

Traitement de signal tp1:

Decomposition en série de Fourier

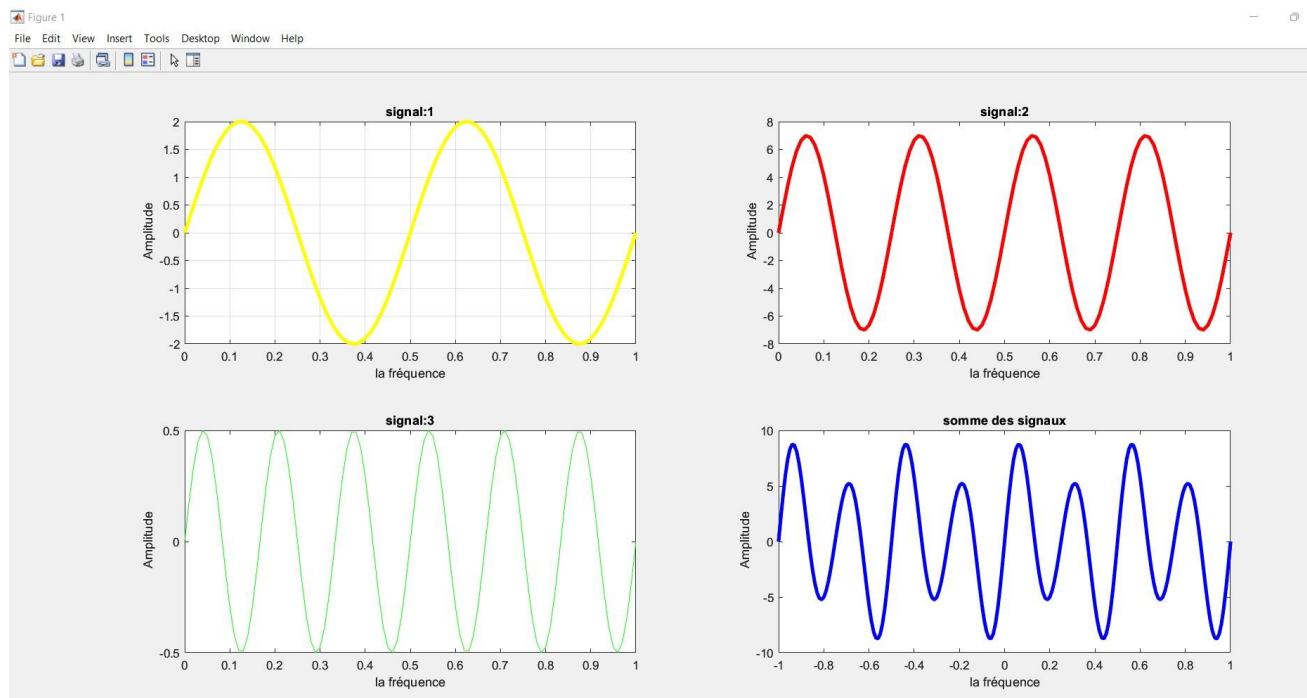


Réalisé par : IKEN Fatima
Encadre par : Mr AMOUR alae
Filière : big data
Année universitaire : 2022/2023

Manipulation 1:

Tracer sur la même figure trois signaux sinusoïdaux d'amplitude $A_0 = 2$, $A_1 = 7$, $A_3 = 0.5$, et de fréquences $f_0 = 2\text{Hz}$, $f_1 = 4\text{Hz}$, $f_2 = 6\text{Hz}$, puis le signal 'sig' qui résulte de leur somme. Conclure

➤ Figure:



➤ Code:

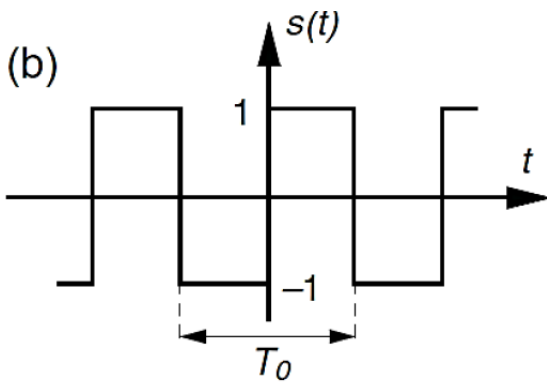
```
Current Folder
manip1.m
manip1.asv
manip1.m
manip2.m

Editor - C:\Users\fatim\OneDrive\Desktop\3eme annee\s5\mecatronique\tp1\manip1.m
1  clear all
2  temps=0:0.01:1;
3  A0=2;
4  A1=7;
5  A2=0.5;
6  F0=2;
7  F1=4;
8  F2=6;
9  s0=A0*sin(2*pi*F0*temps);
10 s1=A1*sin(2*pi*F1*temps);
11 s2=A2*sin(2*pi*F2*temps);
12 s3=s0+s1+s2;
13 hold on
14 grid on
15 subplot(2,2,1)
16 plot(temps,s0,'y','linewidth',3)
17 title('signal:1');
18 xlabel('la fréquence');
19 ylabel('Amplitude');
20 subplot(2,2,2)
21 plot(temps,s1,'r','linewidth',3)
22
```

```
Editor - C:\Users\fatim\OneDrive\Desktop\3eme annee\s5\mecatronique\tp1\manip1.m
manip1.m
manip2.m
+
21 subplot(2,2,2)
22 plot(temps,s1,'r','linewidth',3)
23 title('signal:2');
24 xlabel('la fréquence');
25 ylabel('Amplitude');
26 subplot(2,2,3)
27 plot(temps,s2,'g')
28 title('signal:3');
29 xlabel('la fréquence');
30 ylabel('Amplitude');
31
32 subplot(2,2,4)
33 plot(temps,s3,'b','linewidth',3);
34 title('somme des signaux');
35 xlabel('la fréquence');
36 ylabel('Amplitude');
37
38 hold off
39
40 grid off
41
```

