

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 analytique de la flexion des plaques FGM poreuses utilisant une nouvelle théorie raffinée

Communication Info

Authors:

Fikri karim 1

ADNAOUI KHALID 2

Mouakkir Laila 3

¹ Faculté des Sciences

Ben M'Sick, CASA, MAROC

² Faculté des Sciences

Ben M'Sick, CASA, MAROC

³ Faculté des Sciences

Ben M'Sick, CASA, MAROC

Keywords:

(1) plaque à gradient
fonctionnel

(2) théorie raffinée

(3) porosité

Abstract

.Cette étude présente une analyse analytique du comportement en flexion des plaques à gradient fonctionnel poreuses (P-FGM) soumises à des chargements transversaux uniformes et sinusoïdaux. La formulation est basée sur la théorie raffinée des plaques (Refined Plate Theory – RPT) proposée par Shimpi [1], laquelle permet de prendre en compte les effets du cisaillement transversal sans utiliser de facteur de correction, contrairement aux théories classiques des plaques.

Les propriétés mécaniques du matériau varient à travers l'épaisseur selon une loi de puissance, tandis que l'effet de la porosité est modélisé à l'aide d'une distribution logarithmique inspirée des travaux antérieurs [5]. Les équations d'équilibre sont établies à partir du principe des travaux virtuels puis résolues analytiquement par la méthode de Navier pour des plaques simplement appuyées.

Une étude paramétrique est réalisée afin d'évaluer l'influence du rapport d'aspect (a/b), du rapport d'élanement (a/h), de l'indice de gradient (k) et du paramètre de porosité (ξ) sur les déplacements et contraintes adimensionnels. Les résultats montrent qu'une augmentation de la porosité entraîne une diminution significative de la rigidité en flexion et une amplification des déplacements, en particulier pour les plaques épaisses.

Les comparaisons avec la littérature existante [2–4] confirment la précision et la robustesse du modèle proposé.

© ICRAMCS 2026 Proceedings ISSN: 2605-7700

References

- [1] R.P. Shimpi, Refined plate theory and its variants, *AIAA Journal* 40 (1) (2002) 137–146.
- [2] M. Bourada et al., A new four-variable refined plate theory for thermal buckling analysis of functionally graded sandwich plates, *Journal of Sandwich Structures & Materials* 14 (1) (2012) 5–33.
- [3] A.S. Sayyad, Y.M. Ghugal, Effects of nonlinear hygrothermomechanical loading on bending of FGM plates, *Journal of Thermal Stresses* 42 (2) (2019) 213–232.
- [4] A.M. Zenkour, A.F. Radwan, Bending and buckling analysis of FGM plates resting on elastic foundations, *Archives of Civil and Mechanical Engineering* 20 (4) (2020) 112.
- [5] A. Gupta, Effect of porosity on the mechanical behavior of functionally graded materials, *Composite Structures* 97 (2013) 304–312.
-