

TP4 – Filtrage Analogique

Aya Habiballah
Mr Alae Ammour
21 janvier 2023

Objectifs

Appliquer un filtre réel pour supprimer les composantes indésirables d'un signal.

Améliorer la qualité de filtrage en augmentant l'ordre du filtre.

Filtrage et diagramme de Bode

1: Définir le signal $x(t)$ sur $t = [0 \ 5]$ avec $T_e = 0,0001$ s.

```
%Définir le signal x(t) sur t = [0 5] avec Te = 0,0001 s|
f1 = 500;
f2 = 400;
f3 = 50;
Te = 0.0001;
t = [0:Te:5-Te];
x = sin(2*pi*f1*t)+sin(2*pi*f2*t)+sin(2*pi*f3*t);
```

2: Tracer le signal $x(t)$ et sa transformé de Fourier. Qu'observez-vous ?

```
subplot(2,2,3)
y = fft(x);
plot(fshift,fftshift(abs(y)));
legend(" Spectre du signal x avec T =0.001");
xlabel("f");
ylabel("A");

subplot(2,2,2)
Te2 = 0.0005 ;
fe2 = 1/Te2;
t2 = [0:Te2:5];
x2 = sin(2*pi*f1*t2)+sin(2*pi*f2*t2)+sin(2*pi*f3*t2);
N2 = length(t2);
fshift2 = (-N2/2:(N2/2)-1)*(fe2/N2);

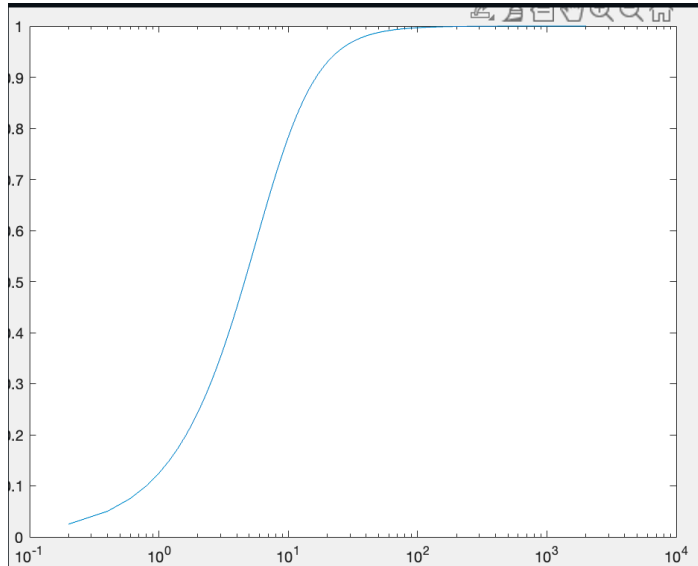
plot(t2,x2);
legend(" Signal x avec T =0.0005");
xlabel("t");
ylabel("x(t)");

subplot(2,2,4)
y2 = fft(x2);
plot(fshift2,fftshift(abs(y2)));
legend(" Spectre du signal x avec T =0.0005");
xlabel("f");
ylabel("A");
```

—D'après le graphe on remarque que les figures ne sont pas précises.

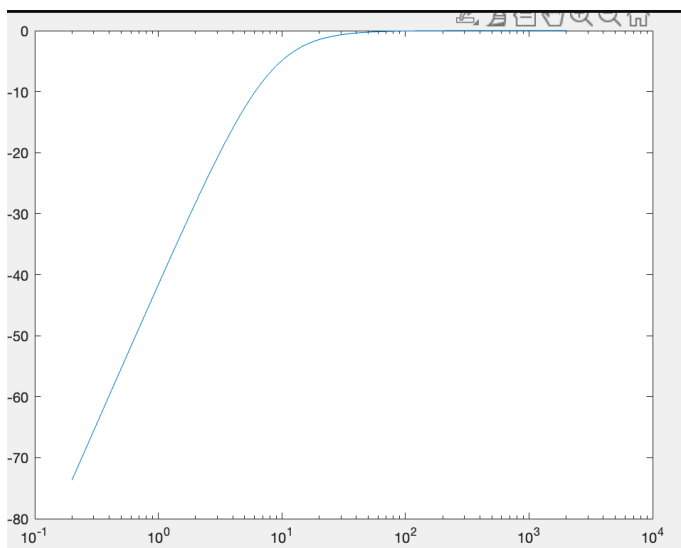
$$H(f) = (K \cdot j \cdot \omega / \omega_c) / (1 + j \cdot \omega / \omega_c)$$

1-Tracer le module de la fonction H(f) avec K=1 et $\omega_c = 50$ rad/s



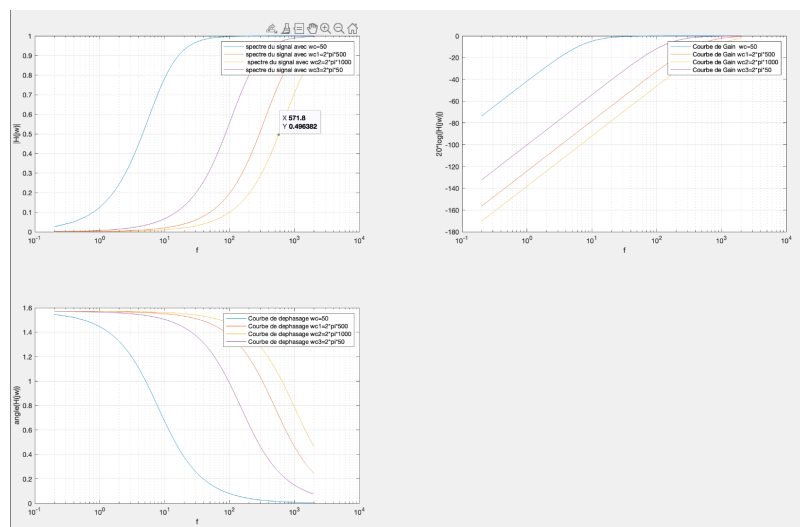
```
% avec la frequence wc=50
H = (K*1i*w/wc)./(1+1i*w/wc);
semilogx(f,abs(H));
```

