MAT3190 Théorie des équations différentielles ordinaires

Heures de cours

Lundi 13:30-15:00 et Mardi 9:00-10:30, sur ZOOM (Meeting ID: 847 4256 2639)

Heures de consultation

en prenant un rendez-vous par courriel (apostolov.vestislav@uqam.ca)

Description du cours :

Ce cours est proposé comme une introduction à la théorie et aux applications des équations différentielles ordinaires et aux systèmes dynamiques.

plan de cours

Programme du cours (semaine par semaine)

Chapitre 1 : Notions et résultats de base.

- **Définition d'un système des EDO d'ordgre k. Condition initiale. Exemples : les EDO de Lotka-Voltera (prédation); modèle SIR (infection); EDO de Newton de la mécanique classique. Réduction à ordre 1. EDO autonomes. Champs de vecteurs et courbes intégrales. Le problème de Cauchy pour un EDO d'ordre 1. Les théorèmes fondamentaux de la théorie des EDO: existence, unicité, et dépendence continue de la solution des conditions initiales. Exemples: L'existaece et la (non)-unicité dans le cas d'une EDO autonome d'ordre 1 sur la droite. L'existence d'une solution infiniment définie pour les équations de Newton dans le cas d'énergie potentielle strictement positive.**

exposé 1 Notes 1 exposé 2 Liste d'exercices 1

Chapitre 2 : Systèmes linéaires aux coefficients constants.

- **La théorie des systèmes linéaires autonomes. Exponentielle de matrices et la solution fondamentale. Exemples : le pendule mathématique avec frottement.**

exposé 3 Notes 2 exposé 4 Liste d'exercices 2

- **Systèmes linéaires non-homogènes. Exponentielle de matrices sur des exemples. Preuve du Théorème de Cauchy-Lipschitz (existence de solution locale).**

exposé 5 Notes 5 exposé 6

Chapitre 3 : Existence et unicité de solutions

- **Preuve du Théorème de Cauchy-Lipschitz (unicité de solution). La solution maximale et solutions globaux. Temps de vie : borne locale, compacité. Le Théorème de sortie des compacts. Applications pour garantir l'existence de solutions globaux.**

exposé 7 Notes 7 exposé 8 Liste d'exercices 3

- **Intégrales premières et orbites périodiques. Exemple : les équations de prédation. Le principe de comparaison : le Théorème de Gornwall. Applications pour l'existence de solution globale d'un système des EDO linéaire non-autonome.**

exposé 9 Notes 9 exposé 10

Devoir 1

Chapitre 4 : Dépendance continue et différentiable de la solution et le théorème du redressement d'un champ de vecteurs

- **Théorèmes de dépendance continue des conditions initiales et des paramètres de la solution locale. Diffeérentiabilité par rapport à la condition initiale. Diffeéomorphismes et changements de variables.**

exposé 11 Notes 11 exposé 12