

Méthodes mathématiques pour l'ingénieur 1

Enseignant(s) : Carole Delenne, Samer Majdalani

Volume 10,5h CM - 22h TD

Coefficient 2 ects

Objectif

L'enseignement de méthodes mathématiques pour l'ingénieur pose les bases de mathématiques nécessaires aux autres matières de l'année

Description

A la fin de la matière méthodes mathématiques pour l'ingénieur, l'étudiant doit pouvoir :

- représenter des mesures et leur incertitudes (calcul d'erreur, interpolation de données); caler une loi à partir de mesures (régression)
- dériver et intégrer analytiquement les fonctions classiques et dériver et intégrer numériquement des fonctions quelconques (méthodes des rectangles et trapèzes);
- dériver des vecteurs et des fonctions de plusieurs variables (notions d'opérateurs différentiels, dérivée totale)
- utiliser la méthode de séparation des variables pour la résolution des EDO du 1er ordre; résoudre numériquement des équations différentielles non linéaires (différences finies, Euler explicite)
- réaliser un développement limité d'une fonction, résoudre numériquement des équations non linéaires (méthodes de dichotomie, point fixe et Newton)
- résoudre un système d'équations linéaires ou non linéaires (méthode de Newton-Raphson)
- effectuer des opérations matricielles de base (addition, produit, matrice inverse, déterminant),
- déterminer la matrice d'une application linéaire classique (rotation, dilatation, projection, etc.)

Contenu

Partie I. Analyse

1 Différentielles / dérivées à l'ordre n de fonctions d'une variable, développements limités

2 Méthodes numériques de recherche de racine

3 Différentielles de vecteurs

4 Dérivées partielles et dérivée totale: application au calcul d'incertitude, à la description du mouvement

5 Opérateurs différentiels

6 Recherche d'optimum - Régression: moindres carrés

7 Intégration / Equations différentielles ordinaires

8 Méthodes numériques d'intégration (rectangles, trapèzes)

Partie II. Algèbre linéaire

9 Opérations matricielles de base - résolution de systèmes

10 Interpolation

11 Application de l'algèbre linéaire à la géométrie

12 Matrice Jacobienne et résolution d'un système non linéaire

Les Travaux Dirigés illustrent chaque partie du cours (environ 1 TD par chapitre)

Modalités de contrôle des connaissances

Entre 3 et 5 contrôles de 10min environ en cours + un examen de 1h et un examen d'1h30.

Les notes sont comptées au prorata du temps des contrôles.

Mots clefs

Algèbre linéaire ; Dérivées partielles/totale ; Différentielles ; Equations différentielles ; Intégration ; Interpolation ; Méthodes numériques de recherche de racine ; Méthodes numériques d'intégration ; Opérateurs différentiels ; Optimisation/régression ; Systèmes non linéaires