2:Tracer $20 \cdot \log(|H(f)|)$ pour différentes pulsations de coupure ω_c , qu'observez-vous ?



```
G = 20*log(abs(H));
semilogx(f,G);
```

3:Choisissez différentes fréquences de coupure et appliquez ce filtrage dans l'espace des fréquences.

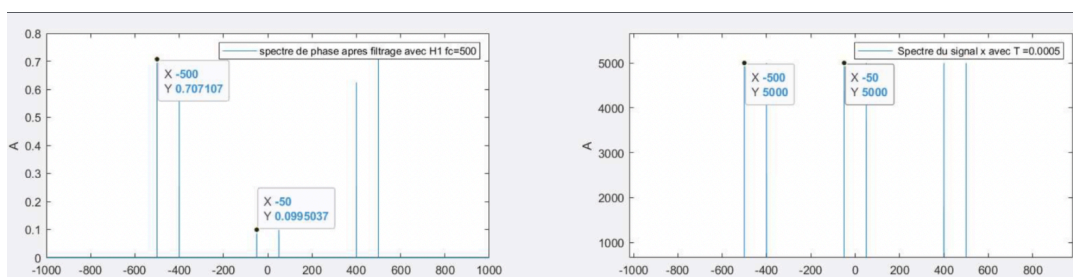


```
subplot(2,2,1);

semilogx(f,abs(H),f,abs(H1),f,abs(H2),f,abs(H3));
legend("spectre du signal avec wc=50","spectre du signal avec wc1=2*pi*500","spectre du signal avec wc2=2*pi*1000","spectre du signal avec wc3=2*pi*1000");
grid on
xlabel("f");
ylabel("|H(jw)|");
subplot(2,2,2);
semilogx(f,G,f,G1,f,G2,f,G3);
legend("Courbe de Gain wc=50","Courbe de Gain wc1=2*pi*500","Courbe de Gain wc2=2*pi*1000","Courbe de Gain wc3=2*pi*1000");
grid on
xlabel("f");
ylabel("20*log(|H(jw)|)");
subplot(2,2,3);

semilogx(f,Ang,f,Ang1,f,Ang2,f,Ang3);
grid on
legend("Courbe de dephasage wc=50","Courbe de dephasage wc1=2*pi*500","Courbe de dephasage wc2=2*pi*1000","Courbe de dephasage wc3=2*pi*1000");
xlabel("f");
ylabel("angle(H(jw))");
```

5:Observez le signal y(t) obtenu:



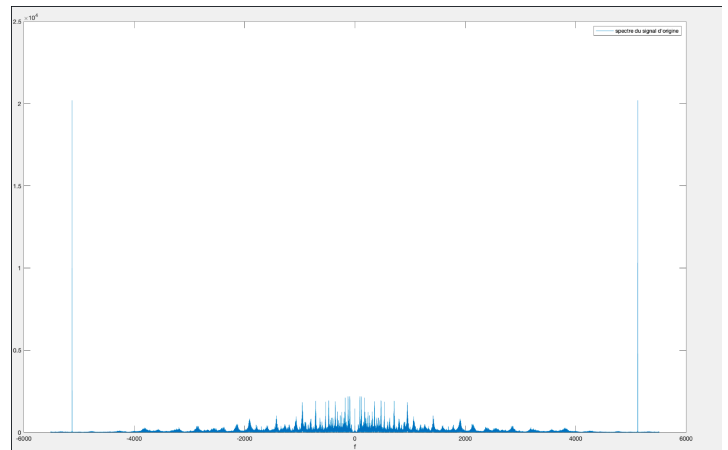
Dé-bruitage d'un signal sonore

1. Proposer une méthode pour supprimer ce bruit sur le signal: le filtrage
2. 2-Mettez-la en oeuvre. Quelle influence à le paramètre K du filtre que vous avez utilisé ?

```
fc = 5000;
K = 1;

H = K./(1+1i*(f/fc).^100);
Hpass=[H(1:floor(N/2)),flip(H(1:floor(N/2)))];

y_filtre = spectre_music(1:end-1).*Hpass;
sig_filtred= ifft(y_filtre,"symmetric");
plot(fshift(1:end-1),fftshift(abs(fft(sig_filtred))))
legend("spectre du signal après filtrage");
xlabel("f");
ylabel("A");
```



- 3-Quelles remarques pouvez-vous faire notamment sur la sonorité du signal final.

On remarque que a cause du filtre analogique le bruit diminue, aussi on sait qu'on peut pas filtrer un signal avec une transmittance complexe d'ordre 1 ainsi on peut pas éliminer un bruit avec un filtre passe bas

- 4-Améliorer la qualité de filtrage en augmentant l'ordre du filtre.

