

07.12.2005 – 08:30 Uhr

FNS: Le timbre d'un instrument visible en temps réel



Hans-Christof Maier und der Instrumentenbauer Geri Bollinger analysieren den Klang einer Bassblockflöte mit Hilfe der neuen Software „Prisma“.
Foto: Dominique Meienberg © Schweizerischer Nationalfonds, Presse- und Informationsdienst, Bern.
Reproduktion gratis mit Quellenangabe "Schweizerischer Nationalfonds"

Hans-Christof Maier et le facteur d'instruments Geri Bollinger analysent le timbre d'une flûte à bec basse à l'aide du nouveau logiciel « Prisma ».
Photo: Dominique Meienberg © Fonds national suisse, Service de presse et d'information, Berne.
Reproduction gratuite avec la mention: "Fonds national suisse"

FNS NF
FONDS NATIONAL SUISSE
SCHWEIZERISCHER NATIONALFONDS
FONDO NAZIONALE SVIZZERO
SWISS NATIONAL SCIENCE FOUNDATION

Berne (ots) -

- Indication: Une image a été envoyée par Photopress via le réseau satellite de Keystone et peut être téléchargée gratuitement sous:
<http://www.presseportal.ch/fr/story.htx?firmmaid=100002863> -

Un nouveau logiciel permet de visualiser des différences de sonorité

Un nouveau syntoniseur de timbres permet de représenter visuellement les sons. Cet appareil est utile pour enseigner la musique comme pour la fabrication d'instruments. Il a été développé par des chercheurs de la Haute école de musique de Winterthur-Zurich et de la Haute école technique et informatique de Berthoud avec le soutien du Fonds national suisse.

Pourquoi un trombone sonne-t-il différemment d'une flûte à bec? Et où réside véritablement la différence entre un bon violon et un violon médiocre? Une équipe de recherche interdisciplinaire de la Haute école de musique de Winterthur-Zurich et de la Haute école technique et informatique (HTI) de Berthoud est en mesure d'apporter des réponses à ces questions grâce à son nouveau logiciel Prisma, qui représente visuellement les différentes propriétés des sons. Le Fonds national suisse a soutenu cette innovation dans le cadre de l'action DORE (DOREsearch) pour la promotion de la recherche orientée vers la pratique réalisée au sein des hautes écoles spécialisées.

Il est difficile d'exprimer des impressions acoustiques avec des mots, explique Franz Bachmann, mathématicien, professeur à la HTI de Berthoud et flûtiste amateur. Des termes tels que aigu, sourd, strident ou brouillé ne suffisent souvent pas à décrire ce que l'on entend. Notre objectif était de préciser le flou de cette description verbale en caractérisant les sons avec des chiffres, de manière scientifique, explique encore Franz Bachmann.

Procéder soi-même à une analyse sonore

Pour décrire les différents sons, les chercheurs ont mis au point un syntoniseur de timbres. Au niveau hardware, l'appareil ne nécessite que quelques composants ordinaires: un micro avec amplificateur, une carte-son et un ordinateur portable suffisent déjà. La pièce maîtresse, c'est le logiciel Prisma achevé ces dernières semaines. L'idée: permettre à l'avenir à tous ceux qui possèdent l'équipement nécessaire d'analyser des sons, que ce soit dans leur atelier, en salle de classe ou à la maison. Nous nous sommes surtout concentrés sur l'application, note Hans-Christof Maier, musicien et ingénieur électricien à la Haute école de musique de Winterthour-Zurich. Les chercheurs sont donc restés en contact étroit avec différents facteurs d'instruments. Grâce au programme, ces derniers peuvent maintenant déterminer quelles sont les caractéristiques décisives d'un timbre et quels sont les matériaux ou la géométrie qui leur permettraient d'améliorer leurs instruments. Le plus souvent, ce sont les petites finesses qui font la différence, explique Hans-Christof Meier.

Les scans d'instruments, lors desquels tous les sons sont saisis les uns après les autres et représentés à l'écran, devraient par exemple leur être utiles. Il suffit en effet au fabricant de jeter un coup d'oeil sur l'image pour repérer les gammes où l'instrument sonne de manière équilibrée et celles où apparaissent des écarts. Ces scans permettent aussi de comparer des instruments, souligne Franz Bachmann. Enseignants et musiciens ont eux aussi déjà manifesté leur intérêt. Grâce à l'analyse sonore, en effet, il est désormais facile de montrer dans le cadre d'un cours de musique comment différentes manières de jouer influencent le timbre d'un instrument.

