

Analyse TP3 : Distributions en traitement du signal

1. Distribution de Dirac

1.1 Limite d'une série de fonctions continues

Questions 1), 2), 3)

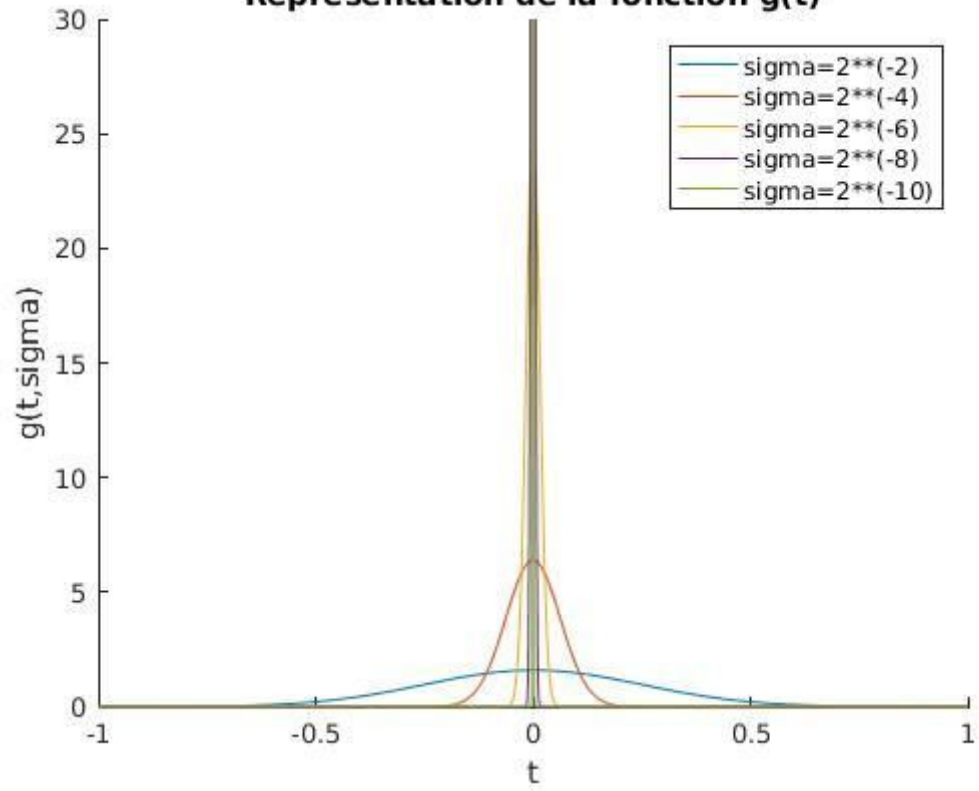
```
clear all;
close all;
hold on;

D=4;
N=2^16;
t=linspace(-D,D,N+1);

%Fonction g
g=@(t,s) (1/(s*sqrt(2*pi)))*(exp(-t.^2/(2*s^2)));

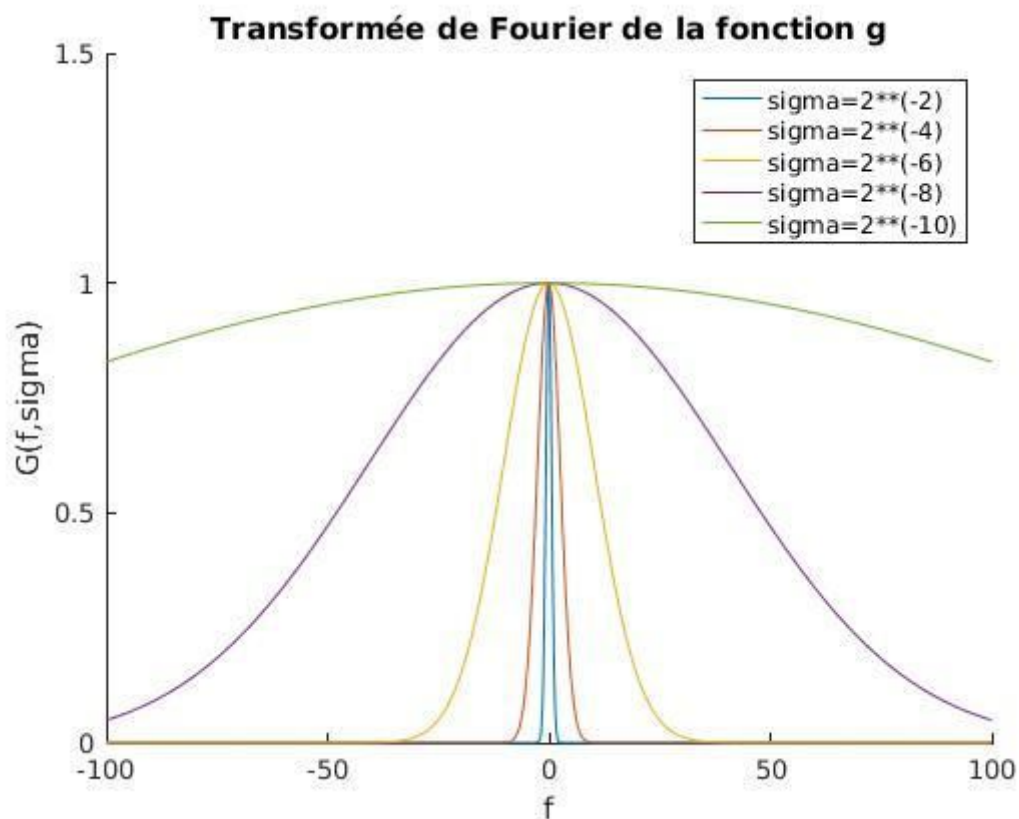
%Fonction g(t, sigma)
figure(1);
for k=1:5
    sig=2^(-2*k);
    g1=g(t,sig);
    plot(t,g1);
    title('Représentation de la fonction g(t)');
    legend('sigma=2**(-2)', 'sigma=2**(-4)', 'sigma=2**(-6)', 'sigma=2**(-8)',
'sigma=2**(-10)');
    axis([-1,1,0,30]);
    xlabel('t');
    ylabel('g(t,sigma)');
end
```

