

TP 2 :

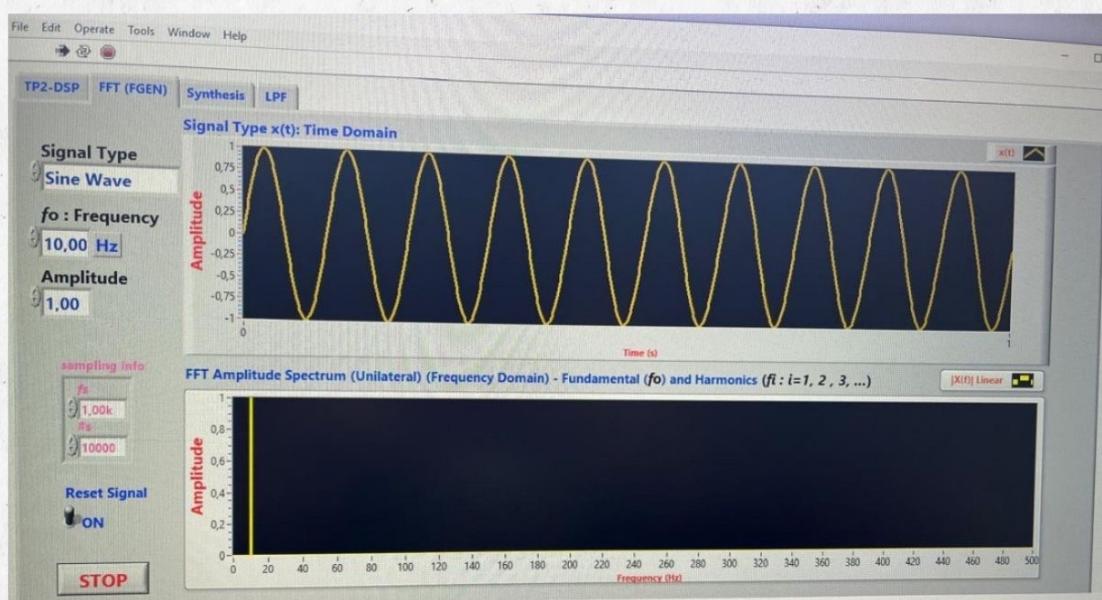
Réalisé par:

Nahri Hiba
Ibtissame Meghraoui
Oussama nor



Part 1 : FFT (FGEN):FFT amplitude spectrum (unilateral) (frequency domain)-fundamental and harmonics

1. Choisir $x(t)$: signal type : sine wave ($f_0=10$ Hz ; $A=1$) .fixer
 $F_s=1$ KHz : nbre Echantil=10000

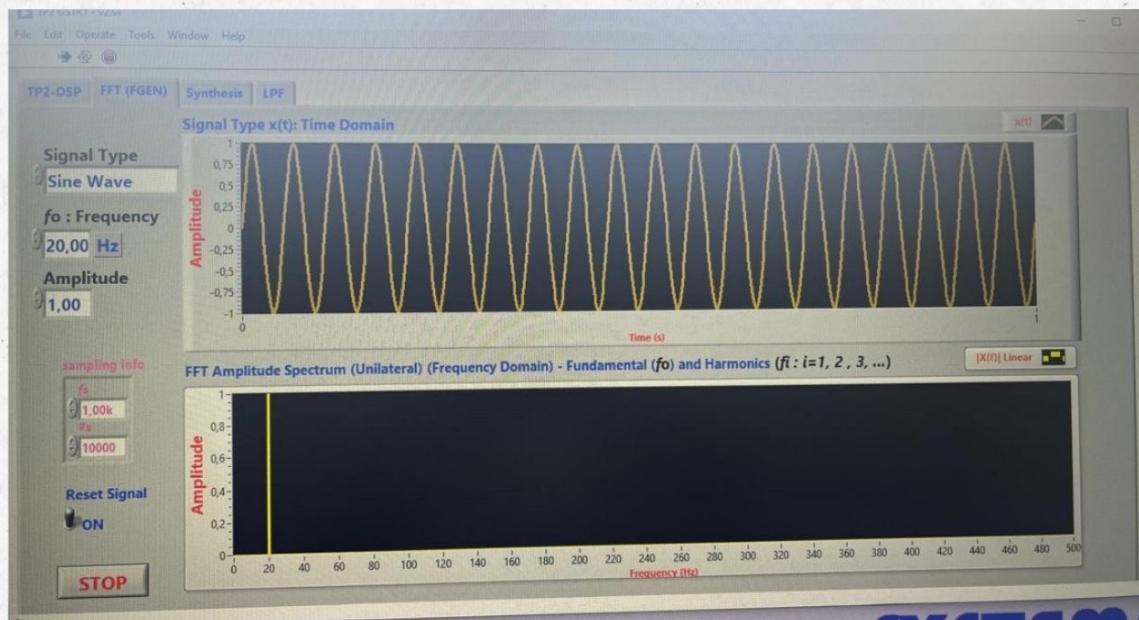


2. Tracer $|X(f)|$ [FFT de $x(t)$]. Déterminer ($A_0 ; f_0$) (freq. Fondamentale) et ($A_i ; f_i$) (freq. Harmoniques) ($i=1,2,3,\dots$) Save et représenter sur excel

