LU3MA232 – ANALYSE NUMÉRIQUE

S5, 6 ECTS, 24h CM + 24h TD + 12h TP

Objectifs : L'analyse numérique est une discipline à l'interface des mathématiques et de l'informatique. Elle s'intéresse tant au développement, à l'analyse, qu'à la mise en pratique des méthodes permettant de résoudre, par des calculs purement numériques, des problèmes d'analyse mathématique. L'objectif de ce cours est d'adopter ce schéma de pensée et d'introduire quelques méthodes d'analyse numérique pour répondre à des questions variées. Pour donner un fil conducteur au cours, nous nous focaliserons sur l'approximation numérique des solutions d'équations différentielles ordinaires. Outre son intérêt historique, la résolution numérique des équations différentielles ordinaires est le premier pas vers la résolution numérique des équations aux dérivées partielles (équations utilisées pour modéliser la plupart des phénomènes physiques, mécaniques, chimiques, économiques, biologiques voire bio-médicaux...)

Contenu : Equations différentielle ordinaire, problème de Cauchy, théorème de Cauchy–Lipschitz, lemme de Grönwall. Schéma numérique, implicite/explicite, à un pas/multipas, schéma d'Euler. Résolutions de systèmes linéaires, directe/itérative, décomposition LU. Schémas numériques pour les EDO, stabilité, consistance, convergence, ordre. Régularité des solutions d'EDO, schémas d'ordre p. Méthode de Newton pour résoudre $g(x) = 0$, ordre de convergence. Schémas de type Taylor, Runge–Kutta, Adams. Tableau de Butcher. Méthode du gradient. Intégration et interpoloation numérique.

Responsables : Antoine GLORIA, gloria@ljll.math.upmc.fr
Raphaël ROUX, raphael.roux@upmc.fr