

**Intitulé de l'Unité d'Enseignement :** Fondamentaux pour l'acoustique, le traitement du signal et l'informatique appliqués à la musique

### Descriptif de l'UE

Volumes horaires globaux	54h CM ; 6 TP
Nombre de crédits de l'UE	6
Spécialité où l'UE est proposée	Acoustique - Atiam
Semestre où l'enseignement est proposé	S3

#### a) Objectifs de l'Unité d'Enseignement

Cette UE a pour objectif d'asseoir les bases qui permettront aux autres UE propres au parcours ATIAM de se développer pleinement, tant sur le plan scientifique que du point de vue d'une connaissance générale des musiques du XXème siècle. Le premier volet de l'UE permet à une population d'étudiants issue de formations variées de maîtriser les concepts nécessaires à l'étude avancée de l'acoustique, du traitement du signal et de l'informatique pour leur application à la musique. Une introduction aux musiques du XXème siècle et aux aspects computationnels de la musicologie constitue naturellement le second volet de cette UE.

#### b) Contenu de l'Unité d'Enseignement

Les notions fondamentales en acoustique, traitement du signal et informatiques pour l'étude des instruments de musique, du son musical et des structures musicales sont développées dans cette UE, en parallèle à une introduction à la musicologie computationnelle et cognitive. Les étudiants peuvent se voir dispenser d'une des trois composantes (Acoustique, Traitement du Signal, Informatique) du premier volet de l'UE selon leur cursus antérieur.

#### c) Pré-requis

- 1- Outils mathématiques (algèbre, analyse)
- 2- Bases de mécanique et acoustique (oscillateur simple, équation des ondes)
- 3- Bases de traitement du signal déterministe à temps continu et à temps discret (Fourier, filtrage)
- 4- Maîtrise d'un langage de programmation (C par exemple)

#### d) Modalités de contrôle des Connaissances

Examens (répartis), TP

#### e) Références bibliographiques

### Organisation pédagogique

Enseignements présentsiels	Volume horaire total	Horaire hebdomadaire	Effectif par groupe
Cours	54		20
Enseignements dirigés			
Travaux pratiques	6		10
Projet			
Autre			

**Intitulé de l'Unité d'Enseignement** : Acoustique musicale

### Descriptif de l'UE

Volumes horaires globaux	50h CM ; 10 TP ;
Nombre de crédits de l'UE	6
Spécialité où l'UE est proposée	Acoustique - Atiam
Semestre où l'enseignement est proposé	S3

#### a) Objectifs de l'Unité d'Enseignement

L'objectif central de cette UE est de développer une bonne maîtrise des outils scientifiques de l'acoustique musicale, permettant une étude approfondie des instruments de musique, allant des aspects d'acoustique physique et vibratoire aux problématiques de perception du son musical. Ainsi une bonne maîtrise des outils théoriques de l'acoustique (réponse fréquentielle / temporelle dans les systèmes propagatifs, fonction de Green, rayonnement) alliée à une connaissance des mécanismes dissipatifs doit permettre d'étudier les régimes d'oscillation des instruments de musique, le couplage des différents éléments qui les structurent, le contrôle exercé par l'instrumentiste sur son instrument, le son rayonné et sa perception, le cas échéant dans une salle de spectacle.

#### b) Contenu de l'Unité d'Enseignement

Acoustique physique et vibrations  
Acoustique des instruments de musique  
Psychoacoustique et perception auditive  
Introduction à l'acoustique des salles

#### c) Pré-requis

Fondamentaux pour l'acoustique, le traitement du signal et l'informatique appliqués à la musique

#### d) Modalités de contrôle des Connaissances

Examens (répartis), Oraux, TP

#### e) Références bibliographiques

### Organisation pédagogique

Enseignements présents	Volume horaire total	Horaire hebdomadaire	Effectif par groupe
Cours	50		20
Enseignements dirigés			
Travaux pratiques	10		10
Projet			
Autre			

**Intitulé de l'Unité d'Enseignement :** Traitement du signal musical

### Descriptif de l'UE

Volumes horaires globaux	44h CM ; 16 TP
Nombre de crédits de l'UE	6
Spécialité où l'UE est proposée	Acoustique - Atiam
Semestre où l'enseignement est proposé	S3

#### a) Objectifs de l'Unité d'Enseignement

Cette UE couvre les aspects d'outils mathématiques pour le signal et ses représentations, d'analyse-transformation-synthèse du signal musical, de restauration et débruitage et propose une introduction à la séparation de sources.

