Réalisation d’une boite à effet sonore

Projet de traitement du signal – ECE - 2015

Lisa Cot – Jérôme Ducrocq



Table des matières

[Introduction 2](#_Toc418343817)

[1. Présentation des différents effets 3](#_Toc418343818)

[A. Les effets temporels 3](#_Toc418343819)

[a) L’écho 3](#_Toc418343820)

[b) Le canon 3](#_Toc418343821)

[c) Le flanger 4](#_Toc418343822)

[B. Les effets fréquentiels 5](#_Toc418343823)

[a) L’effet wah-wah 5](#_Toc418343824)

[b) Le vibrato 5](#_Toc418343825)

[C. Les effets dynamiques 6](#_Toc418343826)

[a) Les fondus sonores 6](#_Toc418343827)

[b) Le tremolo 7](#_Toc418343828)

[c) La réverbération 7](#_Toc418343829)

[d) Modulation du nombre d’échantillons du signal 8](#_Toc418343830)

[e) Low Pitch et Hight Pitch 8](#_Toc418343831)

[f) Lire le son à l’envers 8](#_Toc418343832)

[2. L’interface graphique 9](#_Toc418343833)

[3. Organisation du projet 10](#_Toc418343834)

[a) Répartition des tâches 10](#_Toc418343835)

[b) Planning 10](#_Toc418343836)

[Conclusion 11](#_Toc418343837)

# Introduction

De nos cinq sens, l’ouïe est certainement le plus sollicité : nous sommes entourés de sons, plus ou moins agréables, plus ou moins forts mais toujours très présents. Ces sons, nous sommes aujourd’hui capables de les modifier pour les rendre plus ou moins audibles et plus ou moins agréables.

Le but de ce projet sera de confectionner une boite à effet sonore qui permettra à l’utilisateur de modifier les paramètres d’un signal audio.

Pour cela nous allons voir les différents effets que nous avons choisi de présenter dans notre boite à effet, puis l’interface simple d’utilisation et enfin le déroulement du projet.

