Réalisation d’une boite à effet sonore

Projet de traitement du signal – ECE - 2015

Lisa Cot – Jérôme Ducrocq



Table des matières

[Introduction 2](#_Toc417919354)

[1. Présentation des différents effets 3](#_Toc417919355)

[A. Les effets temporels 3](#_Toc417919356)

[a) L’écho 3](#_Toc417919357)

[b) La réverbération 3](#_Toc417919358)

[B. Les effets fréquentiels 3](#_Toc417919359)

[a) La wobulation 3](#_Toc417919360)

[b) Le vibrato 3](#_Toc417919361)

[c) Le tremolo 3](#_Toc417919362)

[C. Les effets dynamiques 3](#_Toc417919363)

[a) La modulation d’amplitude 3](#_Toc417919364)

[b) Le flanger 3](#_Toc417919365)

[c) Les fondus sonores 3](#_Toc417919366)

[d) Modulation du nombre d’échantillons du signal 3](#_Toc417919367)

[e) Inversion du signal 3](#_Toc417919368)

[f) Les filtres 3](#_Toc417919369)

[2. L’interface graphique 4](#_Toc417919370)

[3. Organisation du projet 4](#_Toc417919371)

[a) Répartition des tâches 4](#_Toc417919372)

[b) Planning 4](#_Toc417919373)

[c) Options 4](#_Toc417919374)

[Conclusion 5](#_Toc417919375)

# Introduction

Dans le cadre de notre module de Traitement du signal, nous devons réaliser un projet sous Matlab. Ce projet a pour but de créer une « boîte à effets sonores ». Pour cela, nous devons créer une interface graphique qui permet à l’utilisateur de sélectionner une musique parmi plusieurs, puis de lui appliquer un effet qui va modifier cette musique. Par exemple, nous pouvons créer un effet d’écho, jouer la musique à l’envers, modifier l’amplitude ou la fréquence du signal, ….  
  
 Pour réussir à mener à bien ce projet, nous devrons donc appliquer nos connaissances acquises en cours afin de transformer des formules mathématiques de signaux en code opérationnel. De plus, nous aurons une certaine liberté dans la création de l’interface car un outil intégré à Matlab permet de facilement la créer et l’organiser comme nous le souhaitons.   
  
 La difficulté résidera dans la fusion de ces deux parties : faire en sorte qu’interagir avec l’interface déclenche les bonnes fonctions et les bons effets. De plus, nous devons nous assurer que l’interface utilisateur est à la fois intuitive, ergonomique et pratique pour que l’utilisateur dispose de toutes les informations dont il peut avoir besoin devant ses yeux.

# Présentation des différents effets

## Les effets temporels

Les effets temporels sont des effets qui retardent/avancent le signal d’entrée. Il peut aussi y avoir une superposition du signal retardé sur le signal de base.

### L’écho

Le principe de l’écho est de retarder le signal et donc d’avoir une superposition entre le signal d’entré et sa version retardé. Le schéma bloc de cet effet est le suivant :

### La réverbération

La réverbération est la persistance d’un son après l’arrêt d’émission de sa source. Le principe de cette modulation est d’échantillonner le signal puis d’appliquer plusieurs retards à un échantillon de telle sorte que la sortie se compose d’un échantillon répété plusieurs fois puis d’un autre lui aussi répété plusieurs fois et ainsi de suite. Cet effet s’obtient par le schéma bloc suivant :

## Les effets fréquentiels

Les effets fréquentiels jouent sur la fréquence du signal de base.

### L’effet wah-wah

Cet effet désigne la modulation de la fréquence de résonnance du signal d’entrée.

### Le vibrato

Le vibrato consiste à moduler périodiquement le son d'une note de musique. Pour cela, on effectue une modulation rapide de la fréquence du signal.

### Le tremolo

Le trémolo consiste à faire varier périodiquement l'intensité de la note autour d'une valeur moyenne en conservant la hauteur de départ.

## Les effets dynamiques

### Le flanger

### Les fondus sonores

On peut modéliser trois types de fondus sonores :

* Le fade in : le fondu s’effectue au début du signal, concrètement le son augmente jusqu’à une valeur maximale.
* Le fade out : le fondu à lieu à la fin du signal, le son diminue de sa valeur maximale jusqu’à 0.
* Le cross fade : ce sont des fades in et fades outs enchaînés.

### Modulation du nombre d’échantillons du signal

Cette modulation permet d’augmenter ou de réduire la « vitesse » du signal.

### LPitch et HPitch

Le but de cet effet est de ralentir (accélérer) la « vitesse » du son pour obtenir un signal plus grave (aigu).

### Inversion du signal

### Les filtres

# L’interface graphique

L’interface graphique est extrêmement importante dans ce projet. C’est ce que l’utilisateur voit et manipule : elle doit lui plaire.

