

2023

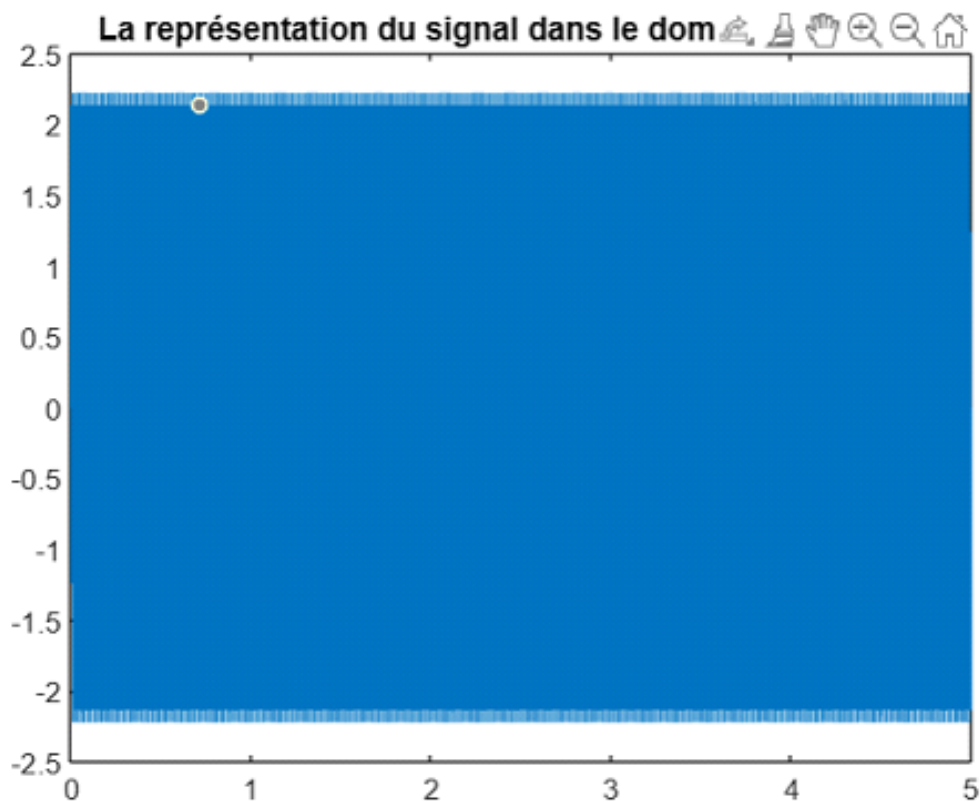
TP4 – FILTRAGE ANALOGIQUE

MAROUANE AIT HAMMOU
ENCADRÉ PAR :
PR ALAE AMMOUR

FILTRAGE ET DIAGRAMME DE BODE

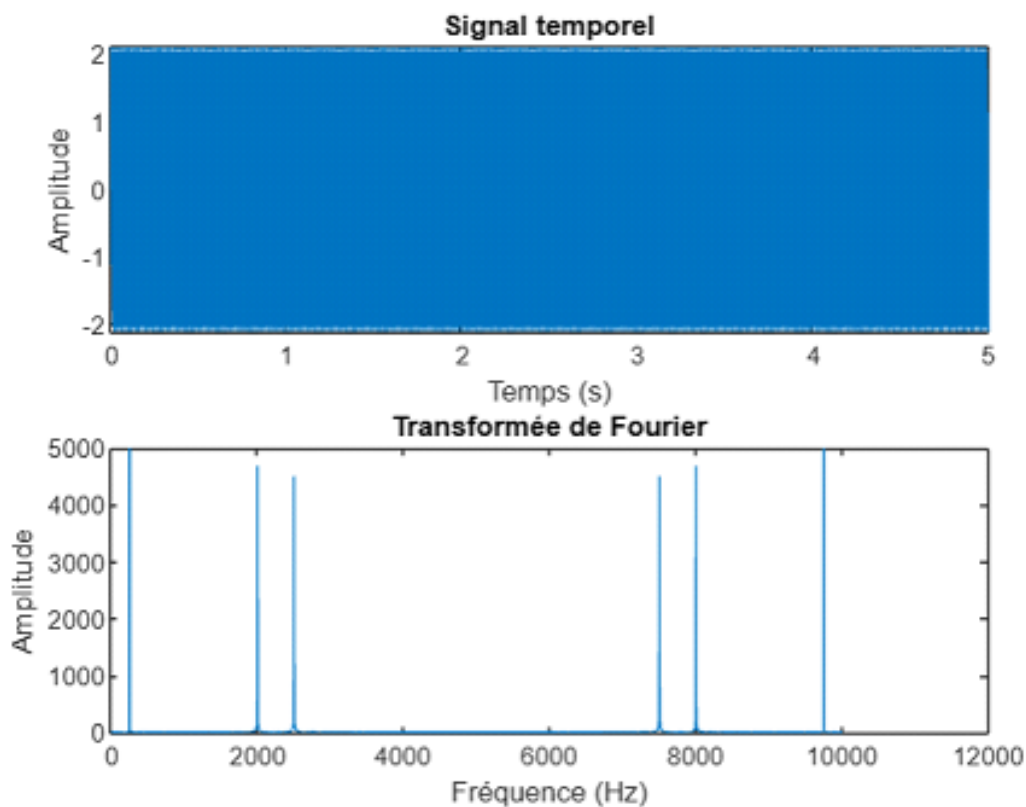
1. DÉFINIR LE SIGNAL $X(t)$ SUR $T = [0 \ 5]$ AVEC $T_e = 0,0001$ S.

```
t = 0:0.0001:5;  
Te = 0.0001 ;  
f1 = 500;  
f2 = 400;  
f3 = 50;  
x = sin(2*pi*f1*t) + sin(2*pi*f2*t) + sin(2*pi*f3*t);  
plot(t,x);  
title('La représentation du signal dans le domaine temporel ')
```