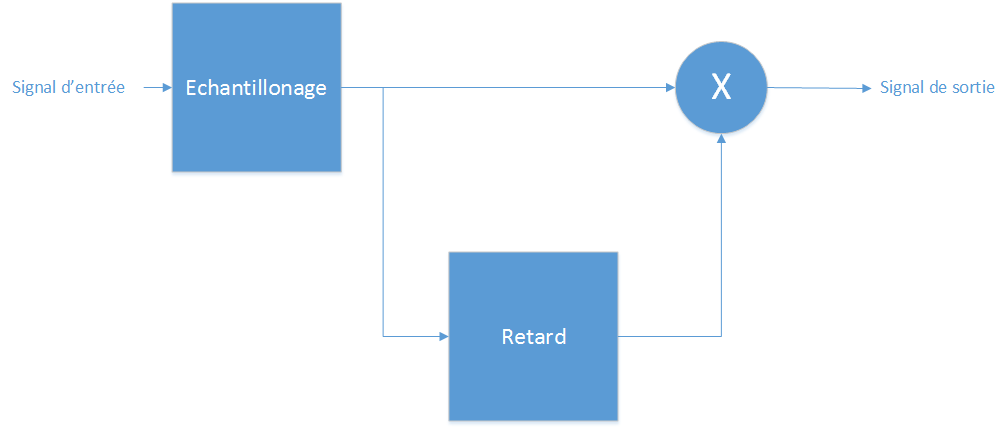
# Présentation des différents effets

## 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.

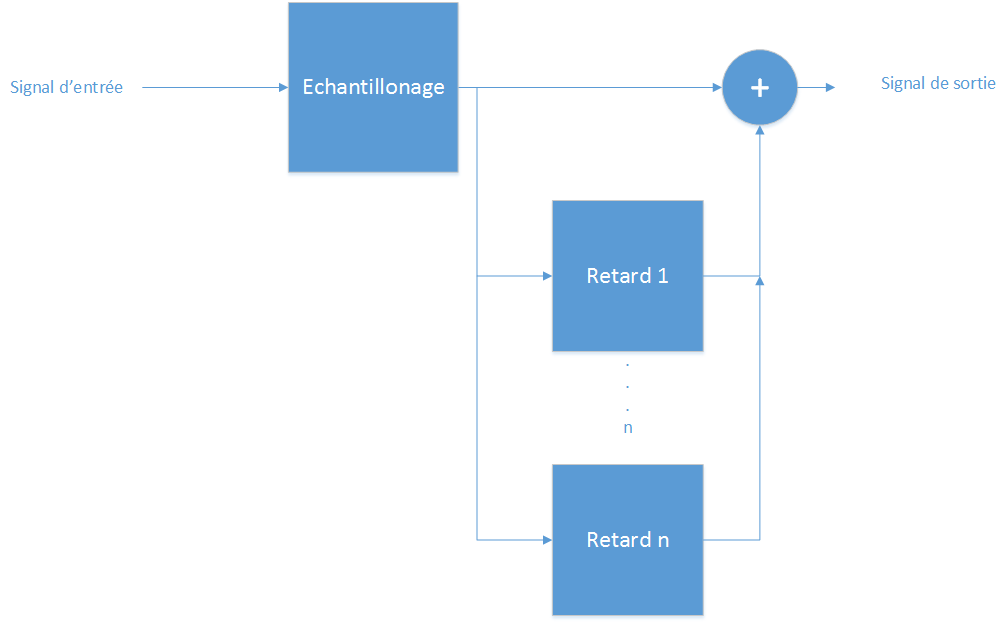
### L’écho

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 :



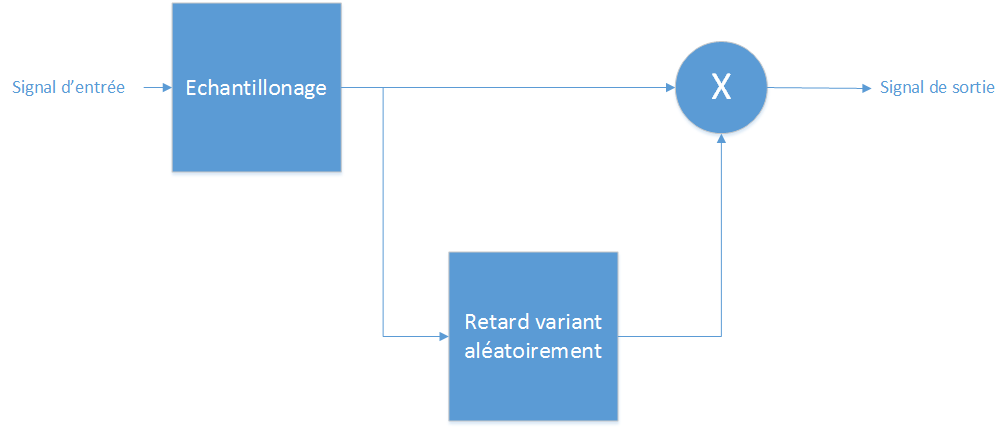
### Le canon

Le canon utilise le même principe que l’écho, à la différence que cette fois ci le signal d’entré est superposé avec plusieurs copies de lui-même toutes retardées.



### Le flanger

C’est un effet qui ajoute au signal d’entrée ce même signal mais retardé. Le retard appliqué varie périodiquement autour d’une fréquence de quelques hertz.

