



Modélisation de la propagation des ultrasons à travers un empilement de réseau périodique

B. Dobigny^a, N. Leymarie^a et D. Cassereau^{b,c}

^aCEA/LIST, DIGITEO Labs - Bâtiment 565 -Point Courrier 120, 91191 Gif-Sur-Yvette, France

^bLaboratoire d'Imagerie Paramétrique, UPMC Univ Paris 06, CNRS UMR 7623, 15 rue de l'École de Médecine, 75006 Paris, France

^cESPCI ParisTech, 10 rue Vauquelin, 75005 Paris, France
blandine.dobigny@cea.fr

CFA2014/419**Modélisation de la propagation des ultrasons à travers un empilement de réseau périodique**

B. Dobigny^a, N. Leymarie^a et D. Cassereau^{b,c}

^aCEA/LIST, DIGITEO Labs - Bâtiment 565 -Point Courrier 120, 91191 Gif-Sur-Yvette, France

^bLaboratoire d'Imagerie Paramétrique, UPMC Univ Paris 06, CNRS UMR 7623, 15 rue de l'Ecole de Médecine,
75006 Paris, France

^cESPCI ParisTech, 10 rue Vauquelin, 75005 Paris, France

blandine.dobigny@cea.fr

Les ultrasons sont déjà largement utilisés dans le Contrôle Non Destructif du fait de leur coût faible et de leur caractère non invasif. La détection de décohésions présentes dans des structures complexes de type renforts métalliques inclus dans un milieu polymère fait partie des cas d'intérêt pour les industriels pour lesquels les ultrasons peuvent apporter une réponse. Il est cependant nécessaire de comprendre la propagation de ceux-ci à travers une telle structure. L'étude porte plus précisément sur l'interaction d'une onde ultrasonore avec un empilement de réseaux périodiques de torons de câbles métalliques inclus dans une matrice polymère. Pour cela, un modèle fondé sur le calcul analytique de la diffusion par un réseau de cylindres est développé. L'empilement en trois dimensions des réseaux et sa nature multi-diffusante, sont pris en compte par combinaison des coefficients de transmission et de réflexion. Une attention particulière est également portée sur l'intégration de la viscoélasticité du matériau environnant. En parallèle, des mesures expérimentales sur des échantillons de polymères intégrant des nappes métalliques sont effectuées afin de valider le modèle pour différents types de câbles et différents angles d'incidence. Elles permettent, en outre, d'ajuster les paramètres d'entrée du calcul pour adapter le modèle à la problématique industrielle pour laquelle les nappes sont formées, non pas de cylindres pleins comme prévu par le modèle, mais de torons, et dont la périodicité subit une légère perturbation, liée au processus de fabrication.