

Solveurs linéaires pour les problèmes industriels



Présentation

Code interne : EM7AM201

Description

L'objectif de ce cours est de présenter les méthodes itératives utilisées pour approcher les solutions de gros systèmes linéaires. La plupart des simulations numériques nécessite la résolution de grands systèmes linéaires. On considérera notamment des systèmes linéaires issus de problèmes en mécanique des structures ou des fluides.

Le coût de résolution des systèmes représente souvent une part importante du coût de calcul global. Par ailleurs, ces systèmes sont souvent mal conditionnés et mettent en défaut les méthodes les plus basiques.

On s'attachera donc à comprendre le principe des méthodes et à être capable de choisir la plus adaptée à un problème donné.

Plan:

- méthodes itératives: principe général, méthodes de relaxation (dont Jacobi et Gauss-Seidel)
- méthodes de gradient (gradient à pas optimal, gradient conjugué)
- systèmes creux et préconditionnement
- moindres carrés (équations normales, méthode QR)
- introduction aux méthodes de Krylov (vision "projection", exemples, principe, mention de GMRES, BiCG, etc.)

Pré-requis obligatoires

- Concepts de base d'algèbre linéaire.
- Méthodes directes: LU (avec et sans permutations), Cholesky.

Syllabus

- méthodes itératives: principe général, méthodes de relaxation (dont Jacobi et Gauss-Seidel)
- méthodes de gradient (gradient à pas optimal, gradient conjugué)
- systèmes creux et préconditionnement
- moindres carrés (équations normales, méthode QR)



- introduction aux méthodes de Krylov (vision "projection", exemples, principe, mention de GMRES, BiCG, etc.)

Modalités de contrôle des connaissances

Évaluation initiale / Session principale - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Epreuve Terminale	Ecrit	120		0.5		documents autorisés calculatrice autorisée
Contrôle Continu	Contrôle Continu			0.5		

Seconde chance / Session de rattrapage - Épreuves

Type d'évaluation	Nature de l'épreuve	Durée (en minutes)	Nombre d'épreuves	Coefficient de l'épreuve	Note éliminatoire de l'épreuve	Remarques
Epreuve terminale	Ecrit	120		1		documents autorisés calculatrice autorisée