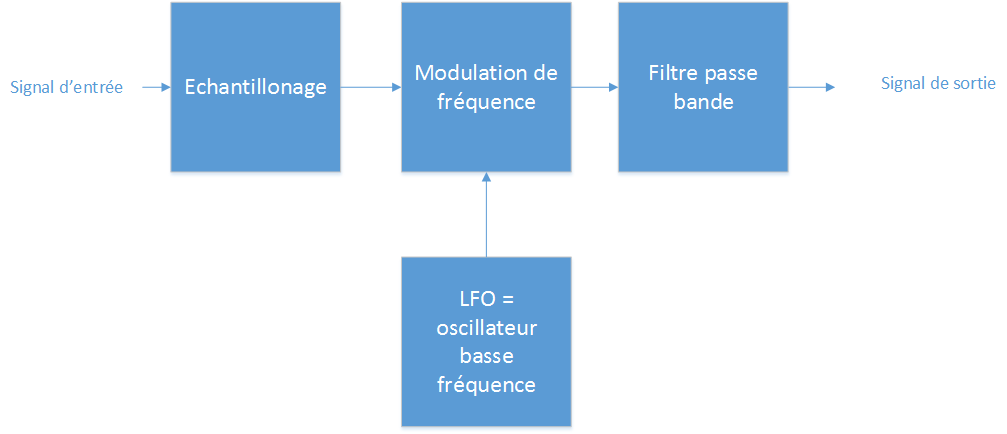


## Les effets fréquentiels

Les effets fréquentiels jouent sur la fréquence du signal de base. Le plus souvent, ces effets sont utilisés sur des instruments à corde comme la guitare.

### L’effet wah-wah

Cet effet désigne la modulation de la fréquence de résonnance du signal d’entrée. Pour cela, on utilise un deuxième signal produit par l’oscillateur de basse fréquence (LFO) qu’on va moduler avec le signal d’entré. Le signal ainsi obtenu passe ensuite dans un filtre passe-bande.



### 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 schéma est le même que pour l’effet wah-wah, ce qui change est la « vitesse » de modulation.

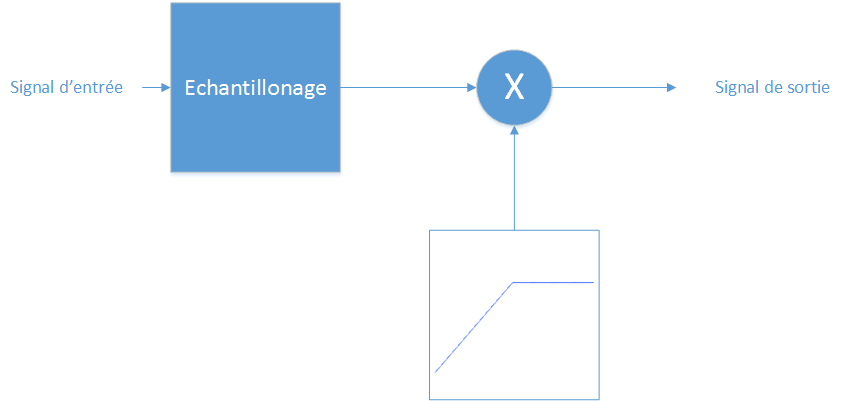
## Les effets dynamiques

Ces effets jouent sur une ou plusieurs composante(s) du signal traité : nous allons nous intéresser à des modulations d’amplitudes souvent couplées à des modulations de fréquences mais aussi à des traitements sur les échantillons du signal.

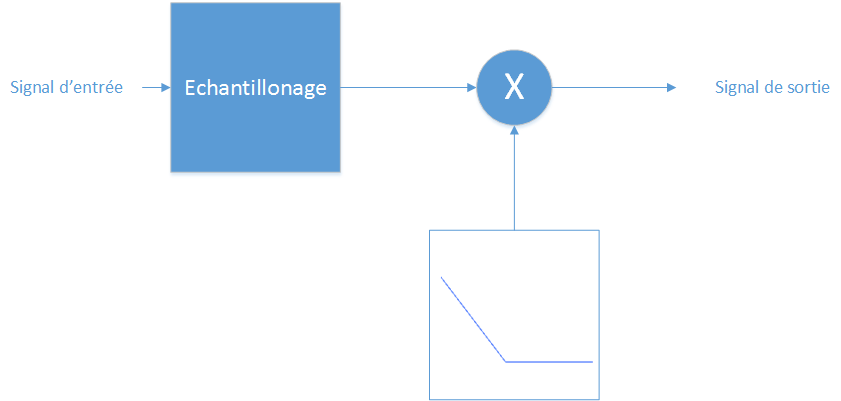
### Les fondus sonores

On peut modéliser trois types de fondus sonores :

