

الجزائرية الديمقراطية الشعبية الجمهورية  
République Algérienne Démocratique et Populaire  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

المدرسة العليا للإعلام الآلي - 08 ماي 1945 - بسيدي بلعباس  
Ecole Supérieure en Informatique  
-08 Mai 1945- Sidi Bel Abbas



## MEMOIRE

En Vue de l'obtention du diplôme de **Master**

Filière : **Informatique**

Spécialité : **Ingénierie des Systèmes Informatiques (ISI)**

## Thème

---

# Breast Cancer MRI Segmentation and Visualisation

---

Présenté par :

- Benguedda Ilham

Soutenu le : **27/09/2023**

Devant le jury composé de :

- |                                |              |
|--------------------------------|--------------|
| - Dr. Belalia Amina            | Présidente   |
| - Pr. Benslimane Sidi Mohammed | Co-Encadreur |
| - Dr. Bousmaha Rabab           | Encadreur    |
| - Dr. Taouli Amina             | Examinatrice |
| - Pr. Bentchouk Djezia Asma    | Invité       |

*Année Universitaire : 2022 / 2023*

# Abstract

With 685,000 deaths, breast cancer was the leading cause of cancer mortality worldwide among women in 2020. Fortunately, breast cancer imaging techniques play a crucial role in reducing this excessive mortality rate. Of the numerous imaging modalities available, Magnetic Resonance Imaging (MRI) has emerged as a particularly potent tool. Its superiority becomes evident when compared to the occasionally ambiguous results provided by mammography and CT scans, which sometimes leave clinicians in doubt or even lead to misinterpretations.

This Master's thesis aims to provide a clear overview of how machine learning and Deep Learning methods are helping in the detection and visualization of breast cancer. Through a state of the art we'll dive into the latest methods that have been developed and explore their effectiveness in identifying and understanding this disease. Through this research, we hope to offer insights into the present state and future potential of using Deep Learning in breast cancer diagnosis.

---

Keywords: Machine Learning, Deep Learning, Breast MRI, Breast tumor, Segmentation, 3D reconstruction.

---

# Résumé

En 2020, avec 685 000 décès, le cancer du sein était la principale cause de mortalité par cancer chez les femmes dans le monde. Heureusement, les techniques d'imagerie du cancer du sein jouent un rôle essentiel dans la réduction de ce taux de mortalité excessif. Parmi les nombreuses modalités d'imagerie disponibles, l'Imagerie par Résonance Magnétique (IRM) s'est imposée comme un outil particulièrement efficace. Sa supériorité est manifeste lorsqu'on la compare aux résultats parfois ambigus fournis par la mammographie et les scanners, qui peuvent parfois laisser les cliniciens dans le doute ou même conduire à des interprétations erronées.

Ce mémoire de Master vise à offrir un aperçu clair de la manière dont les méthodes d'apprentissage automatique et d'apprentissage profond contribuent à la détection et à la visualisation du cancer du sein. À travers un état de l'art, nous plongerons dans les dernières méthodes développées et explorerons leur efficacité pour identifier et comprendre cette maladie. Par cette recherche, nous espérons fournir des éclairages sur l'état actuel et le potentiel futur de l'utilisation de l'apprentissage profond dans le diagnostic du cancer du sein.

---

Mots clés: Apprentissage automatique, Apprentissage profond, IRM du sein, Tumeur mammaire, Segmentation, Reconstruction 3D.

---

# List of Acronyms

1. **AI** Artificial Intelligence .
2. **ML** Machine Learning .
3. **DL** Deep Learning .
4. **TP** True Positives .
5. **TN** True Negatives .
6. **FP** False Positive .
7. **FN** False Negative .
8. **MC** Marching Cubes .
9. **CNN** Convolutional Neural Network .
10. **SVM** Support Vector Machine .
11. **MIP** Mixed Integer Programming .
12. **MRI** Magnetic Resonance Imaging .
13. **FCN** Fully Connected Networks .
14. **DCE-MRI** Dynamic Contrast-Enhanced MRI .
15. **MVDR** Minimum Variance Distortionless Response .
16. **GVFS** Gradient Vector Flow Snake .

17. **MGVFS** Multispectral Gradient Vector Flow Snake .
18. **DICOM** Digital Imaging and Communications in Medicine .
19. **DSC** Dice Similarity Coefficient .
20. **U-NET** U-shaped (encoder-decoder) Network .
21. **ResU-NET** Residual U-shaped (encoder-decoder) Network .
22. **CV** Cross Validation .
23. **GT** Ground Truth .
24. **BRC** Breast Cancer .
25. **ROI** Region Of Interest .
26. **EM** Electron Microscopy.