



HAL
open science

Mesure de la viscoélasticité du bois sur la gamme audio. Applications à la lutherie.

Marc François, Sandie Le Conte

► To cite this version:

Marc François, Sandie Le Conte. Mesure de la viscoélasticité du bois sur la gamme audio. Applications à la lutherie.. CFM 2009 - 19ème Congrès Français de Mécanique, Aug 2009, Marseille, France. hal-03378339

HAL Id: hal-03378339

<https://hal.science/hal-03378339>

Submitted on 14 Oct 2021

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Mesure de la viscoélasticité du bois sur la gamme audio. Applications à la lutherie.

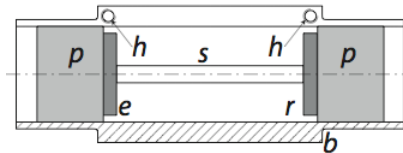
M. FRANÇOIS^a, S. LE CONTE^b

a. Université Paris 11, Laboratoire FAST, Bâtiment 502, Campus Universitaire d'Orsay, 91405 Orsay Cedex

b. Laboratoire de Recherche et de Restauration, Musée de la Musique, 221 av. Jean Jaurès, 75019 Paris

Résumé

La qualité acoustique des instruments de musique dépend pour une bonne part de celle du matériau constitutif des parties actives de l'instrument [1], principalement des bois. Les travaux présentés [2] sont donc motivés par le besoin, en particulier au niveau des luthiers, d'une mesure intrinsèque : le module complexe, ou encore le module d'Young et l'angle de perte.



Montage : b bâti, s éprouvette, p bouchons, e piézo émetteur, r récepteur, h serrage par pincement

Ceux-ci sont mesurés à l'aide d'un dispositif de structure analogue à une ligne à retard. Une pastille piézo-électrique émet une vibration sinusoïdale à une fréquence variable (chirp) sur la gamme audio. Les dimensions réduites de l'échantillon font que celui-ci travaille en mode quasi-statique de barre, sans propagation d'onde. À l'autre extrémité, un second transducteur mesure la contrainte au sein du spécimen. Le déphasage entre contrainte et déformation fournit l'angle de perte recherché. Le dispositif est dimensionné de façon à éliminer toute vibration parasite. Une éprouvette de référence en duralumin (Au4g-T4 ou 2017A) permet la calibration de la chaîne.

Différents tests montrent la bonne répétitivité des mesures, au contraire des méthodes classiques par vibration de poutre cantilever. Les résultats relatifs à différents bois et autres matériaux (CFRC, PVC, PMMA...) sont montrés ; ils incluent des mesures dans les directions L, R, T. Un résultat majeur concerne les composites à viscosité contrôlée, développés par C. Besnainou (LAM-Paris 6) pour les instruments de musique, dont l'angle de phase se rapproche de celui des épiciés : la mesure confirme les tests subjectifs [1].

Le même dispositif expérimental est utilisé pour simuler un jeu continu, à une fréquence d'un kHz. L'angle de perte est alors mesuré au cours du temps. Durant la première heure, on observe une diminution de celui-ci, puis une stabilisation, puis une remontée vers la cinquième heure qui confirme l'effet décrit par N. Sobue [3]. Enfin une étude montre l'influence de l'hygrométrie sur l'angle de perte.

Mots : bois, viscoélasticité, instruments de musique

Références

- [1] Besnainou, C. et François, M. Methodology to study sound quality of string instruments: connexion between perception and mechanical design and some clues about the leading rule of viscoelasticity. *Dans Proceedings of the International symposium on Musical Acoustics FISMA 2004*. Nara, Japon. 2004.
- [2] Le Conte, S., Vaidelich, S. et François, M. A wood viscoelasticity measurement technique and applications to musical instruments: first results. *J. Violin Soc. Am. : VSA Papers*, 21, **1**, 2007.
- [3] Sobue, N. Effect of continuous vibrations on dynamic viscoelasticity of wood. *Dans Int. Symposium of Musical Acoustics*, Dourdan, 1995.