RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Liberté
Égalité
Fraternité

université angers

Analyse Numérique Matricielle

Niveau d'étude
BAC +4

ECTS
5 crédits

Composante
Faculté des sciences

En bref

- Langue(s) d'enseignement: Français
- Ouvert aux étudiants en échange: Oui

Présentation

Description

Contenus :

Complexité d'un algorithme ; conditionnement d'une matrice ; rayon spectral ; théorème de Schur ; systèmes linéaires, résolution directe : méthodes de Gauss, factorisation LU et PLU, méthode de Cholesky, méthode QR ; moindres carrés ; systèmes linéaires, résolution itérative : méthode de Jacobi, méthode de Gauss-Seidel, méthodes de gradient ; décompositions en valeurs propres et en valeurs singulières (SVD) : méthode de Jacobi, méthode QR, méthode des puissances.

Heures d'enseignement

CM	Cours magistral	16h
TD	Travaux dirigés	12h
TP	Travaux pratique	12h

Pré-requis obligatoires

Notions et contenus

Algèbre linéaire et bilinéaire en dimension finie (licence mathématiques L3) ; analyse numérique (licence mathématiques L3) ; langage Python.

Compétences

Maîtriser les notions principales de l'algèbre linéaire en dimension finie : applications linéaires et matrices, image et noyau, rang, changement de base, valeurs et vecteurs propres, matrice adjointe ; produits scalaires, normes vectorielles et normes matricielles ; connaître les propriétés principales des matrices symétriques et hermitiennes ; connaître les rudiments de la programmation sous Python.

Syllabus

Section Moodle du M1 DS

Compétences visées

Connaître les conditions d'application des méthodes suivantes de résolution directe de systèmes linéaires, savoir les expliquer et les mettre en œuvre pour des matrices de petites tailles : méthodes de Gauss, factorisation LU et PLU, méthode de Cholesky, méthode QR.

Connaître les conditions d'application des méthodes suivantes de résolution itérative de systèmes linéaires, savoir les expliquer et les mettre en œuvre pour des matrices de petites tailles, savoir analyser leur convergence : méthode de Jacobi, méthode de Gauss-Seidel.

Connaître les conditions d'application des méthodes suivantes de décomposition en valeurs propres ou en valeurs singulières, savoir les expliquer et les mettre en œuvre pour des matrices de petites tailles, savoir analyser leur convergence : méthode des puissances, méthode de Jacobi, méthode QR.

Savoir expliquer ou construire un script Python des algorithmes précédents, en proposer des améliorations dans certains cadres applicatifs. Connaître et savoir utiliser sous Python des bibliothèques de type numpy ou scipy.linalg.

Dans des cas pratiques simples, savoir modéliser un problème menant à la résolution de systèmes linéaires, le traiter numériquement sous Python par application des résultats du cours, et être capable d'interpréter les résultats obtenus.

Bibliographie

G. Allaire, S.M. Kaber, « Algèbre linéaire numérique ». Ellipses (2002)
G. Allaire, « Analyse numérique et optimisation ». Éditions de l'École Polytechnique, (2005)
G.H. Golub, C.F. Van Loan, « Matrix Computation ». The John Hopkins University Press, (1989)

Infos pratiques

Lieu(x)

- Angers

Campus

- Campus Belle-beille