

# Acoustic Analysis of Industrial Data

Luca Davide MEYER

Travail de Bachelor 2022

Informatique — Développement logiciel et multimédia

Professeur : Jonathan DREYER

Expert : Jérôme MORET

## Description

Les équipements mécaniques peuvent s'user avec le temps, c'est pourquoi il est important de pouvoir identifier les anomalies avant qu'elles ne se développent d'avantage et ne créent potentiellement de plus gros problèmes. En général, les anomalies peuvent être détectées en effectuant une inspection régulière du matériel mais il se peut aussi que, dans certains cas, il n'y ait pas de symptômes visibles, voire qu'il soit impossible pour un humain de les détecter. L'utilisation de données acoustiques combinées à des techniques de *Machine Learning* est un champ de recherche grandissant et prometteur, offrant une approche automatisée et non intrusive à la détection d'anomalies.

C'est dans cette optique que se profile ce travail de Bachelor, dont l'objectif est d'analyser et approfondir diverses techniques d'extraction et d'apprentissage, de déterminer leur efficacité et de fournir un outil tout-en-un capable d'être déployé dans des conditions réelles.

## Déroulement

### Description

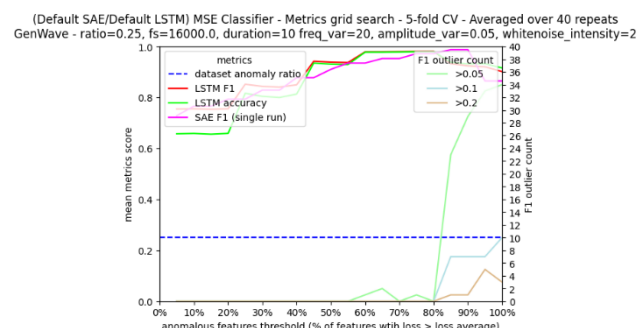
Le projet se base sur la méthode proposée par l'article «*A deep learning approach for anomaly detection based on SAE and LSTM in mechanical equipment*» par Zhe Li, Jingyue Li, Yi Wang, et Kesheng Wang. L'objectif final est l'analyse de la méthode et le développement d'une solution informatique basée sur cette méthode.

### Déroulement

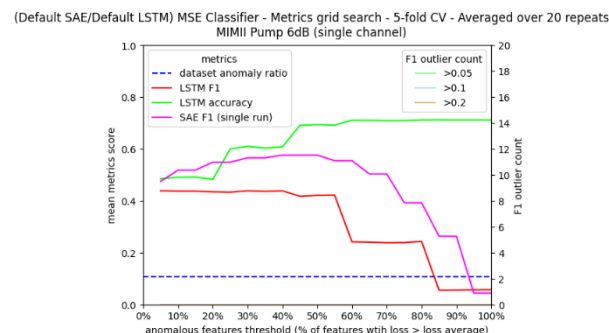
- Finalisation de l'implémentation entreprise lors du projet P3.
- Analyse de l'implémentation de la méthode.
- Conception et implémentation d'une solution basée sur *python* et la bibliothèque *Keras*.

## Résultats

Appliquée à des données générées algorithmiquement, la méthode est capable de classifier les enregistrements avec une excellente précision, atteignant un F1-score proche de 1. Appliquée à des données réelles les résultats sont moins bons, avec un F1-score maximal entre 0.45 et 0.6 suivant la méthode utilisée.



F1-score et accuracy de la méthode sur des données générées.



F1-score et accuracy de la méthode sur des données réelles.

Le travail aura également permis le développement de *liblinarite*, une bibliothèque *python* qui facilite grandement le développement et l'analyse d'applications basées sur cette méthode.



## Discussion : Conclusions et perspectives

La méthode fournit des résultats variés en fonction de la nature des données qui lui sont fournies, dès lors d'avantage d'essais ont besoin d'être effectués afin de déterminer à quel type de données la méthode est la plus adaptée. Lors de ce travail, d'autres modèles ont été développés, offrant d'autres approches potentielles. Elles ont cependant besoin d'être analysées davantage. La bibliothèque *liblinarite*, développée tout au long de ce projet, offre quant à elle une fondation solide à de futures recherches et développements d'applications basés sur cette méthode.