Manipulation 2:

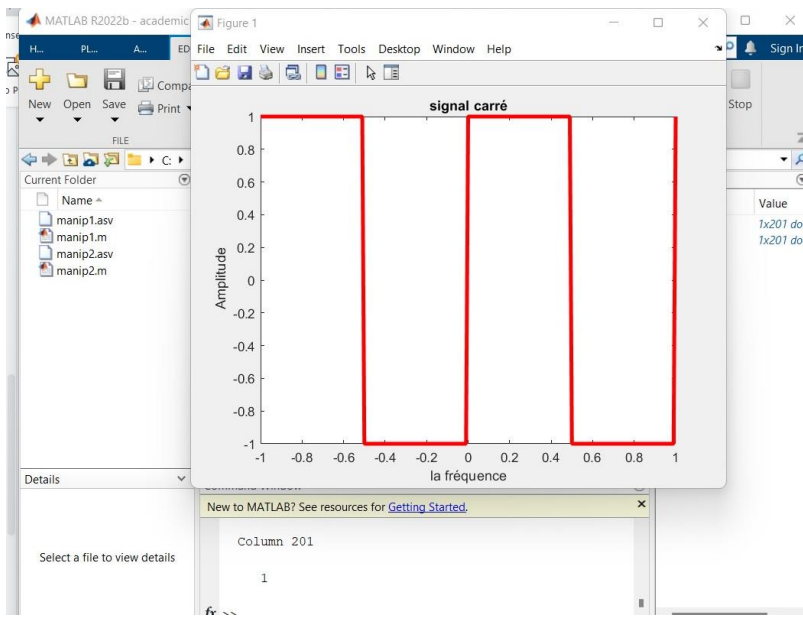
Soit un signal $s(t)$ carré périodique, de période $T_0 = 1\text{s}$, et variant entre -1 et 1.



Utiliser la fonction 'square' pour calculer les valeurs du signal $s(t)$ dans l'intervalle $[-1, 1]$, puis visualiser l'allure son allure. L'expression de la série de Fourier du signal $s(t)$ est :

$$\frac{4}{\pi} \sum_{n=0}^{+\infty} \frac{\sin(2(2n+1)\pi x)}{2n+1}$$

➤ figure:



➤ Code:

```

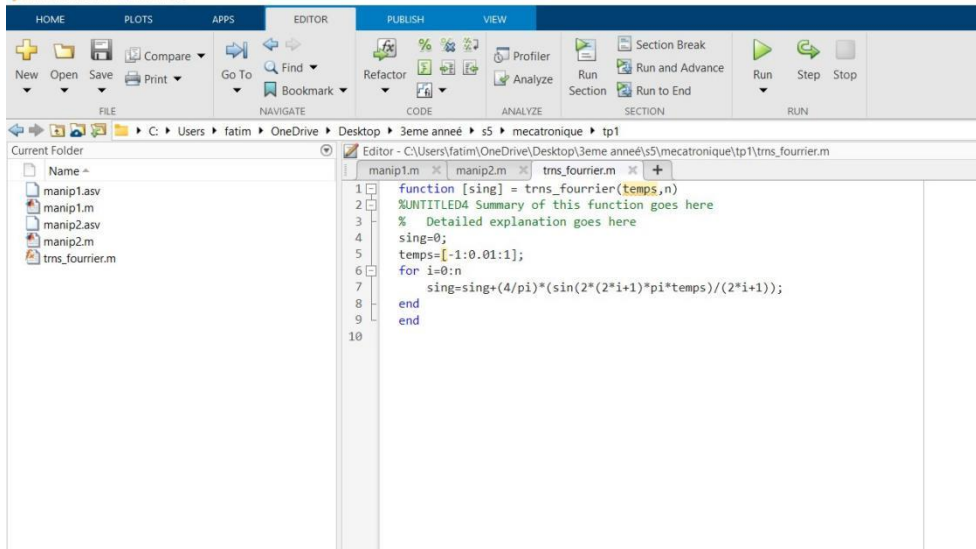
1  clc
2
3  clear all
4  grid on
5  temps=-1:0.01:1;
6  s0=square(2*pi*temps)
7  plot(temps,s0,'r','linewidth', 3);
8  title('signal carré');
9  xlabel('la fréquence');
10 ylabel('Amplitude');
11
12
13

