

Mathématique/Musique & Cognition : transformée de Fourier discrète (DFT) et perception musicale

Vendredi 3 avril 2009

Ircam, Salle I. Stravinsky
1, place I. Stravinsky 75004 Paris
(Entrée libre dans la mesure des places disponibles)

Programme de la journée :

- 14h30 - 14h45 Moreno Andreatta - Introduction de la séance
- 14h45 - 15h45 Emmanuel Amiot - Signification musicale perceptible des coefficients de Fourier d'une gamme
- Discussion
-
- 16h15 - 16h45 Julien Junod - Approches comparées de la DFT et de la cloche diatonique dans l'analyse des échelles heptatoniques
- Discussion
- 17h00 - 17h30 Isabelle Viaud-Delmon et Carlos Agon - DFT en action, aspects cognitifs et informatiques
- Discussion finale

Résumés :

Emmanuel Amiot (mathématicien, Perpignan)

La transformée de Fourier discrète réalise un automorphisme de l'espace des fonctions du groupe cyclique Z_n d'ordre n dans l'ensemble des nombres complexes C . En particulier, on peut lire sur les coefficients de Fourier toute l'information sous-jacente à une gamme (ou accord), vue comme fonction caractéristique d'une partie de Z_n . Il se trouve que diverses propriétés de certains coefficients de Fourier ont des significations musicales fortes, au point qu'on peut formuler l'hypothèse que l'auditeur perçoit directement ces coefficients, ou en tout cas une information équivalente. Cet exposé met sur la table les cas les plus divers où un tel sens musical est porté par une propriété des coefficients de Fourier.

Julien Junod (Doctorant en théorie mathématique de la musique, université de Zurich)

Nous présenterons quelques résultats préliminaires en vue d'une discussion avec l'auditoire. Cette étude en est encore au niveau exploratoire, celui de l'observation des répétitions et des variations dans le but d'en déduire des lois générales sur le fonctionnement de la transformée de Fourier dans le contexte diatonique. Les échelles ainsi centrées facilitent l'interprétation de la phase. Des échelles symétriques auront une phase nulle, et des paires d'échelles anti-symétriques une phase non nulle indiquant la tendance claire/obscur du caractère des modes qu'elles contiennent. La présentation se fera en collaboration avec le musicien Pierre Audétat à l'origine de la cloche diatonique, qui présentera quelques illustrations sonores et alimentera la discussion en parlant de la perception des échelles et des modes du point de vue du musicien.

Isabelle Viaud-Delmon et Carlos Agon (chercheur CNRS en neurosciences, équipe Acoustique de salle, Ircam / chercheur en informatique, équipe Représentations Musicales, Ircam)

En guise de conclusion de cette journée, nous proposons quelques pistes de réflexion pour comprendre les enjeux du sujet de la séance en ce qui concerne la cognition et perception musicales. En nous appuyant également sur l'implémentation du modèle mathématique en *OpenMusic*, nous essaierons de discuter la possibilité d'envisager des batteries de tests perceptifs pour la validation de cette approche théorique en montrant la spécificité de la démarche expérimentale en psychologie et les différences avec la musicologie computationnelle.

Bibliographie :

- Emmanuel Amiot, « David Lewin and Maximally Even Sets », *Journal of Mathematics and Music* 1 (3), 2007, 157-172 (<http://recherche.ircam.fr/equipes/repmus/moreno/Vol1Nr3Amiot.pdf>)
- J. Junod, *Etude combinatoire et informatique du caractère diatonique des échelles à sept notes*, Mémoire de Master ATIAM, Ircam/Université Paris 6, juin 2008. Version pdf à l'adresse : <http://recherche.ircam.fr/equipes/repmus/mamux/RapportATIAMJunod.pdf>
- Emmanuel Amiot, Thomas Noll, Carlos Agon et Moreno Andreatta, « Fourier Oracles for Computer-Aided Improvisation », *Proceedings ICMC 2006*, New Orleans, 2006. Disponible à l'adresse : <http://mediatheque.ircam.fr/articles/textes/Amiot06a/>

Planning du séminaire :

- Vendredi 7 novembre 2008 : Autour de la complexité dans les arts / Around Complexity in the Arts
- Vendredi 5 décembre 2008 : Processus concurrents en informatique musicale (séance organisée en collaboration avec le LIX, Laboratoire d'Informatique de l'Ecole Polytechnique)
- Samedi 17 janvier 2009 : Mathématiques et Cognition.
- Vendredi 23 janvier : Musique et Cognition. Autour de l'apport de John Sloboda (séance exceptionnelle du séminaire organisée en collaboration avec Irène Deliège et sous l'égide de l'ESCOM, Association européenne pour les sciences cognitives de la musique)
- Vendredi 6 février 2009 : *Combinatorial Block-Designs*. Avec la participation de Reinhard Laue (Universität Bayreuth, Allemagne), Franck Jedrzejewski (CEA Saclay, INST/UESMS) et Tom Johnson (compositeur)
- Vendredi 6 mars 2009 : Mathématiques/Musique et Sémiotique. Les unités sémiotiques temporelles (séance organisée en collaboration avec le MIM, Laboratoire Musique et Informatique de Marseille)
- Vendredi 3 avril 2009 : Transformée de Fourier discrète et perception musicale
- **Samedi 9 mai 2009 (Attention, changement de date !)** : Géométrie de l'interaction et musique. Avec la participation de Yves Lafont (Faculté des Sciences de Luminy & Institut de Mathématiques de Luminy), Thierry Paul (ENS/CNRS), Carmine Emanuele Cella (Université de Siena / Ircam) et François Nicolas (ENS/Ircam).

Contacts :

Le Séminaire est organisé par L'Equipe Représentations Musicales de l'IRCAM, en collaboration avec Guerino Mazzola (MultiMediaLab de Université de Zürich / School of Music, University of Minnesota), Franck Jedrzejewski (CEA Saclay - INSTN/UESMS), Thomas Noll (Escola Superior de Musica de Catalunya) et avec le soutien du CNRS (UMR STMS - Sciences et technologies de la musique et du son). Pour tout renseignement, contacts et propositions :

Moreno Andreatta (andreatta@ircam.fr)
Carlos Agon Amado (agonc@ircam.fr)

