



## AVIS DE SOUTENANCE DE THESE

Le Doyen de la Faculté des Sciences Dhar El Mahraz –Fès – annonce que

Mr : **ZEALOUK Ouissam**  
Soutiendra : le **28/11/2020** à **10H**  
Lieu : Centre Visio conférence

**Une thèse intitulée :**  
*Système de reconnaissance automatique de l'Amazighe et analyse des formants pour le diagnostic vocal*

**En vue d'obtenir le Doctorat**  
**FD :** Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication (STIC)  
**Spécialité :** Informatique

**Devant le jury composé comme suit :**

	<b>NOM ET PRENOM</b>	<b>GRADE</b>	<b>ETABLISSEMENT</b>
<b>Président</b>	Pr. ABARKAN Mustapha	PES	Faculté Polydisciplinaire - Taza
<b>Directeur de thèse</b>	Pr. SATORI Hassan	PH	Faculté des Sciences Dhar El Mahraz - Fès
<b>Co-Directeur de thèse</b>	Pr. SATORI Khalid	PES	Faculté des Sciences Dhar El Mahraz - Fès
<b>Rapporteurs</b>	Pr. YOUSFI Abdellah	PES	Faculté des Sciences Juridiques, Economiques et Sociales - Rabat
	Pr. OUANAN Mohamed	PES	Faculté des Sciences - Meknès
	Pr. EL MOUTAOUAKIL Karim	PH	Faculté Polydisciplinaire - Taza
<b>Membres</b>	Pr. LOQMAN Chakir	PH	Faculté des Sciences Dhar El Mahraz - Fès
	Pr. EL ABDERRAHMANI Abdellatif	PH	Faculté des Sciences Dhar El Mahraz - Fès

**Résumé :**

La parole est la forme la plus naturelle de communication humaine, dont la reconnaissance automatique de la parole (RAP) est une méthode de décodage du signal vocal capturé par le microphone et de le convertir en mots. Cette technologie est en train de connaître une grande évolution non seulement dans les domaines industriels et publiques où ces techniques intègrent les appareils électroniques utilisés au quotidien, mais aussi dans d'autres domaines tels que l'industriel, le médical, le militaire, etc. L'objectif de cette thèse est la réalisation des systèmes de reconnaissance et diagnostique basant sur la reconnaissance automatique de la parole. Notre système de la reconnaissance automatique de la parole été créé pour reconnaître les locuteurs fumeurs basé sur les modelés de Markov caches. Pour bien confirmer notre étude nous avons examiné la voix humaine de 40 adultes (20 fumeurs et 20 non-fumeurs) pour déterminer les effets du tabagisme sur les paramètres vocaux humain basée sur 3 voyelles de la langue Amazighe (A, I, U). Après avoir acquis une des résultats encourageant concernant le diagnostic des fumeurs nous avons commencé à construire un système de reconnaissance automatique de la parole qui permet de diagnostiquer la parole des personnes qui ont des troubles de la voix. Ce projet de recherche est réalisé en langue amazighe afin de différencier les voix normales, fumeurs et pathologiques. Afin de développer un système au milieu réel, nous avons étudié l'effet de bruit sur les dix premiers chiffres Amazigh dans les conditions bruyantes d'un point de vue RAP basé sur le rapport signal sur bruit en anglais signal-to-noise ratio (SNR). Nos expériences de test ont été réalisées sous deux types de bruit et répétées avec un bruit environnemental supplémentaire avec différents rapports SNR pour chaque type allant de 5 dB à 45 dB. Les performances de nos systèmes ont été mesurées en utilisant des combinaisons des états MMC avec des distributions de mélange gaussiennes. Nos résultats obtenus sont très satisfaisants.

**Mots clés :**

Reconnaissance automatique de la parole, fumeurs, troubles de la voix, langue amazighe, modèle de Markov caché, GMM, MFCC, bruit.

# AMAZIGH SPEECH RECOGNITION SYSTEM AND FORMANT ANALYSIS FOR VOICE DIAGNOSIS

## **Abstract:**

Speech is the most natural form of human communication, of which Automatic Speech Recognition (ASR) is a method of decoding the voice signal captured by the microphone and converting it into words. This technology is undergoing a great evolution not only in industrial and public fields where these techniques integrate electronic devices used daily, but also in other fields such as industrial, medical, military, etc. The objective of this thesis is the realization of recognition and diagnostic systems based on automatic speech recognition. Our automatic speech recognition system was created to recognize smoking speakers based on hidden Markov models. To confirm our study we examined the human voice of 40 adults (20 smokers and 20 non-smokers) to determine the effects of smoking on human vocal parameters based on 3 vowels of the Amazigh language (A, I, U). After acquiring one of the encouraging results concerning the diagnosis of smokers, we started to build an automatic speech recognition system which allows diagnosing the speech of people who have voice disorders. This research project is carried out in Amazigh language in order to differentiate normal, smoking and pathological voices. In order to develop a system in the real environment, we studied the effect of noise on the first ten Amazigh digits under noisy conditions from a signal-to-noise ratio (SNR) -based ASR perspective. Our test experiments were performed under two types of noise and repeated with additional environmental noise with different SNR ratios for each type ranging from 5dB to 45dB. The performance of our systems was measured using combinations of HMM states with Gaussian mixing distributions. Our results obtained are very satisfactory.

## **Keywords:**

Automatic Speech Recognition, smokers, voice disorders, Amazigh language, Hidden Markov Model, GMM, MFCC, noisy.