

Abdelouahab ZAATRI

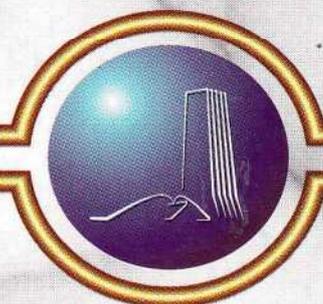
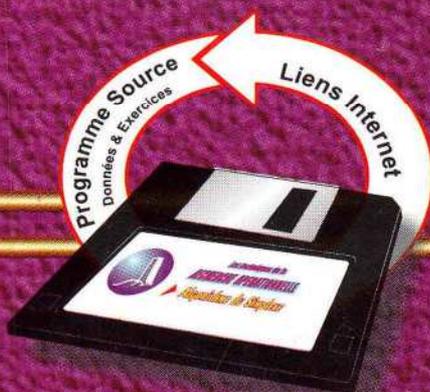
Les techniques de la  
**RECHERCHE OPERATIONNELLE**

► **ALGORITHME du Simplexe**

Cours et Exercices corrigés

-  *Formulation mathématique des programmes linéaires*
-  *Résolution graphique des problèmes de PL*
-  *Formes et bases réalisables*
-  *Méthode du simplexe*
-  *Variables artificielles*
-  *Dualité*

Les  
**Mathématiques**  
à  
**l'Université**



# TABLE DES MATIERES

<b>INTRODUCTION</b>	<b>1</b>
<b>CHAPITRE 1</b>	
<b>FORMULATION MATHÉMATIQUE DES PROGRAMMES LINÉAIRES</b>	<b>5</b>
1.1 Définition d'un Programme Linéaire	5
1.2 Exemples de Formulation Mathématique de PL	6
1.3 Formulation et expression générale d'un PL	20
1.4 Autres variantes de PL	21
1.4.1 Problèmes de flot Maximum	21
1.4.2 Le modèle du chemin le plus court	24
1.4.3 Problème du sac à dos	25
<hr/>	
<b>Exercices</b>	<b>26</b>
<hr/>	
<b>Solutions des exercices du chapitre 1</b>	<b>31</b>
<hr/>	
<b>CHAPITRE 2</b>	
<b>RESOLUTION GRAPHIQUE DES PROBLEMES DE PL</b>	<b>39</b>
2.1 Problèmes de type maximisation	39
2.1.1 Exemple 1 de résolution Graphique	39
2.1.2 Exemple du problème de l'agriculteur	47
2.1.3 Exemple 2 : variante du PL du menuisier	51
2.1.4 Une autre variante du PL2 du menuisier	54
2.2- Problème de type minimisation	57
2.2-1. Exemple	57
2.2.2. Une autre variante du PL	60
2.3 CAS PARTICULIERS	62
2.3.1 Dégénérescence	62
2.3.2 Solutions multiples	65
2-3-3-Solution non bornée	67
2.3.4 Pas de solution réalisable	69
<hr/>	
<b>Exercices</b>	<b>71</b>
<hr/>	
<b>Solutions des exercices du chapitre 2</b>	<b>73</b>
<hr/>	

## CHAPITRE 3

<b>FORMES ET BASES REALISABLES DE PL</b>	<b>87</b>
3-1- Formulation générale d'un PL	88
3-2-Forme Canonique	89
3.2.1 Passage à la forme canonique	91
3.3 FORME STANDARDISEE D'UN PL	96
3.4 BASES ET SOLUTIONS DE BASE D'UN PL	100
3.4.1 Bases et Solutions de bases réalisables	101
3.5 CHANGEMENTS DE BASES	104

---

**Exercices** 110

---

**Solutions des exercices du chapitre 3** 112

---

## CHAPITRE 4

<b>L'ALGORITHME DU SIMPLEXE</b>	<b>117</b>
4.1 La méthode du Simplexe	117
4.2 Approche justificative de l'algorithme du simplexe	118
4.3 Mise en œuvre pratique de l'algorithme du simplexe	120
4.4 Automatisation de la procédure du simplexe	132
4.4.1 Le code proposé	133
4.5 Tableau du Simplexe	146
4.6 Cas de dégénérescence	155

---

**Exercices** 157

---

**Solutions des exercices du chapitre 3** 159

---

## CHAPITRE 5

<b>VARIABLES ARTIFICIELLES</b>	<b>177</b>
5.1 Introduction	177
5.2 La méthode des deux phases	179
5.3. Méthode du Big M	188
5.4 Linsolve	190

---

**Exercices** 197

---

**Solutions des exercices du chapitre 3** 198

---

## CHAPITRE 6

<b>DUALITÉ</b>	<b>207</b>
6.1--Définition de la dualité	207
6.2. Correspondance primal-dual dans la forme canonique	207
6.3 Correspondance dans le cas général	208
6.4 Exemples Typiques de Construction du Dual	210
6.5 Autres relations entre primal et dual	218
6.6 Software lp_solve	216
6.7 Interprétation économique du programme dual	219
<hr/>	
<b>Exercices</b>	<b>222</b>
<hr/>	
<b>Solutions des exercices du chapitre 2</b>	<b>224</b>
<hr/>	
Annexe	
Code source du programme Z_PL	229
Références bibliographiques	244