

Université Mohammed 6 Polytechnique  
Education Fellow UM6P - Année 2021/2022  
Modélisation et Méthodes Numériques  
<http://dumas.perso.math.cnrs.fr/Agreg-UM6P.html>

*TD/TP n°4 résolution de systèmes linéaires, méthodes directes*

**Exercice 1.** Supposons que les nombres soient représentés en virgule flottante dans une base décimale avec 3 chiffres significatifs et que le résultat des opérations est arrondi à 3 chiffres significatifs. Soit le système linéaire  $Ax = b$  avec

$$A = \begin{pmatrix} 10^{-4} & 1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix} \quad \text{et} \quad b = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix}.$$

1. Résoudre par la méthode d'élimination de Gauss en choisissant comme premier pivot  $10^{-4}$ .
2. Résoudre par la méthode d'élimination de Gauss en choisissant comme ligne pivot à la première étape, la deuxième ligne.
3. Conclure.

**Exercice 2.**

Implémenter avec le langage de votre choix la méthode de Gauss pour la résolution d'un système linéaire cramérien  $Ax = b$ , avec ou sans stratégie de pivot

1. Avec une matrice de taille  $n = 100$  aléatoire, déterminer le temps de résolution d'un système quelconque. En déduire une estimation du nombre d'opérations par secondes effectuées par votre ordinateur.
2. Sur l'exemple de la matrice de Hilbert, montrer que la résolution d'un système mal conditionné peut conduire à des résultats très dégradés.
3. Sur l'exemple de la matrice de l'exercice 1, montrer que la résolution d'un système simple et bien conditionné peut conduire à des résultats très dégradés en l'absence de stratégie de pivot.