

ÉTUDE POUR LE DÉVELOPPEMENT D'UN OUTIL DE PRÉ-DIAGNOSTIC MÉDICAL BASÉ SUR L'IA VISANT À OPTIMISER LE TRI DES PATIENTS EN MILIEU HOSPITALIER

UQAR

Chaima Ben Jdira¹ Pr. Marc-Denis Rioux¹ Pr. Yacine Yaddaden¹ Pr. Simon Ouellet¹

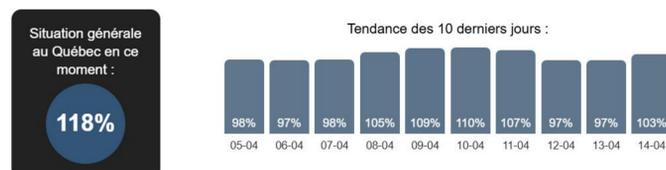
¹Département de mathématiques, informatique et génie, Université du Québec à Rimouski



Problématique

- ✓ Les services d'urgence (SU) font face à une surcharge chronique, où la demande en soins dépasse souvent leur capacité à fournir une prise en charge rapide et de qualité. Cette pression affecte la qualité des soins, entraîne des délais importants et accroît le risque d'erreur dans le triage.[1]
- ✓ Selon une étude récente, les visites non planifiées aux SU ont atteint près de 15,5 millions en 2023-2024 au Canada [2].
- ✓ Par ailleurs, les infirmières de triage sont fortement sollicitées, ce qui justifie l'intégration d'outils d'aide à la décision basés sur l'IA pour améliorer l'efficacité et la précision du tri.

Dernière mise à jour : 15 avril 2025 à 10:46



Taux d'occupation et temps d'attente dans les urgences du Québec [3]

Objectifs

L'objectif principal est de concevoir un outil d'aide à la décision basé sur l'IA pour optimiser le processus de triage. Pour cela, nous visons à :

- ✓ **Analyser les modèles existants** d'IA appliqués au triage médical et identifier leurs forces et leurs limites.
- ✓ **Développer un modèle hybride** combinant l'apprentissage automatique et le traitement automatique du langage (NLP) pour interpréter les données cliniques et les descriptions textuelles des patients.
- ✓ **Mettre en œuvre un prototype fonctionnel**, entraîné sur les bases MIMIC-IV et MIMIC-IV ED.
- ✓ **Évaluer la performance du modèle**, utilisation de données issues de centres hospitaliers de la région (Québec).

Méthodologie

1. Préparation des données :

- Nettoyage et standardisation des données issues de MIMIC-IV et MIMIC-IV ED.
- Encodage des variables catégoriques et normalisation des variables numériques.

2. Développement du modèle IA :

- Utilisation de **réseaux de neurones récurrents** (LSTM, GRU) pour les données temporelles.
- Intégration de **techniques NLP** pour analyser les descriptions de symptômes et notes cliniques.
- Algorithmes supervisés (Random Forest, XGBoost, etc.) pour la classification.

3. Entraînement et optimisation :

- Ajustement des hyperparamètres via **GridSearch**.
- Optimisation avec **Adam Optimizer**.
- Utilisation d'une fonction de perte pondérée pour gérer les classes déséquilibrées.

4. Évaluation et interprétation :

- Mesures de performance : **AUC-ROC, sensibilité, spécificité**.
- Comparaison du **temps de réponse** entre l'outil IA et un triage humain.
- Analyse de l'explicabilité à l'aide de **SHAP** et **LIME**.

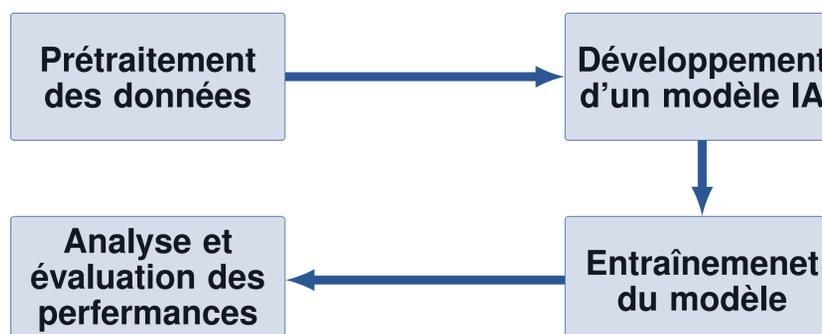


Diagramme du flux de la méthodologie du projet

Base de données

MIMIC-IV (Medical Information Mart for Intensive Care)

contient des informations détaillées sur les patients admis en soins intensifs, incluant les données cliniques, biologiques et les notes de consultation. **MIMIC-IV ED** fournit des données spécifiques aux services d'urgence, permettant une modélisation fine du triage [4].

Futurs actions

- Adapter le modèle avec des données des centres hospitaliers de la région.
- Comparer les performances des différentes approches IA (LSTM, GRU, NLP) sur les données MIMIC-IV et MIMIC-IV ED.
- Intégrer des outils d'explicabilité (comme SHAP et LIME) pour interpréter les décisions du modèle.
- Préparer une évaluation rigoureuse en collaboration avec des professionnels de santé.
- Planifier un déploiement pilote dans un contexte réel sous supervision éthique.

Conclusion

- Ce projet vise à améliorer le triage hospitalier en utilisant l'IA pour analyser les données cliniques et textuelles.
- L'intégration de techniques d'explicabilité permet d'augmenter la transparence et la confiance des utilisateurs dans les décisions prises par l'IA.

Références

- [1] Yacine Yaddaden, Yacine Benahmed, Marc-Denis Rioux, and Mariem Kallel. Machine learning-based pre-diagnosis tools in emergency departments : Predicting hospitalization, mortality and triage acuity. In *2023 IEEE Third International Conference on Signal, Control and Communication (SCC)*, pages 1–6. IEEE, 2023.
- [2] Institut canadien d'information sur la santé (ICIS). Visites au service d'urgence et durée du séjour selon les données du snisa, 2024. Consulté le 9 avril 2025.
- [3] Ministère de la Santé. Temps d'attente et nombre de patients en urgence. <https://www.santé.gouv.fr/statistiques/urgence>, 2024. Consulté le 15 avril 2025.
- [4] A. Johnson, L. Bulgarelli, T. Pollard, B. Gow, B. Moody, S. Horng, L. A. Celi, and R. Mark. MIMIC-IV (version 3.1), 2024. PhysioNet.