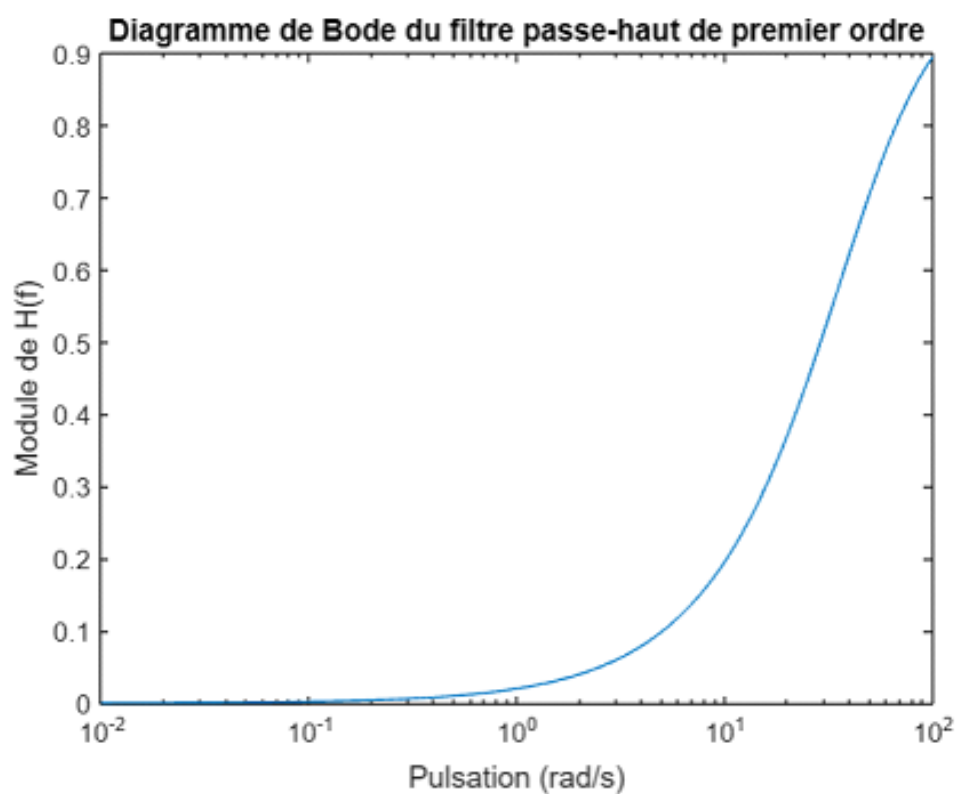
2. TRACER LE SIGNAL X(T) ET SA TRANSFORMÉ DE FOURRIER

```
t1 = 0:0.0005:5;  
f1 = 500;  
f2 = 400;  
f3 = 50;  
x1 = sin(2*pi*f1*t1) + sin(2*pi*f2*t1) + sin(2*pi*f3*t1);  
X = fft(x1);  
figure;  
subplot(2,1,1);  
plot(t1,x1);  
xlabel('Temps (s)');  
ylabel('Amplitude');  
title('Signal temporel');  
subplot(2,1,2);  
plot(abs(X));  
xlabel('Fréquence (Hz)');  
ylabel('Amplitude');  
title('Transformée de Fourier');
```



1. TRACER LE MODULE DE LA FONCTION $H(F)$ AVEC $K=1$ ET $\omega_c = 50$ RAD/S

```
w = logspace(-2, 2, 1000);  
K = 1;  
wc = 50;  
H = K.*(1i.*w./wc)./(1 + 1i.*w./wc);  
semilogx(w, abs(H));  
xlabel('Pulsation (rad/s)');  
ylabel('Module de H(f)');  
title('Diagramme de Bode du filtre passe-haut de premier ordre');
```



