

Avis de Soutenance

Monsieur Rafiq GUELLIL

Sciences et Technologies Industrielles

Soutiendra publiquement ses travaux de thèse intitulés
Identification informée des systèmes : application aux télécommunications

Travaux dirigés par Monsieur Karim ABED MERAÏM et Monsieur Adel BELOUCHRANI

Ecole doctorale : Mathématiques, Informatique, Physique Théorique et Ingénierie des Systèmes - MIPTIS

Unité de recherche : PRISME - Laboratoire Pluridisciplinaire de Recherche en Ingénierie des Systèmes et Mécanique Energétique

Cotutelle avec l'université "Ecole Militaire Polytechnique/Bordj El Bahri" (Algérie)

Soutenance prévue le **dimanche 27 septembre 2026** à 9h00

Lieu : Ecole Militaire Polytechnique BP 17, Bordj el Bahri Alger 16046, Alger, Algérie

Salle : Amphi A

Composition du jury proposé

M. Karim ABED-MERAÏM	Professeur	Université d'Orléans	Directeur de thèse
M. Ammar MESLOUB	Professeur	Ecole Militaire Polytechnique	Rapporteur
M. Mohammed Nabil EL KORSO	Professeur	Université Paris-Saclay	Rapporteur
Mme Amina SERIR	Professeure	Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumedien	Examinatrice
M. Adel BELOUCHRANI	Professeur	Ecole Nationale Polytechnique	Co-directeur de thèse
M. Abdelmadjid MAALI	Professeur	Ecole Militaire Polytechnique	Examineur
M. Abdeldjalil AISSA-EL-BEY	Professeur	IMT Atlantique	Examineur

Mots-clés : Champs proche, Estimation de canal, Réseaux d'Antennes Extrêmement Grandes (ELAA), Localisation 3D, Poursuite

Résumé :

L'identification des systèmes est une tâche fondamentale en traitement du signal. Dite aveugle lorsqu'elle s'appuie uniquement sur le signal observé, elle peine à fournir des résultats satisfaisants dans les communications numériques. Cette thèse propose un paradigme "informé" intégrant des informations partielles (pilotes courts, géométrie du réseau, structure spatio-temporelle). Dans le contexte des réseaux 6G à antennes extrêmement grandes (ELAA), nous développons des cadres de traitement du signal à faible complexité pour l'estimation conjointe du canal, la localisation 3D et la poursuite de sources mobiles. Exploitant des techniques de sous-espace, des réseaux clairsemés (coprimes) et des décompositions tensorielles, ces approches couvrent les scénarios semi-aveugles et aveugles, les géométries 2D/3D, les topologies mono/multi-utilisateurs et les sources statiques/mobiles. Une nouvelle frontière adaptative, la Région de Localisation, guide le filtrage spatial en liaison descendante. Les simulations montrent la supériorité des approches proposées en précision et robustesse, notamment face au couplage mutuel, au bruit impulsionnel et aux faibles SNR, offrant une base solide pour les futurs systèmes 6G en champ proche.

Summary:

System identification is a fundamental task in signal processing. When relying solely on the observed signal without dedicated system information, it is termed blind identification, yet it often fails to deliver satisfactory results in digital communications. This thesis proposes a paradigm shift toward "informed" identification, which incorporates partial information such as short pilot sequences, array geometry knowledge, or spatio-temporal signal structure. In the context of 6G networks assisted by Extremely Large Antenna Arrays (ELAAs), we develop low-complexity, robust, and scalable signal processing frameworks for joint channel estimation, 3D localization, and moving source tracking. Moving away from conventional pilot-heavy and grid-dependent formulations, this work leverages advanced subspace techniques, sparse array geometries (coprime arrays), and multidimensional tensor decompositions. The contributions cover semi-blind and blind scenarios, 2D and 3D geometries (linear, planar, and cross arrays), single-user and multi-user topologies, as well as static and moving sources. A novel adaptive near-field/far-field boundary, called the Localization Region, is introduced to guide downlink spatial filtering decisions. Simulation results demonstrate the superiority of the proposed approaches over the state of the art, both in accuracy and robustness, particularly in the presence of mutual coupling, impulsive noise, or low signal-to-noise ratios. These contributions provide a solid foundation for future research in near-field communications and sensing for 6G and beyond.