

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 - بسبدي 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

---

Exploration des données pour la qualité de la production  
Amélioration à l'ère de l'industrie 4.0 : un focus  
sur les séries chronologiques, l'IA explicable, les chroniques  
Techniques de découverte et d'exploration de données

---

Présenté par : Mr Arbaoui Slimane

**Soutenu le : 02/07/2023**

Devant le jury composé de :

- |                            |              |
|----------------------------|--------------|
| - M. BENDAOUD Fayssal      | Président    |
| - M. BELFEDHAL Alaa Eddine | Encadreur    |
| - Mme. DIF Nassima         | Examineur    |
| - M. Ahmed Samet           | Co-encadreur |
| - M. Ali Ayadi             | Co-encadreur |

*Année Universitaire : 2022 / 2023*

## **Résumé.**

L'avènement de l'industrie 4.0 a entraîné une explosion des données dans le secteur manufacturier, conduisant à l'émergence de nouveaux domaines dans l'analyse des données et l'intelligence artificielle. Ce mémoire explore les domaines de la fouille de données, de l'analyse de séries chronologiques, des chroniques, de l'IA explicable et de la prédiction de la qualité de production dans le contexte de l'industrie 4.0.

La première partie du mémoire présente une introduction aux concepts de la fouille de données et de l'analyse de séries chronologiques, ainsi que l'importance de l'IA explicable et de son rôle dans l'amélioration de l'interprétabilité des modèles d'apprentissage automatique. La deuxième partie du mémoire explore la littérature récente dans les domaines de la découverte de motifs et de la reconnaissance de chroniques, en comparant différentes approches et méthodologies. La mémoire se concentre également sur la prédiction de la qualité de production, examinant l'utilisation d'algorithmes d'apprentissage automatique pour prédire et améliorer la qualité des produits ou services.

Les résultats de ce mémoire soulignent l'importance de la fouille de données, de l'analyse de séries chronologiques, des chroniques et de l'IA explicable dans l'amélioration des performances commerciales et de la satisfaction des clients. L'utilisation de ces outils et techniques peut conduire à des prédictions plus précises de la qualité des produits, une meilleure prise de décision et une meilleure compréhension des ensembles de données complexes. En exploitant la puissance de l'analyse de données et de l'IA, les entreprises peuvent obtenir un avantage concurrentiel dans le paysage en constante évolution de l'industrie 4.0.

**Mots clés :** L'exploration de données (ou data mining), l'industrie 4.0, les séries temporelles, l'intelligence artificielle explicable, la découverte de chroniques, la prédiction de qualité

---

**Abstract.**

The advent of Industry 4.0 has brought an explosion of data in the manufacturing sector, leading to the emergence of new fields in data analysis and artificial intelligence. This thesis explores the areas of data mining, time series analysis, chronicles, explainable AI, and production quality prediction in the context of Industry 4.0.

The first part of the thesis provides an introduction to the concepts of data mining and time series analysis, as well as the importance of explainable AI and its role in improving the interpretability of machine learning models. The second part of the thesis explores recent literature in the fields of pattern discovery and chronicles recognition, comparing different approaches and methodologies. The thesis also focuses on the prediction of production quality, examining the use of machine learning algorithms in predicting and improving the quality of products or services.

The results of this thesis highlight the importance of data mining, time series analysis, chronicles, and explainable AI in improving business performance and customer satisfaction. The use of these tools and techniques can lead to more accurate predictions of product quality, better decision-making, and improved understanding of complex data sets. By leveraging the power of data analysis and AI, businesses can gain a competitive advantage in the ever-evolving landscape of Industry 4.0.

**key words :** data mining, industry 4.0, time series, explainable AI, chronicles discovery, quality prediction .

# Acknowledgements & Dedication

Firstly, I would like to express my heartfelt gratitude to God for giving me the strength, wisdom, and perseverance to complete this work. Without His divine grace, this accomplishment would not have been possible.

I would also like to extend my sincerest thanks to my family for their unwavering support throughout this journey. Their encouragement, love, and sacrifices have been instrumental in helping me reach this milestone, and I am forever grateful.

Additionally, I would like to express my deep appreciation to my teacher, Alaa Eddine Belfedhal, for his guidance, expertise, and valuable feedback throughout the writing of this thesis. His dedication to excellence and commitment to helping his students succeed have been truly inspiring.

Furthermore, I am grateful to my teachers and supervisors, Ahmed Samet and Ali Ayadi, from the INSA Strasbourg laboratory. Their unwavering support, guidance, and expertise have been invaluable throughout my internship. Their insightful feedback, constructive criticism, and encouragement have played a pivotal role in shaping this thesis and my overall growth as a researcher. I am grateful for their dedication, patience, and willingness to share their knowledge and experience with me.

I would also like to acknowledge the support and contributions of my fellow classmates and colleagues who have been a source of motivation, inspiration, and fruitful discussions throughout this academic journey.

Finally, I would like to express my sincere thanks to all the individuals who have supported me in ways big and small, directly or indirectly, during the course of this thesis. Your belief in my abilities and your encouragement have been instrumental in my success. I am truly grateful for your presence in my life.