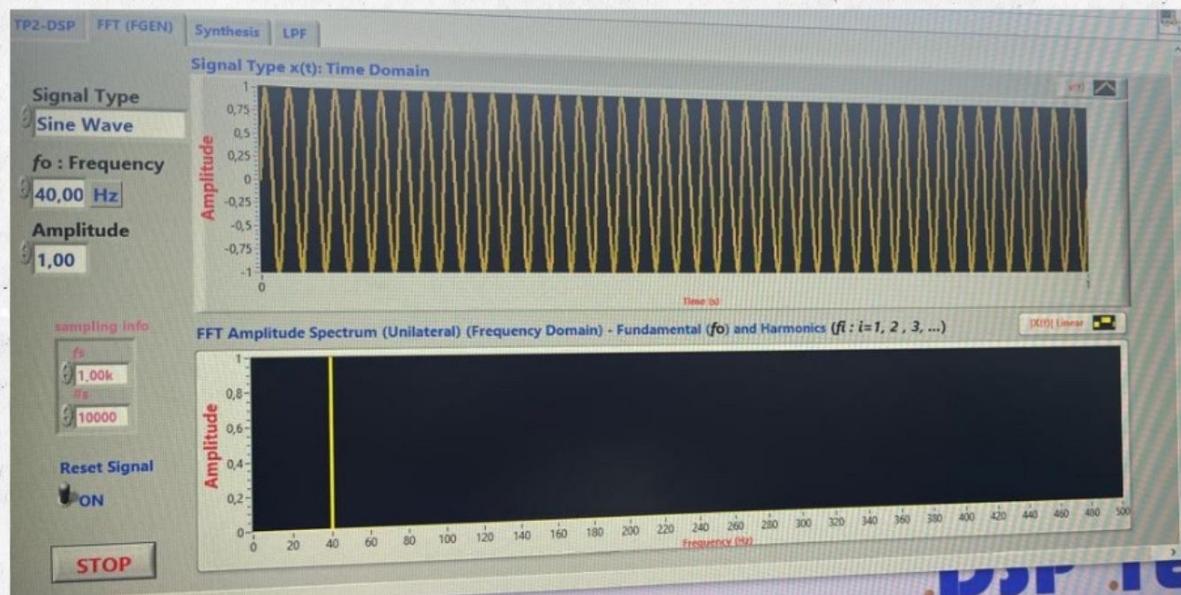
A	B	C
Frequency (Hz) - $ X(f) $ Linear	Amplitude - $ X(f) $ Linear	
0	1,00E-18	
0,1	8,90E-18	
0,2	9,60E-19	
0,3	4,88E-18	
0,4	1,82E-18	
0,5	3,34E-18	
0,6	2,65E-18	
0,7	5,24E-18	
0,8	6,16E-19	
0,9	4,81E-18	
1	8,33E-18	
1,1	1,50E-17	
1,2	3,58E-18	
1,3	1,18E-17	
1,4	1,95E-18	
1,5	7,52E-18	
1,6	6,35E-19	
1,7	6,06E-18	
1,8	1,09E-18	
1,9	9,26E-18	
2	4,27E-18	
2,1	1,53E-17	
2,2	1,93E-18	
2,3	6,52E-18	
2,4	2,31E-18	
2,5	9,78E-18	
2,6	3,00E-18	
2,7	1,53E-17	
2,8	4,71E-18	
2,9	1,19E-17	
3	2,55E-18	
3,1	4,34E-18	
3,2	3,21E-18	
3,3	1,20E-17	
3,4	4,96E-18	
3,5	5,55E-18	

3. Répéter l'expérience (2.) pour ($f_0=20\text{Hz}$; $A=1$), ($f_0=40\text{Hz}$; $A=1$) et ($f_0=60\text{Hz}$; $A=1$).

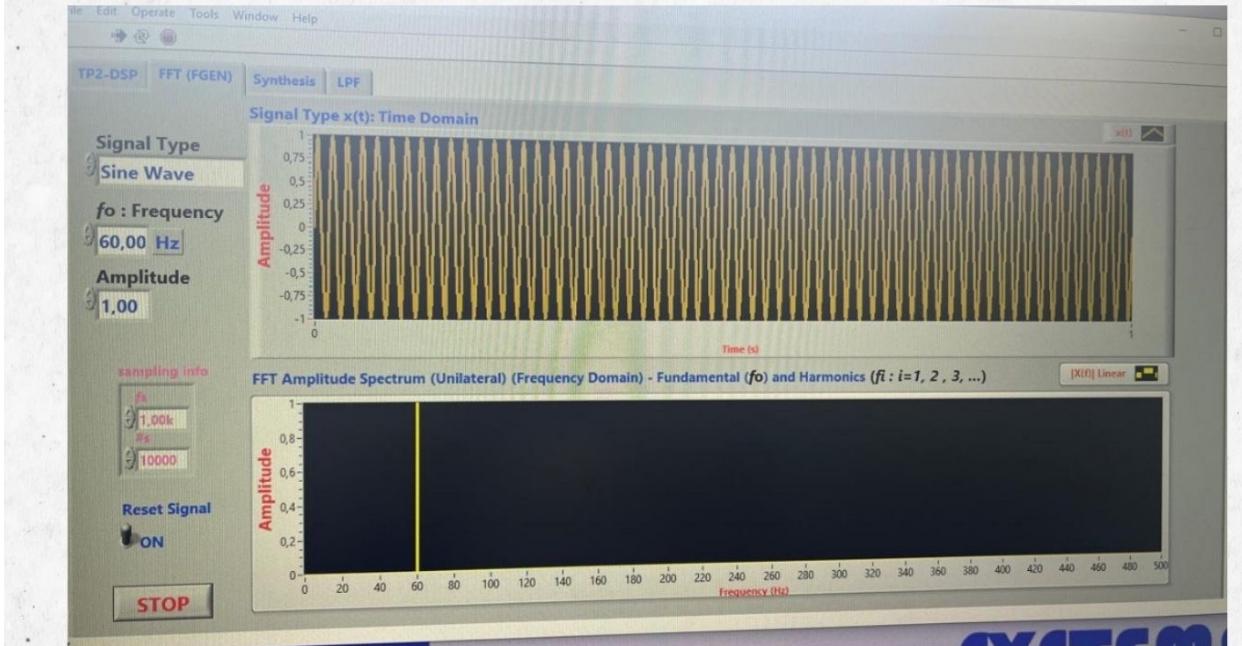
- Pour $f_0=20\text{Hz}$; $A=1$:



- Pour $f_0=40\text{Hz}$; $A=1$:

