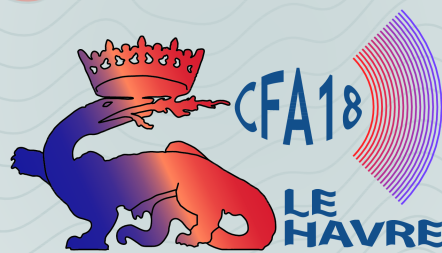


CFA '18 LE HAVRE ■ 23-27 avril 2018
14^{ème} Congrès Français d'Acoustique



**Modélisation numérique des guides d'onde tridimensionnels à section
symétrique par rotation**

F. Treyssède

IFSTTAR, GERS, GeoEND, Route de Bouaye, CS4, 44344 Bouguenais, France
fabien.treysede@ifsttar.fr

Les ondes guidées élastiques interviennent dans l'analyse des structures allongées (comportement vibratoire, évaluation non destructive...). Ces ondes sont multimodales et dispersives, ce qui oblige à disposer d'outils de modélisation pour comprendre les mécanismes de propagation. Pour des guides à section de forme quelconque, le recours à des méthodes numériques est nécessaire. Une méthode répandue (souvent appelée "SAFE") consiste à tenir compte de l'invariance par translation du guide en appliquant une transformée de Fourier dans la direction axiale avant discrétisation par éléments finis. Cela conduit à un problème modal bidimensionnel discret écrit sur la section. Malgré cela, la résolution du problème aux valeurs propres peut rester exigeante (cas de problèmes haute fréquence par exemple). Pour réduire davantage le coût de calcul, nous présentons une extension de cette méthode prenant en compte la symétrie de rotation de la section. Ce type de symétrie est courant (polygones réguliers par exemple) et s'avère primordial à intégrer lorsque l'ordre de symétrie devient important. L'un des contextes applicatifs de ce travail concerne la modélisation des câbles en vue de leur évaluation non destructive. Les câbles sont généralement constitués de brins hélicoïdaux. La transformée de Fourier à appliquer pour tenir compte de l'invariance par translation axiale doit être écrite dans un système de coordonnées non trivial (système hélicoïdal). Les brins sont couplés par des contacts mécaniques, ce qui donne lieu à des problèmes de grande taille en raison du raffinement de maillage près des contacts. Deux types de câbles seront considérés : les torons à sept fils et les câbles ombilicaux de transport d'électricité. Le premier est constitué par un fil cylindrique central et six fils hélicoïdaux périphériques et est utilisé dans le génie civil (ponts). Le second a une architecture plus complexe (ordre de symétrie élevé) et est notamment utilisé pour les éoliennes offshore.