & 0 & \dots & 0 & t_{n,n-1} & t_{n,n} \end{pmatrix} \quad \text{et} \quad D = \begin{pmatrix} d_{1,1} & 0 & 0 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & d_{2,2} & 0 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 0 & d_{3,3} & 0 & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \ddots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & 0 & d_{n-1,n-1} & 0 \\ 0 & 0 & \dots & 0 & 0 & d_{n,n} \end{pmatrix}.$$

Hierarchie de l'héritage

On veut créer quatre classes héritant de la classe **Matrice** :

les classes **MatriceTriangulaireInf**, **MatriceTriangulaireSup**, **MatriceTridiagonale** et **MatriceDiagonale**.

Comment organiser l'héritage entre ces différentes classes ?

Écriture des classes

Pour chacune des quatre classes ci-dessus, écrire :

- un constructeur (qui pourra soit utiliser celui de la classe mère, soit le remplacer),
- une implémentation du produit entre une matrice et un vecteur colonne.

Conseil : Commencer par le cas des matrices tridiagonales et diagonales, avant de s'intéresser aux matrices triangulaires.