

**INF6223 Systèmes de communications multimédias**  
**Département d'Informatique et d'Ingénierie**  
**Automne 2023**  
**Université du Québec en Outaouais (UQO)**

## **Devoir 1 - Partie I**

### **1.1. Objectifs**

Représentation et manipulation de signaux numériques multimédias de type audio, image et vidéo.

### **1.2. Conditions de réalisation**

Travail par groupes de 2 étudiants.

Le travail (A) est à **remettre le 28/09/2023 (dans Moodle)**

- Les manipulations seront effectuées dans l'environnement MATLAB et ses toolbox.
- Les commandes *help* et *doc* doivent être utilisées pour vous informer sur l'utilisation des fonctions suggérées et les exemples associés.
- Pour chaque réponse/résultat, donner les instructions de code Matlab utilisées.
- Encadrer les conclusions.
- Lors des manipulations, utiliser des écouteurs afin de ne pas déranger d'autres étudiants au lab.

### **1.3. Pondération**

**Le devoir 1 compte pour 10% de la note finale :**

### **1.4. Travail à faire**

#### **A- Médias de type audio :**

- Utiliser les deux fichiers de données audio de format 'wave' fournis
- Lire les deux fichiers donnés en utilisant les fonctions : `audioinfo()` et `audioread()` avec l'option 'Native'.
- Écouter (jouer) les données audio en utilisant : `sound()` ou bien `audioplayer()`

Pour chaque signal audio :

- 1- Quelle est la fréquence d'échantillonnage  $F_e$  ?
- 2- Quel est le nombre de bits/sec du train de bits (bitstream) correspondant ?
- 3- Quelle est l'amplitude minimale et maximale des échantillons audio ?
- 4- Quelle est l'amplitude du 1000<sup>ième</sup> échantillon ?
- 5- Représenter graphiquement, avec `stem()` puis avec `plot()`, une portion de 100 échantillons de l'un des 2 signaux. Justifier le choix de cette portion. Les figures doivent être complètes.
- 6- Quel est l'effet de diminuer ou d'augmenter la fréquence d'échantillonnage lors de l'écoute ? Lister les différentes valeurs testées et donner votre conclusion.
- 7- Lire les deux fichiers donnés en utilisant les fonctions : `audioread()` mais sans l'option 'Native'. Quel est l'impact sur les échantillons du signal lu ?

- 8- Synthèse de signaux audio : soit deux signaux sinusoïdaux de fréquences  $F_2$  et  $F_1$  échantillonnés à  $F_e$  :

$$s_1(t) = A \cos(2\pi F_1 t) \rightarrow s_1(n) = A \cos[2\pi(F_1/F_e)n]$$

$$s_2(t) = A \cos(2\pi F_2 t) \rightarrow s_2(n) = A \cos[2\pi(F_2/F_e)n]$$

Générer dans MATLAB  $s_1(n)$  et  $s_2(n)$  à  $F_e=10000$  Hz et calculer 15000 échantillons de chaque. Choisir  $A=4$ ,  $F_1=200$  Hz et  $F_2=3000$  Hz. Quelles sont les fréquences numériques  $f_1$  et  $f_2$  des 2 signaux ?

Représenter graphiquement, avec `plot()`, les 200 premiers échantillons du signal  $s_1(n)$  et du signal  $s_2(n)$ . Quelle est votre conclusion ?

- 9- Écouter (jouer) les deux signaux audio générés en 8) en utilisant : `sound()` ou `audioplayer()`  
Quelle est la différence perçue entre les deux signaux ?
- 10- Sauvegarder le signal  $s_1(n)$  dans un fichier (.wav) en utilisant la fonction `audiowrite()` avec l'option 'BitsPerSample' puis vérifier le fichier obtenu avec `audioinfo()`. Quelle est votre conclusion ?