

ICRAMCS 2026

THE EIGHTH EDITION OF THE INTERNATIONAL CONFERENCE ON
RESEARCH IN APPLIED MATHEMATICS AND COMPUTER SCIENCE

April 23-24-25, 2026 | Marrakech, Morocco



Analyse théorique et résolution numérique de l'équation de la chaleur : de la séparation des variables à la méthode de PINNs

Communication Info

Authors:

Mohamed Achraf EL BAKKALI¹
Rachid CHEGHAOUI²

¹ Faculté des Sciences,
Université Ibn Tofail, Kénitra,
Maroc.

² Laboratoire d'Analyse,
Géométrie et Applications
(LAGA), Université Ibn Tofail,
Kénitra, Maroc.

Keywords :

- (1) Équations aux dérivées partielles.
- (2) Séparation des variables.
- (3) Stabilité numérique.
- (4) Éléments finis.
- (5) PINNs.

Abstract

Cette étude présente une analyse approfondie des équations aux dérivées partielles (EDP), en particulier la modélisation et la résolution de l'équation de la chaleur. Elle débute par une classification rigoureuse des équations linéaires, distinguant les types elliptiques, hyperboliques et paraboliques, et définissant les conditions essentielles d'uniformité de la solution. Elle introduit ensuite la méthode de résolution analytique par séparation des variables, en une ou deux dimensions. Une section importante est consacrée aux méthodes numériques, comparant la stabilité et la convergence des schémas aux différences finies explicites et implicites. Le texte aborde également des concepts avancés tels que la méthode de PINNs, illustrant ces théories par des exemples de codes de calcul.

Cette étude propose une analyse approfondie des fondements théoriques des méthodes de résolution analytiques et numériques. Elle aborde notamment l'origine de l'équation, sa résolution par la méthode de séparation des variables, les méthodes de résolution numérique et leurs applications dans divers domaines tels que la thermodynamique, la finance, la biologie et l'infographie. L'étude présente également des exemples d'implémentation pratique sous Matlab, avec des codes permettant de résoudre l'équation par différences finies et par la méthode de PINNs.

© ICRAMCS 2026 Proceedings ISSN: 2605-7700

References

- [1] Evans, L. C. (2022). Partial differential equations.
- [2] Ern, A., & Guermond, J.-L. (2004). Theory and practice of finite elements.
- [3] Jannot, Y., Moyne, C., & Degiovanni, A. (2022). Transfert de chaleur 1 : Conduction et convection.
- [4] Manet, V. (2013). Méthode des éléments finis.
- [5] Gisclon, M. (1998). "À propos de l'équation de la chaleur et de l'analyse de Fourier.

