
```
% 3.1 - Transformee de Fourier et convolution
```

```
clear all;  
close all;
```

Exercice 3.1 Calcul de transformees de Fourier

```
T = 10; % Duree d'observation  
time_step = T/1000;  
t=-0.5*T:time_step:0.5*T;  
  
%Porte:  
  
sigma = 4 ;  
fun1 = @(t_interv) porte(t_interv,-sigma/2,sigma/2);  
f1=fun1(t);  
figure(1)  
plot(t,f1) % Dessin du graphe du signal de la porte  
axis([-0.5*T 0.5*T -1.5 1.5])  
  
%Gaussienne:  
  
sigma = 2;  
fun2 = @(t_interv) exp(-((t_interv.^2)./(2*sigma^2)));  
f2=fun2(t);  
figure(2)  
plot(t,f2) % Dessin du graphe du signal gaussienne  
axis([-0.5*T 0.5*T -1.5 1.5])  
  
% Trapeze  
  
sigma = 2; a=sigma*0.5; b=sigma;  
fun3 = @(t_interv) trapeze(t_interv,a,b);  
f3=fun3(t);  
figure(3)  
plot(t,f3) % Dessin du graphe du signal du trapeze  
axis([-0.5*T 0.5*T -1.5 1.5])  
  
% % Calcul de la Transformee de Fourier du signal  
  
bande = 30; % Bande d'observation en  
frequence  
freq_step = 0.02; % Pas en frequence  
[freq1,Fourier1] = Fourier_transform(bande,freq_step,fun1);  
  
% Dessin des parties reelles et imaginaires, le module et la phase de  
la transformee de la porte  
figure(4);  
plot(freq1,real(Fourier1) , 'b') %partie reelle  
hold on;  
plot(freq1,imag(Fourier1) , 'g') %partie imaginaires  
title('Parties reelles et imaginaires');
```

```

axis([-2.5 2.5 -1.5 1.5]);

figure(5);
plot(freq1,angle(Fourier1) , 'y') % la phase
title('phase');
axis([-2.5 2.5 -1.5 1.5]);

figure(6);
plot(freq1,abs(Fourier1) , 'r') % le module
title('module');
axis([-2.5 2.5 -1.5 1.5]);

figure(7);
plot(freq1,Fourier1);
hold on;
plot(freq1,sinc(pi*sigma*freq1),'--r','LineWidth',2) % graphe de la
    TF analytique
title('TF analytique')
axis([-2.5 2.5 -1.5 1.5]);

[freq2,Fourier2] = Fourier_transform(bande,freq_step,fun2);

% Dessin des parties reelles et imaginaires, le module et la phase de
% la transformee de
% la Gaussienne
figure(8);
plot(freq2,real(Fourier2) , 'b') %partie reelle
hold on;
plot(freq2,imag(Fourier2) , 'g') %partie imaginaires
title('Parties reelles et imaginaires');
axis([-2.5 2.5 -1.5 1.5]);

figure(9);
plot(freq2,angle(Fourier2) , 'y') % la phase
title('phase');
axis([-2.5 2.5 -1.5 1.5]);

figure(10);
plot(freq2,abs(Fourier2) , 'r') % le module
title('module');
axis([-2.5 2.5 -1.5 1.5]);

figure(11);
plot(freq2,Fourier2);
hold on;
plot(freq2,sqrt(2*pi)*sigma.*exp((-2*pi^2)*(sigma^2).*(freq2.^2)),'--
r','LineWidth',2) % graphe de la TF analytique
title('TF analytique')
axis([-2.5 2.5 -1.5 1.5]);

[freq3,Fourier3] = Fourier_transform(bande,freq_step,fun3);

% Dessin des parties reelles et imaginaires, le module et la phase de
% la transformee

```

```

% du trapeze
figure(12);
plot(freq3,real(Fourier3) , 'b') %partie reelle
hold on;
plot(freq3,imag(Fourier3) , 'g') %partie imaginaires
title('Parties reelles et imaginaires');
axis([-2.5 2.5 -1.5 1.5]);

figure(13);
plot(freq3,angle(Fourier3) , 'y') % la phase
title('phase');
axis([-2.5 2.5 -1.5 1.5]);

figure(14);
plot(freq3,abs(Fourier3) , 'r') % le module
title('module');
axis([-2.5 2.5 -1.5 1.5]);

figure(15);
plot(freq3,Fourier3);
hold on;
analy=exp(-2*1i*pi*freq3)*2*sinc*(2*pi*freq3)*exp(1i*pi*freq3)*2*sinc(pi.*freq3);
plot(freq3,analy,'--r','LineWidth',2) % graphe de la TF analytique
title('TF analytique')

% on remarque que la TF d'une porte est un signal cardinal qui
% s'annule pour v=entier
% et la TF d'une gaussienne est une gaussienne.

Warning: Imaginary parts of complex X and/or Y arguments ignored.
Warning: Imaginary parts of complex X and/or Y arguments ignored.
Warning: Imaginary parts of complex X and/or Y arguments ignored.

Not enough input arguments.

Error in sinc (line 24)
i=find(x==0);

Error in TP3_YOSSEF_ABITBOL (line 121)
analy=exp(-2*1i*pi*freq3)*2*sinc*(2*pi*freq3)*exp(1i*pi*freq3)*2*sinc(pi.*freq3);

```

Exercice 3.2 Translation

```

sigma=4;
tau=0.2;
fun4 = @(t_interv) porte(t_interv-tau,-sigma/2,sigma/2); % porte
translatee
f4=fun4(t);
figure(16);
plot( t,f4 ); % Dessin du graphe du signal
axis([-0.5*T 0.5*T -1.5 1.5]);

[freq4,Fourier4] = Fourier_transform(bande,freq_step,fun4);

```

```

figure(17) % Dessin du module de la transformee
plot(freq4,abs(Fourier4));
hold on
plot(freq4,abs(sin(pi * 2 * sigma *(freq4-tau))./((freq4-tau) * pi * 2
* sigma).*exp(-1i * 2*pi*tau)) , '--r','LineWidth',2); % graphe du
module de la TF analytique
axis([-2.5 2.5 -1.5 1.5]);
figure(18) % Dessin de la phase de la transformee
plot( freq4,angle(Fourier4) );
hold on
plot(freq4,angle(sinc(4*pi.*freq4))+angle(exp(-0.4*1i*pi.*freq4)) , '--
r','LineWidth',2) % graphe de la phase de la TF analytique
axis equal;

% %% Exercice 3.3          Modulation

sigma = 4; f0=15; fun5 = @(t_interv) porte(t_interv,-
sigma/2,sigma/2).*cos(2*pi*f0.*t_interv);
f5=fun5(t);
figure(19)
plot(t,f5) % Dessin du graphe du signal
axis([-2.5 2.5 -1.5 1.5]);

[freq5,Fourier5] = Fourier_transform(bande,freq_step,fun5);
figure(20) % Dessin de la phase de la transformee
plot(freq5,angle(Fourier5) , 'b')
hold on
analy=1./(1i*4*pi.*freq5).*(-
cos(4*pi*f0).*exp(-1i*4*pi.*freq5)./1+4*(pi^2)*(f0^2));
plot(freq5,angle(analy),'--r','LineWidth',2) % phase de la
transform#e analytique de la porte modul#e
axis([-2.5 2.5 -1.5 1.5]);

```

Published with MATLAB® R2020a