

TP3 Traitement du signal:

Synthèse de filtres numériques RIF et démodulation stéréo

Table des matières

I) Questions de cours.....	3
I.1).....	3
I.2).....	3
I.3).....	3
II) Récupération du signal G+D.....	4
II.1) Synthèse du filtre passe-bas.....	4
II.1.1).....	4
II.1.3).....	4
II.1.4).....	5
II.1.5).....	6
II.1.6).....	7
II.1.7).....	7
II.2) Filtrage du signal.....	7
II.2.1).....	7
II.2.2).....	7
V) Annexe.....	8
V.I) Récupération du signal G+D.....	8
V.I) Récupération du signal G-D.....	9

I) Questions de cours

I.1)

L'utilisation d'un filtre RIF est indispensable car il permet de filtrer le signal en conservant un retard constant pour toutes les fréquences filtrées

I.2)

Le temps de propagation de phase est constant, il correspond au nombre d'échantillons

I.3)

Les différentes composantes apparaissent clairement sur le spectre des fréquences

II) Récupération du signal G+D

II.1) Synthèse du filtre passe-bas

II.1.1)

Fréquence de passage pour le filtre passe bas :
15000

Fréquence de coupure pour le filtre passe-bas :
17000

II.1.3)

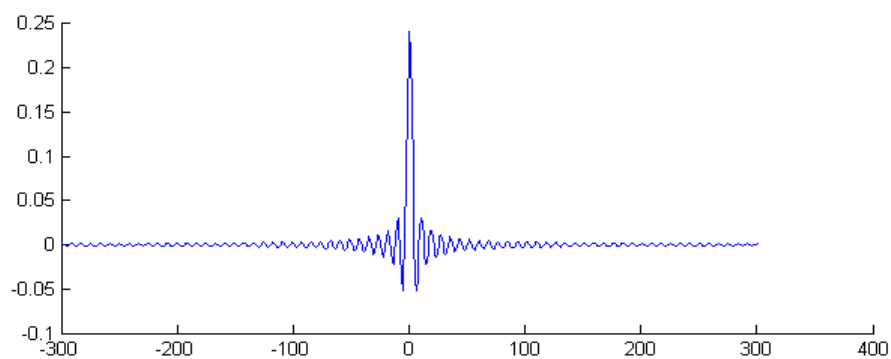


Fig 1 : RI du filtre numérique idéal tronqué

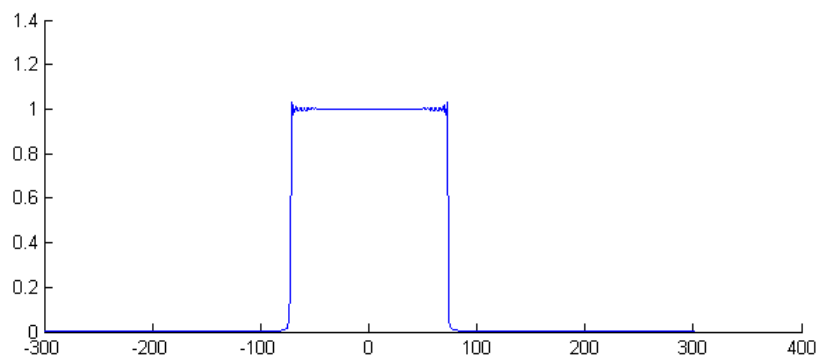


Fig 2 : Représentation fréquentielle de la RI du filtre numérique idéal tronqué

II.1.4)