Représentation de la fonction $g(t)$



Question 4)

```
%Transformée de Fourier de g
figure(2);
for k=1:5
    sig=2^(-2*k);
    g1=g(t,sig);
    [S,Tf]=TransFourier(g1,t);
    hold on;
    plot(Tf,S);
    title('Transformée de Fourier de la fonction g');
    legend('sigma=2**(-2)', 'sigma=2**(-4)', 'sigma=2**(-6)', 'sigma=2**(-8)',
'sigma=2**(-10)');
    axis([-100,100,0,1.5]);
    xlabel('f');
    ylabel('G(f,sigma)');
end
```



Question 5)

On peut remarquer que quand σ est proche de zéro, la fonction g semble tendre vers la distribution de Dirac.

On remarque aussi que quand σ est proche de zéro, la transformée de Fourier de la fonction g semble tendre vers la transformée de Fourier de la distribution de Dirac (qui est la distribution égale à 1).

1.2 Convolution par un Dirac

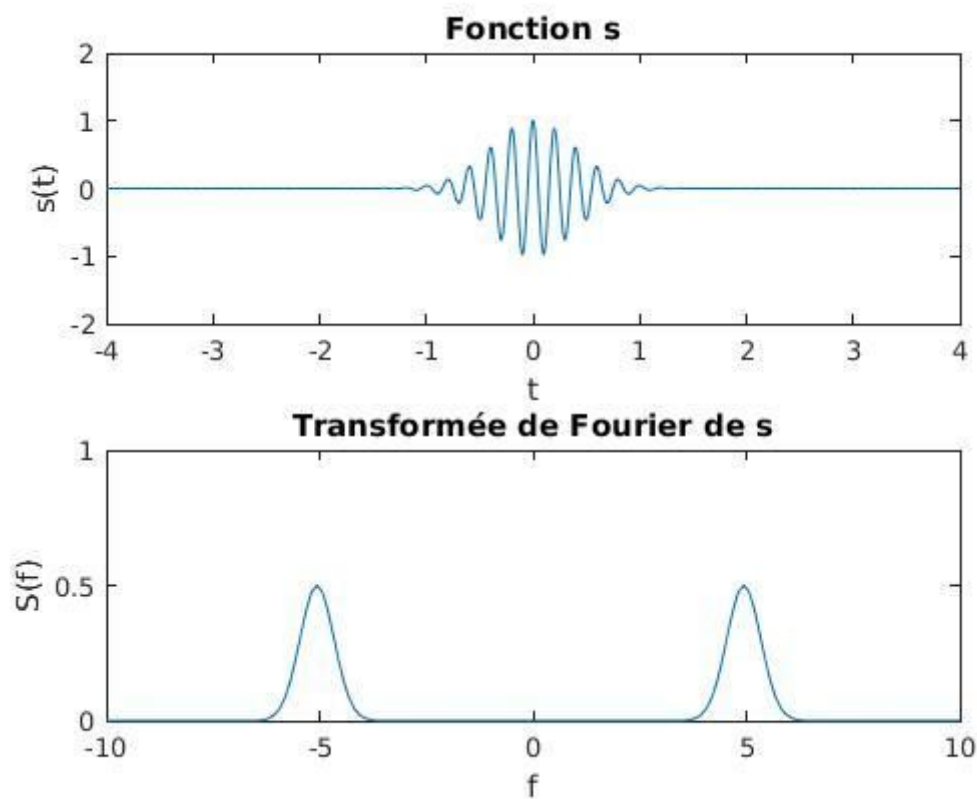
Question 1)

```
%Fonction s
f0=5;
s=@(t) (exp(-pi*t.^2).*cos(2*pi*f0.*t));

%Calcul de la transform e de Fourier de s
s1=s(t);
[S1,Tf1]=TransFourier(s1,t);

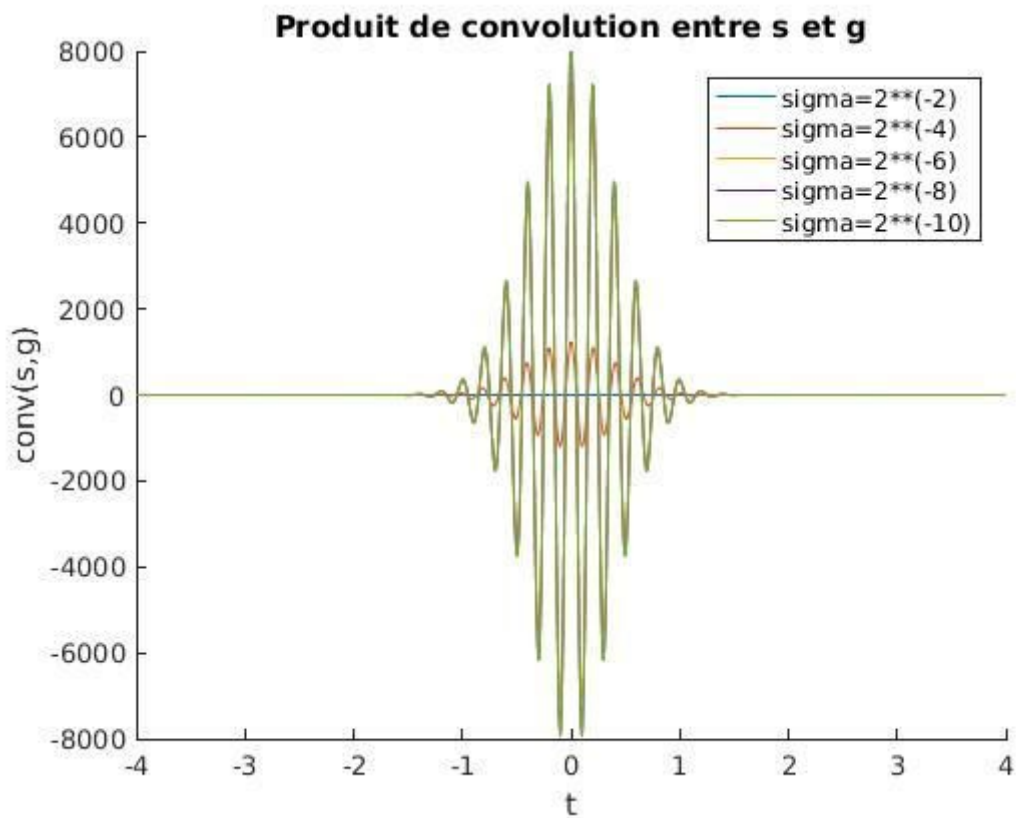
figure(3);
%Repr sentation de s(t)
subplot(211);
plot(t,s1);
title('Fonction s');
axis([-4,4,-2,2]);
xlabel('t');
ylabel('s(t)');

%Repr sentation de S(f)
subplot(212);
plot(Tf1,S1);
title('Transform e de Fourier de s');
axis([-10,10,0,1]);
xlabel('f');
ylabel('S(f)');
```



