# TD 2:
# Introduction à l'optimisation, Formalisation de problèmes sous forme d'un programme linéaire (PL).
# Résolution de programmes linéaires par la méthode graphique

**Exercice1:**

Une usine fabrique 2 produits P1 et P2 nécessitant des ressources d'équipement, de mains d'œuvres et de matière première disponible en quantité limitée.

| | P1 | P2 | Disponibilité |
|---|---|---|---|
| Équipement | 3 | 9 | 81 |
| Main d'œuvre | 4 | 5 | 55 |
| Matière première | 2 | 1 | 20 |

P1 et P2 rapportent à la vente respectivement 6 DA et 4 DA par unité.

Modéliser puis résoudre graphiquement le PL correspondant au problème permettant de déterminer les quantités de produit P1 et P2 que l'usine doit produire pour maximiser le bénéfice total venant de la vente des 2 produits.

**Exercice 2:**

Un fabricant de montres fait un bénéfice de 150 DA sur chaque montre d'une gamme 1 et un bénéfice de 80 DA sur chaque montre de gamme 2.

Pour satisfaire à la demande des vendeurs, la production journalière de montres de gamme 1 devrait se situer entre 20 et 80, et la production journalière de montres de gamme 2 entre 10 et 30. Pour maintenir une bonne qualité, le nombre total de montres ne devrait pas dépasser 80 par jour.

1. Combien de montres de chaque type faudrait-il fabriquer hebdomadairement pour réaliser un bénéfice maximum ?

**Exercice 3:**

Pour chaque PL suivants, déterminer la solution optimale en utilisant la méthode graphique ?

**PL 01**

$$\text{Max } Z = 2x_1 + 2x_2$$

S.C :

$$\begin{cases} 9x_1 + 10x_2 \geq 45 \\ x_1 - 3x_2 \leq 3 \\ -2x_1 + 3x_2 \leq 6 \\ 2x_1 - x_2 \geq 3 \end{cases}$$

$x_1, x_2 \geq 0$

**PL 02**

$$\text{Max } Z = 2x_1 + 4x_2$$

S.C :

$$\begin{cases} x_1 - x_2 \geq 3 \\ 3x_1 + 4x_2 \leq 24 \\ 2x_1 + x_2 \geq 4 \\ -2x_1 + x_2 \geq 2 \end{cases}$$

$x_1, x_2 \geq 0$

**PL 03**

$$\text{Min } Z = 2x_1 - x_2$$

S.C :

$$\begin{cases} 9x_1 + 10x_2 \geq 45 \\ x_1 - 3x_2 \leq 3 \\ -2x_1 + 3x_2 \leq 6 \\ 2x_1 - x_2 \geq 3 \end{cases}$$

$x_1, x_2 \geq 0$

**PL 04**

$$\text{Min } Z = 2x_1 - 3x_2$$

S.C :

$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 \geq -8 \\ -x_1 - 2x_2 \geq -8 \\ x_2 \leq 3 \end{cases}$$

$$x_1 \geq 0,\ x_2 \geq 0$$

**Exercice4:**

Soit le PL suivant :

*Min* $z = 25x1 + 41x2 + 39x3$
*Sc:*
$x1 + x2 + x3 = 1$
$12x1 + 52x2 + 42x3 \geq 22$
$2x1 + 2x2 + 10x3 \geq 3.6$
$x1 \geq 0$ , $x2 \geq 0$ , $x3 \geq 0$

Montrez qu'il est possible de réduire la dimension du problème et le résoudre géométriquement.

**Exercice 5:**

Résoudre graphiquement les PL(s) suivants :

1)

*Max* $z = 2x1 + 3x2$
*Sc:*
$x1 + 3x2 \leq 9$
$2x1 + 3x2 \leq 12$
$x1 \geq 0$ , $x2 \geq 0$

Montrez pour ce PL que la combinaison linéaire convexe de deux solutions est solution.

2)

*Max* $z = - x1 - 3x2$
*Sc:*
$x1 + x2 \leq 1$
$2x1 + 3x2 \geq 6$
$x1 \geq 0$ , $x2 \geq 0$