
La table d'harmonie du piano - Études modales en basses et moyennes fréquences

Le mercredi 9 décembre à 15h30, amphithéâtre Monge de l'École Polytechnique.

Devant le jury composé de

François Gautier	Professeur, Université du Maine	Rapporteur
Mohamed Ichchou	Professeur, École Centrale de Lyon	Rapporteur
José Vieira Antunes	Chercheur Principal, Institut Technologique Nucléaire, Portugal	Examineur
Antoine Chaigne	Professeur, ENSTA ParisTech	Examineur
Bertrand David	Maître de conférences, TELECOM ParisTech	Examineur
Xavier Boutillon	Directeur de recherche au CNRS, École Polytechnique	Directeur de thèse



Fazioli.com

Résumé :

L'objectif de cette thèse est l'étude du comportement vibratoire de la table d'harmonie du piano dans le domaine des moyennes fréquences. La première partie est consacrée à la table dont on présente le rôle, la structure et les matériaux. Les principaux résultats publiés sont regroupés sous forme d'une synthèse bibliographique.

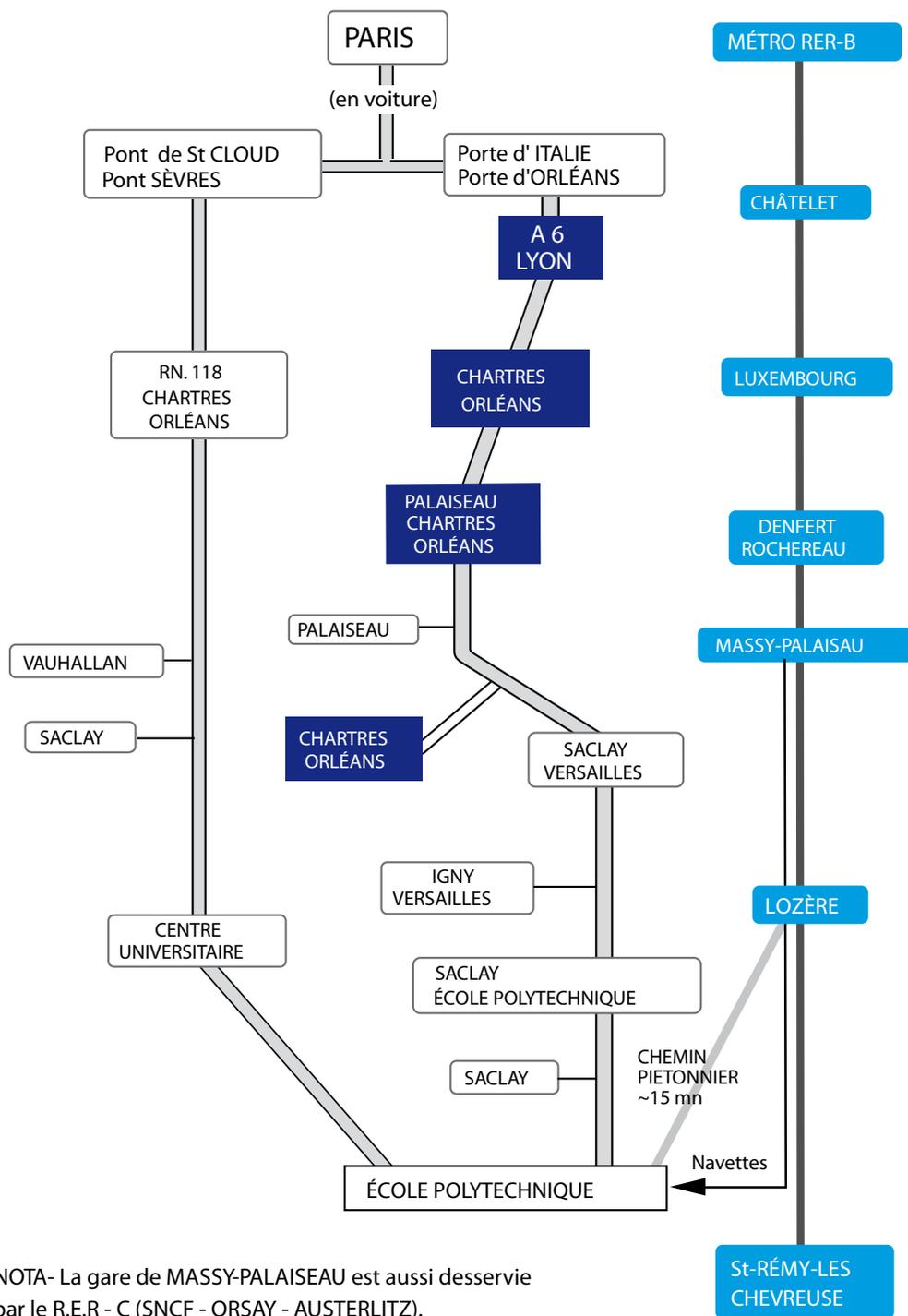
Puis nous présentons une nouvelle méthode d'analyse modale dite *haute résolution*, permettant de s'affranchir des limitations naturelles de l'analyse de Fourier en termes de résolution spectrale. Celle-ci est validée par comparaison des analyses modales partielles expérimentales et théoriques de plaques minces en aluminium pour des recouvrements modaux compris entre 30% et 70%.

