



Université Kasdi Merbah Ouargla

Faculté des Nouvelles Technologies de l'Information et de la
Communication –FNTIC–

L3 SI, département d'informatique, 2023/2024



Nom :

Prénom :

Groupe :

Note/20

Examen Programmation linéaire (PL)

Exercice 1 : (6 pts)

La direction d'une usine de meuble a constaté qu'il y a des **temps morts** dans chacun des départements de l'usine. Pour remédier à cette situation, elle décide d'utiliser ces temps morts pour fabriquer deux nouveaux modèles de bureaux, **M1** et **M2**. Les temps de réalisation pour chacun de ces modèles dans les ateliers de **sciage**, **d'assemblages** et de **sablage** ainsi que les temps libres dans chacun de ces ateliers sont donnés dans le tableau ci-dessous. Ces temps représentent le **nombre d'heures nécessaires** à un homme pour effectuer le travail. **Les profits** que la compagnie peut réaliser pour chacun de ses modèles sont de **300 Da** pour **M1** et **200 Da** pour **M2**.

| | M1 | M2 | Temps libre |
|-------------|----|----|-------------|
| Sciage | 1h | 2h | 20h |
| Assemblages | 2h | 1h | 22h |
| Sablage | 1h | 1h | 12h |

- Donner le programme de la direction permettant de déterminer combien de bureaux de chaque modèle elle doit fabriquer pour maximiser son profit ? (Modélisation du PL)
- Résoudre graphiquement le PL correspondant en utilisant la méthode de recensement des sommets et déterminer le profit optimal ?

✓ Solution :

- Modélisation du PL correspondant :

➤ Variables de décision :

.....
.....

➤ Fonction objectif :

.....

➤ Contraintes :

C₁ :

C₂ :

C₃ :

C₄ :

2. Résolution graphique :

- Tracer les droites relatives aux contraintes et déterminer la région réalisable (utiliser le papier millimétrique pour dessiner le graphe)

D₁ : ➔ P₁ (,) ; P₂ (,)

D₂ : ➔ P₁ (,) ; P₂ (,)

D₃ : ➔ P₁ (,) ; P₂ (,)

- Déterminer le profit optimal :

.....
.....
.....
.....

▪ **Exercice 2 : (6 pts)**

Soit le programme linéaire suivant :

$$\text{PL} \begin{cases} \text{Min } (z) = 10x + 12y \\ x + y \geq 20 \\ y \geq \frac{1}{3}x \\ 10 \leq x \leq 25 \\ y \leq 15 \\ x, y \geq 0 \end{cases}$$

1. Adopter la méthode des droites parallèles pour résoudre graphiquement ce programme linéaire et trouver la solution optimale qui minimise le coût ?

✓ **Solution**

- Tracer les droites relatives aux contraintes et déterminer la région réalisable (utiliser le papier millimétrique pour tracer le graphe)

D₁ : ➔ P₁ (,) ; P₂ (,)

D₂ : ➔ P₁ (,) ; P₂ (,)

D₃ :

D₄ :

D₅ :

- Tracer la droite parallèle Δ₀ et chercher la solution optimale (utiliser le papier millimétrique)

Δ₀ : ➔ P₁ (,) ; P₂ (,)

La solution optimale :

▪ **Exercice 3 : (8 pts)**

On considère le programme linéaire suivant (forme canonique) :

$$\text{PL} \begin{cases} \text{Max } (z) = 40x + 30y \\ x + y \leq 5 \\ -2x + 3y \geq 12 \\ x, y \geq 0 \end{cases}$$

1. Mettre le programme sous la forme standard ?
2. Déterminer la première solution réalisable de base (de Départ), en précisant les variables de base et hors base, puis tracer le tableau simplexe initial ?
3. Changer la base et appliquer les règles de pivotage jusqu'à ce que la solution optimale soit atteinte, et donner la solution réalisable de chaque itération ainsi que la valeur de la fonction objective ?

✓ **Solution :**

1. Forme standard du PL :

$$\left\{ \begin{array}{l} \dots\dots\dots \\ \dots\dots\dots \\ \dots\dots\dots \\ \dots\dots\dots \end{array} \right.$$

2. Tableau du simplexe initial :

- Variables de base :
- Variables hors base :
- La solution de base de départ :

| | | | | | | |
|----------------|--------------------------------|----------|--|--|--|--|
| Max | C _i | | | | | |
| C _B | B | b | | | | |
| | | | | | | |
| | Z _i | | | | | |
| | C _i -Z _i | | | | | |

3. Appliquer l'algorithme du simplexe et trouver la solution optimale :

| | | | | | | |
|----------------|--------------------------------|----------|--|--|--|--|
| Max | C _i | | | | | |
| C _B | B | b | | | | |
| | | | | | | |
| | Z _i | | | | | |
| | C _i -Z _i | | | | | |

➤ La solution réalisable :

➤ Le profit actuel :

| | | | | | | |
|----------------|--------------------------------|----------|--|--|--|--|
| Max | C _i | | | | | |
| C _B | B | b | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | Z _i | | | | | |
| | C _i -Z _i | | | | | |

➤ La solution réalisable :

➤ Le profit optimal :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....