

# Modélisation de la Conduction Thermique Anisotrope et Multi-Coordonnées dans les Solides: Application au Traitement Phytosanitaire des Bio-composites par Micro-ondes

**Pr. Erchiqui Fouad, Ph.d**

Professeur titulaire, génie mécanique  
École de génie

*Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue*

*Directeur : Laboratoire de bioplasturgie et nanotechnologie*

*Coresponsable : Laboratoire des biomatériaux*

**Résumé :** Le problème de la conduction thermique anisotrope dans un solide est généralement traité dans un système de coordonnées de référence qui décrit adéquatement l'orientation du tenseur de la conductivité thermique. Lorsqu'il s'agit d'un solide composé de plusieurs matériaux dont l'orientation des conductivités thermiques sont de natures différentes (cartésien, cylindrique, sphérique), le traitement numérique est difficile, surtout si les propriétés physiques sont non linéaires et le milieu subit un changement de phase. C'est dans ce cadre que la présentation s'inscrit et propose une nouvelle approche utilisant un système de référence cartésien pour traiter, en terme d'enthalpie dite « hybride », la conduction thermique anisotrope dans un solide composé de multi-matériaux avec multi-orientations, thermique et diélectrique. Le problème de la conduction thermique est résolu à l'aide de la méthode des éléments finis. Des validations analytiques (conductions thermiques anisotropes : cylindriques et sphériques à transfert convectif et à circonférence variable) et expérimentales (chauffage anisotrope du bois congelé) sont effectuées. À titre d'application, dans le cadre la norme « ISPM 15 », de la Convention Internationale pour la Protection des Végétaux (CIPV) sur l'utilisation des micro-ondes pour le traitement phytosanitaire des produits en bois, nous avons caractérisé le temps minimal requis pour le traitement par micro-ondes de quelques produits en bois. Les propriétés thermo-physiques du bois sont fonction de la température, de la teneur en humidité et de l'orientation structurale des fibres.