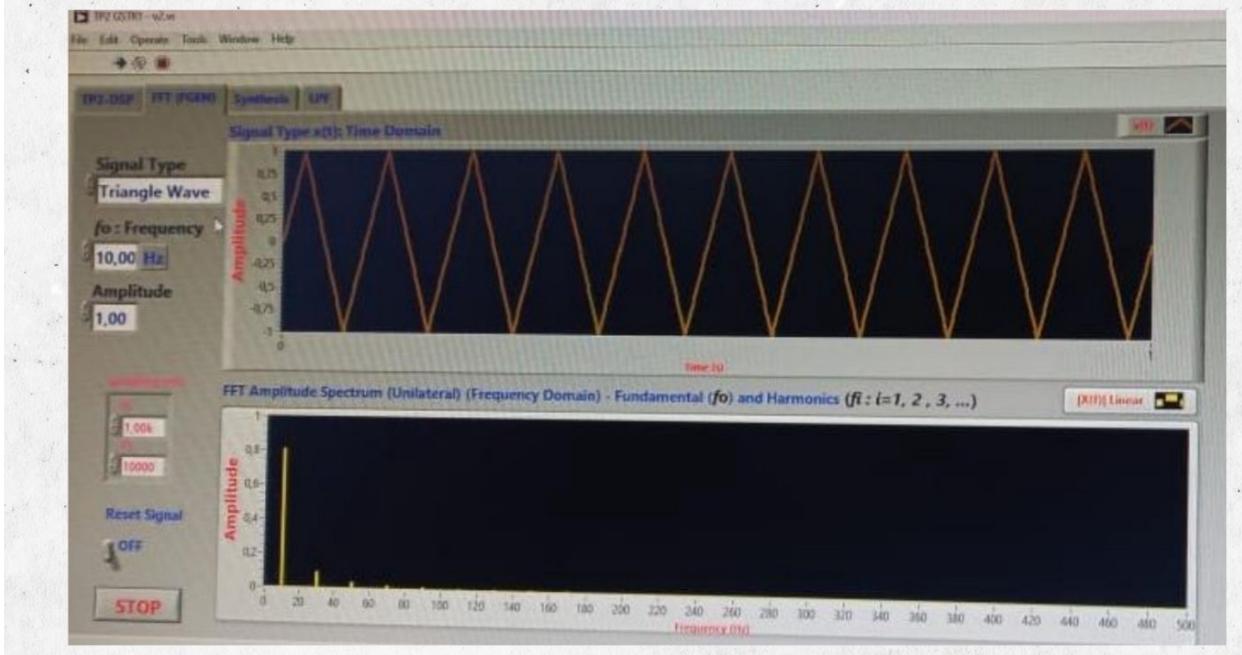


- Pour $f_0=60\text{Hz}$; $A=1$:

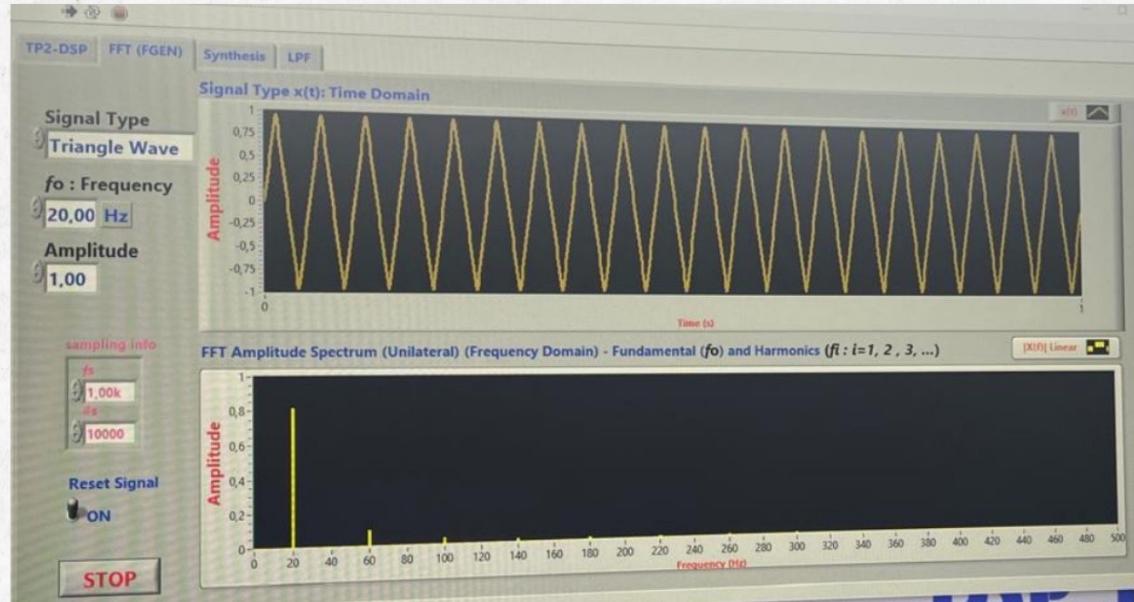


4. Répéter l'expérience (1. 2. et 3.) pour : 4.1.Signal Type : Triangle Wave 4.2.Signal Type: Square Wave 4.3.Signal Type : Sawtooth Wave
pour Signal Type : Triangle Wave

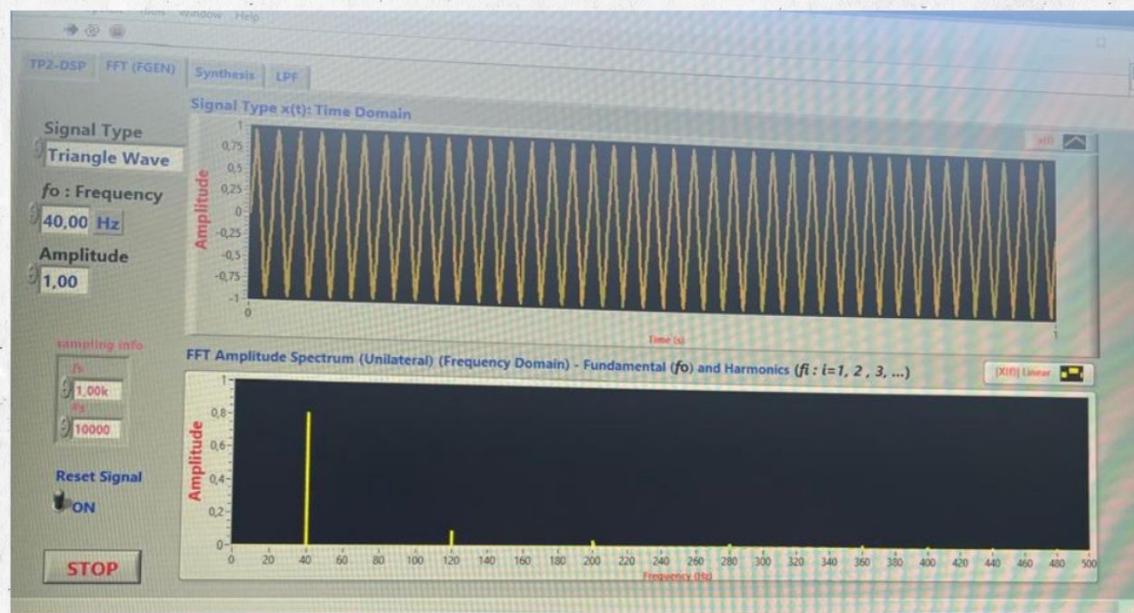
- $f_0=10\text{Hz}$; $A=1$:



