Traitement d'image et Son

MINI PROJET

- INTERFACE DE TRAITEMENT D'AUDIO -

Python : Tkinter (GUI)

Réaliser par : SGHAIER Med Oussema

GMAIL : stratosphur4basic@gmail.com

SOMMAIRE

1- INTRODUCTION :

1.1- Objectif :

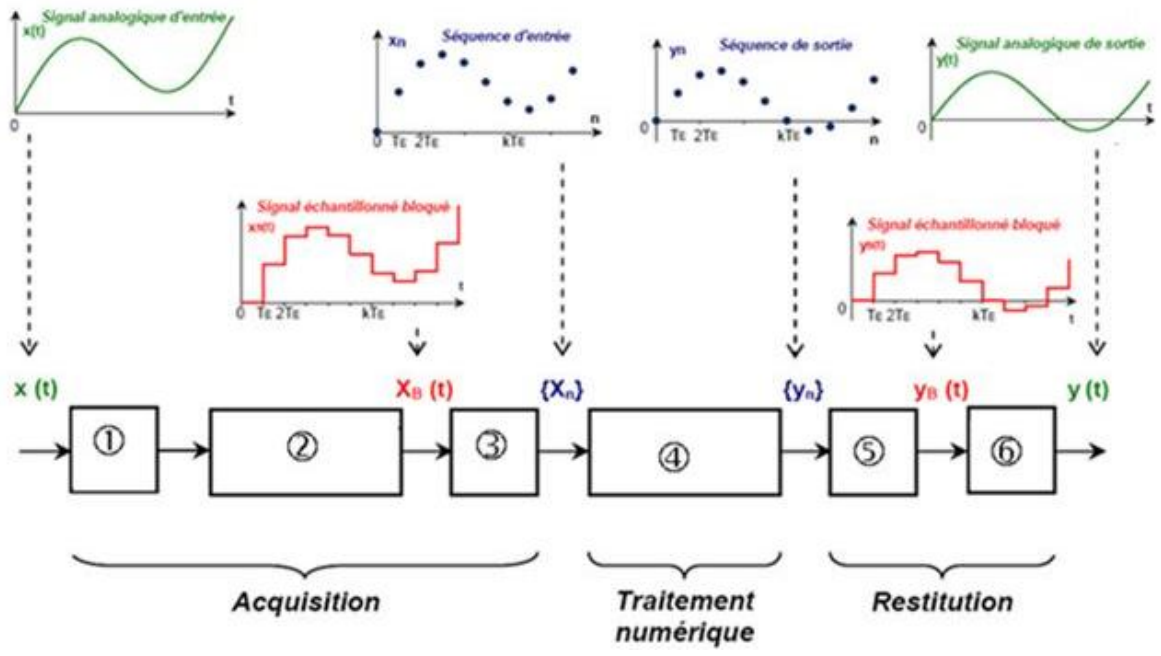
Développement d'interface graphique interactive et didactique d'acquisition et de traitement audio permettant :

- Acquisition en temps réel de la parole
- Lecture d'un fichier audio à partir d'un Base de Données ou du DD
- Son traitement (filtrage, compression, numérisation, codage)
- Applications de transformations (TF, TOC, …..)
- Affichage des résultats

2- Principe de traitement d'image :

2.1- Chaine de traitement d'un signal :

Pour traiter un signal, le dernier doit aller sur plusieurs processus :



2.2- Processus et traitement :

① **Filtre anti-repliement** : ce filtre analogique supprime les fréquences ne respectant pas le théorème de SHANNON ($f_E > 2.f_{MAX}$)

② **Echantillonneur-bloqueur** : il maintient le signal constant pendant toute la période d'échantillonnage T_E.

③ **Convertisseur Analogique Numérique** : il convertit chaque niveau de tension en un nombre codé sur n bits.

④ **Calculateur (µprocesseur, µcontrôleur, DSP)** : il réalise le traitement du signal, c'est-à-dire qu'il élabore le signal de sortie en temps réel, à partir des échantillons d'entrée.