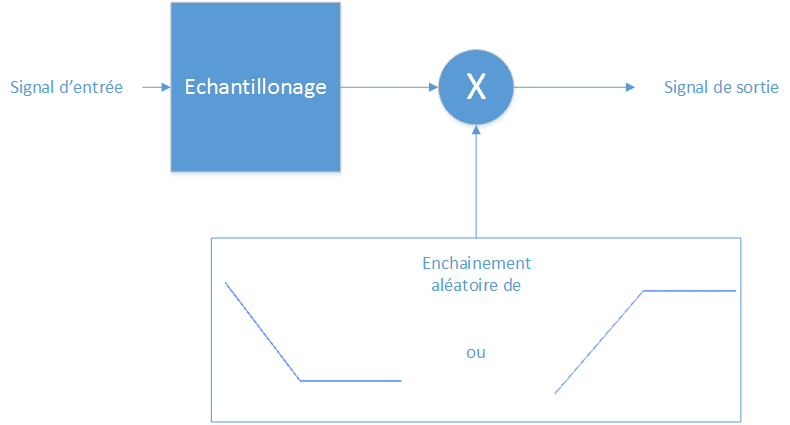
* Le fade in : le fondu s’effectue au début du signal, concrètement le son augmente jusqu’à une valeur maximale.



* Le fade out : le fondu à lieu à la fin du signal, le son diminue de sa valeur maximale jusqu’à 0.

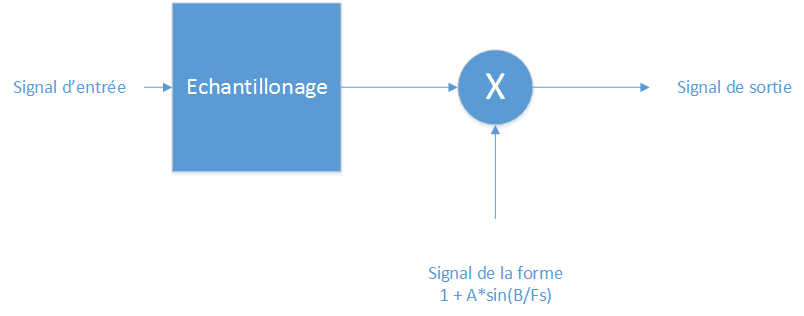


* Le cross fade : ce sont des fades in et fades out enchaînés.