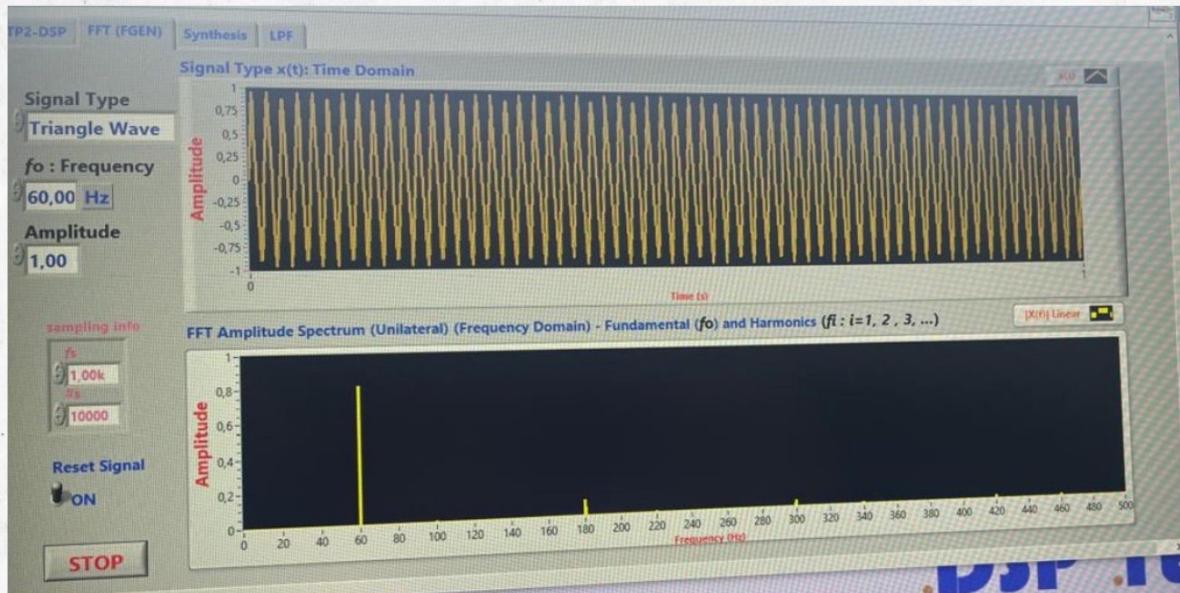
- $f_0=20\text{Hz}$; $A=1$



- $f_0=40\text{Hz}$; $A=1$

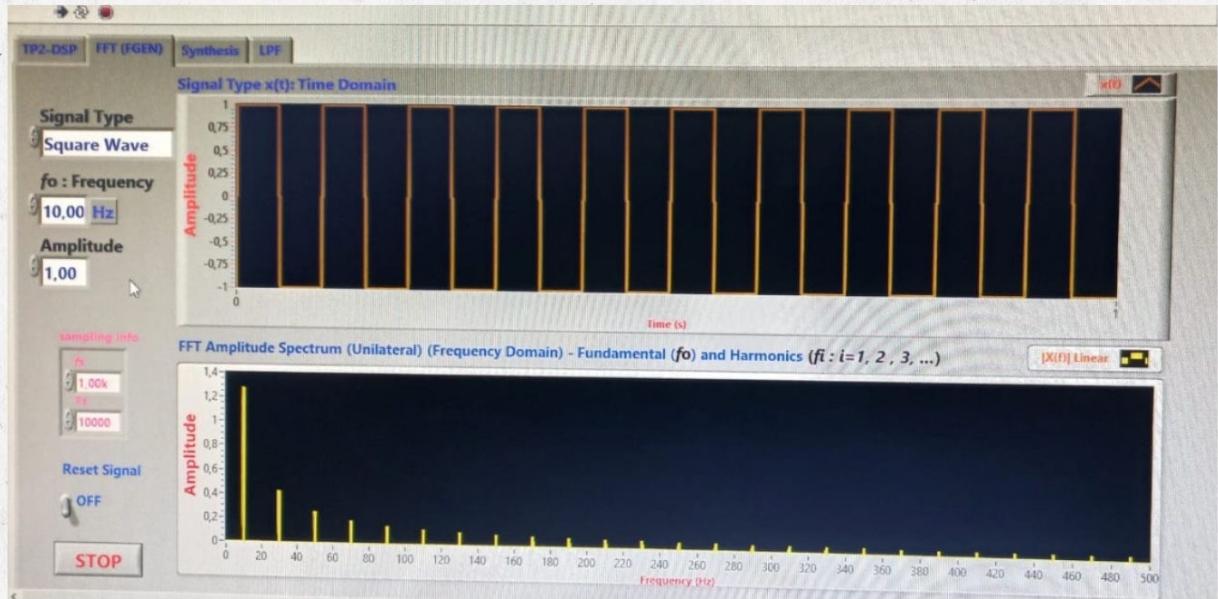


- $f_0=60\text{Hz}$; $A=1$

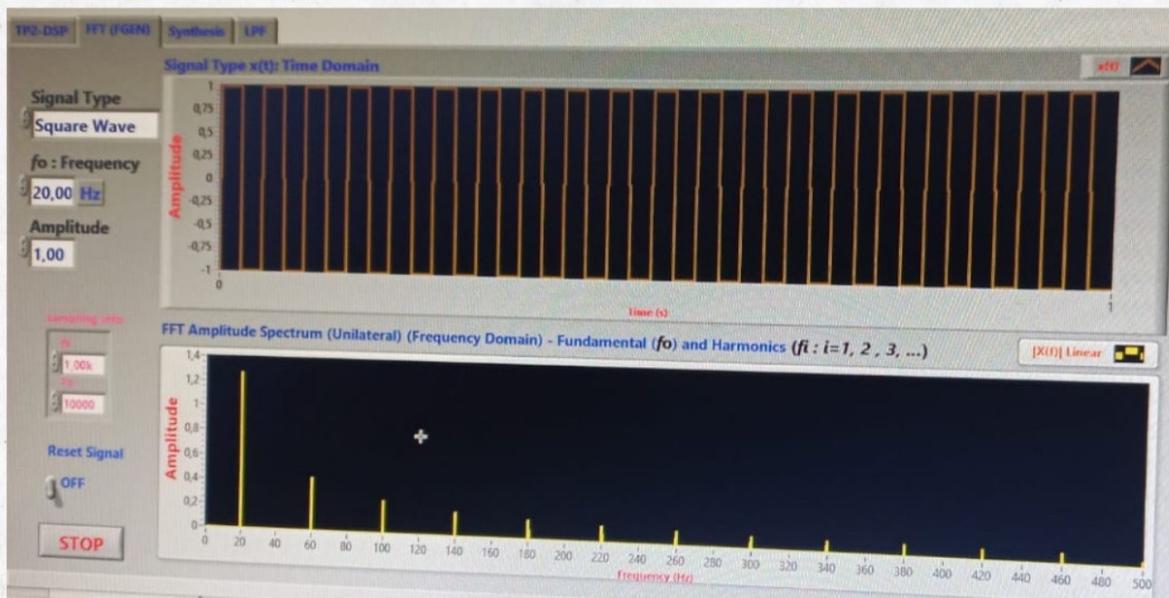


Pour type Signal Type: Square Wave :

