

Introduction aux méthodes de Krylov et à l'Algèbre Linéaire Creuse



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

En bref

- **Volume horaire texte (reprise v3):** 8 cours-TD et 2 TP
- **Code:** N8EN03A
- **Ouvert aux étudiants en échange:** Non

Présentation

Objectifs

Présentation de méthodes efficaces pour résoudre des systèmes linéaires de grande taille.

Description

Les méthodes itératives de Krylov sont des méthodes efficaces pour résoudre de très grands systèmes d'équations linéaires. On les utilise notamment en simulation numérique, mécanique, traitement d'images ou apprentissage automatique, là où les méthodes directes seraient trop lentes ou trop coûteuses.

points abordés :

- notion d'espace de Krylov et construction d'une base de cet espace
- présentation des méthodes FOM, GMRES
- introduction au préconditionnement

Toujours dans le cas de grands systèmes d'équations s'exprimant sous forme de matrices creuses (présentant un nombre de zéros significatif), on peut adapter les méthodes directes, à base de factorisation, à condition de préserver le caractère creux des matrices que l'on manipule (facteurs).

points abordés :

- ré-ordonnancement, minimisation du remplissage
- factorisation creuse, arbre d'élimination
- méthode multi-frontale

Pré-requis obligatoires

Algèbre Linéaire, Méthodes directes et itératives de résolution de systèmes linéaires, Théorie des graphes.

Bibliographie

- I. Duff, A. Erisman and J.K. Reid. Direct Methods for Sparse Matrices, Second Edition, Oxford University Press, London, 2017
- Y. Saad, Iterative Methods for Sparse Linear Systems, 2nd ed., Society for Industrial and Applied Mathematics, Philadelphia, 2003