Grâce à cette nouvelle méthode, l'identification modale, complète ou partielle, d'une table de piano droit est donnée dans les moyennes fréquences [300-2500 Hz]. L'obtention de l'amortissement moyen propre à la table en épicéa constitue un résultat nouveau dans ce domaine de fréquences. Par ailleurs, l'observation de la densité modale permet de préciser la validité du remplacement de la table raidie par une plaque homogène jusqu'à 1.1 kHz environ. Au-dessus de cette fréquence, la table se comporte comme une juxtaposition de guides d'ondes. L'observation des déformées modales pour ces fréquences, obtenues par un modèle en éléments finis, confirme la localisation des ondes entre les raidisseurs. Le phénomène de coïncidence acoustique se trouve alors profondément modifié par rapport à celui ayant cours pour les plaques minces.

L'objectif de la dernière partie est de proposer une description synthétique d'une table d'harmonie basée sur un petit nombre de descripteurs globaux : densité modale, amortissement moyen, espacement inter-raideurs. La validité d'un modèle de plaque homogène équivalente est étudiée et le remplacement de la structure par une plaque en matériau composite est envisagé. La description synthétique permet par exemple d'évaluer les variations de la mobilité au chevalet et du rayonnement dans l'aigu entraînée par une modification de structure (espacement inter-raideurs, épaisseur moyenne).

Mots clés : table d'harmonie du piano, analyse modale, vibrations aux moyennes fréquences, rayonnement, acoustique musicale, mécanique des instruments de musique.

Accès à l'École Polytechnique depuis Paris



NOTA- La gare de MASSY-PALAISSAU est aussi desservie par le R.E.R - C (SNCF - ORSAY - AUSTERLITZ).

ÉCOLE POLYTECHNIQUE, PLATEAU DE SACLAY 91128 PALAISEAU

«Depuis Paris Porte de Saint-Cloud et Pont de Sèvres par la N118:
à la porte de ST Cloud, suivre la N10 direction «Bordeaux/Nantes/Orléans/Chartres».
Prendre la sortie n°9 Centre Universitaire

En transports en commun

- RER B, RER C ou Gare TGV : descendre à la station «Massy- Palaiseau» et prendre le bus TransEssonne n°91-06. Descendre à l'arrêt «D128»

- RER B: descendre à la station «Lozère»



- | | |
|-----------------------|---------------------------------------|
| ① Amphithéâtres | ⑮ Sports |
| ② Cour des cérémonies | ⑯ Grand hall |
| ③ Logements élèves | ⑰ Département des langues et cultures |
| ④ Bibliothèque | ⑱ Espace élèves |
| ⑤ Cour d'Honneur | ⑲ Logements des cadres |
| ⑥ Entrée principale | ⑳ Thales |
| ⑦ Bataclan | ㉑ IOTA |
| ⑧ Restaurant et hôtel | |
| ⑨ Laboratoires | |
| ⑩ Direction générale | |
| ⑪ Piscines | |
| ⑫ Vers le Métro-RER | |
| ⑬ Centre équestre | |
| ⑭ Gymnases | |

