Fiche de synthèse
Programme de cotutelle U. Sfax-UTT

Description du contexte de la thèse

Nom et prénom du porteur du projet : KHAROUF Malika

Adresse mail : malika.kharouf@utt.fr

Fonction (PR, MCF...) : Maître de conférence, échelon 7.

Date HDR du porteur : début 2026

Établissement : Université de Technologie de Troyes Adresse web : <https://www.utt.fr>

Laboratoire : Laboratoire Informatique et Société Numérique(LIST3N) Adresse web :

<https://recherche.utt.fr/list3n>

Compétence scientifique : Statistique en grande dimension, Analyse spectral des graphes, Matrices aléatoires, Apprentissage automatique (Machine Learning), Intelligence Artificielle.

Noms et prénoms des codirecteurs de la thèse : Professeur Bassem Ben Hamed, Ecole Nationale de l'Electronique et des Télécommunications de Sfax.

Deux publications en relation avec le sujet proposé :

- 1) Malika Kharouf « Spectral Analysis of the Barabasi-Albert Model », soumis à COLT 2025.
- 2) A.H. Ali, M. Charfeddine, B. Ammar, B. Ben Hamed, F. Albalwy, A. Alqarafi, A. Hussain, « Unveiling machine learning strategies and considerations in intrusion detection systems: a comprehensive survey ». *Frontiers in Computer Science*, 6, 1387354, 2024.

Description du sujet de thèse proposé

Titre : Analyse Spectrale des Graphes de Barabási-Albert par les Matrices Aléatoires et Applications à la Médecine Personnalisée en Radiologie Mammaire

Mots-clés : Graphes de Barabasi-Albert, matrices aléatoires, détection d'anomalies, apprentissage automatique, analyse spectrale, intelligence artificielle, radiologie mammaire.

Sujet : Cette thèse explore l'application de l'analyse spectrale des graphes et de la théorie des matrices aléatoires à l'optimisation du diagnostic du cancer du sein en radiologie mammaire. Les graphes de Barabási-Albert (BA) seront étudiés pour modéliser les relations complexes entre les différentes modalités d'imagerie (mammographie, IRM, échographie, tomosynthèse). En exploitant leurs propriétés spectrales, nous chercherons à identifier des signatures permettant d'améliorer la détection et la classification des anomalies mammaires.

L'approche intégrera des techniques avancées d'apprentissage automatique et de fusion multimodale dynamique pour optimiser l'analyse des images médicales. Nous évaluerons également l'impact clinique du modèle proposé en le testant sur des bases de données hospitalières réelles du CHU de Sfax. Cette recherche vise à renforcer l'intelligence artificielle explicable en radiologie et à améliorer l'efficacité des diagnostics assistés par ordinateur.

Collaborations attendues :

Compétences nécessaires du candidat : Le candidat devra posséder une formation avancée en mathématiques appliquées et en informatique, avec une spécialisation de préférence en Statistique.

Il devra également maîtriser les techniques d'apprentissage automatique et d'intelligence artificielle. Une connaissance en traitement d'images et en détection d'anomalies serait un plus. Une expérience pratique avec des architectures avancées de deep learning (CNN, Transformers) et des techniques de fusion multimodale sera un atout majeur pour l'optimisation du modèle.

La programmation scientifique étant une composante clé de la thèse, le candidat devra être à l'aise avec Python, MATLAB et des bibliothèques comme TensorFlow, PyTorch pour l'implémentation des modèles. Enfin, une capacité à travailler en équipe interdisciplinaire sera primordiale, car il devra interagir avec des experts en radiologie, intelligence artificielle pour assurer la pertinence clinique et scientifique des travaux de recherche.

Existence d'un fichier pdf détaillant le sujet : oui.