

Tables des matières

	Page
Introduction	11
Chapitre 1	
Définitions et applications de la programmation linéaire	15
1.1 Exemple introductif	15
1.2 Le modèle de programmation linéaire	17
1.3 Propriétés caractéristiques des programmes linéaires	18
1.4 Solutions graphiques des programmes linéaires	19
1.5 Applications de la programmation linéaire	22
1.5.1 Problèmes de Planification	22
1.5.1.1 Planification de la production d'un atelier	22
1.5.1.2 Planification de la permanence d'une clinique médicale	24
1.5.1.3 Planification de transport par rail	25
1.5.1.4 Planification de la production d'une coopérative agricole	27
1.5.1.5 Plan de production d'une briqueterie	28
1.5.1.6 Ordonnancement de travaux sur un chantier	31
1.5.2 Problèmes de découpe et de déchargement	33
1.5.2.1 Découpe de rouleaux de papier	34
1.5.2.2 Sauvegarde de fichiers sur CD	35
1.5.3 Problèmes de mélange	37
1.5.3.1 Composition de menu pour un restaurant Universitaire	38
1.5.3.2 Choix de supports publicitaires	40
1.5.3.3 Composition d'un portefeuille d'investissement	41
1.5.3.4 Optimisation d'une raffinerie	43
1.5.4 Problèmes de transport et d'affectation	46
1.5.4.1 Transport de boissons gazeuses	46
1.5.4.2 Affectation d'employés	48
1.6 Résolution des programmes linéaires par Solveur	49
1.7 Problèmes	56

Chapitre 2		
	Formulations et résultats généraux	65
2.1	Résolution des systèmes linéaires	65
2.1.1	Opérations élémentaires	65
2.1.2	Redondance et incompatibilité	66
2.1.3	Réduction par pivotage d'un système linéaire	67
2.2	Les différentes formes d'un PL	69
2.2.1	La forme canonique	70
2.2.2	La forme standard	74
2.3	Base et solutions de base	76
2.3.1	Définitions	76
2.3.2	Mise d'un PL sous forme canonique	79
2.4	Théorème d'optimalité	85
2.5	Problèmes	86
 Chapitre 3		
	L'algorithme du simplexe	91
3.1	Résolution d'un exemple	91
3.2	L'algorithme du simplexe	94
3.3	Formules de pivotage par la méthode de Gauss Jordan	97
3.4	Interprétation géométrique de L'algorithme du simplexe	98
3.5	Le simplexe sous forme matricielle	100
3.6	Le simplexe sous forme de tableaux	104
3.7	Utilisation de la matrice pivot	109
3.8	La forme produit de l'inverse	110
3.9	L'algorithme révisé du simplexe	113
3.10	Problèmes	116

Chapitre 4		
	Initialisation de l'algorithme du simplexe	123
4.1	Résultats généraux	123
4.2	La méthode à deux phases	124
4.3	La méthode des pénalités ou du grand M	130
4.4	Cas particuliers	135
4.4.1	La dégénérescence, le cyclage et la convergence	135
4.4.2	Nombre infini de solutions optimales	138
4.4.3	Solutions non bornées	139
4.4.4	Pas de solutions réalisable	141
4.5	Théorème fondamental de la programmation linéaire	141
4.6	Problèmes	142
Chapitre 5		
	La dualité en programmation linéaire	147
5.1	Le dual d'un PL sous forme canonique	147
5.2	Le dual d'un PL sous forme standard	150
5.3	Le dual d'un PL sous forme mixte	152
5.4	Relations entre les valeurs des fonctions objectifs des PL duals	155
5.5	Interprétation économique du programme dual	159
5.6	Obtention de la solution optimale du dual à partir de celle du primal	161
5.7	Interprétation économique des variables duales à l'optimum	163
5.7.1	Coûts marginaux et valeurs marginales	163
5.7.2	Interprétation des variables duales à l'optimum	164
5.8	Théorème des écarts complémentaires	165
5.9	La méthode duale du simplexe	169
5.10	Théorème fondamental de dualité	173
5.11	Problèmes	175

Chapitre 6	
L'analyse post-optimale	179
6.1 L'analyse de sensibilité	179
6.1.1 Changements ponctuels des paramètres	179
6.1.1.1 Variation du second membre	182
6.1.1.2 Variation du vecteur coût	185
6.1.1.3 Modification des coefficients technologiques	190
6.1.2 Changements structurels	190
6.1.2.1 Ajout d'une nouvelle contrainte	190
6.1.2.2 Ajout d'une nouvelle activité	192
6.1.3 Analyse de la sensibilité avec l'outil Solveur	194
6.2 L'analyse paramétrique	196
6.2.1 Paramétrisation du vecteur b	196
6.2.2 Perturbation du vecteur C	198
6.2.3 Paramétrisation du vecteur hors base A^j	199
6.2.4 Paramétrisation simultanée de b, C et A^j	200
6.3 Problèmes	201

Chapitre 7	
Le problème de transport et ses extensions	207
7.1 Modélisation	207
7.2 Propriétés du problème de transport	209
7.3 Le simplexe appliqué au problème de transport	210
7.4 Recherche d'une solution réalisable de base	210
7.4.1 La méthode du coin Nord-Ouest	211
7.4.2 La méthode du coût minimum	212
7.4.3 La méthode approximative de Vogel (VAM)	214
7.5 Recherche d'une solution optimale	216
7.5.1 L'algorithme de Dantzig (stepping-stone)	216
7.5.2 La méthode des multiplicateurs ou des variables duales	222
7.6 Analyse post optimale	226
7.6.1 Modification des coûts unitaires C_{ij}	226
7.6.2 Modification de l'offre et de la demande	227

7.7	Résolution du problème de transport à l'aide de Solveur	228
7.8	Le problème de transbordement (transshipment)	232
7.9	Le problème d'affectation	235
7.9.1	Modélisation	235
7.9.2	L'algorithme hongrois	236
7.10	Problèmes	242
Chapitre 8		
Solutions aux problèmes proposés		
	Chapitre 1	249
	Chapitre 2	257
	Chapitre 3	262
	Chapitre 4	270
	Chapitre 5	282
	Chapitre 6	290
	Chapitre 7	311
	Bibliographie	319