

Sommaire

1. Introduction à la recherche opérationnelle

- Origines et objectifs
- Démarche de modélisation
- Étapes de résolution d'un problème d'optimisation
- Domaines d'application (économie, industrie, logistique)

2. Programmation linéaire

- Formulation des problèmes
- Représentation graphique (cas simple)
- Méthode du simplexe
- Interprétation des solutions optimales
- Analyse de sensibilité

3. Dualité en programmation linéaire

- Problème primal et dual
- Théorèmes fondamentaux de dualité
- Interprétation économique
- Conditions d'optimalité

4. Problèmes de transport

- Modélisation du problème de transport
- Solutions initiales (coin Nord-Ouest, Vogel)
- Optimisation (méthode MODI)
- Cas particuliers et variantes

5. Problème d'affectation

- Formulation du problème
- Méthode hongroise
- Applications industrielles et logistiques

6. Optimisation en réseaux

- Notions de graphes et réseaux
- Plus court chemin (Dijkstra, Bellman-Ford)
- Arbre couvrant minimal (Prim, Kruskal)
- Flot maximal (Ford-Fulkerson)

7. Programmation en nombres entiers

- Modélisation des contraintes entières
- Méthodes de résolution
- Branch and Bound
- Applications pratiques

8. Programmation dynamique

- Principe d'optimalité de Bellman
- Décomposition des problèmes
- Applications (gestion, allocation, planification)

9. Théorie des files d'attente

- Processus stochastiques de base
- Modèle M/M/1
- Modèle M/M/c

- Indicateurs de performance
- Applications

10. Simulation des systèmes

- Méthode Monte Carlo
- Génération de variables aléatoires
- Simulation discrète d'événements
- Analyse des résultats

11. Théorie de la décision et jeux

- Décision en incertitude
- Critères classiques (Laplace, Wald, Hurwicz, Savage)
- Introduction à la théorie des jeux
- Jeux à somme nulle

12. Exercices et applications

- Exercices de programmation linéaire
- Problèmes de transport et réseaux
- Cas d'optimisation réels
- Exercices corrigés détaillés