

الجزائرية الديمقراطية الشعبية الجمهورية  
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



## Thesis

To obtain the diploma of **Engineer**

Field : **Computer Science**

Specialty: : **Computer Systems Engineering**

“Ingénierie des Systèmes Informatiques (ISI)”

## Theme :

---

Respiratory Sound Analysis of Chronic Obstructive Pulmonary disease  
Detection

---

Presented by:

- Mr Hamitou Yacine
- Mr Bakiri Abdellah

Presented on : **03/07/2022**

In front of the jury composed of:

- |                        |                   |
|------------------------|-------------------|
| - Mr Bendaoud Fayssal  | President         |
| - Mr Bensenane Hamdane | Reviewer          |
| - Mr Souleyman Cahib   | Supervisor        |
| - Mr Ammar Guellab     | Second supervisor |

*Academic Year : 2021 / 2022*

---

# *Abstract*

Chronic obstructive pulmonary disease (COPD) is a common lung disease in today's society. In medical practice, physicians mainly use spirometry to screen for this disease in a so-called target population (e.g. smokers at the age of 40), but this method is very dependent on the cooperation of the patient, which makes it difficult if the patient is unconscious or in a state that does not allow him to understand the instructions for the examination.

Fortunately, machine learning is making healthcare smarter and easier in today's world because it's a complex process that requires human effort and time.

So using machine learning for diagnosis could significantly reduce costs and radiation exposure from X-ray and computerized tomography (classical methods), as well as improve accessibility to locations with limited technology or inexperienced staff, while similar technologies have been used successfully in the medical field in the past, sound signal analysis is still in its early stages, with enormous potential.

In this work we will try to implement a 4-layer CNN model that can map the respiratory sound to six different classes.

Key Words : COPD,Deep learning, Machine learning, classification, Medical Assistance, Audio processing.

---

## *Resumé*

La bronchopneumopathie chronique obstructive (BPCO) est une maladie pulmonaire courante dans la société actuelle. Dans la pratique médicale les médecins utilisent principalement la spirométrie pour dépister cette maladie dans une population dite prédisposée (ex : fumeurs à l'âge de 40 ans) mais cette méthode est très dépendante de la coopération du patient cela la rend difficile si le patient est inconscient ou dans un état qui ne le permet pas de comprendre les instructions de l'examen.

L'étape la plus importante dans le traitement d'un patient est l'obtention d'un diagnostic précis, qui permet aux médecins de déterminer le meilleur traitement pour selon l'état du patient. Heureusement, l'apprentissage automatique rend les soins de santé plus intelligents et plus faciles dans le monde d'aujourd'hui. Ainsi, l'utilisation de l'apprentissage automatique pour le diagnostic pourrait réduire considérablement les coûts et l'exposition aux rayonnements lors des examens radiologiques comme la tomographie assistée par ordinateur TDM (méthodes classiques) et les clichés radiologique, ainsi qu'améliorer l'accessibilité des lieux disposant d'une technologie limitée ou d'un personnel inexpérimenté. Bien que des technologies similaires aient été utilisées avec succès dans le domaine médical par le passé, l'analyse du signal sonore n'en est qu'à ses débuts, avec un potentiel énorme.

Dans ce travail, nous allons essayer d'implémenter un modèle CNN à 4 couches capable de classer le son respiratoire du patient en six classes différentes.

Mots clés : BPCO, apprentissage profond, apprentissage automatique, classification, assistance médicale, Traitement audio.