



**UNIVERSITE KASDI MERBAH  
OUARGLA**

N° d'ordre :  
N° de série :

**Faculté des Sciences et Sciences de l'ingénieur**

**DEPARTEMENT DE :  
MATHEMATIQUES ET INFORMATIQUE**

**MAGISTER**

**Spécialité : Mathématiques  
Option : Analyse numérique et E. D. P**

**Par : BENSAYAH Abdallah**

**Thème**

**Modélisation asymptotique du problème de Signorini  
avec frottement pour les plaques minces**

**Soutenu publiquement le : 27/06/2006**

**Devant le jury composé de :**

<b>Mr. SAID Mohammed Saïd</b>	M. C à l'université de KASDI Merbah - Ouargla	<b>Président</b>
<b>Mr. MEKIAS Hocine</b>	Pr. à l'université FERHAT Abbas –Setif	<b>Examineur</b>
<b>Mr. YOUKANA Ammar</b>	M. C à l'université de BELLAKHDHAR - Batna	<b>Examineur</b>
<b>Mr. CHACHA Ahmed Djamel</b>	M. C à l'université de KASDI Merbah - Ouargla	<b>Rapporteur</b>

# Table des matières

Notations et conventions . . . . .	4
Introduction . . . . .	5
<b>1 Un exemple de contact unilatéral d'un corps élastique contre un obstacle rigide dans le cadre de l'élasticité linéaire</b>	<b>7</b>
1.1 Contact sans frottement . . . . .	8
1.1.1 Problème classique P.C . . . . .	8
1.1.2 Problème variationnel P.V . . . . .	9
1.1.3 Existence et unicité . . . . .	11
1.2 Contact avec frottement . . . . .	14
1.2.1 Le cas de la loi de Tresca . . . . .	15
1.2.2 Le cas de la loi de Coulomb . . . . .	22
<b>2 Etude asymptotique d'un problème de contact unilatéral d'une plaque mince contre un obstacle rigide dans l'élasticité linéaire</b>	<b>31</b>
2.1 Le cas de contact sans frottement . . . . .	33
2.1.1 Problème classique $P^\varepsilon.C$ . . . . .	33
2.1.2 Problème variationnel . . . . .	34
2.1.3 Etude asymptotique . . . . .	35
2.1.4 Etude de la convergence . . . . .	45

2.2	Le cas de contact avec frottement . . . . .	56
2.2.1	Problème classique $P^\varepsilon.C$ . . . . .	56
2.2.2	Problème variationnel . . . . .	56
2.2.3	Etude asymptotique . . . . .	57
2.2.4	Etude de la convergence . . . . .	62
<b>3</b>	<b>Etude asymptotique d'un problème de contact unilatéral d'une plaque mince contre un obstacle rigide dans le cadre de l'élasticité non linéaire</b>	<b>73</b>
3.1	Le cas sans frottement . . . . .	74
3.1.1	Problème Classique $P^\varepsilon.C$ . . . . .	74
3.1.2	Problème variationnel . . . . .	74
3.1.3	Etude asymptotique . . . . .	76
3.2	Le cas de contact avec frottement de Coulomb . . . . .	88
3.2.1	Problème classique $P^\varepsilon.C$ . . . . .	88
3.2.2	Problème variationnel . . . . .	88
3.2.3	Etude asymptotique . . . . .	89
<b>4</b>	<b>Etude asymptotique d'un problème de contact d'une plaque mince contre un obstacle rigide avec les conditions de Von Kármán</b>	<b>94</b>
4.1	le cas de contact sans frottement . . . . .	95
4.1.1	Problème classique $P^\varepsilon.C$ : . . . . .	95
4.1.2	Problème variationnel . . . . .	95
4.1.3	Etude asymptotique . . . . .	98
4.2	Le cas de contact avec frottement de Coulomb . . . . .	105
4.2.1	Problème classique $P^\varepsilon.C$ . . . . .	105
4.2.2	Problème variationnel . . . . .	106
4.2.3	Etude asymptotique . . . . .	106

<b>Conclusion</b>	<b>110</b>
<b>Bibliographie</b>	<b>111</b>