

TP n° 4

Analyse et traitement de signal sous Matlab

4.1 Double tonalité muti-fréquence (DTMF)

Les téléphones à composition tonale utilisent le système DTMF (*Dual-Tone Multi-Frequency*). Il à été développé chez Bell Labs pour permettres la transmission des numéros de téléphones sur la ligne dans la même bande de fréquence que la voix. Chaque touche du clavier correspond à un signal à deux tonalités avec des fréquences bien spécifiées. Le chiffre "1" est transmis avec un signal composé des fréquences 697 Hz et 1209 Hz. La Figure 4.1 écrit le clavier d'un téléphone. Chaque bouton reçoit un signal de basse fréquence en fonction de l'index de la ligne et un signal de haute fréquence de son index de colonne. Les basses fréquences sont (697 Hz, 770 Hz, 852 Hz, 941 Hz) et les hautes fréquences sont (1209 Hz, 1336 Hz, 1477 Hz).

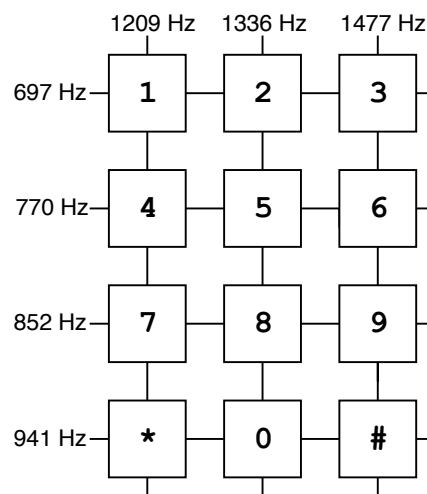
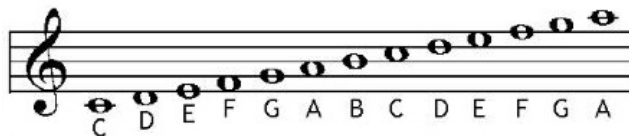


Figure 4.1: Clavier d'un téléphone et fréquences des signaux DTMF associés à la chiffres.

Le fichier contient un enregistrement (*DTMF.mp3*) à partir d'un téléphone. Décoder le signal et récupérer le numéro de téléphone. On utilise **audioread** pour lire le *mp3*.

4.2 Application: synthèse musicale

Dans cette partie, créez une pièce musicale simple à l'aide de Matlab. En théorie, chaque note de musique correspond à une fréquence spécifique par la durée. Voici les symboles musicaux et leur équivalence de fréquence et de temps.













Figures de notes	Symboles	Figures de silences	Symboles	Valeurs
La ronde		La pause		4 temps
La blanche		La demi-pause		2 temps
La noire		La soupir		1 temps
La croche		La demi-soupir		1/2 temps
La double-croche		La huitieme soupir		1/4 temps

Table 4.1: Clés et fréquences

Clés	Fréquence (Hz)
A	440.00
A#	466.16
B	493.88
C	523.25
C#	554.37
D	587.33
D#	622.25
E	659.26
F	698.46
F#	739.99
G	783.99
G#	830.61
A	880.00

Étant donné la feuille musicale suivante, créez et exécutez un programme Matlab pour synthétiser la musique. La fréquence d'échantillonnage est 8000 Hz et 4 temps égal à 2,50 secondes. Astuce: créez un signal pour chaque note, mettez-les dans un seul vecteur, puis sonnez-le en utilisant la commande **sound**.

Fur Elise

Ludwig van Beethoven (1770-1827)

Moderato

5 2 4 3 1 2 4 5 2

5

9

13

Sheet Music from 8notes.com © Copyright 2000 Red Balloon Technology Ltd

NOM: _____ DATE: _____

Traitement du Signal

Travaux Pratiques 4

Exercice 1

Le numéro du téléphone: _____

Expliquer comment vous avez trouvé le numéro de téléphone.

Exercice 2

Appeler l'enseignante pour vérifier.

S'il reste du temps, enregistrez votre voix et superposez-la à la musique.