

B. RAZOUMIKHINE

**MODÈLES PHYSIQUES
ET MÉTHODES DE LA THÉORIE DE L'ÉQUILIBRE
EN PROGRAMMATION ET EN ÉCONOMIE**



TABLE DES MATIÈRES	
Préface	5
Avant-propos	7
Chapitre premier. ÉQUILIBRE DES SYSTÈMES MÉCANIQUES A LIAISONS LINÉAIRES ET PROBLÈME DE PROGRAMMATION LINÉAIRE	
1.1. Introduction	13
1.2. Equations et inéquations linéaires	14
1.3. Systèmes d'équations et d'inéquations linéaires	18
1.4. Problèmes de programmation linéaire. Théorèmes de dualité	24
Chapitre II. ÉQUILIBRE DES SYSTÈMES PHYSIQUES ET PROBLÈME DE PROGRAMMATION LINÉAIRE	
2.1. Introduction	36
2.2. Certaines notions de la thermodynamique	37
2.3. Modèles physiques des systèmes associés d'équations et d'inéquations linéaires. Théorèmes de l'alternative	44
2.4. Modèle physique du problème de programmation linéaire. Conditions d'équilibre	56
2.5. Méthodes de pénalisation	62
2.6. Certaines propriétés des solutions approchées des problèmes duals de programmation linéaire	73
Chapitre III. MÉTHODE DES LIAISONS REDONDANTES ET ALGORITHMES ITÉRATIFS	
3.1. Introduction	77
3.2. Méthode des liaisons redondantes	77
3.3. Premier algorithme itératif pour les problèmes de programmation linéaire et les systèmes d'équations et d'inéquations linéaires	80
3.4. Deuxième algorithme	85
3.5. Réduction du problème général de programmation linéaire à une suite de systèmes incompatibles. Troisième algorithme	94
Chapitre IV. PRINCIPE DE LA LIBÉRATION	
4.1. Introduction	102
4.2. Méthode des coordonnées généralisées	103
4.3. Méthode des multiplicateurs	106

§ 4.4. Liaisons élastiques. Méthode de pénalisation	110
§ 4.5. Discussion	112
§ 4.6. Méthode du déplacement des liaisons déformables	117
Chapitre V. MÉTHODES FINIES	122
§ 5.1. Introduction	122
§ 5.2. Ensemble d'états d'équilibre du modèle physique d'un problème de programmation linéaire	123
§ 5.3. Méthode du déplacement des contraintes	136
§ 5.4. Méthode d'homothétie	147
§ 5.5. Méthode de variation des paramètres du modèle physique	151
Chapitre VI. MÉTHODE DE DÉCOMPOSITION EN PROGRAMMATION LINÉAIRE	157
§ 6.1. Introduction	157
§ 6.2. Algorithmes de décomposition	159
§ 6.3. Problème de répartition des ressources	175
Chapitre VII. PROGRAMMATION NON LINÉAIRE	181
§ 7.1. Introduction	181
§ 7.2. Le principe des déplacements virtuels et le théorème de Kuhn et Tucker	181
§ 7.3. Méthodes numériques pour les problèmes de programmation non linéaire	186
§ 7.4. Méthode de variation des paramètres de pénalisation	198
Chapitre VIII. MÉTHODE DE LA TANGENTE	205
§ 8.1. Introduction	205
§ 8.2. Problèmes de minimum lié	206
§ 8.3. Programmation linéaire	211
§ 8.4. Problèmes dynamiques de la commande optimale	215
Chapitre IX. MODÈLES D'ÉQUILIBRE ÉCONOMIQUE	219
§ 9.1. Introduction	219
§ 9.2. Équilibre d'un modèle linéaire d'échanges	220
§ 9.3. Algorithme de résolution du problème relatif à l'équilibre du modèle linéaire d'échanges	227
§ 9.4. Équilibre d'un modèle économique linéaire	232
§ 9.5. Modèle physique d'un problème d'équilibre. Théorème d'équilibre	234
§ 9.6. Algorithme de résolution du problème portant sur l'équilibre du modèle économique linéaire	239
§ 9.7. Une généralisation du problème de l'équilibre économique	242
Chapitre X. MODÈLES ÉCONOMIQUES DYNAMIQUES	245
§ 10.1. Introduction	245
§ 10.2. Modèle de Neumann-Gale. Taux de croissance et taux d'intérêt	246
§ 10.3. Une méthode de résolution du problème de taux de croissance maximum	249
§ 10.4. La dualité et les problèmes de taux de croissance et de taux d'intérêt	253

§ 10.5. Problème de temps minimum	257
§ 10.6. Problème de temps minimum pour un modèle de croissance	259
§ 10.7. Le modèle physique et la résolution du problème de temps minimum	261
§ 10.8. Décomposition du problème de temps minimum	264
§ 10.9. Le problème de temps minimum et de cheminement équilibré maximum	266
Chapitre XI. PROBLÈMES DE LA COMMANDE OPTIMALE	270
Bibliographie	277
Index	280

A NOS LECTEURS

Les auteurs de cet ouvrage ont voulu présenter aux lecteurs une synthèse de la théorie des problèmes de commande optimale. Ils ont essayé de rendre l'exposé aussi clair que possible, en évitant les démonstrations trop techniques. Ils ont aussi essayé de rendre l'exposé aussi complet que possible, en traitant de tous les aspects du problème. Ils ont enfin essayé de rendre l'exposé aussi intéressant que possible, en présentant des exemples concrets et des applications pratiques.

