

Introduction

Beaucoup de phénomènes sont modélisés par des systèmes non linéaires Spatio-temporels de dimension infinie .la théorie de contrôlabilité et d'observabilité est un outil mathématique essentiel pour analyser ce type de phénomènes en passant par la méthode de décomposition [1].

La méthode d'Adomian est basée sur la décomposition de la fonction inconnue sous forme d'une série dont les termes sont définis de manière récurrente en utilisant les polynômes d'un type particulier : les polynômes d'Adomian [4].

La solution est obtenue sous la forme d'une série tronquée. L'idée originale consistant à ramener une fonction de R^n à une fonction définie sur R est due au Professeur Yves Cherruault [5].

Ainsi, l'optimisation multi variable conduit à l'optimisation une variable: c'est le principe de base de la méthode Aliénor inventée au début des années 80 [10].

Beaucoup de phénomènes physiques, biologiques, de l'environnement....etc. sont modélisés par des systèmes de dimension finie ou infini dimensionnels.

Pour résoudre ces systèmes beaucoup de méthodes mathématiques ont été introduites dans la littérature, mais la majorité de ces méthodes exigeaient soit une analyse ennuyeuse, soit une assez grande place mémoire d'ordinateurs de plus dans le cas non linéaire il y a en quelque sorte un manque d'une théorie unifiée[13].

La méthode décompositionnelle d'Adomian est une technique puissante venue pour résoudre différents types de problèmes et entre autre

les problèmes modélisés par les équations aux dérivées partielles non linéaires. Cette méthode de décomposition s'applique aussi combinée à la méthode réductrice Aliénor pour la résolution de problèmes de contrôle optimal. La méthode décompositionnelle, permet alors d'exprimer la solution du système sous forme de série convergente dépendant explicitement des paramètres du système de contrôle alors que la méthode Aliénor basé sur l'approximation de R^n par des courbes denses réduit le problème de minimisation d'une fonction à plusieurs variables en un problème de minimisation d'une fonction à une seule variable en utilisant des transformations réductrices [13] [14][15][16][18].

Cette approche permet de transformer le problème de contrôle optimal en un problème classique d'optimisation. Cette méthode combinée a été appliquée à la résolution du problème de la recherche de la chimiothérapie optimale du modèle du V.I.H (virus immune déficitaire humain) [19].

Ce travail est organisé comme suit :

Dans le premier chapitre on donne quelques rappels sur l'optimisation, sur la théorie des semi-groupes et sur les systèmes d'évolution paraboliques.

Dans le deuxième chapitre on s'intéresse à la théorie de contrôlabilité et d'observabilité.

Le troisième chapitre est consacré à la méthode de décomposition d'Adomian et à quelques-unes de ses applications. Enfin un quatrième chapitre est consacré à l'Application VIH.

En conclusion, nous précisons les développements possibles de la méthode Aliénor pour la résolution des problèmes généraux de la recherche opérationnelle, Puis les avantages qu'apporte le couplage des méthodes Adomian et Aliénor pour La résolution des problèmes de contrôle optimal.