

# UE Signal Apprentissage Multimedia - séance 1

Valentin Emiya

M2 IAAA

2 décembre 2019

## 1 Organisation de l'UE

### 2 Séance 1

- Traitement du signal ?
- Les sons et les images numériques

# Outline

## 1 Organisation de l'UE

## 2 Séance 1

- Traitement du signal ?
- Les sons et les images numériques

# Objectifs

- acquérir les notions de base en traitement du signal et des images
  - analyse fréquentielle, échantillonnage, filtrage
  - pour un public d'informaticiens ( $\neq$  cours de TSI en maths !)
  - en lien avec l'apprentissage automatique (ex : convolution)
- monter en compétence en apprentissage sur données multimédia
  - sons, images, texte
  - représentation expertes/apprises
- apprentissage multimodal

Défi personnel : faire tomber quelques barrières d'accessibilité au traitement des signaux via un effort de reformulation et d'adaptation des concepts pour un public d'informaticiens.

# Programme

7 séances de 4h :

- 1 Analyse de Fourier, échantillonnage
- 2 Filtrage
- 3 Représentations et features de référence en audio et image (shallow learning)
- 4 Apprentissage de représentations pour les données multimédia
- 5 Apprentissage multimodal supervisé
- 6 Apprentissage de métrique pour les données multimodales
- 7 Extension

Un sujet pratique filé : classification de genre musical à partir de données multimodales (audio, image)

# Communication

Enseignants :

Valentin Emiya : TS et apprentissage, séances 1 à 4

Benoit Favre : apprentissage multimodal, séances 5 à 7

prenom.nom@lis-lab.fr

Ametice :

<https://ametice.univ-amu.fr/course/view.php?id=47399>

(en principe, tout le monde y a accès?)

# MCC

$$\frac{CC + ET}{2}$$

CC = les TP/le mini-projet

# TP : software, hardware

## Software

- Python : version 3.6 ou 3.7 conseillée (surtout pas de Python 2!)
- Audacity (éditeur de sons)
- The Gimp (éditeur d'images)

## Hardware

Une paire d'écouteurs pour travailler sur les sons.



# TP : installation Python

Vous avez le choix entre :

- utiliser un notebook avec une installation locale
- utiliser des fichiers .py avec une installation locale
- travailler en ligne sur colab

**...du moment que c'est une solution qui fonctionne sans perdre de temps d'installation en séance !**

Donc : si une solution ne fonctionne pas, basculer sur une autre.

# Méthode de travail

- prenez des notes (slides et codes fournis sont insuffisants)
- posez-nous et posez-vous des questions
- travaillez (compréhension et maîtrise des notions, théorie, pratique)

# Outline

## 1 Organisation de l'UE

## 2 Séance 1

- Traitement du signal ?
- Les sons et les images numériques

# Traitement du signal : une définition possible

Le traitement du signal, c'est l'art

- d'échantillonner ( $\rightarrow$  *séance 1*)
- et de filtrer ( $\rightarrow$  *séance 2*)

pour **représenter, modéliser, transformer** ( $\rightarrow$  *toutes les séances*)  
des données temporelles, spatiales, etc.

# Les sons : une base de référence

- Dataset de référence SQAM
- Format .wav, stereo
- 70 sons<sup>1</sup>, contenus variés (voir fichier pdf descriptif)
- Disponible sur Ametice, à installer dans data/sons/

---

1. Ajouts personnels possibles !

# Les images : une base de référence

- Jeu d'images de références
- Format .png, niveaux de gris
- 19 images<sup>2</sup>, contenus variés
- Disponible sur Ametice, à installer dans data/images/

---

2. Ajouts personnels possibles !

# Plan de la séance 1

- Premiers pas : les sons et les images
  - Qu'est-ce qu'un son numérique et une image numérique ?
  - Lire/écrire les fichiers sons/images, afficher les données ?
- Notion de fréquence
- Analyse spectrale : la transformée de Fourier discrète (DFT)
  - Exemples et intuition
  - Définition
  - Propriétés : base de Fourier, inverse, symétrie (hermitienne), périodicité de la DFT
  - Notion de fréquences négatives
  - Algorithme rapide (FFT)
- Notion de fréquences spatiales, DFT d'une image
- Comment échantillonner un signal ou une image ?
  - Théorème d'échantillonnage (Nyquist-Shannon)
  - Rééchantillonnage