```

Ecrire une fonction permettant de calculer une approximation du signal $s(t)$ par sa série de Fourier.

➤ Code:

MATLAB R2022b - academic use



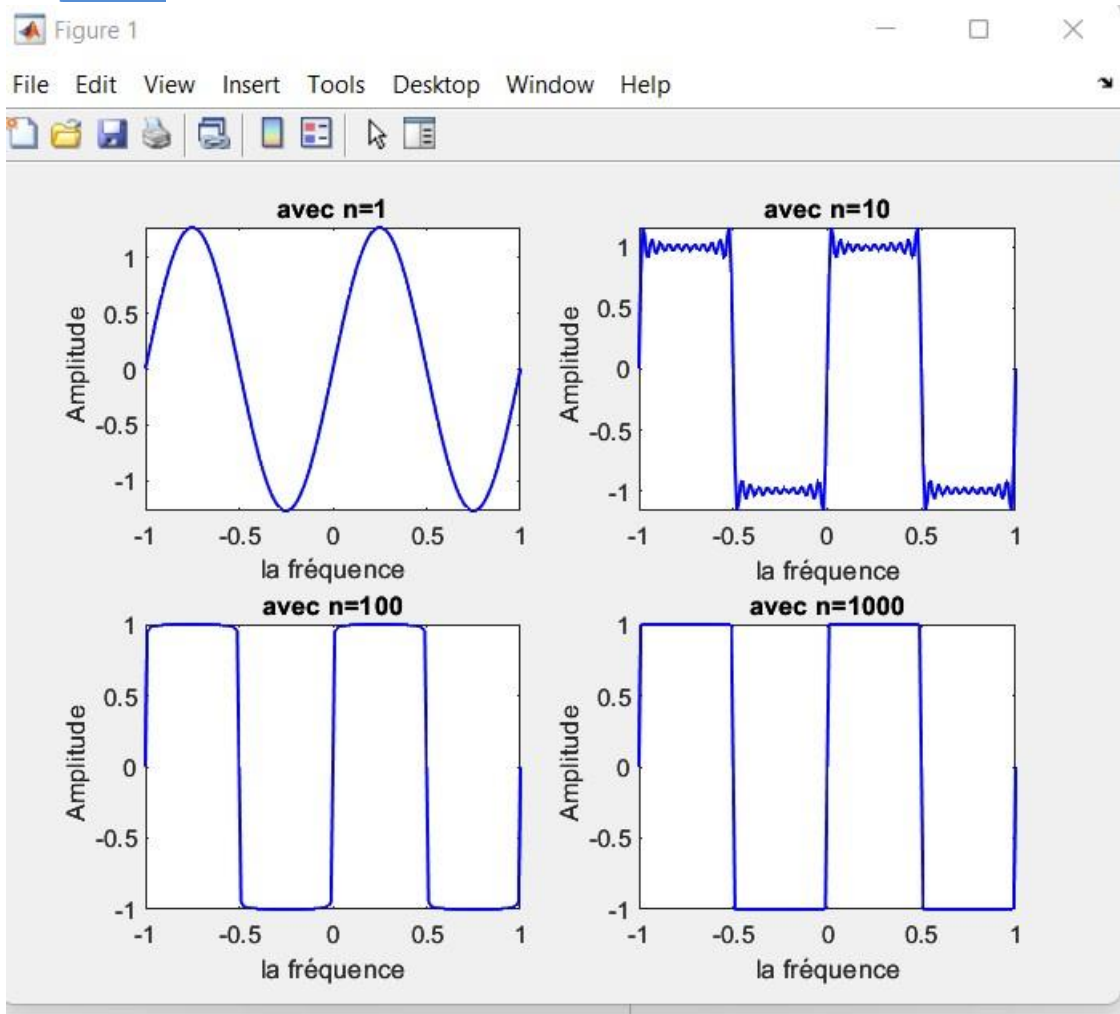
```

1 function [sing] = trns_fourier(temps,n)
2 %UNTITLED4 Summary of this function goes here
3 % Detailed explanation goes here
4 sing=0;
5 temps=[-1:0.01:1];
6 for i=0:n
7     sing=sing+(4/pi)*(sin(2*(2*i+1)*pi*temps)/(2*(2*i+1)));
8 end
9 end
10

```

Visualiser sur un même graphique le signal $s(t)$ et celui approximé pour chaque $n = 1, 10, 100, 1000$. Afficher les 4 graphiques dans une même fenêtre.