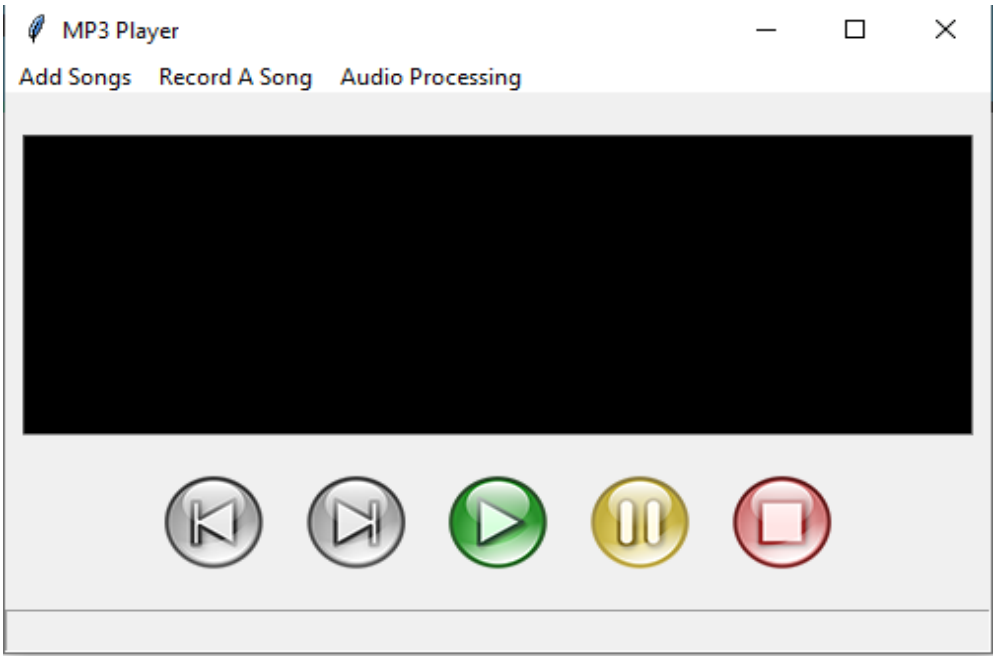
⑤ **Convertisseur Analogique Numérique** : il convertit chaque nombre codé sur n bits en un niveau de tension.

⑥ **Filtre de lissage ou de restitution :** ce filtre analogique supprime les effets de la quantification (« marches d'escaliers »)

3- INTERFACE GRAPHIQUE :

3.1- Présentation de l'interface :

Avec **python**, on a développé une interface graphique pour le traitement et le processus du son



3.2- Fonctions usuelles :

Cette interface contient les fonctions de base d'un lecteur mp3 :

- Sélectionner le morceau audio
- Lire
- Pause
- Stop
- Lire le précédent
- Lire le prochain
- Affichage du Temps de lecture

4- FONCTION ET TRAITEMENT :

4.1- Acquisition du son :

L'acquisition du son se produit lorsque le l'orateur parle dans le microphone. Qui transforment le signal physique en un signal numérique discret.

L'enregistrement du son prend trois

paramètres préprogrammés:

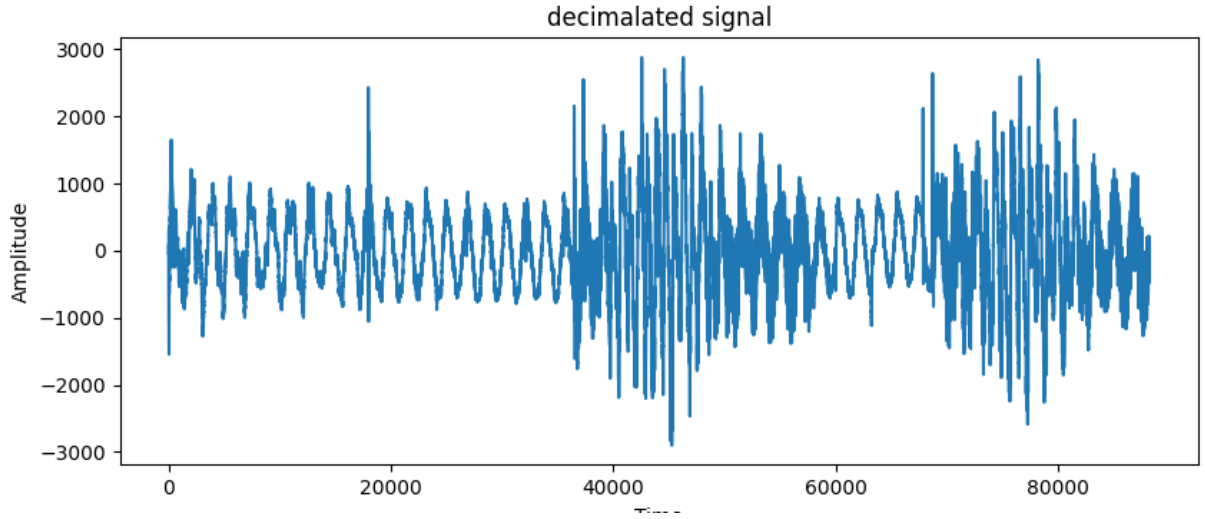
```
# audio file length duration
duration =5
# simple rate
fs = 44100

sd.default.samplerate = fs
sd.default.channels = 2
```

