



N° d'ordre:

UNIVERSITE DE M'SILA

FACULTE DES SCIENCES ET DES SCIENCES DE L'INGENIEUR

Département de Mathématiques

MEMOIRE

Présenté pour l'obtention du diplôme de Magistère

Spécialité : Mathématiques

Option : Analyse fonctionnelle et numérique

Par

Noui DJAIDJA

SUJET

Résolution de certaines équations de Volterra de première espèce

Soutenu publiquement le..... Devant le jury composé de:

Noureddine BENHAMIDOUCHE	Professeur à l'université de M'sila	Président
Mostefa NADIR	Professeur à l'université de M'sila	Rapporteur
Naceureddine BENSALEM	Professeur à l'université de Setif	Examineur
Abdelmadjid BOUDAUD	Professeur à l'université de M'sila	Examineur

Promotion : 2005/2006

Table des matières

1	Préliminaires	3
1.1	Espaces fonctionnels et opérateurs	4
1.1.1	Espaces fonctionnels	4
1.1.2	Opérateurs	6
1.2	Classification des équations intégrales	11
1.2.1	Equations intégrales linéaires	11
1.2.2	Equations intégrales non-linéaires	13
1.3	Liaison entre les équations différentielles et les équations intégrales de Volterra	17
1.4	Analyse numérique	19
1.4.1	Intégration numérique	19
1.4.2	Formules de quadrature numériques	20
2	Résolution de l'équation intégrale de Volterra de deuxième espèce	23
2.1	Les théorèmes du point fixe	23
2.2	Résolution de l'équation intégrale de Volterra de deuxième espèce	28
2.2.1	L'existence et l'unicité de la solution de l'équation intégrale de Volterra de deuxième espèce	28
2.2.2	Résolution de l'équation intégrale de Volterra de deuxième espèce à l'aide des résolvantes	35
2.3	Equation intégrale de Volterra de seconde espèce à noyau faiblement singulier	39

2.4	Equation intégrale homogène de Volterra de deuxième espèce.	41
3	Equation intégrale de Volterra de première espèce	43
3.1	Transformation de l'équation intégrale de Volterra de première espèce à l'équation intégrale de Volterra de seconde espèce	45
3.2	Equation intégrale de Volterra de première espèce à noyau faiblement singulier	50
3.2.1	Méthode de transformation de noyau	50
3.2.2	L'équation intégrale d'Abel	51
4	Résolution numérique des équations intégrales	54
4.1	Equation intégrale de Volterra	54
4.1.1	Méthode de quadrature	54
4.1.2	Equation intégrale de Volterra de deuxième espèce	56
4.1.3	Equations intégrales de Volterra de première espèce	74
4.1.4	Comparaison entre la solution approchée de l'équation de Volterra de première et de deuxième espèce	88