

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE  
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR  
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

INSTITUT DE MATHÉMATIQUES

## MEMOIRE

EN VUE DE L'OBTENTION DU GRADE DE

## MAGISTER

*EN MATHÉMATIQUE*

Option : *Analyse Mathématique*

PAR

**SAKER HACENE**

**L'ANALYSE DES ELEMENTS FRONTIERES**

**POUR LE LAPLACIEN DANS LE PLAN**

SOUTENU LE:

Devant le jury composé de :

President :	Dr H. SISSAOUI	MAITRE DE CONFERENCES, U. ANNABA
Rapporteur :	Dr M. BOUTEFNOUCHET	CHARGE DE COURS, U. ANNABA
Examineur :	Dr M. BOULBRACHENE	MAITRE DE CONFERENCES, U. ANNABA
Examineur :	Dr L. CHORFI	CHARGE DE COURS, U. ANNABA

---

## SOMMAIRE

### INTRODUCTION.

### PRELIMINAIRES

#### CHAPITRE I

##### 1. NOTIONS FONDAMENTALES

- 1.1. Motivation.
- 1.2. Quelques espaces fonctionnels, propriétés.
- 1.3. Opérateurs intégraux.
- 1.4. Opérateurs pseudodifférentiels.
- 1.5. Approximation d'un espace normé.

#### CHAPITRE II

##### 2. METHODE INDIRECTE DES EQUATIONS INTEGRALES POUR LE LAPLACIEN DANS UN DOMAINE SIMPLEMENT CONNEXE

- 2.1. Formulation des problèmes.
- 2.2. Etudes variationnelles.
- 2.3. Réductions en équations intégrales.
  - Formules de représentations.
  - Propriétés des opérateurs intégraux au bord.
  - Existence et unicité.
  - Propriétés d'équivalence.

#### CHAPITRE III

##### 3. METHODE DIRECTE DES EQUATIONS INTEGRALES POUR LE LAPLACIEN DANS UN DOMAINE DOUBLEMENT CONNEXE

- 3.1. Formulation du problème mixte.
- 3.2. Etude variationnelle.
- 3.3. Système d'équations intégrales.
  - Formules de représentations.
  - Propriété des applications des opérateurs aux bords.
  - Existence et unicité.
  - Propriété d'équivalence.

#### CHAPITRE IV

##### 4. APPROXIMATION DE GALERKIN

- 4.1. Introduction.
- 4.2. Eléments de base de la procédure de Galerkin.
- 4.3. Le système  $S_n^{1,k}$  et les éléments frontières.
- 4.4. Estimation de l'erreur asymptotique.

### BIBLIOGRAPHIE