

Peut-on faire des maths à partir de la musique et vice-versa ?

Moreno Andreatta
andreatta@math.unistra.fr

Et si l'on traduisait la musique en mathématiques et inversement ? De plus en plus étudiée avec des outils informatiques, la musique révèle d'étonnantes similarités avec la pensée scientifique. En effet, si les mathématiques ont accompagné depuis toujours la réflexion sur les fondements théoriques de la musique, elles constituent un outil privilégié aujourd'hui précisément à cause de l'articulation incessante entre formalisation théorique et modélisation informatique des structures et processus musicaux. Quel rôle jouent ou peuvent jouer les différentes représentations spatiales et temporelles des structures et processus musicaux ? Au-delà de ces aspects théoriques et informatiques, la recherche « mathémusicale » soulève des questions sociétales qui touchent directement à la transmission des savoirs à la fois auprès des spécialistes (musicologues, compositeurs et scientifiques) mais aussi du grand public, y compris le public constitué par des élèves de collège et lycée. Cette conférence essaiera de proposer une série de constructions et d'outils techniques pouvant guider la mise en place de projets interdisciplinaires dans des classes de seconde et de terminale (avec spécialité musique). La présentation se forcera de toucher plusieurs champs de questionnement indiqués dans les programmes du BO de l'éducation nationale et, en particulier, le champ concernant **le son, la musique, l'espace et le temps** (autour, par exemple, de la question de la musique comme art du temps et de l'espace, de la question de la forme musicale - aussi bien en musique savante qu'en musique populaire -, des approches algorithmiques en composition et analyse musicale, des proportions et de la modélisation mathématiques des gammes et des rythmes) ainsi que le champ concernant **la musique, l'homme et la société** (notamment autour des pratiques musicales contemporaines, dont on essaiera de discuter l'exemple offert par la chanson et, plus exactement, la chanson composée à partir d'un texte poétique). On intégrera à la présentation des éléments issus d'un atelier pédagogique intitulé "Mathématiques, dessinez-moi la musique" conçu initialement à partir du programme d'enseignement scientifique de première générale mais dont le contenu peut se décliner aisément pour le cycle terminal des écoles avec spécialité musique.

Quelques références bibliographiques

M. Andreatta (2014), « Math'n pop : symétries et cycles hamiltoniens en chanson », *Tangente* (numéro spécial consacré à la création en mathématique), n° 51, p. 92-97 (version draft)
==> http://repmus.ircam.fr/_media/moreno/Andreatta_Tangente_2014_Draft.pdf

M. Andreatta, C. Agon (2018), « Algèbre et géométrie : sont-elles inscrites dans le cerveau ? », *Pour la Science*, Hors-série « Good Vibrations. De la physique des ondes à la musicothérapie », n° 100, août-septembre 2018, pp. 24, 31
==> http://repmus.ircam.fr/_media/moreno/pour_la_science_musique_maths_2018.pdf

Deux **hors-séries de revues de vulgarisation** sur les rapports entre musique et sciences :

"Sons et musique. De l'art à la science" (*Pour la Science*, N° 373 novembre 2008)
==> <https://www.pourlascience.fr/sd/physique/pour-la-science-373-327.php>

"Good vibrations. De la physique des ondes à la musicothérapie" (*Pour la Science*, N° 100 août 2018)

==> <https://www.pourlascience.fr/sd/physique/hors-serie-pour-la-science-n0100-14181.php>

"Maths & musique - Des destinées parallèles" (*Tangente*, n° 11)

==> <https://www.decitre.fr/revues/tangente-hors-serie-n-11-maths-musique-9782848841113.html>

Quelques **conférences-concert** sur différents aspects du rapport mathématiques/musique (pour un public non spécialisé)

"La musique, art du temps ou de l'espace ?", TimeWorld2019, Cité des Sciences, 23 novembre 2019

==> <https://www.youtube.com/watch?v=IBT-jphFeEs>

"Math'n Pop en Sorbonne" (Amphi Richelieu, 3 octobre 2019)

==> <https://www.youtube.com/watch?v=sxayV182TPk&feature=youtu.be>

« Géométrie et Algèbre en musique savante et en chanson » (petit séminaire de vulgarisation du Laboratoire de Physique des Solides d'Orsay, jeudi 14 avril 2016).

==> https://www.youtube.com/watch?v=K3_I3USXcNg

« Mathématiques, géométrie et musique » (Teatro Colosseo, Turin, 15 décembre 2016. Avec la participation d'Alberto Conte, mathématicien et Paolo Conte, musicien)

==> <https://www.youtube.com/watch?v=1mNdYbeyXYo>

Autres liens utiles :

Le flyer de l'atelier "Mathématiques, dessinez-moi la musique" (en collaboration avec Marie Marty, école Estienne Paris)

==> http://repmus.ircam.fr/_media/moreno/depliant_atelier_impression.pdf

L'environnement web "The Tonnetz" pour la représentation géométrique de la musique :

==> <https://guichaoua.gitlab.io/web-hexachord/>

Notice biographique :

Diplômé en mathématiques de l'université de Pavie et en piano du conservatoire de Novara (Italie), Moreno Andreatta est docteur en musicologie computationnelle de l'EHESS et directeur de recherche au CNRS au sein de l'IRMA (Institut de Recherche Mathématique Avancée), à l'université de Strasbourg. Il est responsable du projet SMIR (*Structural Music Information Research*) et il enseigne les modèles formels dans la chanson dans le cadre de la licence « Musiques actuelles ». Membre fondateur du *Journal of Mathematics and Music*, il est actuellement le vice-président de la *Society for Mathematics and Computation in Music* et chercheur associé à l'équipe Représentations musicales de l'Ircam. Parallèlement à l'activité de recherche, Moreno Andreatta cultive sa passion pour la chanson, en particulier pour celle composée à partir de textes poétiques multilingue. Il a mis en chanson de nombreux poètes, parfois en utilisant des contraintes mathématiques, dans le sillage de l'OuLiPo (l'ouvrage de littérature potentielle). De nombreuses chansons sont disponibles sur sa page web musique, à l'adresse : www.morenoandreatta.com.