

Avant projet FACTAS
Functional Analysis for ConcepTion
and Assessment of Systems

Membres de FACTAS

- Membres permanents :
 - Laurent Baratchart (DR Inria);
 - Sylvain Chevillard (CR Inria, responsable permanent);
 - Juliette Leblond (DR Inria);
 - Martine Olivi (CR Inria);
 - Fabien Seyfert (CR Inria, responsable scientifique).
- Post-docs :
 - Vanna Lisa Coli (co-encadrement Morpheme, UCA CEPAM et CNRS).
- Doctorants :
 - Gibin Bose (co-encadrement LEAT);
 - Sébastien Fueyo (co-encadrement McTao, Inria-Sophia);
 - David Martínez (co-encadrement Xlim, UMR Limoges);
 - Konstantinos Mavreas.
- Assistante : Marie-Line Meirinho (AI Inria).
- Collaborateurs extérieurs : J.P. Marmorat (Mines Paris Tech),
A. Cooman (Ampleon,NL).

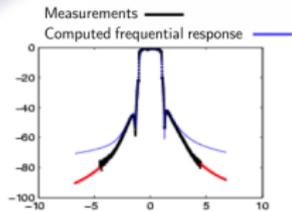
Corpus mathématique partagé par l'équipe

- Analyse harmonique, théorie de l'approximation.
 - 2D : fonctions analytiques :
 - problèmes extrémaux dans les espaces de Hardy ;
 - approximation rationnelle stable et/ou matricielle.
 - 3D : gradients harmoniques :
 - problèmes de transmission de données harmoniques ;
 - problèmes inverses du potentiel, régularité d'EDP elliptiques.
- Équations différentielles, théorie spectrale.
- Théorie des circuits : passivité, stabilité, problèmes de réalisation.
- Géométrie différentielle, optimisation convexe (LP, LMI etc...) et non-convexe associée à des problèmes fonctionnels.
- Calcul formel et en particulier algèbre commutative : bases de Gröbner, théorie de l'élimination (outils).

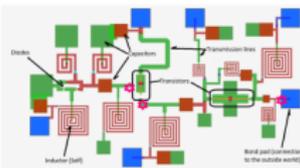
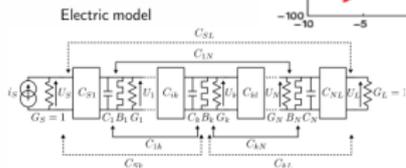
Deux domaines applicatifs de prédilection

- Identification et synthèse de dispositifs micro-ondes
 - Systèmes passifs :
 - aide au réglage : filtres et multiplexeurs ;
 - efficacité énergétique antennes : calcul de circuits d'adaptation quasi-optimaux.
 - Systèmes actifs (donc non-linéaires) :
 - amplificateurs et oscillateurs : détection d'instabilités, ajustement de la fréquence d'oscillation pour les oscillateurs.
- Problèmes inverses de potentiel
 - Détection de sources en EEG et MEG.
 - Identification d'aimantations en paléomagnétisme.

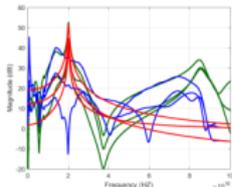
Un éclaté en images :



Filtering

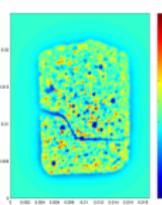
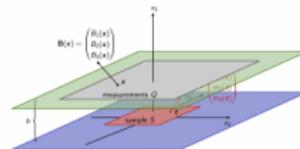


Conception of oscillators

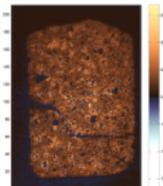


SQUID : measurement device

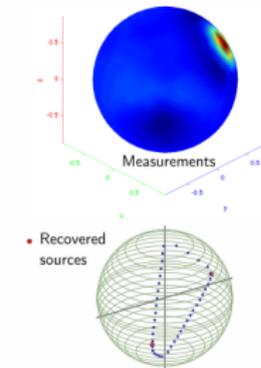
Geophysic



Measured magnetic field



Recovered magnetization



EEG

Identification et synthèse hyperfréquence

- Réglage automatique des filtres : vers un **robot** régleur autonome.
Contacts : PME Inoveos (Brive). Dossier en cours Bpifrance.
- Calcul de circuits d'adaptation, efficacité énergétique des transmissions (**antennes**), synthèse circuits d'adaptation large bande avec éléments dispersifs, synthèse multiplexeurs par adaptation matricielle ponctuelle.
- Identification des **antennes** et fréquences de résonance objets éclairés
Collaboration avec KTH (Stockholm), LEAT (Sophia), Xlim (Limoges), CNES (Toulouse).
- Analyse de stabilité des **amplificateurs et oscillateurs** : identification de singularités de systèmes périodiques à retard.
Collaboration avec McTao Inria-Sophia, VUB (Bruxelles).

Problèmes inverses de potentiel

- Identification **robuste** de moments magnétiques.
- Reconstruction de distributions d'aimantation ou de courant : directions en nombre fini ou **support parcimonieux**, régularisation par variation totale.
- **Collaboration** :
 - en paléomagnétisme : laboratoire EAPS (Earth, Atmospheric and Planetary Sciences) du MIT, Vanderbilt University, laboratoire CEREGE (CNRS);
 - en géomagnétisme : séparation des composantes du champ magnétique terrestre (Univ. Freiberg);
 - en EEG/MEG : CHU La Timone, Athena Inria-Sophia.

Les logiciels

- **Rarl2** (4500 L.) : approximation rationnelle stable, matricielle basée sur l'analyse de Schur.
- **Presto-HF** (7000 L.) : extraction de modèles circuits à partir de mesures fréquentielles. Commercialisé à Thales Alenia Space (FR), Thales Espagne (ES), Flextronics (US), LGS Innovation (US), Inoveos (FR).
- **Dedale-HF** (4000 L.) : transformation circuit et calcul exhaustif de réalisations. Diffusion en ligne.
- **FindSources3D** (13.000 L.) : identification de sources à partir de données EEG. Transfert envisagé vers l'hôpital de la Timone, mise en forme via une AMDT.
- Évaluation du moment en magnétisation inverse : code prototypique transféré au MIT.

Stratégie de transfert

- Code sous forme de bibliothèques matlab.
 - Calcul vectoriel, optimisation.
 - Utilisateurs construisent leur interface.
 - Simplicité de transfert vers utilisateurs et maintenance multi-plateformes.
- Type de licence opportuniste :
 - Contrôle ou non utilisateur final.
 - Licence payante, gratuite pour utilisateurs académiques, en ligne.
 - Choix du/des développeurs principaux.

Collaborations

