

UE Equations différentielles semestre 5

Contenus :

Dans le cours, on fournira des exemples de modélisation de problèmes conduisant à des équations différentielles (biologie, physique, mécanique, chimie, transport,...) : sous forme d'un chapitre indépendant ou disséminés dans les chapitres suivants.

Si nécessaire, le théorème du point fixe est admis (vu en Topo/Calc diff 2, au S6).

1- Équations différentielles linéaires :

Équations scalaires (rappel : 1er et 2ème ordre à coefficients constants, avec second membre), équations vectorielles autonomes et non autonomes, formule de Duhamel ; approximation d'équations différentielles (schémas d'Euler explicite, implicite) ; stabilité.

2-Théorème de Cauchy-Lipschitz :

Version locale à énoncer (démonstration dans le cas d'une fonction localement Lipschitz ou globalement Lipschitz : laissé à la discrétion de l'équipe pédagogique), lemme de Gronwall ; méthodes de résolution analytique (changement de fonction et/ou variable, solutions sous forme de séries entières,...) ; solutions maximales, principe de majoration a priori, théorème de prolongement, théorème d'explosion ; exemples de stabilité de systèmes non linéaires (théorème de Hartman-Grossman).

3-Méthodes numériques :

Mise en œuvre des méthodes numériques pour les EDO en TP.