

# INVERSION NUMÉRIQUE DES TRANSFORMÉES DE LAPLACE – CARSON RENCONTRÉES DANS LES PROBLÈMES D’HOMOGENÉISATION

## NUMERICAL INVERSION OF THE LAPLACE – CARSON TRANSFORMS IN HOMOGENIZATION PROBLEMS

Martin Lévesque\*, Michael D. Gilchrist\*\*, Nicolas Bouleau<sup>†</sup>, Katell Derrien<sup>††</sup> et Didier Baptiste<sup>††</sup>

*\*CREPEC, Département de Génie Mécanique  
École Polytechnique de Montréal, C.P. 6079, Succ. Centre-ville, Montréal, H3C 3A7, Canada  
courriel : martin.levesque@polymtl.ca*

*\*\*School of Electrical, Electronic and Mechanical Engineering  
University College Dublin, Belfield, Dublin 4, Ireland  
courriel : michael.gilchrist@ucd.ie*

*<sup>†</sup>Ecole Nationale des Ponts et Chaussées  
6 Avenue Blaise Pascal, Cité Descartes 77455 Marne-la-Vallée Cedex 2, France  
courriel : bouleau@enpc.fr*

*<sup>††</sup>Laboratoire LIM  
ENSAM - Paris, 151 Boulevard de l’Hopital, 75013 Paris, France  
courriel : katell.derrien@paris.ensam.fr*

### RESUME

Le but de ce travail est de développer des algorithmes d’inversion numérique des transformées de Laplace – Carson rencontrées dans les problèmes d’homogénéisation. Les algorithmes présentés dans ce travail tentent de trouver une fonction approximative de la solution exacte qui fait en sorte que les restrictions thermodynamiques imposées sur les matériaux viscoélastiques soient rencontrées. De plus, des critères d’acceptation sont développés, ce qui permet d’obtenir des inversions de bonne qualité. Les algorithmes développés sont testés sur des cas où les solutions analytiques sont connues. Les inversions obtenues avec ces algorithmes sont très précises.

### ABSTRACT

The objective of this work is the development of numerical Laplace – Carson transforms inversion algorithms for homogenization problems. The algorithms presented in this study attempt to find an approximate solution to the exact solution that meets the thermodynamics restrictions imposed on viscoelastic materials. In addition, acceptance criteria are introduced for obtaining accurate inversions. The algorithms developed in this study are tested on cases where the analytical solution is known. Very accurate inversions are obtained.

MOTS CLES : Inversion numérique, transformée Laplace – Carson, Homogénéisation

KEYWORDS : Numerical Inversion, Laplace – Carson transforms, Homogenization