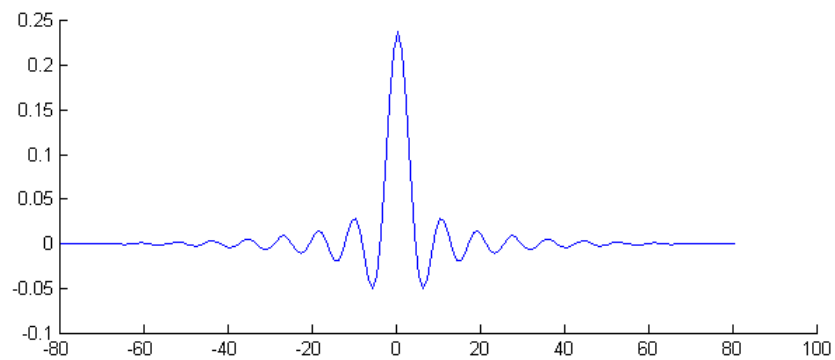


Fig 3 : RI du filtre numérique idéal pondéré par les fenêtres de Hamming

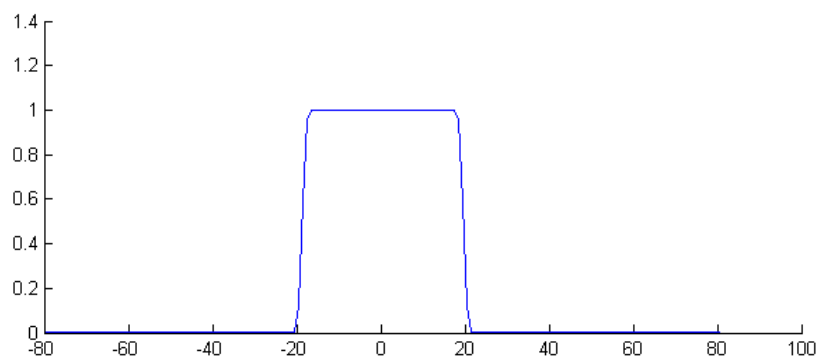


Fig 4 : Représentation fréquentielle de la RI du filtre numérique idéal pondéré par les fenêtres de Hamming

II.1.5)

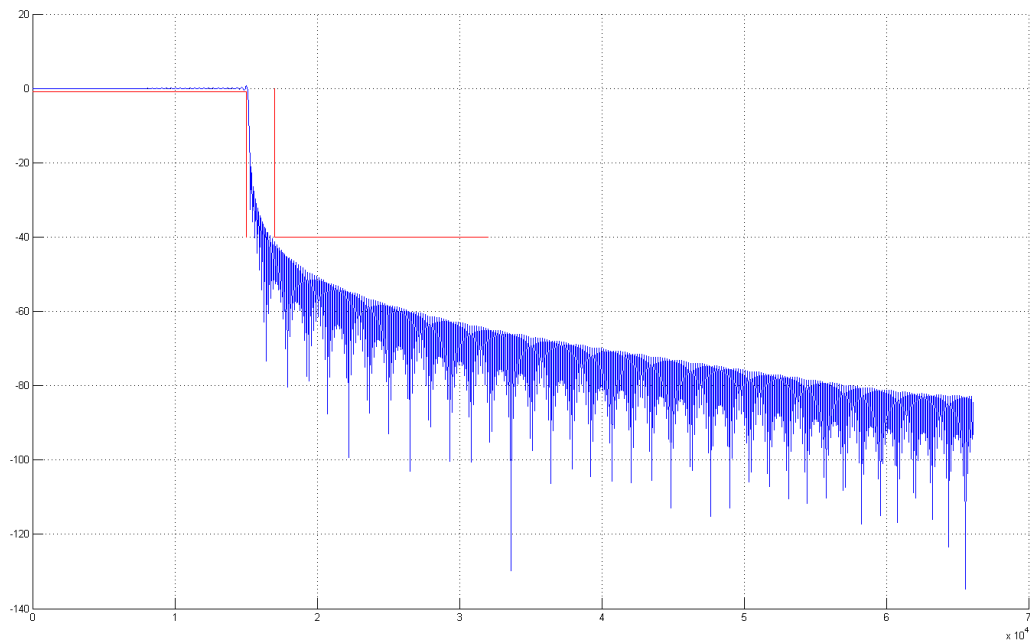


Fig 5 :Vérification de la correspondance entre le filtre idéal tronqué et le gabarit