Le temps réel: un défi

Les chercheurs sont particulièrement fiers de la capacité de leur syntoniseur à analyser les sons en temps réel. L'utilisateur voit tout de suite à l'écran quelles sont les propriétés du son qui vient d'être joué, explique Michael Bernhard, informaticien à la HTI Burgdorf. Le signal d'entrée est divisé en minuscules intervalles de 17 millisecondes. Cet intervalle est un compromis, précise-t-il. Il doit être suffisamment court pour permettre une représentation sans heurt. Mais en même temps, ne pas être trop court, sans quoi il n'est plus possible de dépouiller correctement les fréquences basses.

L'analyse sonore consiste ensuite à analyser le signal d'entrée en différentes fréquences, grâce à une transformation de Fourier améliorée. Les propriétés des différentes oscillations du son sont ensuite visualisées avec des couleurs. Une oscillation apparaît par exemple en rouge à l'écran lorsqu'elle est à la fois dominante et harmonique. L'analyse sonore se présente au bout du compte comme un schéma de couleurs permettant d'embrasser les propriétés du son d'un seul coup d'oeil. On peut ainsi repérer tout de suite, dans le cas d'une ancienne flûte à bec par exemple, que l'instrument présente une deuxième oscillation qui s'écarte fortement de la valeur théorique, alors que la troisième oscillation est parfaitement harmonique.

Pour mettre au point le syntoniseur de timbres, il a fallu surmonter différents obstacles. Nous avons notamment dû améliorer les algorithmes de calcul, explique Michael Bernhard. Autre point délicat: la définition de la hauteur. Comme l'ordinateur la recalcule à chaque intervalle, il fallait que l'opération se déroule de manière particulièrement rapide et fiable, car les propriétés des sons harmoniques sont calculées sur la base de la fréquence fondamentale.

La visualisation à l'écran dépend elle aussi essentiellement de cette grandeur.

Pour décrire le timbre de manière aussi exhaustive que possible, les chercheurs ont défini des dizaines de caractéristiques qu'ils ont dérivées des valeurs mesurées. Comme l'harmonicité d'un son (le terme a été inventé par les chercheurs de Prisma), la répartition de l'énergie sonore sur les sons harmoniques ou la part de brouillage inhérente à un son. Les caractéristiques véritablement décisives pour un fabricant d'instruments dépendent de ses besoins, explique Franz Bachmann. Nous avons développé un système de mesure universel, mais c'est aux utilisateurs de faire leur interprétation des résultats. Une chose est certaine: pour les facteurs d'instruments, il ne s'agit pas de viser grâce à Prisma un son aussi parfait que possible: Parfois, ce sont les déviations par rapport à l'idéal qui font justement le charme d'un instrument, fait remarquer Hans-Christof Maier.

Plus d'informations sur le site : www.prisma-music.ch ou

Contact:

Hans-Christof Maier
Josefstrasse 21
CH-8005 Zürich
Tél. +41/44/271'25'03
E-Mail: Hans-Christof.Maier@hti.bfh.ch

Franz Bachmann
Haute école technique et informatique (HTI)
Jlcoweg 1
CH-3400 Burgdorf
Tél. +41/34/426'68'37
E-Mail: franz.bachmann@hti.bfh.ch

Michael Bernhard
Haute école technique et informatique (HTI)
Jlcoweg 1
CH-3400 Burgdorf
Tél. +41/34/426'68'92
E-Mail: michael.bernhard@bfh.ch

Medieninhalte



Hans-Christof Maier und der Instrumentenbaumeister Geri Bollinger analysieren den Klang einer Bassblockflöte mithilfe der neuen Software „Prisma“.
Foto: Spezialagentur für Werbung & Schweizerischer Nationalfonds, Werbe- und Informationsdienste, Bern.
Reproduktionen gratis mit Quellenangabe: „Schweizerischer Nationalfonds“

Texte complémentaire par ots. L'utilisation de cette image est pour des buts redactionnels gratuite. Reproduction sous indication de source "obs/FNS"

Diese Meldung kann unter <https://www.presseportal.ch/fr/pm/100002863/100501330> abgerufen werden.