CHOISISSEZ DIFFÉRENTES FRÉQUENCES DE COUPURE ET APPLIQUEZ CE FILTRAGE DANS L'ESPACE DES FRÉQUENCES. QU'OBSERVEZ-VOUS ?

```
% Define the gain of the signal and the cutoff frequency
```

```
K = 1;
```

```
wc = 50;
```

```
f = logspace(0,3,1000);
```

```
w = 2*pi*f;
```

```
H = (K*1j*w./wc) ./ (1 + 1j*w./wc);
```

```
L = 20*log(abs(H));
```

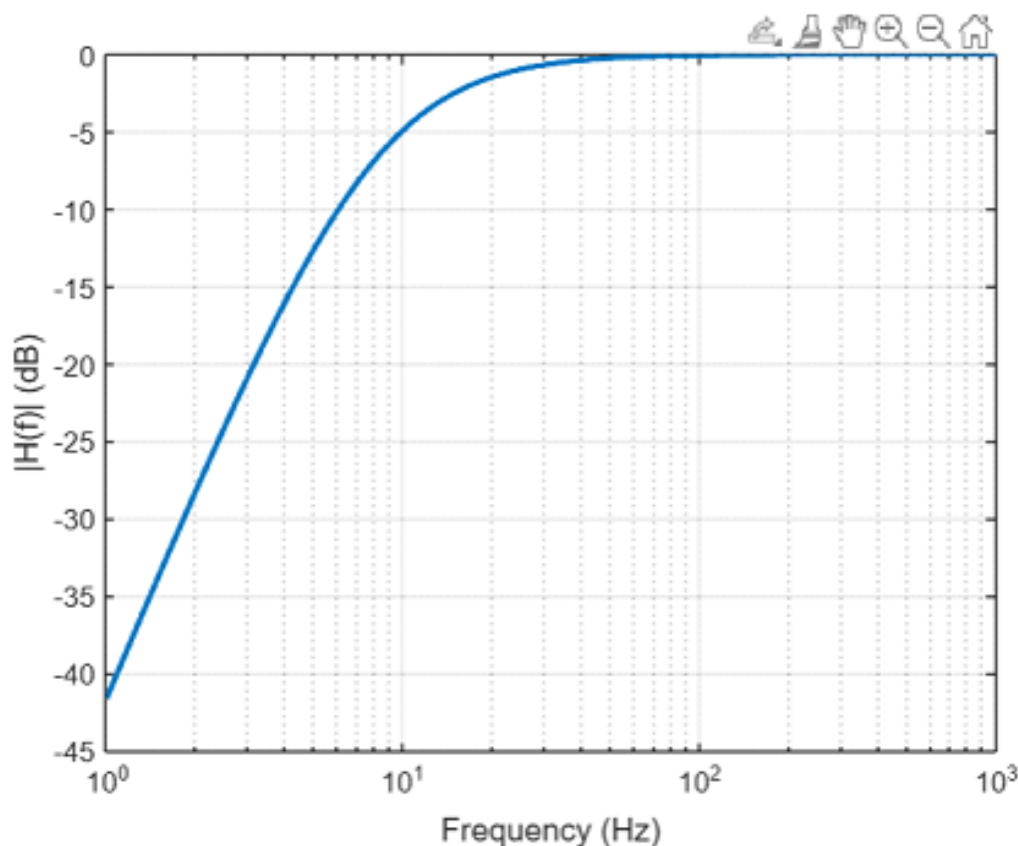
```
figure
```

```
semilogx(f, L, 'LineWidth', 2)
```

```
grid on
```

