

**République Algérienne Démocratique et Populaire**  
**MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR**  
**ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE**

**Université Badji Mokhtar Annaba**

**INSTITUT DE MATHEMATIQUES**

**MEMOIRE**

**Présenté par : FERCHICHI MED REDA**

**EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME DE :**

**MAGISTER**

**EN MATHEMATIQUES**

**OPTION : MATHS APPLIQUEES**

**THEME**

**ETUDE DES ATTRACTEURS ETRANGES**

**ET DE LEURS DIMENSIONS FRACTALES**

**Soutenu le :        /    / 1998**

**Devant le jury composé de :**

**PRESIDENT        Mr    A. Makhlouf**

**RAPPORTEUR      Mme I. Djellit**

**EXAMINATEUR    Mlle F. Rebbani**

**EXAMINATEUR    Mme D. Fournier- Prunaret**

**Pr .    Univ . Annaba**

**C.C    Univ . Annaba**

**M.C    Univ . Annaba**

**Pr .    Univ . Toulouse**

# TABLE DES MATIERES

	<b>pages</b>
<b>HISTORIQUE</b> .....	<b>3</b>
<b>INTRODUCTION</b> .....	<b>7</b>
 <b>1 - DEFINITIONS D'UN ATTRACTEUR - CARACTERISATION D'UN ATTRACTEUR PAR UNE MESURE</b>	
1-1 Définitions d'un attracteur .....	9
1-1-1 Rappel de certaines définitions de base .....	9
1-1-2 Définitions d'un attracteur .....	10
1-1-3 Attracteur régulier et attracteur étrange .....	15
1-1-4 Relations entre les différentes définitions d'un attracteur .....	16
1-2 Caractérisation d'un attracteur par une mesure .....	17
Conclusion .....	20
 <b>2 - CARACTERISATION D'UN ATTRACTEUR PAR UNE DIMENSION - DIMENSIONS FRACTALES - EXPOSANTS DE LYAPOUNOV</b>	
2-1 Définitions ensemblistes .....	21
2-1-1 Dimension de Hausdorff .....	21
2-1-2 Dimension de capacité .....	23
2-2 Définitions tenant compte de la dynamique d'un système .....	24
2-2-1 Dimension de corrélation .....	25
2-2-2 La fonction de dimension de corrélation .....	25
2-2-3 Dimension d'information .....	26
2-2-4 La fonction de dimension d'information .....	27
2-2-5 Relation entre les deux fonctions de dimensions .....	27
2-2-6 Dimension ponctuelle .....	28
2-3 Exposants de Lyapounov .....	29
2-4 L'entropie topologique .....	31
Conclusion .....	34

**3 - ETUDE DE DEUX EXEMPLES DE SYSTEMES DYNAMIQUES  
AYANT UN ATTRACTEUR ETRANGE**

3-1	Recurrence de Myrberg - Structure de bifurcations " boîtes emboîtées "	36
3-2	Transformation de Baker généralisée	48
	Conclusion	54

**4 - ALGORITHMES DE CALCUL DES DIMENSIONS FRACTALES  
D'UN ATTRACTEUR**

4-1	Algorithme de boxcounting	55
4-2	Algorithme des points centraux	57
4-3	Algorithme de Takens	62
	Conclusion	64

	<b>CONCLUSION</b>	65
--	-------------------	----

	<b>BIBLIOGRAPHIE</b>	67
--	----------------------	----