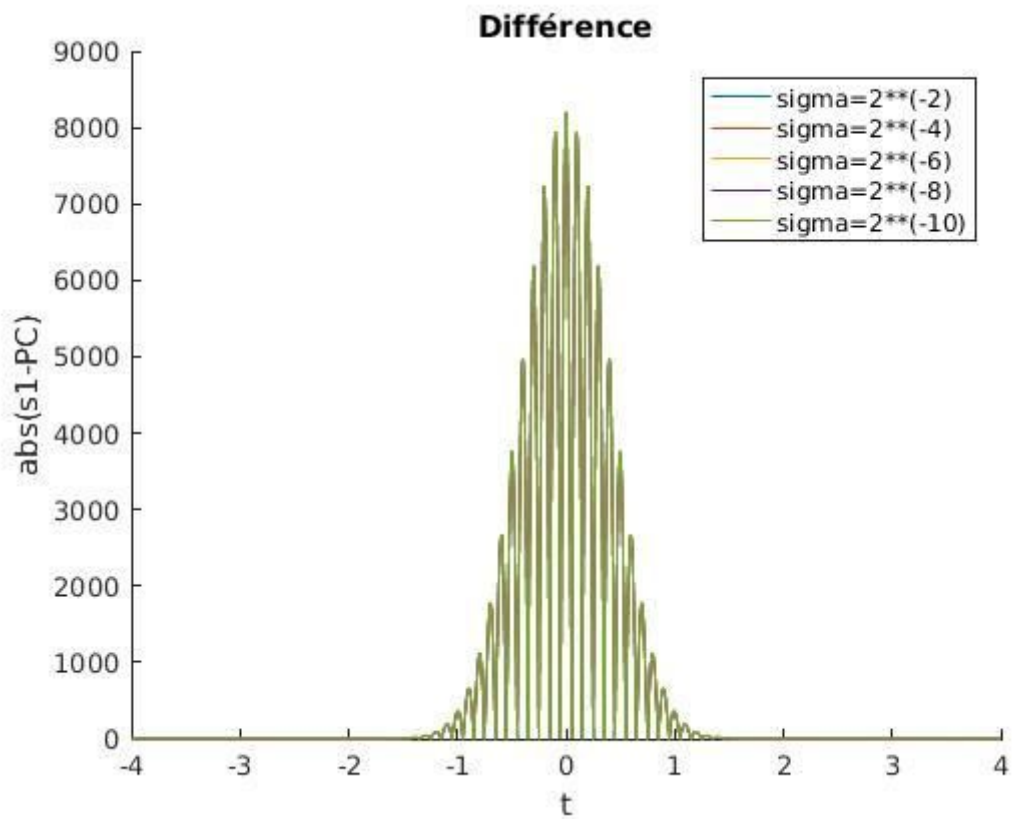
Question 2)

```
%produit de convolution
figure(4);
for k=1:5
    sig=2^(-2*k);
    g1=g(t,sig);
    s1=s(t);
    hold on;
    PC=conv(s1,g1,'same');
    plot(t,PC);
    title('Produit de convolution entre s et g');
    legend('sigma=2**(-2)', 'sigma=2**(-4)', 'sigma=2**(-6)', 'sigma=2**(-8)',
'sigma=2**(-10)');
    xlabel('t');
    ylabel('conv(s,g)');
    axis([-4,4,-8000,8000]);
end
```



