

M5 : Fonctions réelles de plusieurs variables.

Mr G. Duval, Mr A. Hamdi

Objectifs, finalités

Introduire des outils d'analyse pour résoudre des problèmes issus de la modélisation de situations d'ingénierie : équations différentielles, optimisations...

Contenu

Chapitre I : Équations différentielles linéaires d'ordre 1.

- Définition de la forme générale et de la forme standard des équations d'ordre 1.
- Résolution par la somme des solutions de l'équation homogène et d'une solution particulière.
- Résolution d'une équation de la forme générale par l'étude sur des sous intervalles sur lesquels on applique la résolution standard. Recollement des solutions par continuité et dérivabilité.

Chapitre II : Équations différentielles linéaires du second ordre

- Définition de la forme générale et de la forme standard des équations d'ordre deux.
- Résolution de l'équation standard avec second membre comme somme d'une solution de l'équation homogène et d'une solution particulière.
- Détermination d'une solution particulière quand le second membre est de la forme $P(x)\exp(kx)$ où P est un polynôme et k un complexe.
- Quelques exemples simples de résolutions avec des coefficients non constants.

Chapitre III : Fonctions de plusieurs variables : limites et continuité.

- Normes sur \mathbb{R}^n
- Notions d'ensembles ouverts et fermés dans \mathbb{R}^n . Définition de la limite éventuelle d'une suite d'éléments de \mathbb{R}^n .
- Définition de la continuité d'une application en un point.
- Critères simples pour montrer la discontinuité d'une application en un point.

Chapitre IV : Différentiabilité d'une application sur un ouvert de \mathbb{R}^n

- Définition des dérivées partielles en un point de \mathbb{R}^n .
- Définition des applications de classe C^1 sur un ouvert U de \mathbb{R}^n .
- Définition du gradient et propriétés : 1 donne la direction de plus grand accroissement, 2 orthogonalité par rapport aux lignes de niveau, 3 Orthogonal au plan tangent.
- Règle de la chaîne pour différentier, la composée de deux applications différentiables.

Chapitre V : optimisation sous contraintes et sans contrainte

- Dérivées partielles d'ordre 2. Définition d'une application de classe C^2 .
- Théorème de Schwarz, matrice hessienne et formule de Taylor à l'ordre deux.
- Optimisation sans contrainte : définition du point critique, Nature du point critique via l'utilisation de la matrice hessienne.
- Optimisation sous contrainte : introduction du Lagrangien associé, résolution du système KKT, condition optimale du second ordre pour déterminer la nature d'un point KKT.

Chapitre VI : Formes différentielles

- Définition d'une forme différentielle sur un ouvert de \mathbb{R}^n .
- Intégrale curviligne d'une forme différentielle. Cas où la différentielle est exacte.
- Circulation d'un champ de vecteurs. Théorème de Green-Riemann.

Recommandation

Pré-requis

M1

Organisation, méthodes pédagogiques

CM : 21h – TD : 39h – TP : .. – TPExp : – THE : 30h

1 EC de tronc commun de l'UE SF2– Semestre 2

Modalités d'évaluation

Bibliographie

Petites interrogations pendant les TD. Examen de mi-semestre et examen final.

Aides aux étudiants(bourses, allocations, soutien)

Admission (description textuelle)

Public ciblé

Besoins particuliers (étrangers, handicapés, salariés)