



UNIVERSITE DES SCIENCES ET DE LA TECHNOLOGIE
HOUARI BOUMEDIENE
FACULTE DES MATHEMATIQUES

MEMOIRE DE MAGISTER
EN MATHEMATIQUES.

Spécialité : Analyse : Equations aux dérivées partielles

Présenté par :

Khaled El-ghaouti BOUTARENE

THEME

Méthode intégrale pour un problème de Ventcel.

Soutenu le 06/11/2002 à U.S.T.H.B.

Devant le jury composé de :

M. *Dj. Teniou*, professeur, U.S.T.H.B.
M. *K. Lemrabet*, professeur, U.S.T.H.B.
M. *A. Kessab*, chargé de cours, U.S.T.H.B.
M. *A. Mokrane*, maître de conférences, E.N.S.
M. *A. Hemina*, maître de conférences, U.S.T.H.B.

Président.
Directeur de thèse.
Codirecteur de thèse.
Examineur.
Examineur.

Table des matières

0.1	Introduction :	5
1	Présentation du problème :	7
1.1	Ondes acoustiques :	7
1.2	Ondes électromagnétiques :	8
1.2.1	Diffraction d'une onde TM(TE) par un cylindre diélectrique (onde électromagnétique bidimensionnelle) :	10
1.3	La condition aux limites de Ventcel :	13
1.4	La condition de radiation :	16
1.5	La méthode intégrale :	17
2	Rappels et définitions :	20
2.1	Analyse fonctionnelle :	20
2.1.1	Distributions :	20
2.1.2	Les espaces $H^s(\Omega)$ (s réel) :	21
2.1.3	Les espaces $H^s(\Gamma)$ (s réel) :	23
2.1.4	Théorème de trace :	25

2.1.5	Formules de Green :	26
2.1.6	Problème variationnel et alternative de Fredholm :	26
2.2	Notions de géométrie :	28
3	Opérateurs pseudo-différentiels :	34
3.1	Symboles :	35
3.2	Opérateurs pseudo-différentiels :	40
3.3	Inégalités L^2 :	50
3.4	Inégalité H^s	54
3.5	Opérateurs elliptiques :	57
3.6	Opérateurs pseudo-différentiels sur les variétés :	60
3.7	Opérateurs de Fredholm:	66
3.8	Application aux opérateurs pseudo-différentiels :	71
4	Problème aux limites de Ventcel :	72
4.1	Unicité de la solution :	73
4.2	Existence de la solution :	76
4.3	Régularité de la solution :	79
4.4	Le problème intérieur :	80
5	Formulation variationnelle intégrale-différentielle au bord des problèmes aux limites intérieur et extérieur :	86
5.1	Théorème de représentation :	86
5.1.1	L'opérateur S :	93
5.1.2	Les opérateurs D et tD :	99

5.1.3	L'opérateur N :	101
5.2	Equation intégrale au bord :	104
5.3	Résolution de l'équation intégrale :	109