

## AVIS DE SOUTENANCE D'UNE THESE DE DOCTORAT

Le Doyen de la Faculté des Sciences a le plaisir d'informer le public qu'une soutenance de  
thèse de Doctorat en

«**Mathématiques, informatique et applications**»

aura lieu le 23/10/2026 à la Faculté des Sciences de Kénitra

La Thèse sera présentée par Mr TADOUMMANT LAHOUCINE

Sous le thème :

**A Spectral Approach for Solving Coupled Volterra Integro-Differential  
Systems and Fractional Partial Differential Systems with Simple and Two-Point Non  
local Boundary Conditions**

Devant le jury composé de :

| Nom et Prénom      | Titre              | Etablissement                                 |
|--------------------|--------------------|-----------------------------------------------|
| EL FATINI MOHAMMED | Président          | Faculté des Sciences, Kénitra                 |
| ECH-CHAD MOHAMED   | Rapporteur         | Faculté des Sciences, Kénitra                 |
| KHIDDI MUSTAPHA    | Rapporteur         | Faculté Polydisciplinaire, Safi               |
| EL HAMMA MOHAMED   | Rapporteur         | Faculté des Sciences Ain Chock,<br>Casablanca |
| ROSSAFI MOHAMED    | Examineur          | ESEF, Kénitra                                 |
| EL FOURCHI OMAR    | Examineur          | CRMEF, Rabat                                  |
| ECHARGHAOUI RACHID | Directeur de thèse | Faculté des Sciences, Kénitra                 |

**Nom et Prénom : TADOUMMANT LAHOUCINE**

**Date de soutenance : 23/10/2026**

**Directeur de Thèse : ECHARGHAOUI RACHID**

**Sujet de thèse :**

**A Spectral Approach for Solving Coupled Volterra Integro-Differential Systems and Fractional Partial Differential Systems with Simple and Two-Point Non local Boundary Conditions**

**Résumé :**

Dans cette thèse, nous développons des schémas numériques pour un système couplé fractionnaire qui inclut à la fois des équations intégral-différentielles de Volterra et des équations aux dérivées partielles fractionnaires. Nous utilisons la dérivée fractionnaire de Caputo Fabrizio pour approximer la solution du système couplé fractionnaire d'équations intégral-différentielles de Volterra avec des conditions simples. Dans le même temps, nous nous concentrons sur des types de problèmes aux valeurs limites telles que les problèmes non locaux à deux points. Cette thèse commence par une introduction à quelques concepts de base, notations et définitions du calcul fractionnaire et de la théorie de l'approximation. Ce travail utilise des polynômes de Legendre décalés pour développer des schémas numériques afin de résoudre un système fractionnaire couplé d'équations intégral-différentielles de Volterra. Certaines nouvelles matrices opérationnelles sont développées et appliquées pour transformer les problèmes de valeurs aux limites ainsi qu'un système couplé d'équations intégral-différentielles de Volterra en un système d'équations algébriques. Des programmes MATLAB sont développés pour calculer les matrices opérationnelles. Plusieurs problèmes de test démontrent la simplicité et l'efficacité des méthodes proposées, et nous comparons les solutions exactes et approximatives.

**Mots Clés:** Polynômes de Legendre, calcul fractionnaire, analyse numérique, matrices opérationnelles