

الجمهورية الشعبية الديمقراطية الجزائرية  
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 Abbès



## MEMOIRE

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

Filière : **Informatique**

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

## Thème

---

State of The Art of Federated Learning in Healthcare Informatics

---

Présenté par :

Mr BECHORFA Mohamed EL Amine

Soutenu le : **21/09/2022**

Devant le jury composé de :

- Mme BELALIA Amina
- Mme ANANI Djihed
- M KHALDI Belkacem

Présidente  
Examinatrice  
Encadrant

Année Universitaire : 2021 / 2022

# Abstract

In the last few years, the field of healthcare shows lot of flaws and limits such as the need of lot of human resources, time and energy. To remove this obstacles the Information technology proposed lot of solutions for different healthcare system problems using Machine Learning to make decisions, give accurate predictions and even monitor patients.

This integration of information technology in healthcare systems using centralized Machine Learning can not go wider in this field because of the sensitivity of user's data, in other word while applying centralized Machine Learning many confidential records of individuals will be exposed which creates serious privacy concerns.

To avoid this privacy concerns and after lot of work, researchers finally came up with a new distributed learning approach called Federated Learning, in this approach the learning will be done in local with user's personal data and we share only model's parameters to the server, this will absolutely mitigates the risk of personal data leakage. In this thesis we will talk deeply about this new approach and how it can be used and deployed in real-life healthcare systems and applications.

---

**Key Words:** Healthcare informatics, Federated Learning, Machine Learning, Deep Learning, Internet of things, Cloud computing, Edge computing

---

# Résumé

Ces dernières années, le domaine des soins de santé a montré de nombreux défauts et limites tels que le besoin de beaucoup de ressources humaines, de temps et d'énergie. Pour supprimer ces obstacles, les technologies de l'information ont proposé de nombreuses solutions pour les différents problèmes du système de santé en utilisant l'apprentissage automatique pour prendre des décisions, donner des prédictions précises et même suivre les patients.

Cette intégration de la technologie de l'information dans les systèmes de soins de santé en utilisant l'apprentissage automatique centralisé ne peut pas aller plus loin dans ce domaine en raison de la sensibilité des données de l'utilisateur, en d'autres termes, tout en appliquant l'apprentissage automatique centralisé de nombreuses données confidentielles des individus seront exposés ce qui va créer de graves problèmes de confidentialité.

Pour éviter ces problèmes de confidentialité et après beaucoup de travail, les chercheurs ont finalement proposé une nouvelle approche d'apprentissage distribuée appelée apprentissage fédéré. Dans cette approche, l'apprentissage sera effectué en local avec les données personnelles de l'utilisateur et nous ne partageons que les paramètres du modèle avec le serveur, ce qui atténue absolument le risque de fuite de données personnelles. Dans cette thèse, nous parlerons en détail de cette nouvelle approche et de la façon dont elle peut être utilisée et déployée dans des applications et des systèmes de santé réels.

---

**Mot Clé:** Soins de santé, Apprentissage fédéré, Apprentissage automatique, Apprentissage profond, Internet des objets, Cloud computing, Edge computing

---