ID de Contribution: **27** Type: **Non spécifié**

Caractériser les fluctuations d'une onde ultrasonore traversant un milieu complexe afin de simplifier leur modélisation

lundi 14 février 2022 09:55 (20 minutes)

Les techniques de contrôle non destructif par ultrasons les plus répandues consistent à émettre une onde dans un volume et à détecter les échos d'éventuels défauts. Dans certains cas l'onde ultrasonore est fortement perturbée par le matériau à travers lequel elle se propage, ce qui peut altérer les mesures. Ce problème peut se présenter notamment pour certains métaux, matériaux composites, et bétons. La modélisation permet de mieux comprendre ces phénomènes afin d'améliorer les procédures de contrôle et d'aider à l'interprétation de résultats.

Les méthodes éléments finis permettent des simulations précises de la propagation d'ondes à travers des matériaux complexes. Elles peuvent cependant nécessiter des temps de calcul rédhibitoires. Il est donc tentant de chercher à simplifier le problème afin de lui appliquer des méthodes plus rapides. Une approche classique consiste à s'intéresser au champ ultrasonore moyenné sur le désordre, ce qui permet de se ramener au cas facilement modélisable d'un matériau homogène. Mais cette approche ne permet pas de reproduire les fluctuations liées au caractère aléatoire du milieu complexe. La simulation de ces fluctuations dépend de la manière dont on choisit de les décrire et de les caractériser.

Le projet proposé ici consisterait à chercher une représentation pertinente de ces fluctuations en un nombre limité de paramètres. Un champ ultrasonore dans un matériau solide peut être assimilé à un vecteur qui varie en fonction de la position et de l'instant considérés. Les fluctuations d'un tel champ dans un milieu complexe peuvent être vues comme les réalisations d'un processus aléatoire. Du point de vue de la simulation, représenter finement ces fluctuations demande la production d'une quantité très importante de données. Des approches de simulation plus rapides deviendraient possible s'il était possible de simplifier le problème en décrivant les fluctuations du champ comme un processus aléatoire caractérisé par un nombre limité de paramètres. En réduisant significativement la dimension du problème à traiter, une telle description faciliterait notamment l'utilisation de méthodes d'apprentissage automatique.

Des exemples de champs simulés par méthodes éléments finis seront fournis par le CEA. Les champs correspondront à la propagation d'une onde à travers une représentation simplifiée 2D d'un béton, vu comme un mortier dans lequel sont placés aléatoirement des granulats circulaires. Les exemples incluront plusieurs tirages avec les mêmes paramètres. L'objectif sera d'identifier des paramètres pertinents pour décrire ces données, afin notamment de pouvoir envisager un processus aléatoire produisant de manière rapide des résultats similaires.

Orateurs: DEMALDENT, Edouard (CEA); DORVAL, Vincent (CEA)

Classification de Session: Présentation des sujets