

CENTRE D'ETUDES ET DE  
RECHERCHES EN INFORMATIQUE

**PROGRAMMATION  
DYNAMIQUE**

IST 741

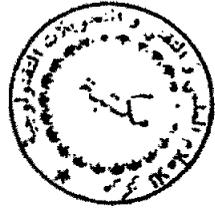
1. Introduction

Au cours de ces dernières années, les entreprises ont pris une extension considérable. Il devient de plus en plus difficile aux gestionnaires de prendre des décisions rationnelles tenant compte de tous les facteurs intervenant dans leurs décisions. La programmation dynamique est ainsi devenue un outil important de résolution de problèmes de gestion. Cette méthode est un instrument efficace de recherche d'un optimum d'une fonction de valeur représentative d'un phénomène économique. A la base de cette méthode réside le principe fondamental appelé "principe d'optimalité de Bellman". Ce principe est tellement simple qu'il paraît presque évident, il permet de résoudre les problèmes à caractère séquentiel ce qui est le cas de nombreux phénomènes économiques.

Nous étudierons uniquement le cas de problèmes à variables discrètes étant donné que le cas des problèmes à variables continues est une généralisation du cas de problèmes à variables discrètes mais nécessite des développements mathématiques beaucoup plus élaborés. Toute personne intéressée par le sujet pourra donc consulter aisément un ouvrage spécialisé.

Par la suite nous développons les différents types de phénomènes séquentiels pouvant apparaître dans la gestion d'une entreprise. Nous envisagerons les cas de

- phénomènes en avenir déterminé et horizon fini
  - phénomènes en avenir déterminé et horizon infini
  - phénomènes en avenir aléatoire et horizon fini
  - phénomène en avenir aléatoire et horizon infini
- et enfin de phénomènes de décision-hazard en chaîne de Markov finie après avoir introduit la notion de chaîne de Markov.



BIBLIOTHEQUE DU CERIST

## TABLE DES MATIERES

1.	Introduction	1
2.	Etude de phénomènes séquentiels	2
2.1.	Notion de graphes	2
2.2.	Principe de Bellman	6
2.3.	Exemple	9
2.4.	Actualisation	12
3.	Programme dynamique discret en avenir déterminé et horizon fini	13
3.1.	Exemple numérique	13
3.2.	Formulation du problème	18
3.3.	Exemple	20
3.4.	Mise en évidence de certaines difficultés de calculs	25
3.5.	Cas où l'état final et l'état initial ne sont pas tous deux imposés	31
3.6.	Comparaison entre les 4 méthodes	38
3.7.	Programmes stationnaires	39
4.	Programme dynamique en avenir déterminé Horizon illimité	44
4.1.	Introduction	44
4.2.	Convergence de l'espace des états	44
4.3.	Convergence par la valeur actualisée	52
4.4.	Convergence par la valeur moyenne	53
4.5.	Actualisation et valeur moyenne par période	54
5.	Programme dynamique en avenir aléatoire et horizon fini	58
5.1.	Introduction	58
5.2.	Programme dynamique D.H.	58
5.3.	Programme dynamique H.D.	66
5.4.	Exemple de programme dynamique H.D. sous forme décomposée	69

6.	Programme dynamique en avenir aléatoire et HORIZON illimité	70
6.1.	Introduction	70
6.2.	Critère de la valeur totale actuelle	70
6.3.	Approximation dans l'espace des straté- gies	71
6.4.	Critère de la moyenne par période	72
7.	Introduction sur les processus Markoviens	70
7.1.	Définition	73
7.2.	Exemple	74
7.3.	Propriété	75
8.	Programmes dynamiques en chaînes de Markov finies	78
8.1.	Introduction	78
8.2.	Exemple	80
8.3.	Critère de la valeur actualisée	80
8.4.	Cas de la valeur actualisée	82
8.5.	Théorème	84
8.6.	Processus de décision Markovien	86
8.7.	Approximation dans l'espace des politiques	87
8.8.	Exemple	90
	Table des matières	93
	Bibliographie	94