Question 3)

```
figure(5);  
for k=1:5  
    sig=2^(-2*k);  
    s1=s(t);  
    diff=abs(s1-PC);  
    hold on;  
    semilogy(t,diff);  
    title('Différence');  
    xlabel('t');  
    ylabel('abs(s1-PC)');  
    legend('sigma=2**(-2)', 'sigma=2**(-4)', 'sigma=2**(-6)', 'sigma=2**(-8)',  
    'sigma=2**(-10)');  
end
```



2. Peigne de Dirac

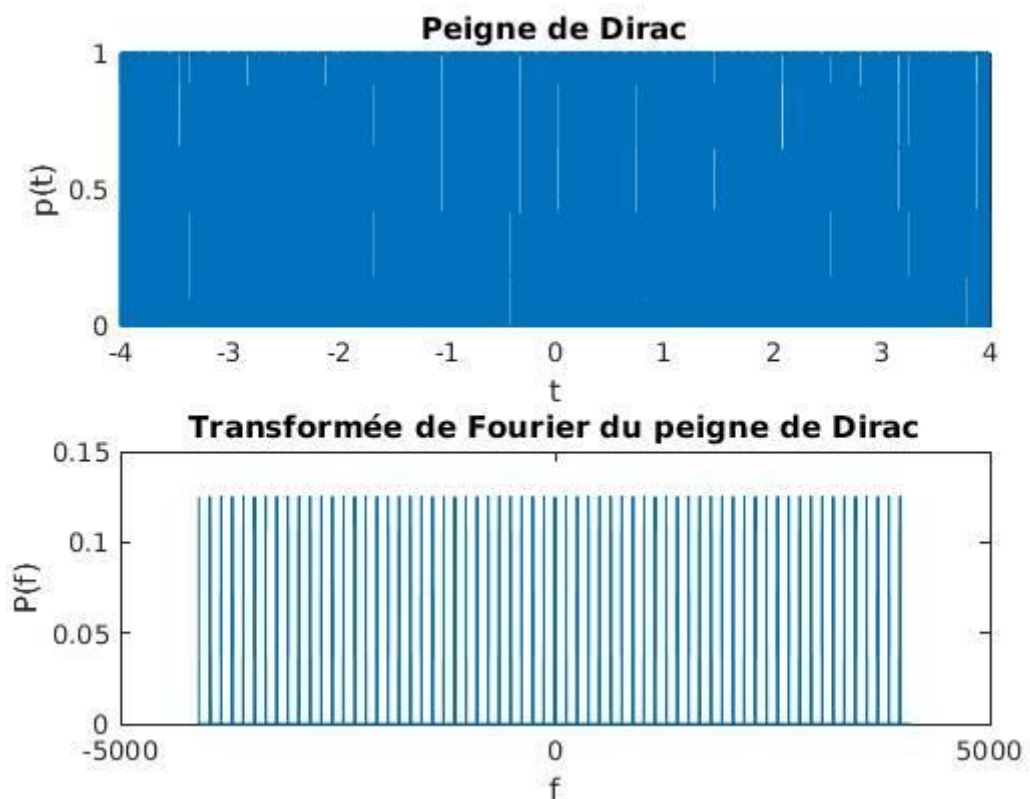
Question 1)

```
%Peigne de Dirac
T0=2^(-7);
p=peigne(T0,t);

%Transform e de Fourier du peigne de Dirac
[S,f]=TransFourier(p,t);

figure(6);
%Repr sentation du peigne de Dirac
subplot(211);
plot(t,p);
title('Peigne de Dirac');
xlabel('t');
ylabel('p(t)');

%Repr sentation de la transform e de Fourier du peigne
subplot(212);
plot(f,S);
title('Transform e de Fourier du peigne de Dirac');
xlabel('f');
ylabel('P(f)');
```