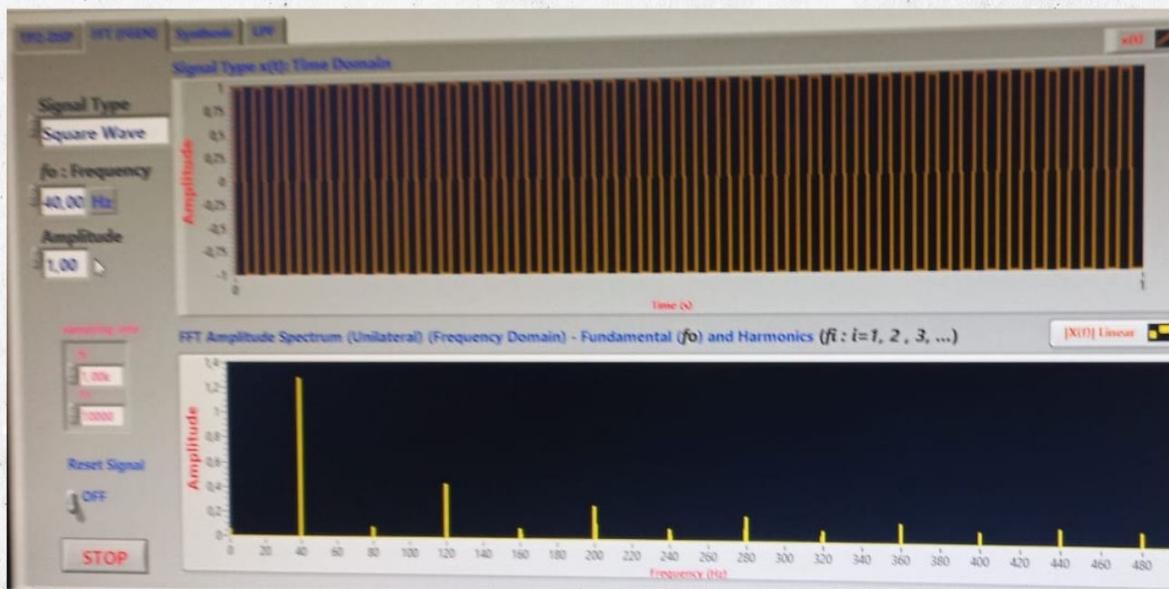
- $f_0=10\text{Hz}$; $A=1$



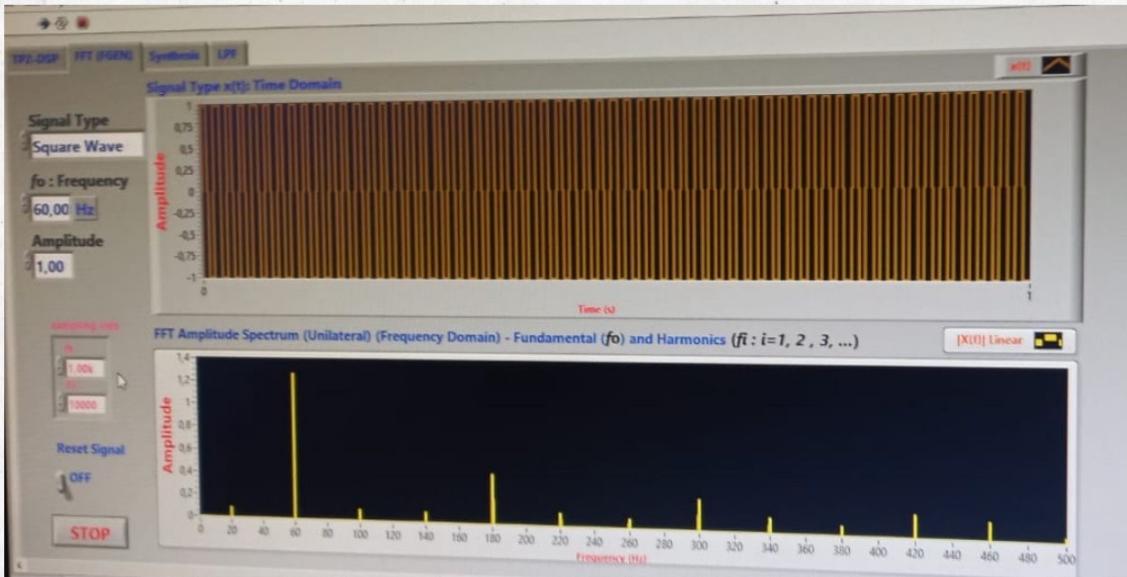
- $f_0=20\text{Hz}$; $A=1$



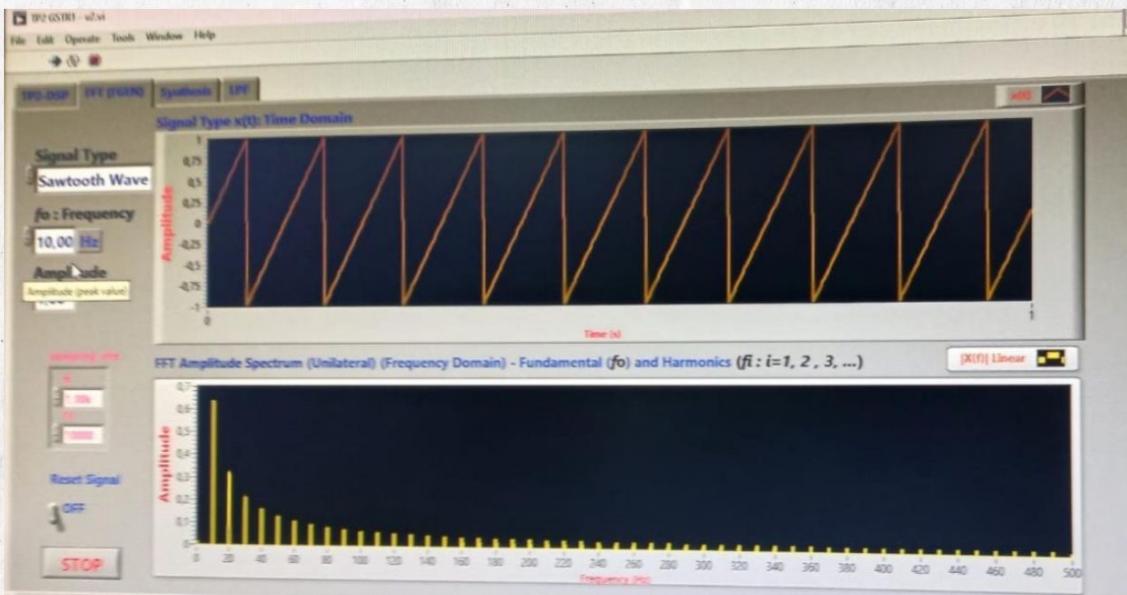
