École de technologie Supérieure

Université du Québec

Rapport première étape de projet

Présenté à Mr. Marcel GABREA

Dans le cadre du cours

*SYS835 – Processeur numérique du signal et ses applications*

PAR

Eric LACERTE LACE23038502

Philippe LAVOIE LAVPXXXXXXXX

MONTRÉAL, LE 8 NOVEMBRE 2017

# Introduction

Ce document traite l’implémentation et la simulation de l’algorithme de suppression du bruit en temps réel élaboré par McAulay et Malpass[[1]](#footnote-1). Tout d’abord Nous décrirons l’implémentation de ce dernier à l’aide du langage Matlab. Nous ferons également un bref survol théorique pour chacune des parties implémentées. Nous terminerons avec les résultats de la simulation et une analyse des résultats obtenus.

# Implémentation

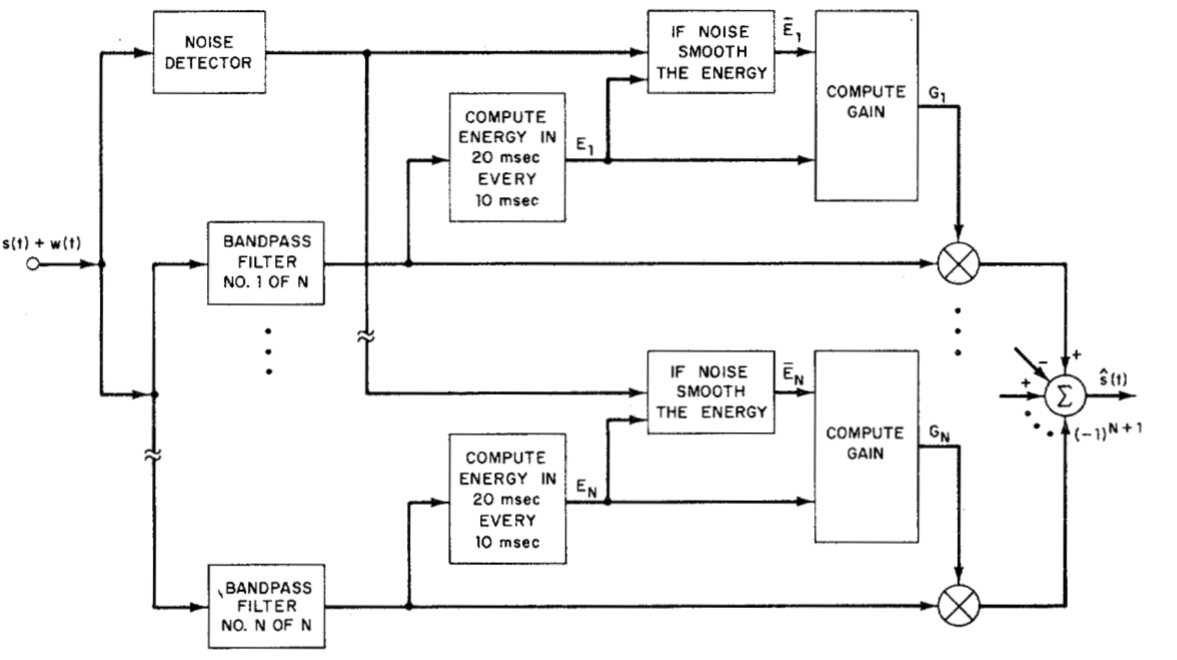


Figure Schéma Bloc Filtre de Suppression de bruit[[2]](#footnote-2)

## Détecteur de bruit

## Filtres Passe-bande

## Calcul de l’énergie

## Détermination du niveau de bruit

## Détermination du gain

Ce calcul est illustré dans le code Matlab à la section *Détermination du gain*.

Le gain de suppression est déterminé à l’aide d’une fonction de Bessel modifiée :[[3]](#footnote-3)

Insérer équation 4

Où

Insérer équation 5

Nous aurons besoin de déterminer le paramètres gn(m), celui-ci étant le ratio de la différence entre l’énergie du cadre actuelle du canal et l’énergie du bruit du cadre précédent sur l’énergie du cadre actuelle du canal. Plus ce ratio est élevé, plus le cadre actuel peut être considéré comme de la voix. Donc plus ce paramètre est élevé, plus l’atténuation sera faible. Dans le code Matlab, gn(m) est désigné par *ch\_meas\_parms* dans *main.m.*

Le paramètre ε est arbitraire et définit au début du code MatLab par l’utilisateur. Il doit être compris entre 1 et 20.

