



# Vibrations non linéaires de plaque minces - De la turbulence d'ondes à la synthèse sonore de gongs et de cymbales

Cyril Touzé

*IMSIA – ENSTA*

13 Mars 2017

Les vibrations non linéaires géométriques de plaques et de coques minces peuvent montrer des comportements très fortement non linéaires, caractérisés par un spectre vibratoire large bande et un transfert d'énergie des basses vers les hautes fréquences. Ce comportement est utilisé à dessein dans les instruments de percussion comme les gongs et les cymbales. L'étude de ses propriétés statistiques se fait en utilisant la théorie de turbulence d'ondes qui prévoit des répartitions spectrales en régime stationnaires et instationnaires. Alors que des simulations numériques montrent généralement un bon accord, les mesures ont une déviation systématique que l'on analysera. Les méthodes numériques peuvent être utilisés pour synthétiser le son des gongs et des cymbales. Nous montrerons que l'utilisation d'une approche modale, en régime non linéaire, couplée à un schéma temporel conservant l'énergie, donnent d'excellents résultats de stabilité et des sons très réalistes pour un coût de calcul acceptable.