Taux d'échantillonnage Fe = 44100 Hz

Nombre des canaux M = 2

Nombre des bits n = 16

Débit = Fe x M x n = 44100 x 2 x 16 = 1411.2 kbps = 1.411 Mbps

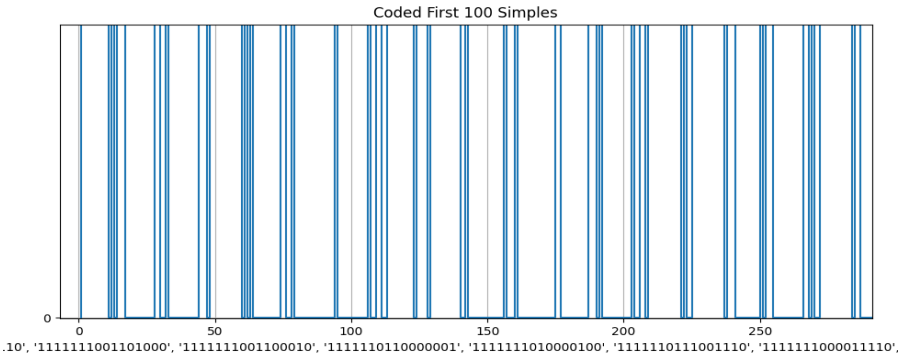


4.2- Codage :

La fonction de codage des échantillons audio se fait sur 16 bits

Valeur maximum 1111 1111 1111 1111 => $2^{16} - 1 = 65535$

Valeur minimum => 0000 0000 0000 0000 => 0




```
binary signal
65495
1111111111010111
25
0000000000011001
29
0000000000011101
65514
1111111111101010
100
0000000001100100
4
```

4.3- Compression :

La fonction de compression réduit la taille du fichier audio en diminuant la fréquence d'échantillonnage (Fe_{comp} = 22050 Hz) de moitié.

Cela réduit la Quantité d'informations.

- Alors la taille du fichier sera réduite.

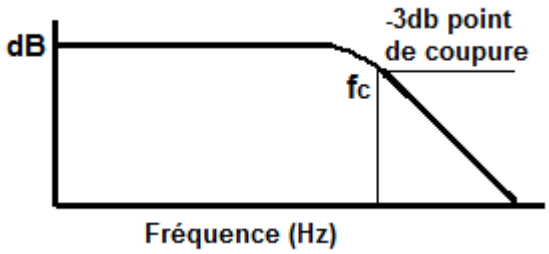
Débit$_c$ = Débit/2 = 0.705 Mbps

```
# Read the audio file and set the sampling rate <default=44100>
song_cmprss = AudioSegment.from_mp3(f'{song}.mp3').set_frame_rate(22050)
```

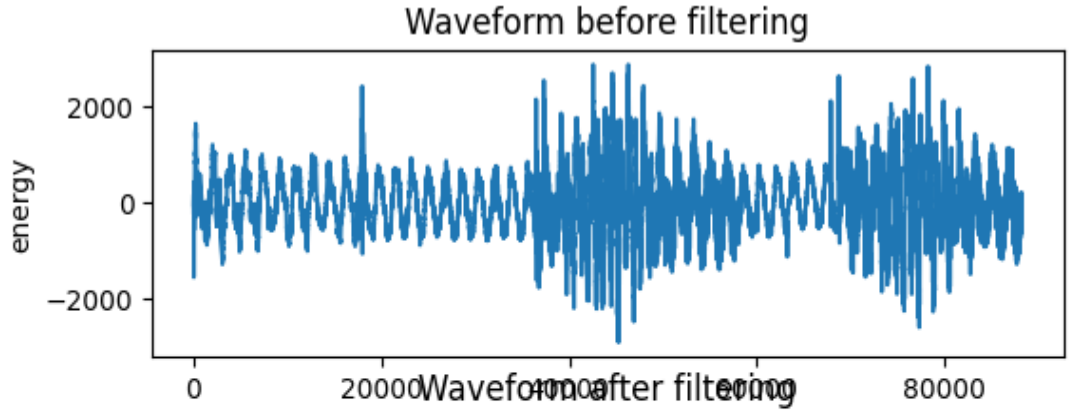
4.4- Filtrage :

Le filtrage se fait avec un filtre numérique passe-bas avec une fréquence de coupure Fc = 3000 Hz.

