

# CFA/VISHNO 2016

## **Corde non linéaire amortie : formulation hamiltonienne à ports, réduction d'ordre exacte et simulation à passivité garantie**

T. Hélie et D. Roze

STMS, IRCAM-CNRS-UPMC, 1, place Igor Stravinsky, 75004 Paris, France  
thomas.helie@ircam.fr



LE MANS

**CFA2016/351****Corde non linéaire amortie : formulation hamiltonienne à ports, réduction d'ordre exacte et simulation à passivité garantie**

T. Hélie et D. Roze

STMS, IRCAM-CNRS-UPMC, 1, place Igor Stravinsky, 75004 Paris, France  
thomas.helie@ircam.fr

Cet article porte sur la simulation d'une corde amortie, dont la tension globale dépend de la déformation et qui est excitée par une force externe distribuée. Un modèle énergétiquement bien posé de ce système non linéaire est donné et reformulé dans le cadre des Systèmes Hamiltoniens à Ports. Les systèmes de cette classe satisfont un bilan de puissance qui se décompose en parties "conservative", "dissipative" et "source externe". On montre que pour la non-linéarité du modèle considéré, la décomposition modale standard du système linéarisé (petites déformations) s'applique au cas non linéaire. Plus précisément, pour force excitant un nombre fini de modes, cette décomposition modale conduit à une réduction d'ordre exacte. De plus, le modèle réduit admet encore une formulation Hamiltonienne à Ports. Des simulations à passivité garantie sont construites à partir d'une méthode numérique qui préserve le bilan de puissance dans le domaine à temps discret avec sa décomposition en parties "conservative", "dissipative" et "source". Les résultats numériques et de synthèse sonore sont présentés et analysés dans le cas de petites et grandes déformations.