

# Stage M2 2018 - Informatique musicale, MIR, Apprentissage

## Apprentissage de structures musicales dans les formes sonates

- [Stage M2 recherche, printemps/été 2018, 4 à 6 mois](#)
- [Lieu: au choix, Amiens \(MIS, Université de Picardie Jules Verne\) ou Lille \(CRISTAL, CNRS, Université de Lille, à Villeneuve d'Ascq et SCV à Tourcoing\)](#)
- [Gratification de stage, thèse envisageable](#)
- [Encadrants et contacts: Richard Groult, Florence Levé et Mathieu Giraud](#)

La musique est complexe, faite de mélodies et d'harmonies structurées dans le temps et dans les hauteurs. La partition musicale formalise un ensemble de sons et est l'un des moyens principaux pour transmettre, échanger et préserver les oeuvres musicales en Occident. Aujourd'hui, les humanités numériques lient les méthodes informatiques au patrimoine culturel et à la recherche en sciences humaines et sociales. Comment les ordinateurs peuvent-ils aider à modéliser les partitions, et idéalement à comprendre la musique ? La collaboration Algomus, entre les laboratoire MIS (UPJV, Amiens) et CRISTAL (CNRS, Université de Lille) étudie ainsi les algorithmes d'analyse musicale. La *structure musicale* est un axe de recherche particulièrement intéressant. Une structure peut être par exemple une alternance Refrain/Couplet, une forme ABA... la *forme sonate*, faisant intervenir deux zones tonales et un développement, structure de nombreuses oeuvres des périodes classique et romantique.

Le but de ce stage est de concevoir, implémenter et tester des modèles probabilistes pour l'étude de *structures musicales*, en se concentrant en particulier sur les formes sonates et en combinant apprentissage et expertise. Les éléments de base pour l'apprentissage ne seront pas les notes mais des éléments d'analyse locale (motifs, cadences et progressions, textures) calculés à partir des informations symboliques d'une partition.

Pour la forme sonate, les enjeux seront d'abord la localisation des thèmes principaux et secondaires (« P » et « S » dans la notation de [Hepokosky et al 2006]), des tonalités usuelles (V, III, v) ou moins courantes pour la zone secondaire, des transitions et des sections conclusives. On cherchera aussi à travailler sur d'autres structures dans d'autres styles de musique. Une première approche envisagée sera d'apprendre automatiquement les probabilités de modèles de Markov (Bigo et al 2017) qui permettent de prendre en compte les différents éléments analytiques de façon pertinente, puis d'améliorer ces modèles.

Les modèles et algorithmes proposés durant le stage seront implémentés en Python et testés, pour la forme sonate, sur des mouvements de quatuors à cordes de Mozart et Haydn. Leurs résultats seront confrontés aux analyses manuelles et discutés avec des musicologues. Le candidat devra avoir des compétences informatiques en apprentissage automatique, et idéalement aussi en algorithmique du texte. Des compétences musicales seront aussi fortement appréciées, si possible avec des notions d'écriture ou d'analyse musicale. Le stage peut se dérouler à Lille ou à Amiens. L'équipe est susceptible de proposer un sujet de thèse dans la prolongation de ce stage.

*Mots-clés : analyse musicale, structure musicale, informatique musicale, Music Information Retrieval (MIR), forme sonate, Python*

---

# Stage M2 2018 - Développement web Polymer, Informatique musicale

## Audio et scénarios pour la musique en classe avec Dezrann

- [Stage M2, printemps/été 2018, 4 à 6 mois](#)
- [Lieu: au choix, Amiens \(MIS, Université de Picardie Jules Verne\) ou Lille \(CRISTAL, CNRS, Université de Lille, à Villeneuve d'Ascq et SCV à Tourcoing\)](#)
- [Gratification de stage](#)
- [Encadrants et contacts: Emmanuel Leguy, Richard Groult et Mathieu Giraud](#)

L'équipe Algomus, collaboration entre les laboratoires MIS (UPJV, Amiens) et CRISTAL (CNRS, Université de Lille), développe l'application web [Dezrann](#) pour lire et annoter des partitions musicales. L'annotation se fait en ajoutant des éléments graphiques sur la partition: les 'labels'. Cette application utilise le framework Polymer qui implémente la technologie des *Web Components* (standard du W3C). Nous réalisons un ensemble de balises HTML paramétrables qui s'intègrent aisément dans une page web à la manière des balises HTML5 vidéo ou audio.

Ce stage a pour objectif de rendre Dezrann utilisable en milieu scolaire durant les cours d'éducation musicale. Les élèves font des exercices d'analyse et de culture musicale basés en partie sur l'écoute. Par exemple, ils vont annoter la forme d'onde d'une pièce enregistrée en indiquant l'apparition des différents instruments de l'orchestre. La vue existante dans Dezrann de la partition musicale est ainsi étendue par une vue complémentaire sur la forme d'onde.

Le premier but du stage est de travailler sur cette vue en forme d'onde, et en utilisant la [web audio API](#), de produire de l'audio de manière synchronisée:

- soit la musique provenant d'un fichier audio (ogg, mp3, wav, flac...) via [audio5js](#),
- soit une voix isolée de l'oeuvre, le son (midi) étant généré par le navigateur à partir de la partition via [midi.js](#)

De plus, la gestion de profils utilisateur va bientôt permettre à Dezrann d'être utilisée à plusieurs. Le second but du stage est de développer des scénarios d'usage dans le cadre d'une classe de musique, notamment pour permettre une interaction entre les élèves et le professeur. Différents cas d'usages (encadrement, suivi, évaluation, gestion des permissions) seront à concevoir et à développer.

Le code sera écrit avec grand soin, documenté et testé. En cas de succès du projet, l'application étendue sera testée en situation réelle dans des classes d'éducation musicale de l'académie d'Amiens.

*Mots-clés : partitions musicales, synchronisation musicale, javascript objet, Polymer, web audio API, midi.js, git/gitlab, tests et intégration continue*