# Programmation Linéaire (PL)
# TD 5

## Méthode à deux phases + Cas particuliers de l'algorithme du Simplexe

**L3 S.I - HIS / Automne 2025**

---

### Exercice 1

On considère le problème

**Max Z=** -6x1 -3x2

**S.c** $x_1 + x_2 \geq 1$

$2x_1 - x_2 \geq 1$

$3x_2 \leq 2$

$x_1, x_2 \geq 0$

(a) Quelle serait la solution de base initiale en utilisant un tableau du simplexe ? Est-elle réalisable ?
(b) Pour quelles contraintes ajoute-t-on des variables artificielles ?
(c) Réécrivez le modèle après l'introduction des variables artificielles.
(d) Trouvez la solution optimale à ce problème.

### Exercice 2

Montrer en utilisant le Simplexe que les PL suivants sont non-bornés

Max $z = x_1 + 2x_2$

**S.c.** $-x_1 + x_2 \leq 2$

$-2x_1 + x_2 \leq 1$

$x_1, x_2 \geq 0$

**Min** $z = -x_1 - 3x_2$

**S.c.** $x_1 - 2x_2 \leq 4$

$-x_1 + x_2 \leq 3$

$x_1, x_2 \geq 0$

### Exercice 3

**Max** $z = 5x_1 + 3x_2$

**S.c.** $4x_1 + 2x_2 \leq 12$

$4x_1 + x_2 \leq 10$

$x_1 + x_2 \leq 4$

$x_1, x_2 \geq 0$

(a) Montrez que ce programme linéaire présente une dégénérescence.
(b) Représentez graphiquement la région réalisable et indiquez quel sommet correspond à cette dégénérescence.

**Exercice 4**

Considérez le programme linéaire suivant à deux variables :

**Max** $z = C_1 x_1 + C_2 x_2$

**S.c.** $a_{11} x_1 + a_{12} x_2 \le b_1$

$a_{21} x_1 + a_{22} x_2 \le b_2$

$x_1, x_2 \ge 0$

- Prouvez que, dans la méthode du simplexe, le test du rapport minimal doit être respecté lors du choix de la variable sortante afin d'éviter des solutions non réalisables.

**Exercice 5**

Trouvez des solutions optimales alternatives au programme linéaire suivant :

**Max** $z = x_1 + x_2$

**S.c.** $x_1 + x_2 + x_3 \le 1$

$x_1 + \quad + 2x_3 \le 1$

$x_1, x_2, x_3 \ge 0$

**Exercice 6**

Montrez que le programme linéaire suivant est non réalisable (infaisable).

**Max** $z = x_1 + x_2$

**S.c.** $x_1 + 2x_2 \le 3$

$2x_1 + x_2 \ge 8$

$x_1, x_2 \ge 0$