- $f_0=40\text{Hz}$; $A=1$



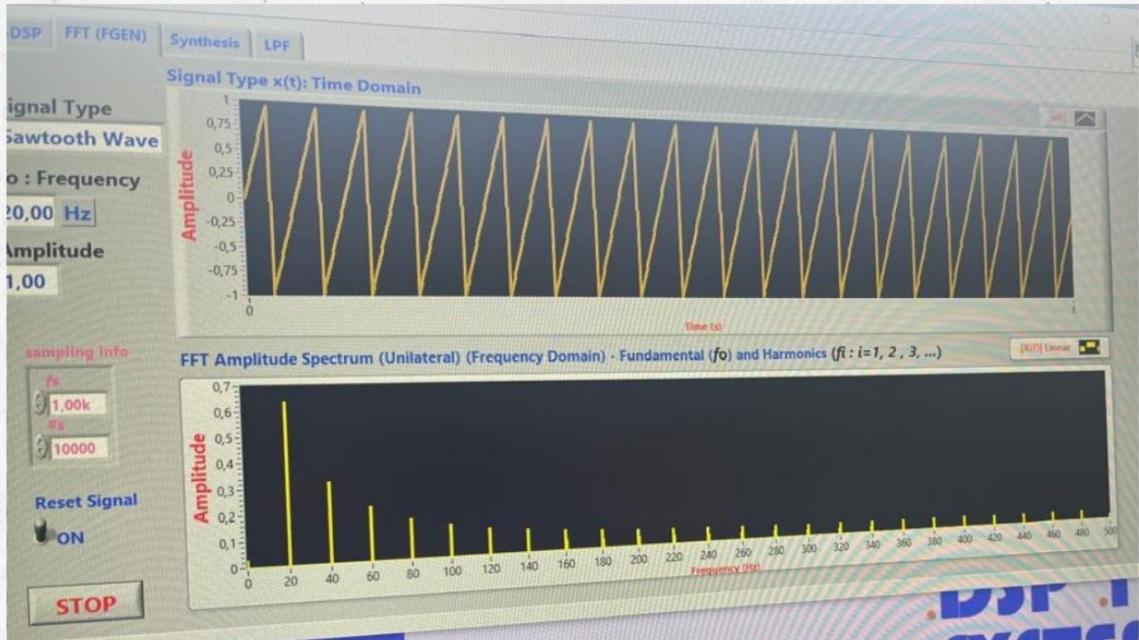
- $f_0=60\text{Hz}$; $A=1$



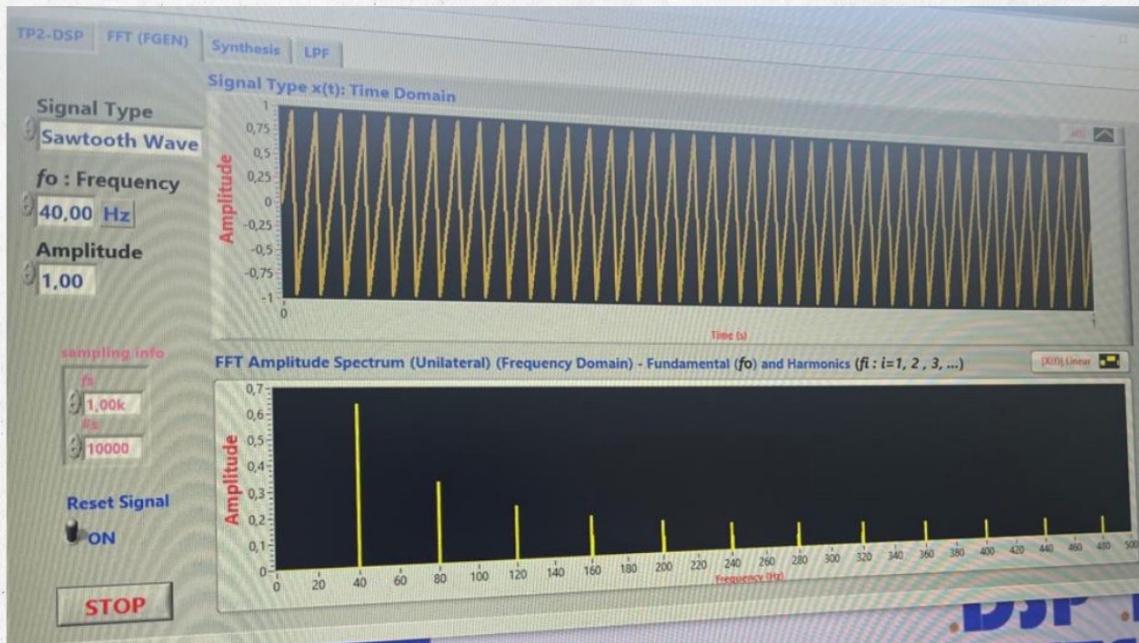
- ## Pour signal Type : Sawtooth Wave
- $f_0=10\text{Hz}$; $A=1$