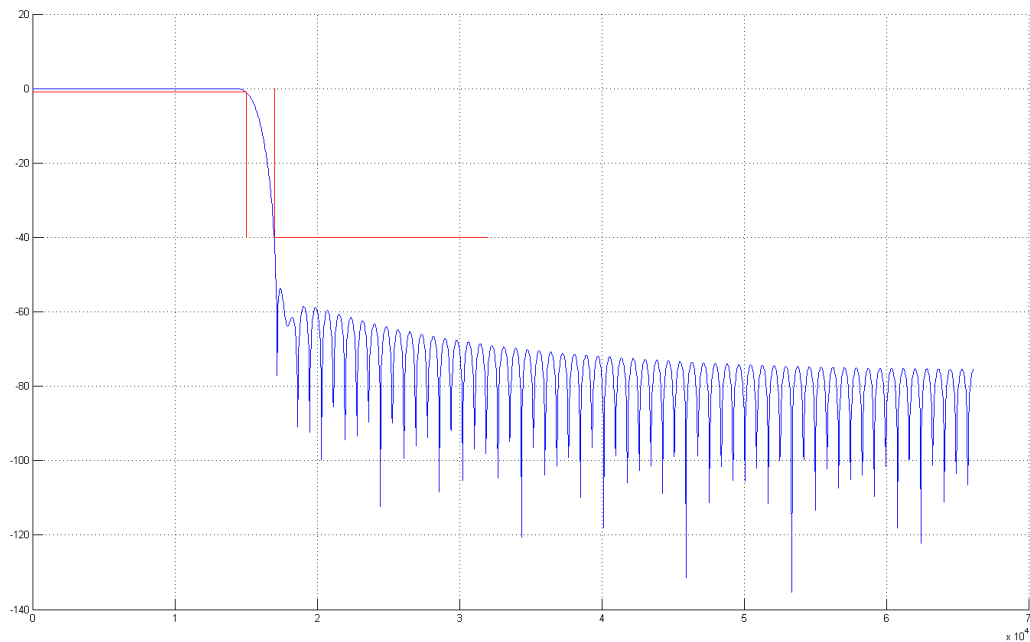


Fig 6 :Vérification de la correspondance entre le filtre idéal pondéré par des fenêtres de hamming et le gabarit

II.1.6)

Ordre du filtre idéal tronqué :

400

→ phase propagée de $400/F_e = 3,023432$ ms

Ordre du filtre idéal pondéré par les fenêtres de hamming :

80

→ phase propagée de $80/F_e = 0,604686$ ms

II.1.7)

Conclusion :

Il vaut mieux utiliser le filtre idéal pondéré par les fenêtres de hamming car il permet de filtrer avec un ordre plus faible et d'obtenir un retard de phase 5 fois moins élevé

II.2) Filtrage du signal

II.2.1)

