

Compétences à acquérir :

1. Déterminer les caractéristiques d'un son à partir de son spectre
2. Comprendre le principe du masquage fréquentiel
3. Comprendre le principe du son des touches d'un téléphone

Introduction

Le logiciel Matlab permet de lire et également de créer des fichiers sonores en format wav. Il permet également d'en obtenir une représentation temporelle et fréquentielle. Voici les commandes Matlab utiles pour ce TP.

```
>>LireSon('Nom.wav');
```

Cette commande charge le fichier wav 'Nom.wav' et le diffuse dans le haut parleur.

```
>>AnalyseSon('Nom.wav');
```

Cette commande charge le fichier wav 'Nom.wav' et trace le signal associé ainsi que son spectre de Fourier.

```
>>CreationSon([440 880], [0.2 0.5], 3, 'Nom.wav');
```

Cette commande crée un son d'une durée de 3 secondes, dont le spectre contient les fréquences 440 Hz et 880 Hz, d'amplitudes respectives 0.2 et 0.5. Le son est ensuite sauvegardé dans le fichier 'Nom.wav'.

Exercice 1

1. Remplir le tableau suivant :

Fichier wav	Durée	Fréquence fondamentale	Nombre d'harmoniques
DiapasonLa			
FluteLa			
FluteSol			
OrgueDo			
ClavecinRe			
ClavecinLa			

2. Quelle est l'influence de la fréquence fondamentale sur le son joué ?

3. Quelle est l'influence des harmoniques sur le son joué ?
4. Parmi les sons étudiés, lesquels sont des sons purs ? complexes ?

Exercice 2

1. Générer un son d'une durée de 1 seconde, contenant la fréquence 1000Hz d'amplitude 0.8. Sauvegarder le son sous le nom 'son1.wav'. Vérifier le résultat en traçant le spectre.
2. Générer un son d'une durée de 1 seconde, contenant la fréquence 3000Hz d'amplitude 0.1. Sauvegarder le son sous le nom 'son2.wav'. Vérifier le résultat en traçant le spectre.
3. Générer un son complexe d'une durée de 1 secondes, contenant les fréquences 1000Hz, 3000Hz, d'amplitudes 0.8 et 0.1, respectivement. Sauvegarder le son sous le nom 'son3.wav'. Vérifier le résultat en traçant le spectre.
4. Ecouter ces trois sons successivement et comparer.
5. Qu'est-ce que le masquage fréquentiel ? Quel rapport avec l'expérience?

Exercice 3

La plupart des téléphones sont dits « à fréquence vocale », c'est-à-dire que chaque touche du clavier du téléphone émet un signal sonore qui est différent pour chaque touche et qui permet de l'identifier (pour les serveurs vocaux notamment). Ces codes sont appelés DTMF (Dual Tone Multi Frequency). Ce signal est émis par **superposition de deux signaux sinusoïdaux** dont les fréquences sont données dans le tableau ci-contre :

Fréquence	1209 Hz	1336 Hz	1477 Hz
697 Hz	Touche 1	Touche 2	Touche 3
770 Hz	Touche 4	Touche 5	Touche 6
852 Hz	Touche 7	Touche 8	Touche 9
941 Hz	Touche *	Touche 0	Touche #

1. Tracer sur papier les spectres des touches 2 et 9.
2. Tracer avec Matlab le spectre du son 'telephone.wav'. Quelle est la touche enfoncée ?
3. Créer le fichier 'telephone4.wav' contenant le son de la touche 4 enfoncée pendant 2 secondes (On fixera l'amplitude à 0.3).
4. Compléter le fichier simtelephone.m pour réaliser un programme qui simule le son d'un clavier de téléphone. Faire valider votre code auprès de l'enseignant.