Pour cela, nous devons prendre en compte de nombreux paramètres :

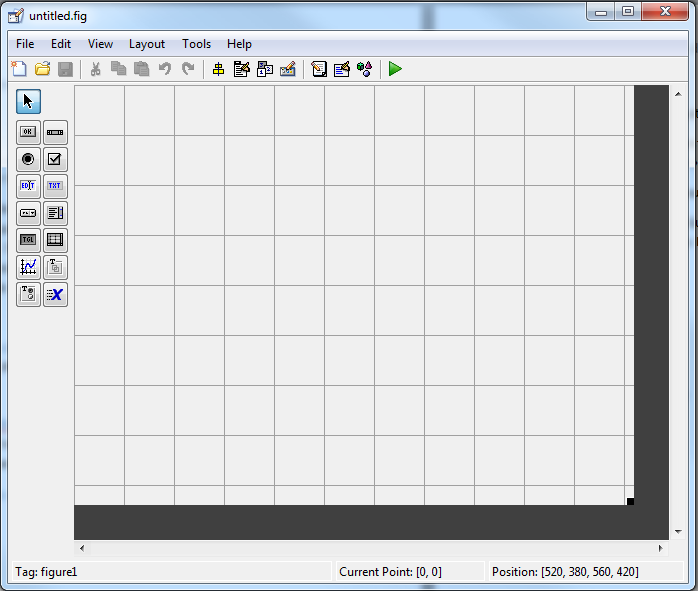
-Le design : pas de couleurs trop vives ou agressives, une certaine harmonie)

-L’ergonomie : Simple d’utilisation, un vocabulaire compréhensible

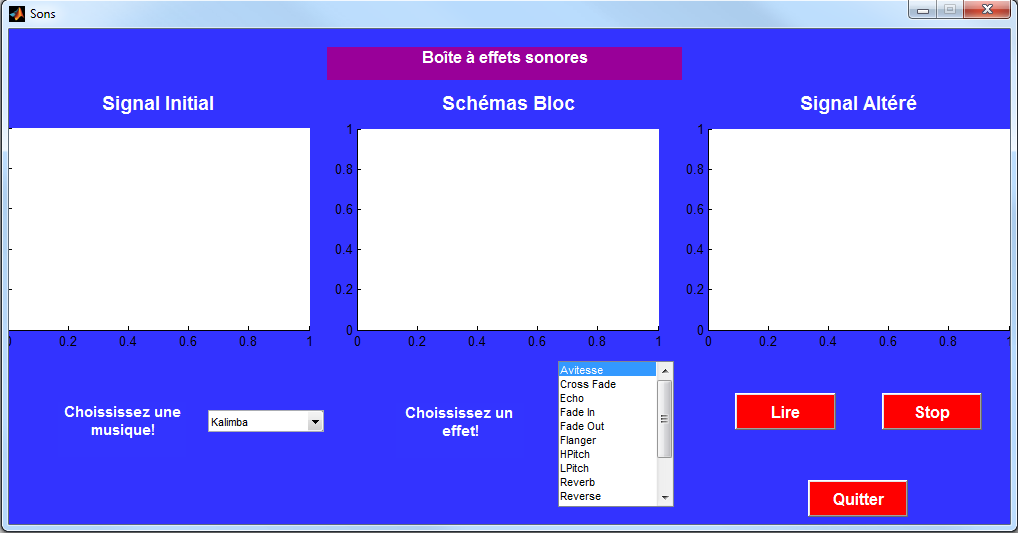
-Intuitive : L’utilisateur doit instinctivement savoir comment s’en servir, cela doit être simple voire « enfantin ».

Pour créer notre interface, nous utilisons l’outil GUIDE présent dans Matlab.

Il suffit de Faire File->New-> Gui et de sélectionner « blank » pour avoir une UI (Interface utilisateur) basique. Nous aurons donc le panneau suivant qui s’ouvre :



Nous pouvons agrandir ou rétrécir notre interface à volonté, et il suffit de sélectionner les icônes sur la droite pour les placer. Nous pouvons ainsi créer des boutons, des axes pour avoir des graphes, des menus déroulants, des zones de textes,… Les possibilités sont grandes.  
  
Une fois que nous avons placé les éléments nécessaires, il suffit d’éditer leurs propriétés : tailles, police d’écriture, couleur,… Nous pouvons véritablement personnaliser l’interface à notre convenance et c’est très agréable. Voici un aperçu de l’interface que nous avons décidé de garder :



Nous avons opté pour des couleurs classiques qui sont agréables à l’œil : bleu, rouge et violet.

L’utilisateur est guidé, tout est annoté afin d’apporter de la clarté. Les trois graphes permettent d’afficher le signal d’entrée(le morceau choisi), les schémas bloc(LISAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA) puis le signal altéré après application de l’effet(pour notamment se rendre compte de la différence par rapport au signal de base).  
  
Nous avons souhaité une interface épurée pour l’utilisateur, la surcharger de boutons et d’éléments auraient eu un effet inverse sur l’utilisateur.

# Organisation du projet

## Répartition des tâches

## Planning

## Options

# Conclusion

Pour conclure ce projet, nous pouvons dire que nous avons réussi à créer une application fonctionnelle possédant une interface intuitive et simple d’utilisation. Le fait de manipuler des musiques en agissant sur les paramètres des signaux et pouvoir en écouter le résultat a été vraiment encourageant pour nous. Pouvoir écouter le résultat de nos efforts nous a motivé pour continuer et créer encore plus d’effets variés !  
  
 Ce projet nous aura été très utile à tous les deux. Faire interagir connaissances théoriques et pratiques pour un résultat concret est à chaque fois un réel plaisir. De plus, l’organisation en groupe de deux a été plus simple que dans des projets précédents où nous étions 3 voire 4.  
  
 Par ailleurs, nous avons pu améliorer notre maîtrise de Matlab, que nous avions peu utilisé l’année dernière, ce qui est un réel avantage pour les années suivantes.  
  
 Enfin, il a été très intéressant pour nous d’appréhender la musique, phénomène ambiant de tous les jours, sous son aspect technique en manipulant son signal. Cela nous a permis d’avoir parfois de belles surprises !