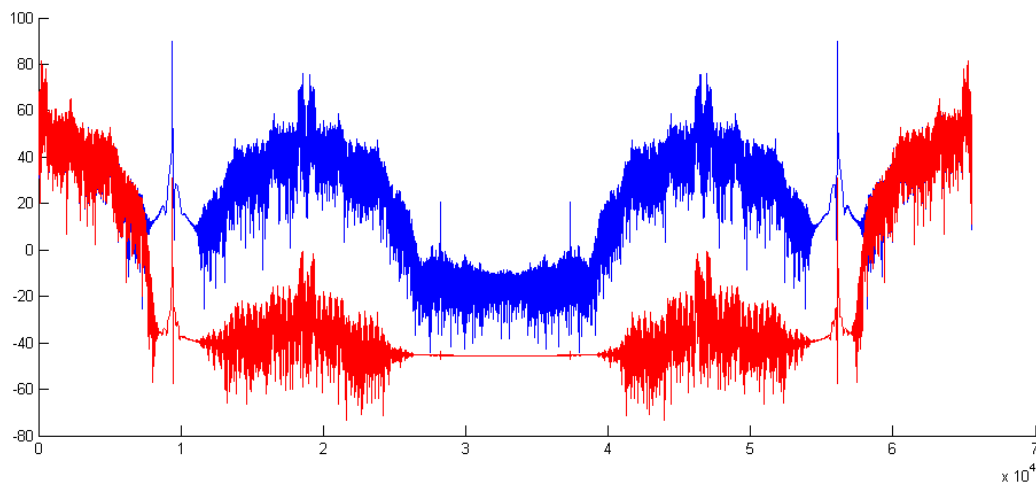


Fig 7 : Représentation du signal filtré avec le filtre idéal pondéré par les fenêtres de hamming (signal rouge)

II.2.2)

Lorsque j'écoute le signal filtré, j'entends gauche et droite superposé

V) Annexe

V.I) Récupération du signal G+D

```

clear all;
close all;
clc;

load('stereo.mat')
Fe=132300
L=length(x)

TF_stereo=fftshift(fft(x));

figure(1);
hold on;
plot(-length(TF_stereo)/2+1:length(TF_stereo)/2, mag2db(abs(TF_stereo)));

fp=15000
fc=fp+2000

f0_base=fp+200
f0_hamming=fp+750

p_base=400
p_hamming=80

freq2=(-p_base:p_base)
freq3=(-p_hamming:p_hamming)

h_T_base=2*f0_base/Fe*sinc(2*freq2*f0_base/Fe);
h_T_hamming=2*f0_hamming/Fe*sinc(2*freq3*f0_hamming/Fe).*hamming(p_hamming*2+1)';

FT_h_T_base=fftshift(fft(h_T_base));
FT_h_T_hamming=fftshift(fft(h_T_hamming));

figure(2);
hold on;
plot(-length(h_T_base)/2+1:length(h_T_base)/2, h_T_base)
plot(-length(FT_h_T_base)/2+1:length(FT_h_T_base)/2, abs(FT_h_T_base))

figure(3);
hold on;
plot(-length(h_T_hamming)/2+1:length(h_T_hamming)/2, h_T_hamming)
plot(-length(FT_h_T_hamming)/2+1:length(FT_h_T_hamming)/2, abs(FT_h_T_hamming))

[H_base,F_base]=freqz(h_T_base,1,2048,Fe);
[H_hamming,F_hamming]=freqz(h_T_hamming,1,2048,Fe);

figure(4);
hold on;
plot(F_base,20*log10(abs(H_base)))
DisplayFilterSpecif(fp,fc,1,40)

figure(5);
hold on;
plot(F_hamming,20*log10(abs(H_hamming)))
DisplayFilterSpecif(fp,fc,1,40)

x_filtre_base=filter(h_T_base, 1, x);
x_filtre_hamming=filter(h_T_hamming, 1, x);

figure(6);
hold on;
plot(20*log10(abs(fft(x)))));
plot(20*log10(abs(fft(x_filtre_base)))));
plot(20*log10(abs(fft(x_filtre_hamming)))));

```


V.I) Récupération du signal G-D

```
clear all;
close all;
clc;
hold on;

load('stereo.mat')

Fe=132300

L=length(x)

TF_stereo=fftshift(fft(x));

P_pb=80
fc1=11000
fp1=fc1+2000
fp2=25000
fc2=fp2+2000

h_pb=firpm(2*P_pb,[0 fc1 fp1 fp2 fc2 Fe/2]/Fe/2, [0 0 1 1 0 0]);
FT_h_pb=fftshift(fft(h_pb));
figure(1);
hold on;
plot(-length(h_pb)/2+1:length(h_pb)/2, h_pb)
plot(-length(FT_h_pb)/2+1:length(FT_h_pb)/2, abs(FT_h_pb))

[H,F]=freqz(h_pb,1,2048,Fe);

figure(2);
hold on;
plot(F,20*log10(abs(H)))
fp=[fc1 fp1]
fs=[fp2 fc2]
DisplayFilterSpecif( fp,fs,1,40)
```