

*République Algérienne Démocratique et Populaire*  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

**Université des Sciences et de la Technologie Houari BOUMEDIENE**

**FACULTE D'ELECTRONIQUE ET INFORMATIQUE**  
**DEPARTEMENT D'INFORMATIQUE**

Mémoire du Projet de fin d'études

Pour l'obtention du diplôme  
D'ingénieur d'Etat en Informatique

Option : Vision artificielle

SUJET :

**RECALAGE RIGIDE MONOMODAL  
D'IMAGES MEDICALES**

Thème proposé par :  
Mr MEZIANE A

Etudié par :  
M<sup>elle</sup> BOUGHERARA LEILA  
M<sup>elle</sup> DJAOUI HAMIDA

Encadré par :  
Mr MEZIANE A  
Mr LAMARA Med-M

Soutenu le : 05 / 10 / 2004

Devant le jury composé de :

Président : Mr Daoudi  
Examineur : M<sup>elle</sup> Djidel  
Examineur : M<sup>elle</sup> Bouaggar

PROMOTION: 2004/ N°133



# SOMMAIRE

Introduction générale .....	1
-----------------------------	---

## *Chapitre I : Image & imagerie médicale*

I.1 Introduction .....	4
I.2 Image.....	4
I.2.1 Les types d'image.....	4
I.2.2 Les caractéristiques de l'image numérique .....	6
I.3 Imagerie médicale .....	8
I.4 Traitement d'image médicale.....	13
I.4.1 L'anamorphose .....	14
I.4.2 Le filtrage spatial.....	15
I.4.3 La segmentation.....	15
I.5 Conclusion .....	17

## *Chapitre II : Etat de l'art sur le recalage d'images médicales*

II.1 Introduction.....	18
II.2 La classification des méthodes de recalage d'images médicales.....	19
II.2.1 Les méthodes géométriques et les méthodes iconiques.....	20

II.2.2 La classification proposée par VANDEN ELSEN, POL et VIERGEVER..	22
II.2.2.1 La dimension des images.....	22
II.2.2.2 Les primitives utilisées.....	23
II.2.2.3 La nature de transformation.....	28
II.2.2.4 Le domaine de transformation.....	29
II.2.2.5 L'interaction.....	30
II.2.2.6 Les procédures d'optimisation.....	31
II.2.2.7 Les modalités d'images médicales.....	32
II.2.2.8 Le sujet.....	35
II.2.9 L'objet.....	36
II.3 Conclusion.....	37

### ***Chapitre III : Recalage monomodal par une méthode géométrique***

III.1 Introduction.....	39
III.2 Points de contrôle.....	40
III.3 La méthode d'approximation.....	40
III.3.1 Les moindres carrés avec les polynômes orthogonaux.....	41
III.3.2 Les moindres carrés avec les polynômes ordinaires.....	44
III.3.3 Comparaisons et interprétations .....	47
III.4 Les algorithmes de la méthode d'approximation.....	47
III.4.1 Définition du problème .....	48
III.4.2 Les moindres carrés avec les polynômes orthogonaux.....	49
III.5 Conclusion .....	53

## ***Chapitre IV : Implémentation & réalisation***

IV.1 Introduction .....	54
IV.2 Choix du langage de programmation.....	54
IV.3 Conception du logiciel.....	54
IV.4 Présentation du logiciel.....	55
IV.5 Tests et résultats.....	59
IV.5.1 Recalage Scanner / Scanner du cerveau.....	59
IV.5.2 Recalage IRM / IRM du cerveau.....	60
IV.5.3 Recalage IRM/IRM avec des images réelles.....	62
IV.6 Conclusion .....	63
Conclusion générale.....	64

*Annexe*

*Bibliographie*

## ***Résumé***

*Parmi les besoins les plus courants du médecin se trouve une variété de tâches de comparaison, comparer des images d'un même patient acquises à des instants différents ou selon des modalités différentes, comparer des images de différents patients, ou encore une image avec un atlas anatomique ou fonctionnel, ces tâches de comparaison relèvent toutes de la même problématique : **LE RECALAGE**.*

*Le terme recalage signifie la mise en correspondance des images 2D ou 3D fournies par les différents capteurs d'imagerie. Son but est de superposer les pixels ou voxels représentant les mêmes structures.*

### ***Mots clés :***

- recalage : mise en correspondance,
- Modalité : image médicale acquise avec un certain type de capteur,
- pixel : point d'une image à 2D.