

## CFA/VISHNO 2016

**Transmission de données numériques dans une plaque d'aluminium à partir d'une onde porteuse ultrasonore**B. Shchukin<sup>a</sup>, A. Le Duff<sup>a</sup>, R. Longo<sup>a</sup>, M. Chekroun<sup>b</sup> et S. Letourneur<sup>b</sup><sup>a</sup>Groupe ESEO - GSII, 10 Boulevard Jean Jeanneteau, CS 90717, 49107 Angers, France<sup>b</sup>IUT/LAUM CNRS, Avenue Olivier Messiaen, 72085 La Mans, France

borys.shchukin@eseo.fr



LE MANS

**CFA2016/466****Transmission de données numériques dans une plaque d'aluminium à partir d'une onde porteuse ultrasonore**

B. Shchukin<sup>a</sup>, A. Le Duff<sup>a</sup>, R. Longo<sup>a</sup>, M. Chekroun<sup>b</sup> et S. Letourneur<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Groupe ESEO - GSII, 10 Boulevard Jean Jeanneteau, CS 90717, 49107 Angers, France

<sup>b</sup>IUT/LAUM CNRS, Avenue Olivier Messiaen, 72085 La Mans, France

borys.shchukin@eseo.fr

En contrôle non destructif (CND), et en particulier dans le domaine de la surveillance de la santé des structures ou Structural Health Monitoring (SHM), les ondes guidées ultrasonores sont largement utilisées pour la localisation de défauts (méthodes actives) ainsi que pour la détection de chocs ou d'évènements d'émission acoustique (méthodes passives). La mise en œuvre de ces méthodes nécessitent parfois de déployer sur la structure mécanique à surveiller, un nombre important de transducteurs piézoélectriques, utilisés comme émetteur d'onde ultrasonore ou comme récepteur. La mise en réseau de ces transducteurs sur des structures, qui dans certaines situations peuvent présenter des dimensions très importantes, doit nécessairement s'accompagner d'une fonction de télécommunication. Aujourd'hui, de nombreux standards de communication permettent l'échange bidirectionnel de données à courte distance en utilisant des ondes radiofréquences. Cependant, la communication directe par le biais d'ondes électromagnétiques entre les différents nœuds d'un réseau de transducteurs n'est pas toujours possible compte tenu des contraintes opérationnelles comme la présence d'objets métalliques dans la structure ou un environnement électromagnétique très perturbé, par exemple. Dans ce travail, les auteurs proposent d'exploiter la structure elle-même comme canal de transmission d'informations véhiculées par une onde porteuse ultrasonore et permettant l'échange de données numériques entre deux transducteurs. Une modulation par déplacement de phase à deux états ou Binary Phase Shift Keying (BPSK) est alors proposée, la démodulation étant assurée par un filtre de Kalman étendu ou Extended Kalman Filter (EKF). Les performances de cette technique, en terme de débit binaire, de taux d'erreur et de bande passante, sont alors évaluées sur une plaque d'aluminium équipée de deux transducteurs, un émetteur et un récepteur en exploitant le mode S<sub>0</sub> d'une onde de Lamb.