➤ figure:



➤ code:

```

Editor - C:\Users\fatim\OneDrive\Desktop\3eme année\s5\mecatronique\tp1\manip2.m
manip2.m x trns_fourier.m x newplotwrapper.m x +
1  clc
2  clear all
3  close all
4  temps=-1:0.01:1;
5  s0=square(2*pi*temps);
6  sing0=trns_fourier(0);
7  sing1=trns_fourier(10);
8  sing2=trns_fourier(100);
9  sing3=trns_fourier(1000);
10 hold on
11 grid on
12 subplot(2,2,1)
13 plot(temps,s0,'g','linewidth',5)
14 plot(temps,sing1,'b','linewidth',1);
15 xlabel('la fréquence');
16 ylabel('Amplitude');
17 title('avec n=1')
18 subplot(2,2,2)
19 plot(temps,s0,'g','linewidth',5)
20 plot(temps,sing1,'b','linewidth',1);
21 xlabel('la fréquence');
22 ylabel('Amplitude');
23 title('avec n=10');

```

```

subplot(2,2,2)
plot(temps,s0,'g','linewidth',5)
plot(temps,sing1,'b','linewidth',1);
xlabel('la fréquence');
ylabel('Amplitude');
title('avec n=10');
subplot(2,2,3)
plot(temps,s0,'g','linewidth',5)
plot(temps,sing2,'b','linewidth',1);
xlabel('la fréquence');
ylabel('Amplitude');
title('avec n=100');
subplot(2,2,4)
plot(temps,s0,'g','linewidth',5)
plot(temps,sing3,'b','linewidth',1);
xlabel('la fréquence');
ylabel('Amplitude');
title('avec n=1000');
hold off
grid off

```

Visualiser les 5 premiers harmoniques (éléments de décompositions), en affichant à chaque fois, le signal restitué suite à l'ajout d'un harmonique aux harmoniques précédents.

➤ code:

```

Current Folder
Name
last.m
manip1.m
manip2.m
trns_fourier.m
Editor - C:\Users\fatim\OneDrive\Desktop\3eme année\s5\
manip2.m x trns_fourier.m x last.m x +
1  clear all
2  close all
3  hold on
4  grid on
5  temps=-1:0.01:1;
6  s0=trns_fourier(0);
7  S1=trns_fourier(1);
8  S2=trns_fourier(2);
9  S3=trns_fourier(3);
10 S4=trns_fourier(4);
11 H0=S0;
12 H1=S1+S0;
13 H2=S2+S1;
14 H3=S3+S2;
15 H4=S4+S3;
16 subplot(5,2,1)
17 plot(temps,H0)
18
19
20 subplot(5,2,2)
21 plot(temps,H0,axis([-1 1 -2 2]))
22
23 xlabel('la fréquence');

```

```

Editor - C:\Users\fatim\OneDrive\Desktop\3eme année\s5\mecatronique\tp1\last.m
manip2.m x trns_fourier.m x last.m x +
23 xlabel('la fréquence');
24 ylabel('Amplitude');
25 subplot(5,2,3);
26 plot(temps,S1)
27 xlabel('la fréquence');
28 ylabel('Amplitude');
29 subplot(5,2,4)
30 plot(temps,H1)
31 xlabel('la fréquence');
32 ylabel('Amplitude');
33
34 subplot(5,2,5)
35 plot(temps,S2)
36 xlabel('la fréquence');
37 ylabel('Amplitude');
38 subplot(5,2,6)
39 plot(temps,H2)
40
41
42 xlabel('la fréquence');
43 ylabel('Amplitude');
44 subplot(5,2,7)
45 plot(temps,S3)
46 xlabel('la fréquence');

```

```

Editor - C:\Users\fatim\OneDrive\Desktop\3eme année\s5\mecatronique\tp1\last.m
manip2.m x trns_fourier.m x last.m x +
39 plot(temps,H2)
40
41 xlabel('la fréquence');
42 ylabel('Amplitude');
43 subplot(5,2,7)
44 plot(temps,S3)
45 xlabel('la fréquence');
46 ylabel('Amplitude');
47 subplot(5,2,8)
48 plot(temps,H3)
49
50
51 xlabel('la fréquence');
52 ylabel('Amplitude');
53 subplot(5,2,9)
54 plot(temps,S4)
55
56 subplot(5,2,10)
57 plot(temps,H4)
58 xlabel('la fréquence');
59 ylabel('Amplitude');
60 hold off
61 grid off

```

➤ Figure:

