

2010

DEPENDANCE FREQUENTIELLE DE L'ABSORPTION DES ULTRASONS DANS LES MATERIAUX VISCOELASTIQUES SIMULATION ET MESURE EXPERIMENTALES

A. BENNAMAN, N. KHALK, N. HOUHAT, T. Boutkedjirt

Abstract : La propagation des ultrasons dans les matériaux s'accompagne d'une perte d'énergie qui se traduit par un phénomène d'atténuation. L'absorption est un des phénomènes responsables de cette atténuation. A cet effet, nous abordons dans cette étude, l'influence de la fréquence ultrasonore sur le coefficient d'absorption, ainsi que celui de la vitesse de phase lors de la propagation des ondes acoustiques dans des matériaux viscoélastiques. En se basant sur le modèle théorique formulé par Szabo, pour décrire la dépendance fréquentielle du phénomène, nous avons modélisé la propagation de l'onde ultrasonore à travers les matériaux solides et liquides. Ce modèle causal a l'avantage de tenir compte de la dépendance fréquentielle de l'absorption en englobant un facteur de puissance fréquentielle aussi bien entier naturel que réel pur. Les autres modèles par contre, se limitent à des variations linéaires ou quadratiques de l'atténuation en fonction de la fréquence. . Des mesures expérimentales par spectroscopie ultrasonore ont été réalisées sur un éventail de matériaux solides et fluides. Ces mesures ont été effectuées en mode écho, à l'aide de transducteurs ultrasonores sur une gamme de fréquences comprise entre 1 à 4 Mhz. Ceci nous a permis d'établir une loi liant le coefficient d'absorption à la fréquence, pour le type de matériau considéré. Les résultats obtenus sont en adéquation avec ceux que nous avons obtenus par simulation numérique. Ce phénomène d'absorption varie d'un matériau à un autre. Il est plus significatif vers les fréquences élevées. Il est également lié à la distance parcourue par l'onde acoustique. Pour certains matériaux tels que le polyamide le coefficient d'absorption a été déterminé avec une précision appréciable. La méthode adoptée s'avère être un outil efficace de caractérisation pour ce type de matériaux

Keywords : matériaux viscoélastiques, ultrasons, absorption, atténuation, dispersion.