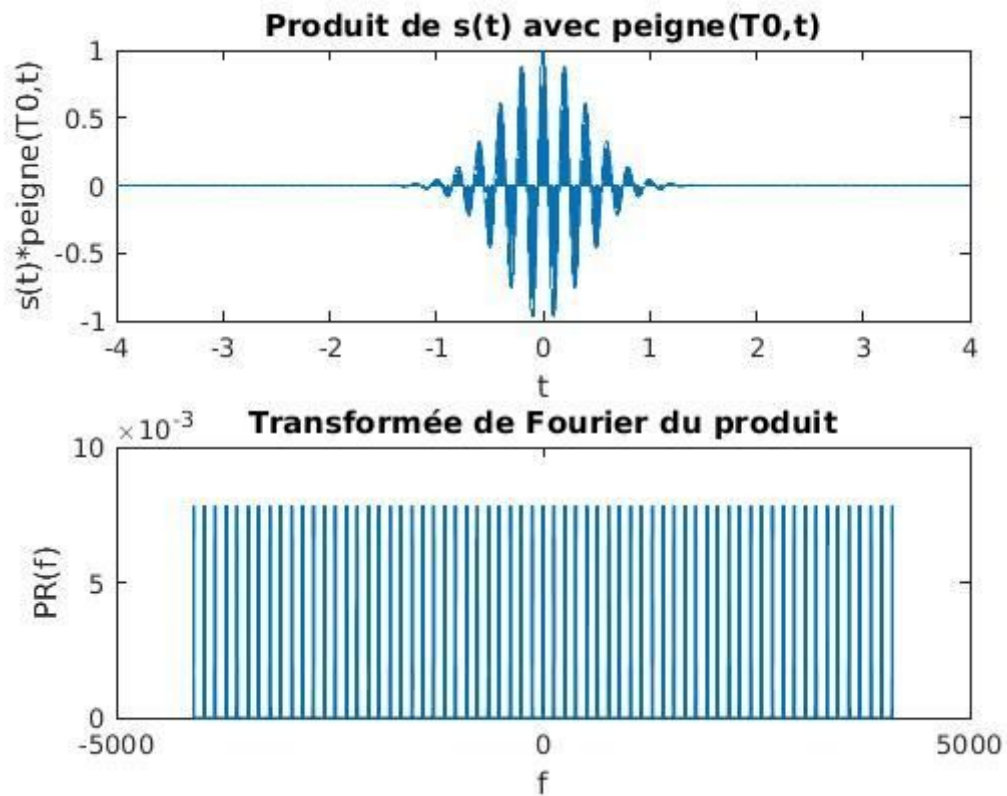
Question 2)

```
%Produit
s1=s(t);
pr=s1.*p;

%Transform e de Fourier du produit
[PR,f]=TransFourier(pr,t);

%Repr sentation
figure(7);
subplot(211);
plot(t,pr);
title('Produit de s(t) avec peigne(T0,t)');
xlabel('t');
ylabel('s(t)*peigne(T0,t)');

subplot(212);
plot(f,PR);
title('Transform e de Fourier du produit');
xlabel('f');
ylabel('PR(f)');
```



3. Distribution Valeur Principale de $1/t$

Question 1) et 2)

```
figure(8)
h=t.^(-1);
h(t==0)=0;

subplot(211)
hold on;
plot(t,h)
title('valeur principal de 1/t')
xlabel('t')
ylabel('VP(1/t)')
CV=conv(s1,h,'same');
subplot(212)
hold on;
plot(t,CV)
title('Produit de convolution entre s et h')
xlabel('t')
ylabel('conv(s,v)')
```