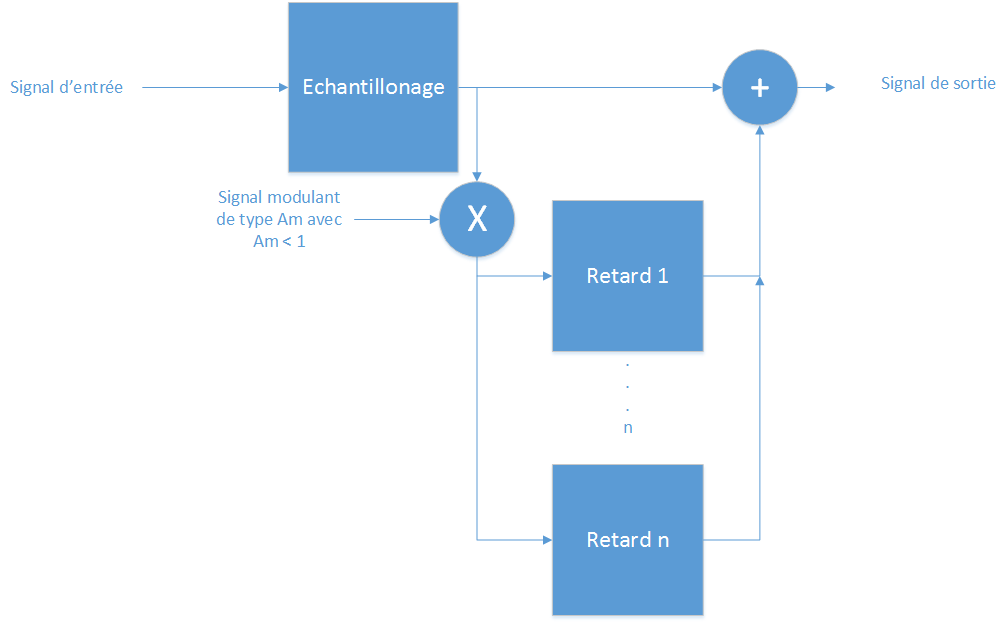
### Le tremolo

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



### 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 :

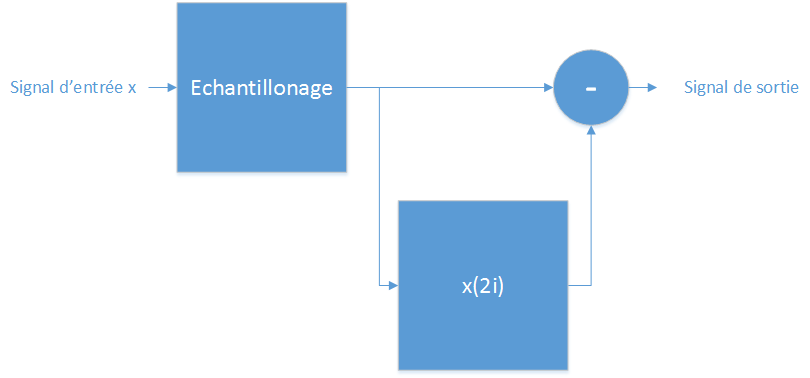


### Modulation du nombre d’échantillons du signal

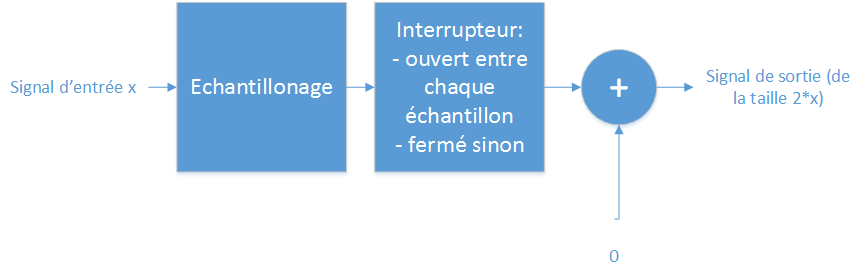
Cette modulation permet d’augmenter ou de réduire la « vitesse » du signal.

Pour cela, on joue sur le nombre d’échantillons qu’on obtient après l’échantillonnage du signal :

* Pour augmenter la vitesse, on supprime un échantillon sur deux



* Pour réduire la vitesse, on ajoute un 0 entre chaque échantillon



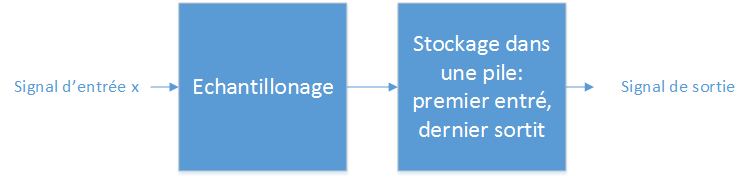
### Low Pitch et Hight Pitch

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

Pour cela, on réduit ou augmente l’écart entre deux échantillons, en rajoutant ou enlevant des zéros et en modifiant la taille du signal. Cela donne les mêmes schémas que pour réduire la vitesse ou l’augmenter.

### Lire le son à l’envers

Pour cet effet, on joue encore sur l’échantillonnage : on prend le premier échantillon et il devient le dernier et ainsi de suite.



# L’interface graphique

# Organisation du projet

## Répartition des tâches

## Planning

# Conclusion

Notre boite à effet sonore est fonctionnelle et permet de nombreux traitements du signal d’entré. Nous pouvons différencier ces traitements en trois modules : les effets temporels, les effets fréquentiels et les effets dynamiques.

Ce projet a aussi été l’occasion pour nous d’améliorer nos connaissances de Matlab et de mieux comprendre l’application du traitement du signal dans la vie de tous les jours.