



SYLLABUS DE COURS

I- Information sur le cours:

Intitulé de parcours : Doctorat 3ème cycle

Public cible : Doctorants, promotion 2022-2023

Spécialié : Mathématiques Appliquées

Semestre d'évaluation : S1 et S2

Intitulé du cours : Fractional calculus and its applications

Enseignant responsable : Dr. KHALOUTA Ali, Maître de Conférences Classe « A » à l'université Ferhat ABBAS Sétif 1.

E-mail : ali.khalouta@univ-setif.dz; nadjibkh@yahoo.fr

Numéro de Téléphone : +213 779 44 75 58

Disponibilités : sur demande

- 1) Réponse sur Moodle :** Toute question liée au cours doit être postée sur le forum dédié afin que vous puissiez tous bénéficier de ma réponse, je m'engage à répondre aux questions postées dans un délai de 48 heures.
- 2) Par e-mail :** Je m'engage à répondre par e-mail dans les 48 heures suivant la réception du courrier, sauf en cas d'imprévu, j'attire votre attention sur le fait que le canal de communication privilégié est **Moodle**, et que l'e-mail est réservé aux « urgences » (en cas de problème d'accès à la plateforme) et doit être utilisé à bon escient.

II- Objectifs du cours :

- 1) Application les notions de base du calcul fractionnaire en concevant une recherche de fonctions spéciales.
- 2) Réalisation d'une étude sur les intégrales et les dérivées fractionnaires.
- 3) L'utilisation ces notions pour étudier les solutions d'équations différentielles fractionnaires.
- 4) Rédaction d'une thèse de doctorat.

III- Description du cours :

Ce cours est principalement destiné aux doctorants en Mathématiques spécialité Mathématiques Appliquées, et comprend le module " Fractional calculus and its applications ". La particularité de ce cours est qu'il est

conçu pour permettre à l'étudiant d'acquérir, de comprendre et de dominer par lui-même toutes les notions abordées. Dans ce cours, on trouve 4 chapitres rédigés dans un style facile à lire, et très détaillés pour permettre aux étudiants de préparer leur thèse de doctorat.

IV- Organisation du cours :

Ce cours est organisé comme suit: dans le premier chapitre, nous présentons certaines théories de base qui concernent des fonctions utiles qui sont utilisées dans les autres chapitres. Nous donnons ici les définitions des fonctions Gamma, Bêta et la fonction de Mittag-Leffler. Ces fonctions jouent un rôle très important dans la théorie des équations différentielles fractionnaires.

Le deuxième chapitre est consacré aux définitions élémentaires pour les intégrales et les dérivées fractionnaires au sens de Riemann-Liouville, de Caputo et de Grünwald-Letnikov.

Dans le troisième chapitre, nous présentons les différents types d'équations différentielles fractionnaires (EDF), notamment l'équation différentielle fractionnaire de type Riemann-Liouville et l'équation différentielle fractionnaire de type Caputo.

Le quatrième chapitre est consacré à l'étude du problème de Cauchy pour une équation différentielle non-linéaire avec dérivée fractionnaire de Caputo. On démontre un résultat d'équivalence entre ce problème et une équation intégrale de Volterra non-linéaire dans l'espace de fonctions continuellement différentiables. Sur la base de ce résultat, l'existence et l'unicité de la solution du problème de Cauchy considéré sont prouvées.

On termine ce cours par une conclusion et quelques références qui ont été utilisées.