



### Méthode du pivot de Gauss

Le but de ce TP est de coder en Python l'algorithme du pivot de Gauss.

#### Exercice 1. (Prise en main)

- (1) Coder la matrice  $A = \begin{pmatrix} 4 & 4 & 8 \\ 1 & -3 & 5 \\ 3 & 7 & 3 \end{pmatrix}$ .
- (2) Coder le vecteur  $B = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ -1 \end{pmatrix}$ .
- (3) Coder la matrice augmentée  $C := [A|B]$  (la ligne verticale de séparation n'est pas nécessaire).
- (4) Faire afficher  $A$ ,  $B$  et  $C$ .

#### Exercice 2. (Opérations élémentaires sur les matrices)

- (1) Créer la fonction permL qui prend en argument une matrice  $M$ , une ligne  $i$  et une colonne  $j$ , et qui renvoie l'opération  $L_i \leftrightarrow L_j$  sur  $M$ .
- (2) Créer la fonction ajoutS qui prend en argument une matrice  $M$ , une ligne  $i$ , une colonne  $j$  et un scalaire  $a$ , et qui renvoie l'opération  $L_i \leftarrow L_i + aL_j$  sur  $M$ .
- (3) Créer la fonction multiS qui prend en argument une matrice  $M$ , une ligne  $i$  et un scalaire  $a$ , et qui renvoie l'opération  $L_i \leftarrow aL_i$  sur  $M$ .
- (4) Tester les 3 fonctions sur la matrice  $A$  en affichant le résultat.

#### Exercice 3. (Algorithme du pivot de Gauss)

- (1) Créer la fonction pivotGauss qui échelonne-réduit une matrice  $\bar{A} = (a_{i,j})_{i,j} \in M_{n,m}(\mathbb{R})$  par cet algorithme :

**Début**

$p = 1$

**Pour**  $j$  de 1 à  $m$

$k = \operatorname{argmax}_{p \leq i \leq n} |a_{i,j}|$

**Si**  $a_{k,j} \neq 0$

$L_k \leftarrow \frac{1}{a_{k,j}} L_k$

**Si**  $k \neq p : L_k \leftrightarrow L_p$

**Pour**  $i$  de 1 à  $n$

**Si**  $i \neq p : L_i \leftarrow L_i - a_{i,j} L_p$

**Fin Pour**

$p \leftarrow p + 1$

**Fin Si**

**Fin Pour**

**Fin**

- (2) Tester la fonction pivotGauss sur la matrice  $A$  en affichant le résultat.

#### Exercice 4. (Extension à une matrice augmentée)

- (1) Créer la fonction pivotGaussAug qui échelonne-réduit une matrice augmentée.
- (2) Tester la fonction pivotGaussAug sur la matrice augmentée  $C$  en affichant le résultat.