

# CFA/VISHNO 2016

## **Prototypage virtuel d'un violon pour l'étude de phénomènes complexes en acoustique musicale**

R. Viala, V. Placet et S. Cogan

FEMTO-ST Département mécanique appliqué, 24 rue de l'épître, 25000 Besançon,  
France

[romain.viala@univ-fcomte.fr](mailto:romain.viala@univ-fcomte.fr)



LE MANS

## **CFA2016/576**

# **Prototypage virtuel d'un violon pour l'étude de phénomènes complexes en acoustique musicale**

R. Viala, V. Placet et S. Cogan

FEMTO-ST Département mécanique appliqué, 24 rue de l'épithaphe, 25000 Besançon, France  
romain.viala@univ-fcomte.fr

Les études d'acoustique musicale se basent historiquement en grande partie sur des approches analytiques et expérimentales. Ces approches s'avèrent représentatives de la réalité mais ne sont pas nécessairement les mieux adaptées pour étudier l'impact de modifications de conception d'un instrument. Le prototypage virtuel basé sur les modèles physiques est devenu un outil performant dans le domaine industriel pour l'aide à la décision par le biais des analyses de criblage, de quantification d'incertitude, et de conception de systèmes complexes. Il représente actuellement un enjeu majeur dans les milieux industriels et de recherche. Il y a donc une opportunité à saisir pour le transfert de cette technologie vers d'autres domaines. Cette étude a pour but d'explorer les potentialités de cette approche pour l'acoustique musicale et en particulier la facture et la conservation d'instruments à corde. En effet, ces dernières sont limitées par l'irréversibilité des modifications, le coût important de matière première et le temps de fabrication ; et la valeur patrimoniale des instruments. Le prototypage virtuel pourrait pallier à certaines de ces difficultés de part les possibilités d'effectuer des études paramétrées en amont, en particulier : de proposer un support pour orienter les essais, de prospecter de nouveaux concepts de facture instruments, d'explorer des possibilités de remplacement des bois traditionnels par des bois locaux, ou de contribuer aux technologies de synthèse sonore. L'enjeu principal est de savoir si avec la technologie actuelle de simulation et les hypothèses intrinsèques, les modèles numériques sont suffisamment fidèles pour répondre à ces problématiques. Cette étude présentera un modèle détaillé de violon monté prenant en compte les effets de précontraintes mécaniques résultant de l'assemblage et du réglage de l'instrument. Afin d'illustrer le potentiel du prototypage virtuel, des analyses approfondies seront effectuées pour étudier l'impact des modifications de la position de l'âme sur l'effet "bridge hill".