

الجمهورية الشعبية الديمقراطية الجزائرية  
République Algérienne Démocratique et Populaire  
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique  
المدرسة العليا للإعلام الآلي • 08 ماي 1945 • بسيدي بلعباس  
École Supérieure en Informatique  
-08 Mai 1945- Sidi Bel Abbès



## Mémoire de Fin d'étude

En Vue de l'obtention du diplôme d' Master II  
Filière : Informatique  
Spécialité : Système d'Information et Web (SIW)

### Thème

---

**Deep Learning Approaches for Blood Pressure Estimation via  
Photoplethysmography (PPG)**

---

Présenté par :

• Zitouni Aymen • Mansour Imad Eddine

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

Devant le jury composé de :

Mr Malki Abdelhamid

Encadreur

Mr Bendaoud Fayssal

Président

Mr Serhane Oussama

Examineur

*Année Universitaire : 2022/2023*

# Abstract

The advent of Artificial Intelligence (AI) in healthcare has opened new horizons in patient care and medical research. This thesis concentrates on the indispensable role AI can play in predicting blood pressure, a crucial aspect in diagnosing and controlling cardiovascular diseases. We have undertaken a meticulous study to compare various AI models, exploring their efficiency and reliability in blood pressure prediction, with an endeavor to discern the most accurate and reliable method.

Our exploration is presented in a manner that is comprehensible to individuals from diverse backgrounds, illustrating the significance and applicability of AI in healthcare. By identifying the most precise methods for blood pressure prediction, we anticipate contributing to the creation of enhanced and personalized healthcare solutions, thus making preventive care more attainable and efficient.

We believe that our research acts as a catalyst for future explorations and innovations in this field, steering progress towards more patient-focused and informed healthcare systems.

**Keywords:** Artificial Intelligence, Deep Learning, Machine Learning, Healthcare, Blood Pressure Prediction, Cardiovascular Diseases, Model Comparison, Preventive Care.

# Résumé

L'avènement de l'Intelligence Artificielle (IA) dans le domaine de la santé a ouvert de nouveaux horizons dans les soins aux patients et la recherche médicale. Cette thèse se concentre sur le rôle indispensable que peut jouer l'IA dans la prédiction de la tension artérielle, un aspect crucial dans le diagnostic et le contrôle des maladies cardiovasculaires. Nous avons effectué une étude minutieuse pour comparer divers modèles d'IA afin d'explorer leur efficacité et fiabilité dans la prédiction de la tension artérielle, avec l'objectif de discerner la méthode la plus précise et fiable.

Notre exploration est présentée d'une manière compréhensible pour des individus de divers horizons, illustrant la significativité et l'applicabilité de l'IA dans le domaine de la santé. En identifiant les méthodes les plus précises pour la prédiction de la tension artérielle, nous espérons contribuer à la création de solutions de santé améliorées et personnalisées, rendant ainsi les soins préventifs plus accessibles et efficaces.

Nous espérons que notre recherche agira comme un catalyseur pour les explorations et innovations futures dans ce domaine, orientant le progrès vers des systèmes de santé plus centrés sur le patient et informés.

**Mots-clés:** Intelligence Artificielle, Santé, Prédiction de la Tension Artérielle, Maladies Cardiovasculaires, Comparaison de Modèles, Soins Préventifs.

# List of acronyms

- **AI:** Artificial Intelligence
- **BP:** Blood Pressure
- **PPG:** Photoplethysmography
- **SBP:** Systolic Blood Pressure
- **DBP:** Diastolic Blood Pressure
- **RMSE:** Root Mean Square Error
- **ECG:** Electrocardiogram
- **ABP:** Arterial Blood Pressure
- **PPT:** Pulse Transit Time
- **HR:** Heart Rate
- **ML:** Machine Learning
- **DL:** Deep Learning
- **ANN:** Artificial Neural Network
- **AEs:** AutoEncoders
- **CNN:** Convolutional Neural Network
- **RNN:** Recurrent Neural Network
- **LSTM:** Long Short-Term Memory
- **BI-LSTM:** Bidirectional Long Short-Term Memory
- **DNN:** Deep neural network

- **MLP:** Multi-Layer Perceptron
- **FNN:** Feedforward Neural Network
- **NAS:** Neural Architecture Search