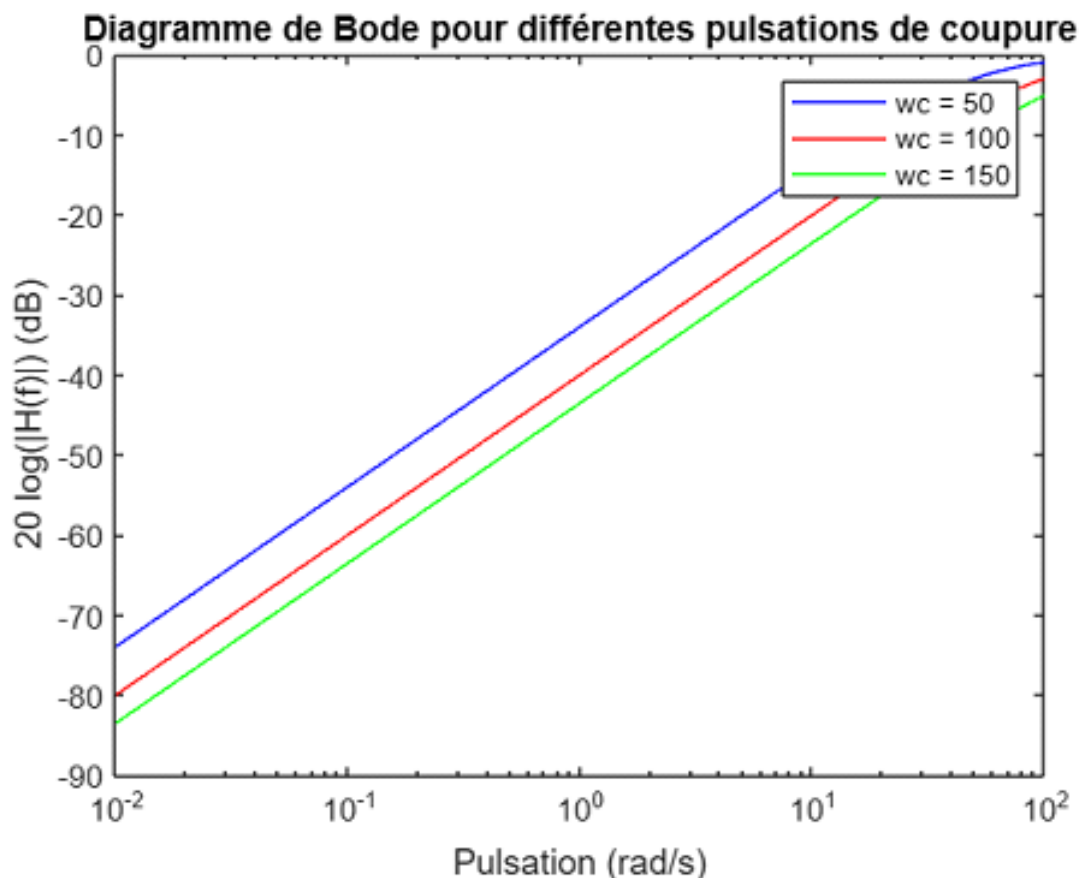
```
xlabel('Frequency (Hz)')
```

```
ylabel('|H(f)| (dB)')
```



CHOISISSEZ DIFFÉRENTES FRÉQUENCES DE COUPURE ET APPLIQUEZ CE FILTRAGE DANS L'ESPACE DES FRÉQUENCES. QU'OBSERVEZ-VOUS ?

```
w = logspace(-2, 2, 1000);  
K = 1;  
wc1 = 50;  
wc2 = 100;  
wc3 = 150;  
H1 = K.*(1i.*w./wc1)./(1 + 1i.*w./wc1);  
H2 = K.*(1i.*w./wc2)./(1 + 1i.*w./wc2);  
H3 = K.*(1i.*w./wc3)./(1 + 1i.*w./wc3);  
semilogx(w, 20*log10(abs(H1)), '-b', w, 20*log10(abs(H2)), '-r', w, 20*log10(abs(H3)), '-g');  
xlabel('Pulsation (rad/s)');  
ylabel('20 log(|H(f)|) (dB)');  
title('Diagramme de Bode pour différentes pulsations de coupure');  
legend('wc = 50', 'wc = 100', 'wc = 150');
```



DÉ-BRUITAGE D'UN SIGNAL SONORE

```
% Charger le fichier audio
[y, fs] = audioread('test.wav');
sound(y, fs)

% Définir la fréquence de coupure du filtre
fc = 1000;

% Créer le filtre passe-bas
filter = designfilt('lowpassfir','FilterOrder',20, ...
                    'CutoffFrequency',fc,'SampleRate',fs);

% Appliquer le filtre au signal
y_filtered = filtfilt(filter, y);

% Enregistrer le fichier audio filtré
audiowrite('test_filtered.wav', y_filtered, fs);
sound(y_filtered, fs)
```

ON REMARQUE QUE LE SIGNAL FILTRÉ A UNE QUALITÉ SONORE
SIMILAIRE AU SIGNAL ORIGINAL,
MAIS SANS LE BRUIT HAUTE FRÉQUENCE

```
% Charger le fichier audio
[y, fs] = audioread('test.wav');
sound(y, fs)

% Définir la fréquence de coupure du filtre
fc = 1000;

% Créer le filtre passe-bas
filter = designfilt('lowpassfir','FilterOrder',40, ...
                    'CutoffFrequency',fc,'SampleRate',fs);

% Appliquer le filtre au signal
y_filtered = filtfilt(filter, y);

% Enregistrer le fichier audio filtré
audiowrite('test_filtered.wav', y_filtered, fs);
sound(y_filtered, fs)
```