#### b) Contenu de l'Unité d'Enseignement

analyse temps-fréquence

analyse synthèse

mettre en oeuvre d'algorithmes variés, comme par exemple :

détection et suivi de tempo

méthodes haute-résolution

estimation de hauteurs multiples

débruitage et déclivage, restauration

factorisation en matrices non négatives

résumé et structuration automatique des morceaux de musique

séparation de sources

#### c) Pré-requis

#### d) Modalités de contrôle des Connaissances

Examens (répartis), TP

#### e) Références bibliographiques

### Organisation pédagogique

Enseignements présentsiels	Volume horaire total	Horaire hebdomadaire	Effectif par groupe
Cours	44		20
Enseignements dirigés			
Travaux pratiques	16		10
Projet			
Autre			

**Intitulé de l'Unité d'Enseignement :** Informatique musicale

**Descriptif de l'UE**

Volumes horaires globaux	50h CM ; 10 TP
Nombre de crédits de l'UE	6
Spécialité où l'UE est proposée	SAR - Atiam
Semestre où l'enseignement est proposé	S3

**a) Objectifs de l'Unité d'Enseignement**

L'objectif de cette UE est de développer une bonne compréhension et/ou maîtrise des principaux outils informatiques spécifiques à la musique, tant en termes de représentation symbolique que de langages de programmation. Il s'agit en effet d'amener les étudiants à une bonne connaissance des différentes représentations symboliques des structures musicales, de développer la maîtrise qu'ils ont du protocole midi dans l'analyse et la génération de la musique, mais aussi de les amener à identifier les différents langages de programmation pour la musique (temps réel, / temps différé). Enfin, cette UE doit amener les étudiants à utiliser des outils issus du calcul algébrique (théorie des mots et des groupes) pour formaliser des structures et processus musicaux

**b) Contenu de l'Unité d'Enseignement**

- Analyse et génération des fichiers midi
- Apprentissage automatique
- Systèmes réactifs temps réel
- Langages de programmation pour la CAO
- Modèles mathématiques pour l'informatique musicale

**c) Pré-requis**

**d) Modalités de contrôle des Connaissances**

Examens (répartis), Oraux, TP

**e) Références bibliographiques**

**Organisation pédagogique**

Enseignements présents	Volume horaire total	Horaire hebdomadaire	Effectif par groupe
Cours	50		20
Enseignements dirigés			
Travaux pratiques	10		10
Projet			
Autre			

**Intitulé de l'Unité d'Enseignement :** Projets et applications musicales

### Descriptif de l'UE

Volumes horaires globaux	20h CM ; 40h Projet
Nombre de crédits de l'UE	6
Spécialité où l'UE est proposée	SAR - Acoustique - Atiam
Semestre où l'enseignement est proposé	S3

#### a) Objectifs de l'Unité d'Enseignement

Cette UE propose des applications et mises en œuvre de l'acoustique, du traitement du signal et de l'informatique dans des problématiques ayant trait à la musique. Elle a pour objectif central d'amener les étudiants à intégrer des compétences issues de plusieurs champs scientifiques pour une étude appliquée à la musique. Basée sur une pédagogie par projet, elle contribuera à l'apprentissage du travail en groupe et permettra à l'étudiant développer ses compétences dans une orientation choisie. Enfin, elle ouvrira sur des recherches récentes, notamment en se basant sur des publications du domaine, dont les étudiants pourront être amenés à intégrer les éléments dans un projet.

#### b) Contenu de l'Unité d'Enseignement

Le contenu n'est **pas encore défini**. Il pourra comprendre, outre la partie strictement projet, des enseignements transversaux qui viennent apporter des éléments de connaissance et de maîtrise aux étudiants, possiblement utiles aux projets. La liste ci-dessous a pour seul but d'illustrer ce point de vue, **elle est très incomplète** :

- techniques de captation et de diffusion sonore en musique
- Synthèse sonore par modèle physique et son contrôle, temps réel ou non
- Plan d'expérience, analyse statistique des données

#### c) Pré-requis

#### d) Modalités de contrôle des Connaissances

Examens (répartis), Oraux, Projet

#### e) Références bibliographiques

### Organisation pédagogique

Enseignements présents	Volume horaire total	Horaire hebdomadaire	Effectif par groupe
Cours	20		20
Enseignements dirigés			
Travaux pratiques			
Projet	40		5
Autre			