

Etude des vibrations d'instruments dentaires

Domaine spécialisé: Mesure et contrôle de vibrations
Chargé: Prof. Bertrand Dutoit
Expert: Clémentine Favre (Bien-Air Dental SA)
Partenaire du projet: Bien-Air Dental SA, Biel/Bienne

Ce travail consiste en l'analyse du ressenti humain quant aux vibrations d'instruments dentaires. Le but est de perfectionner le processus de mesure vibratoire utilisé actuellement sur des instruments dentaires fabriqués par la firme Bien-Air Dental SA. Cette étude expose des analyses de mesures par sonomètre et par vibrométrie laser. Ces dernières ont été effectuées afin d'identifier les défauts ressentis par l'oreille humaine, dans le but de pouvoir dissocier les bons des mauvais instruments, tout en identifiant les anomalies à corriger.

Cette étude est basée sur la corrélation entre l'écoute à l'oreille humaine et les caractéristiques vibratoires mesurées par vibrométrie laser et par sonomètre sur des instruments dentaires fabriqués par la firme Bien-Air Dental SA.

Les instruments concernés sont des contre-angles multiplicateurs de rapport 1:5, ceux-ci sont entraînés par un moteur «brushless» tournant à 40'000 trs/min. L'outil tourne donc à 200'000 trs/min. L'identification de la source des bruits de ces instruments est complexe et non maîtrisée.

L'analyse actuellement employée par l'entreprise repose sur la mesure par vibrométrie laser de la vitesse de vibrations des contre-angles. Les mesures sont effectuées sur les têtes des instruments tournant à pleine vitesse. Le processus d'analyse des signaux vibratoires emploie un programme **Labview** afin de déterminer la distribution du signal temporel ainsi que des amplitudes du spectre associé.

La source de conflit que génère parfois la perception humaine avec les diagnostics du processus vibrométrique, de même que l'évolution considérable de la qualité des instruments, indiquent qu'une amélioration du système est capitale.

L'oreille humaine possède une sensibilité complexe aux bruits produits par les instruments et ne peut pas être totalement décrite par une simple représentation fréquentielle des signaux vibratoires. Les sons correspondant à la fréquence de résonance de la cavité de l'oreille rendent un «sifflement» perceptible sur le spectre. Toutefois, la sensation de gêne sonore causée par un «grattement» est plus délicate à évaluer.

Basées sur la réponse de l'oreille humaine, de nouvelles méthodes d'analyse ont été expérimentées sur les signaux vibratoires.

Fondées sur les résultats temporo-fréquentiels des mesures, il en résulte que la transformée de Hilbert, l'analyse au moyen de spectrogrammes ou encore la décomposition des signaux en ondelettes (wavelets) permettent de tracer efficacement les anomalies audibles par l'oreille humaine dans le temps et en fréquence.

Ainsi, le caractère du diagnostic vibrométrique effectué sur les instruments peut se substituer à l'écoute humaine.



Samuel Mosimann
samuel-mosimann@bluewin.ch

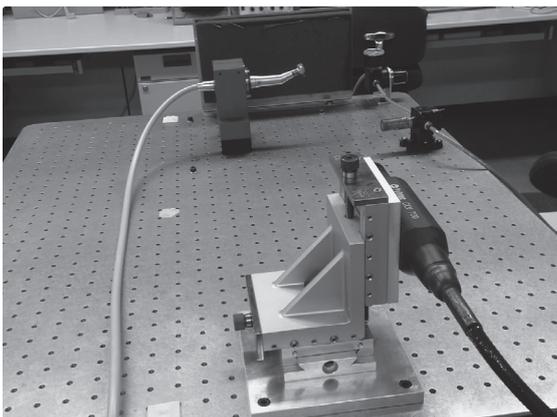
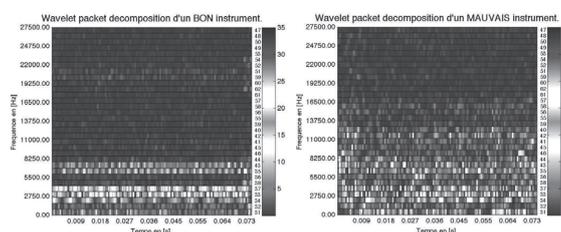


Illustration du montage d'un contre-angle pour une mesure au vibromètre laser



Représentations temporo-fréquentielles d'un BON et d'un MAUVAIS contre-angle