La calcul du gain est effectué par la fonction *func\_suppress\_curve(eps, v\_parm)* du fichier *func\_suppress\_curve.m*. Cette dernière étant l’implémentation de la fonctions de Bessel modifiée.

## Application du gain et reconstitution du signal

Après avoir déterminer le gain à appliquer au signal du canal, un lissage est effectué afin d’éviter les changements trop brusques du signal. Ces brusques sauts pourraient altérer la qualité du signal sonore perçu par l’usager. Ce lissage est décrit par l’équation suivante :

Insérer équation 6

Où

Insérer équation 7

Cette équation est implémenté par la fonction *calc\_smooth\_gain*  du fichier *calc\_smooth\_gain.m.*

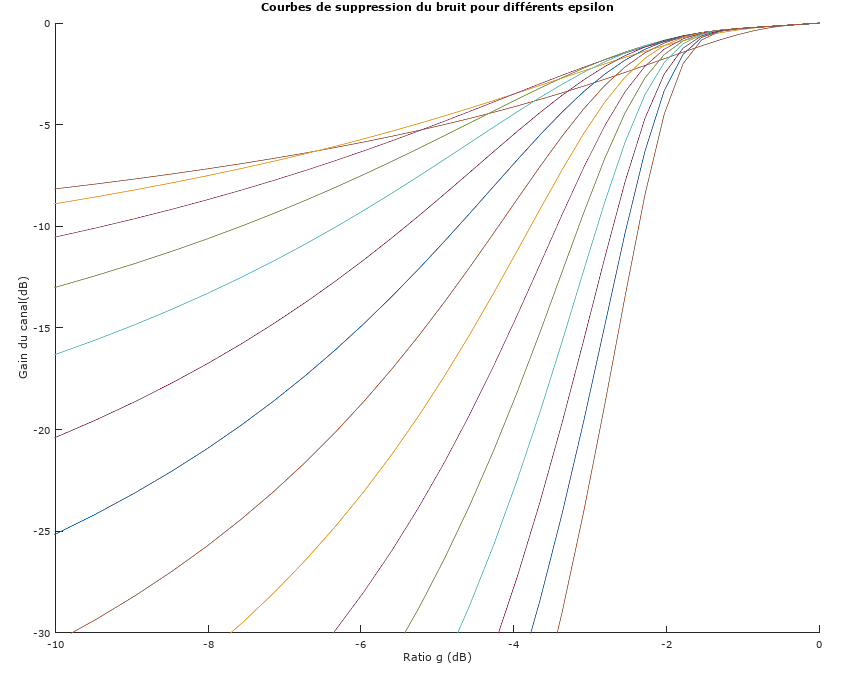
Une fois le gain lissé, celui-ci est appliqué sur le signal du canal. Tel qu’expliquer précédemment, ce gain sera beaucoup plus faible pour les cadres contenant du bruit.

Par la suite, nous recombinons les signaux des différents canaux avec un déphasage de 180° entre eux. Ceci est exprimé dans le code de main.m par une alternance d’addition et de soustraction des signaux de canaux.

# Simulation et Résultats

## Filtres Passe Bande

## Courbe de suppression du bruit



ε=1

ε=20

Figure Courbe de suppression du bruit pour différentes valeurs d'epsilon

# Conclusion et Analyses

# Références

Robert J. McAulay and Marilyn L. Malpass, (1980) A REAL-TIME NOISE SUPPRESSION FILTER FOR SPEECH ENHANCEMENT AND ROBUST CHANNEL VOCODING

Robert J. McAulay and Marilyn L. Malpass, (1980) SPEECH ENHANCEMENT USING A SOFT-DECISION NOISE SUPPRESSION FILTER

1. Robert J. McAulay and Marilyn L. Malpass, (1980) A REAL-TIME NOISE SUPPRESSION FILTER FOR SPEECH ENHANCEMENT AND ROBUST CHANNEL VOCODING [↑](#footnote-ref-1)
2. Robert J. McAulay and Marilyn L. Malpass, (1980) SPEECH ENHANCEMENT USING A SOFT-DECISION NOISE SUPPRESSION FILTER [↑](#footnote-ref-2)
3. Equation 3 de Mckaulay [↑](#footnote-ref-3)