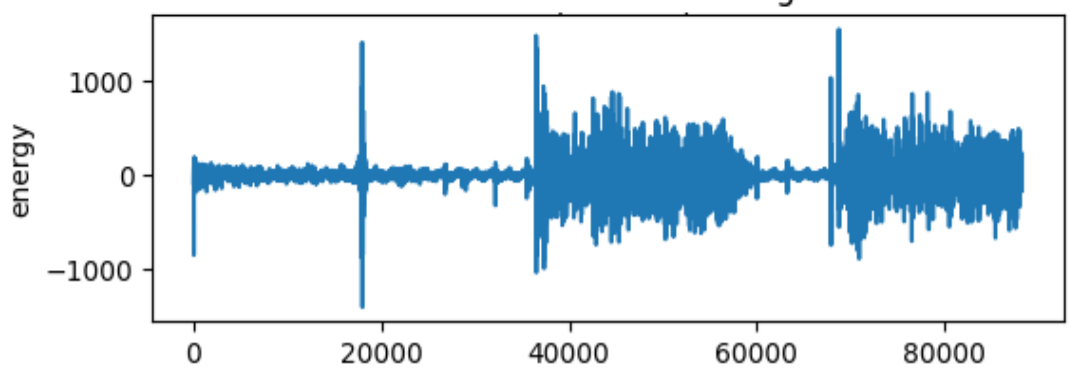
les segments audio haute fréquence > Fc, seront éliminé



Avant Filtrage



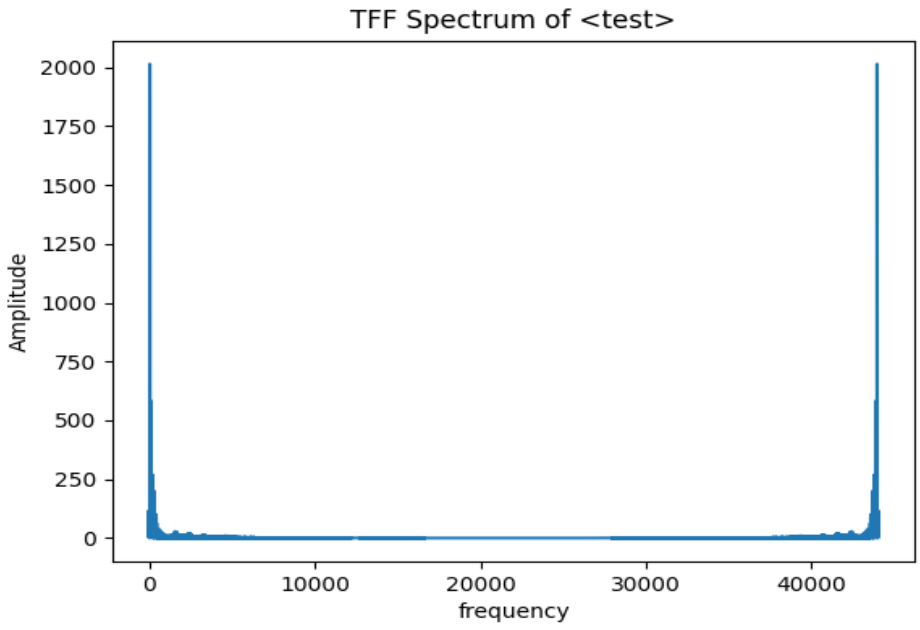
Après Filtrage



4.5- FFT (Fast Fourier Transform) :

L'analyse de Fourier convertit un signal du domaine temporel en une représentation dans le domaine fréquentiel.

La transformation de Fourier rapide (FFT) est un algorithme efficace pour calculer la DFT (Direct Fourrier Transform).



5- CONCLUSION :

5.1- Conclusion :

Les techniques de traitement du signal peuvent être utilisées pour améliorer la transmission, l'efficacité du stockage et la qualité subjective et également pour souligner ou détecter les composants d'intérêt dans un signal mesuré.

En plus de l'analyse spectrale des signaux, les transformées discrètes jouent un rôle important dans la **compression** des données, la **détectio**n des signaux, **le filtrage numérique** et l'analyse de **corrélation**. ..