

ICRAMCS 2026

THE EIGHTH EDITION OF THE INTERNATIONAL CONFERENCE ON
RESEARCH IN APPLIED MATHEMATICS AND COMPUTER SCIENCE
April 23-24-25, 2026 | Marrakech, Morocco



Lyapunov Functional Approach to Global Dynamics of a Spatial SEIQR Epidemic Model with Linear Diffusion

Authors:

Khadija CHANNAN ¹
Khalid HILAL¹
Ahmed KAJOUNI ¹

¹ LMACS, Sultan Moulay
Slimane University of Béni
Mellal, Morocco

Keywords:

- (1) Global stability
- (2) Laplacian diffusion
- (3) SEIQR epidemic model

Abstract

Dans ce travail, nous étudions la dynamique globale d'un modèle épidémique SEIQR (Susceptible-Exposé-Infecté-Quarantaine-Rétabli) spatialement distribué, régi par un système d'équations de réaction-diffusion avec des conditions aux limites de Neumann homogènes. Le modèle intègre une diffusion laplacienne linéaire pour prendre en compte la mobilité de la population et l'hétérogénéité spatiale.

Nous établissons d'abord un cadre théorique général qui étend systématiquement les fonctions de Lyapunov des modèles épidémiques de dimension finie aux fonctionnelles de Lyapunov des systèmes de réaction-diffusion correspondants de dimension infinie. Cette approche fournit une méthodologie unifiée et constructive pour démontrer la stabilité globale des modèles épidémiques spatiaux.

Nos résultats fournissent un fondement mathématique rigoureux pour la compréhension du comportement à long terme des systèmes épidémiques SEIQR spatialement structurés et offrent un outil général applicable à une large classe de modèles épidémiologiques paraboliques.

© ICRAMCS 2026 Proceedings ISSN: 2605-7700

References

- [1] Cantrell, R.S., Cosner, C.: Spatial Ecology via Reaction-Diffusion Equations. John Wiley & Sons, Chichester (2003)
- [2] Cantrell, R.S., Cosner, C.: Spatial Ecology via Reaction-Diffusion Equations. John Wiley & Sons, Chichester (2003)
- [3] Hethcote, H.W.: The mathematics of infectious diseases. SIAM Rev 42(4), 599--653 (2000)
- [4] Kermack, W.O., McKendrick, A.G.: A contribution to the mathematical theory of epidemics. Proc. R. Soc. Lond. Ser. A 115(772), 700--721 (1927)