

```

%EX2 TP3 %%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%

%EX2 a,b,c,d%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%EX02 TP3%%

close all;
clear all;
f1= 10.5;
fp=70;

N=256;
Fe=512;
Te=1/Fe;
Tmax =(N-1)*Te;
t=0:Te:Tmax;

a=2;
x1=a*cos(2*pi*f1*t);
xm_ap= (1+x1).*cos(2*pi*fp*t);
xm_sp= x1.*cos(2*pi*fp*t);

figure(1)
subplot(211)
plot(t,xm_ap);
xlabel('Temps');
ylabel('signal modulé avec porteuse');
title('Modulations avec et sans porteuse');

subplot(212)
plot(t,xm_sp);
xlabel('Temps');
ylabel('signal modulé sans porteuse');

%spectre

delta_f=Fe/N;
freq=delta_f*(0:N/2-1);

figure(2)
Xm_ap=Te*abs(fft(xm_ap));
Xm_sp=Te*abs(fft(xm_sp));
subplot(211)
plot(freq,Xm_ap(1:N/2));
xlabel('Fréquence');
ylabel('spectre du signal modulé avec porteuse');
title('Modulations avec et sans porteuse');
subplot(212)
plot(freq,Xm_sp(1:N/2));
xlabel('Fréquence');
ylabel('spectre du signal modulé sans porteuse');

%demodulation
xm_ap_demod = xm_ap.*cos(2*pi*fp*t);

```

```

xm_sp_demod = xm_sp.*cos(2*pi*fp*t);

figure (3)
subplot (211)
plot(t, xm_ap_demod);
xlabel('temps');
ylabel('signal demodulé avec porteuse');

%spectre
figure(4)
Xm_ap_demod=Te*abs(fft(xm_ap_demod));
Xm_sp_demod=Te*abs(fft(xm_sp_demod));
subplot(2,1,1)
plot(freq,Xm_ap_demod(1:N/2));
xlabel('Fréquence');
ylabel('spectre du signal démodulé avec porteuse');
title('Démodulations avec et sans porteuse');

subplot(2,1,2)
plot(freq,Xm_sp_demod(1:N/2));
xlabel('Fréquence');
ylabel('spectre du signal démodulé avec porteuse');
%filtrage passe bas des signaux
xm_ap_demod_filtre=filtrage_reel(xm_ap_demod,Te,N,70);
xm_sp_demod_filtre=filtrage_reel(xm_sp_demod,Te,N,70);

figure(5)
subplot(2,1,1)
plot(t,xm_ap_demod_filtre-mean(xm_ap_demod_filtre)); %On enleve la composante continue
xlabel('Temps');
ylabel('signal démodulé avec porteuse');

title('Démodulation(incluant le filtrage passe-bas) des signaux modulés avec et sans porteuse');

subplot(2,1,2);
plot(t,xm_sp_demod_filtre);
xlabel('Temps');
ylabel('signal démodulé sans porteuse');

%EX2 Question e %%%%%%%%%%

close all;
clear all;

load s1;
load s2;
N=size(s1,2);
Fe=512;
Te=1/Fe;
Tmax=(N-1)*Te;
time=0:Te:Tmax;

```

```

s=s1.*cos(2*pi*35*time)+s2.*cos(2*pi*95*time);

figure (1)
subplot(3,1,1)
plot(time,s1,'r');
axis([0 N*Te -1 1]);
xlabel('Temps ');
ylabel('signal s1');
title('Signaux s1, s2 et modulé');

subplot(3,1,2)
plot(time,s2,'r');
axis([0 N*Te -2 2]);
xlabel('Temps');
ylabel('signal s2');

subplot(3,1,3)
plot(time,s,'r');
axis([0 N*Te -2 2]);
xlabel('Temps');
ylabel('signal modulé');

figure (2)
freq=(0:N/2)/(N*Te);
subplot(3,1,1)
S1=fft(s1,N)*Te;
DSPS1=(abs(S1).^2)/(N*Te);
semilogy(freq(2:N/2+1),DSPS1(2:N/2+1),'r.')
xlabel('Fréquence');
ylabel('DSP s1');

subplot(3,1,2)
S2=fft(s2,N)*Te;
DSPS2=(abs(S2).^2)/(N*Te);
semilogy(freq(2:N/2+1),DSPS2(2:N/2+1),'r.')
xlabel('Fréquence');
ylabel('DSP s2');

subplot(3,1,3)
s2=fft(s,N)*Te;
DSPS2=(abs(S2).^2)/(N*Te);
semilogy(freq(2:N/2+1),DSPS2(2:N/2+1),'r.')
xlabel('Fréquence');
ylabel('DSP signal modulé');

s1df = 2.*filtrage_reel(s.*cos(2*pi*35*time),Te,N,10);% signal s1 démodulé
s2df = 2.*filtrage_reel(s.*cos(2*pi*95*time),Te,N,10);% signal s2 démodulé

figure(3)
subplot(2,1,1)
plot(time,s1df,'r');
axis([0 N*Te -1 1]);

```

```

xlabel('Temps');
ylabel('Signaux s1, s2 démodulés');

subplot(2,1,2)
plot(time,s2df,'r');
axis([0 N*Te -2 2]);
xlabel('Temps');
ylabel('signal s2 démodulé');

figure(4)
subplot(2,1,1)
plot(time,s1,'k',time,s1df,'r');
xlabel('Temps');
ylabel('Signal s1 démodulé');
title('signaux s1, s2 démodulé');

subplot(2,1,2)
plot(time,s2,'k',time,s2df,'r');
axis([0 N*Te -2 2]);
xlabel('Temps');
ylabel('signal s2 démodulé');

```