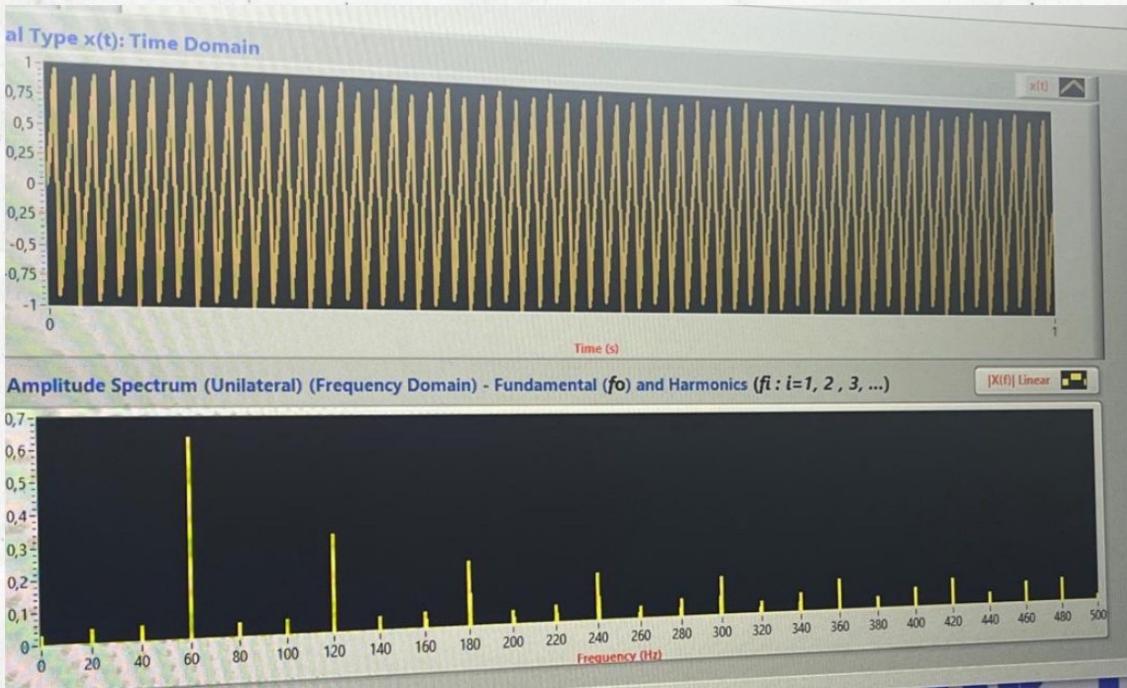
• $f_0=20\text{Hz}$; $A=1$



• $f_0=40\text{Hz}$; $A=1$

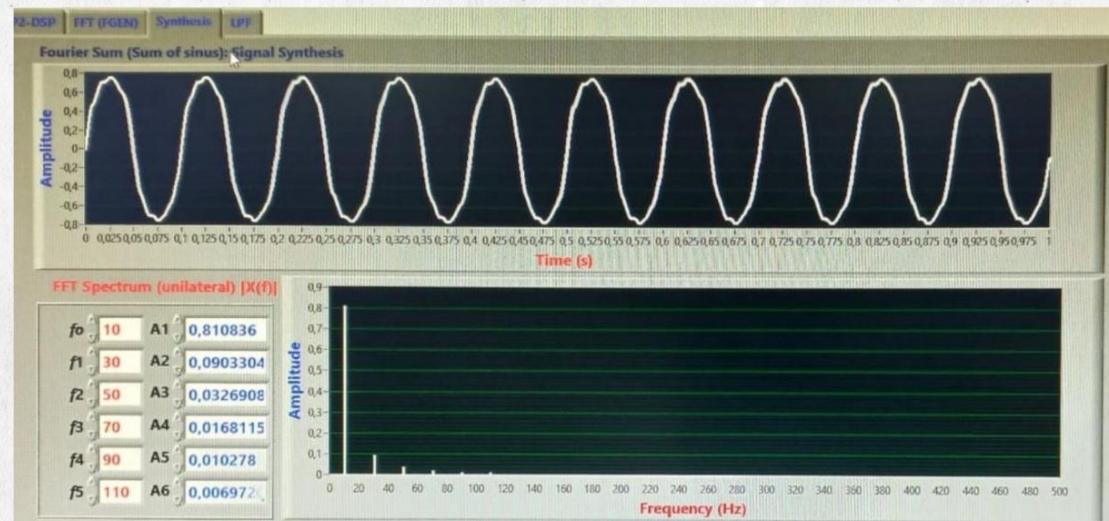


- $f_0=60\text{Hz}$; $A=1$



Part2: Synthesis: Fourier Sum (Sum of sinus): Signal Synthesis

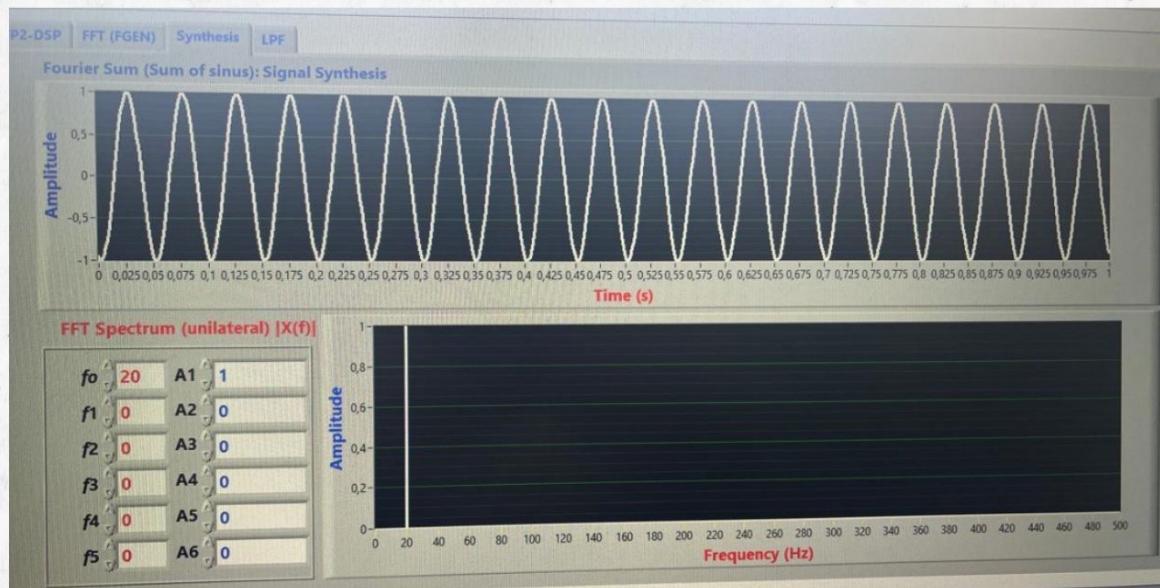
1. Utiliser les résultats de (PART 1) pour synthétiser les signaux à partir des $(A_0 ; f_0)$ (freq. Fondamentale) et $(A_i; f_i)$ (freq. Harmoniques) ($i=1,2,3,4,5$)



