

Imagerie computationnelle



Composante

École Nationale
Supérieure
d'Électrotechnique
d'Électronique
d'Informatique
d'Hydraulique
et des
Télécommunications

En bref

- > **Code Ametys:** M34H09QB
- > **Ouvert aux étudiants en échange:** Oui

Présentation

Objectifs

Ce cours porte sur la conception de méthodes numériques dédiées à la résolution de problèmes inverses en imagerie. Les étudiants seront amenés à explorer un large éventail d'outils intervenant à chaque étape de cette démarche : depuis la modélisation des processus de formation de l'image, jusqu'à la formalisation du problème inverse, en passant par les enjeux liés à la discrétisation. Une attention particulière sera portée aux liens entre ces différentes composantes et à la manière dont elles s'articulent pour concevoir des méthodes à la fois robustes et efficaces.

Description

L'enseignement est constitué de 6 séances de cours (avec du temps consacré à des exercices) ainsi que 2 séances de BE. Le plan du cours est le suivant.

1 Physique de l'imagerie

- 1.1 Un modèle direct générique
- 1.2 Quelques notions de physique (Diffraction, transformée Rayon-X)

- 1.3 La numérisation
- 2 Du monde continu au discret
 - 2.1 Principe général
 - 2.2 Produits matrice-vecteur efficaces (matrices creuses / à bandes / Toeplitz / rang faible)
 - 2.3 Erreurs de discrétisation
- 3 Problèmes inverses mal-posés
 - 3.1 L'échec des inversions directes
 - 3.2 Inverses généralisées
 - 3.3 Stabilisation de l'inversion (filtrage de systèmes singuliers)
- 4 Formulation bayésienne d'un problème inverse
 - 4.1 Le point de vue de la statistique paramétrique (MAP)
 - 4.2 Exemples de vraisemblance des observations
 - 4.3 Approximations des attaches aux données (l2-pondérée, transformations non-linéaires, pré/post-traitement)
- 5 Exemples de fonctions de régularisation
 - 5.1 Tikhonov
 - 5.2 Variation Totale
 - 5.3 Parcimonie dans une base

Pré-requis obligatoires

Algèbre, Analyse, Statistiques, Introduction aux problèmes inverses, Optimisation.