2. Tracer $x(t)$

Comparer l'allure de $x(t)$ de PART 1

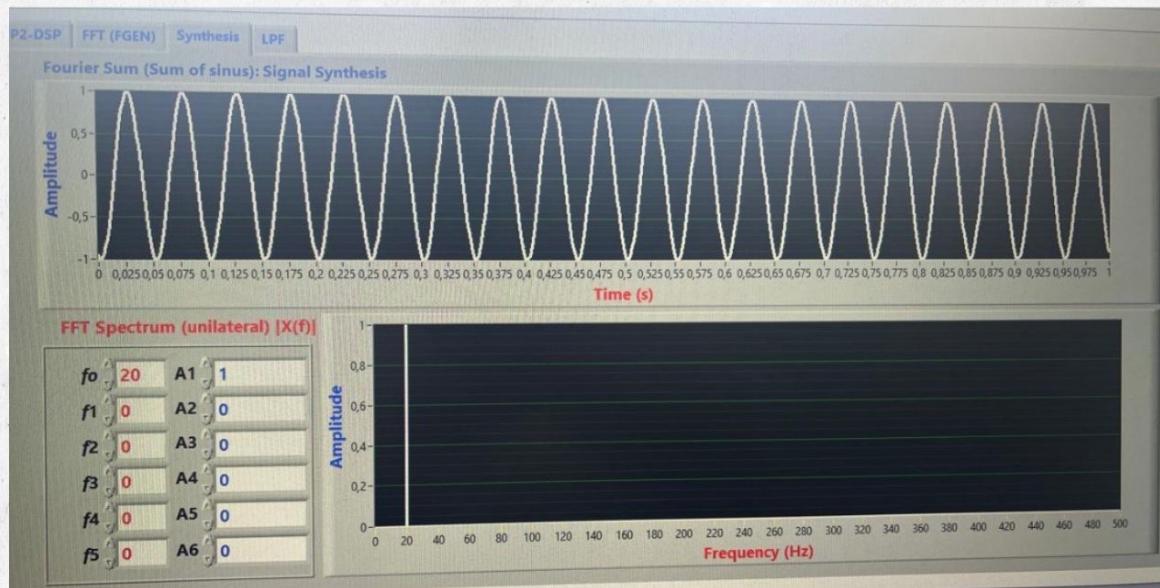
et $|X(f)|$ pour Sine Wave ($f_0=20\text{Hz}$; $A=1$). synthétisé avec celle du signal



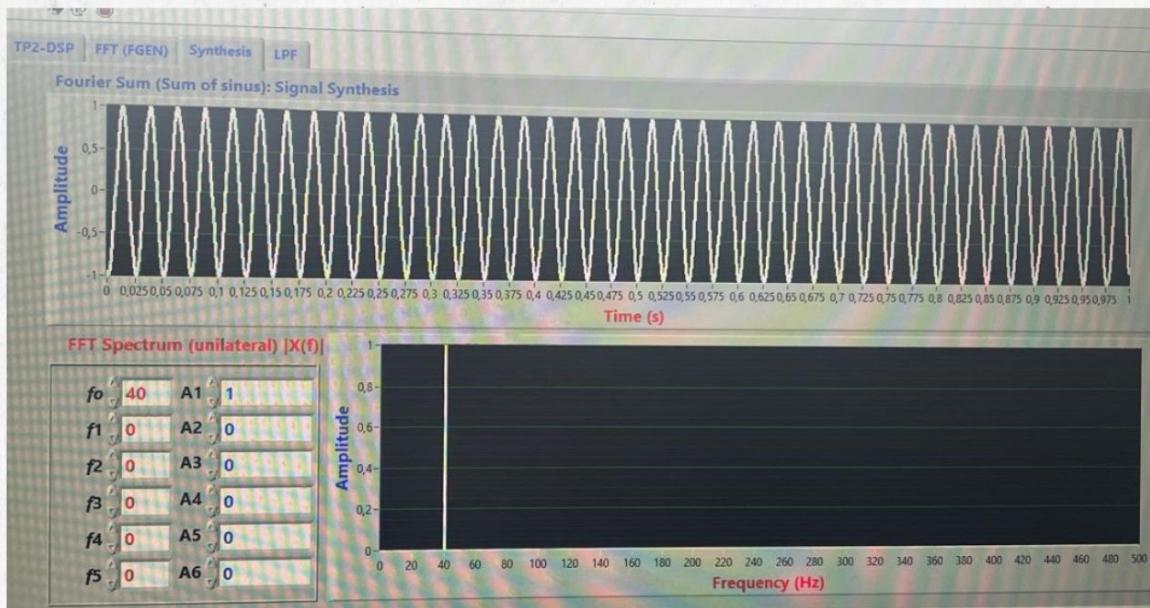
3. Répéter l'expérience (2.) pour ($f_0=20\text{Hz}$; $A=1$), ($f_0=40\text{Hz}$; $A=1$) et ($f_0=60\text{Hz}$; $A=1$).

Conclure

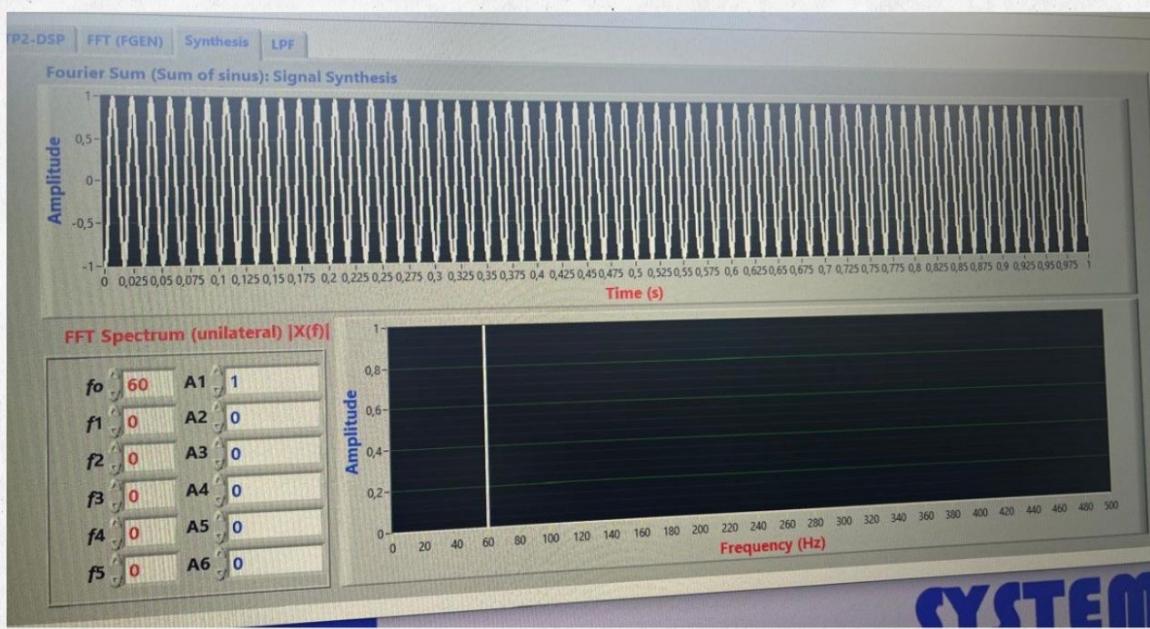
- pour ($f_0=20\text{Hz}$; $A=1$) :



• pour ($f_0=40\text{Hz}$; $A=1$) :



• pour ($f_0=60\text{Hz}$; $A=1$) :



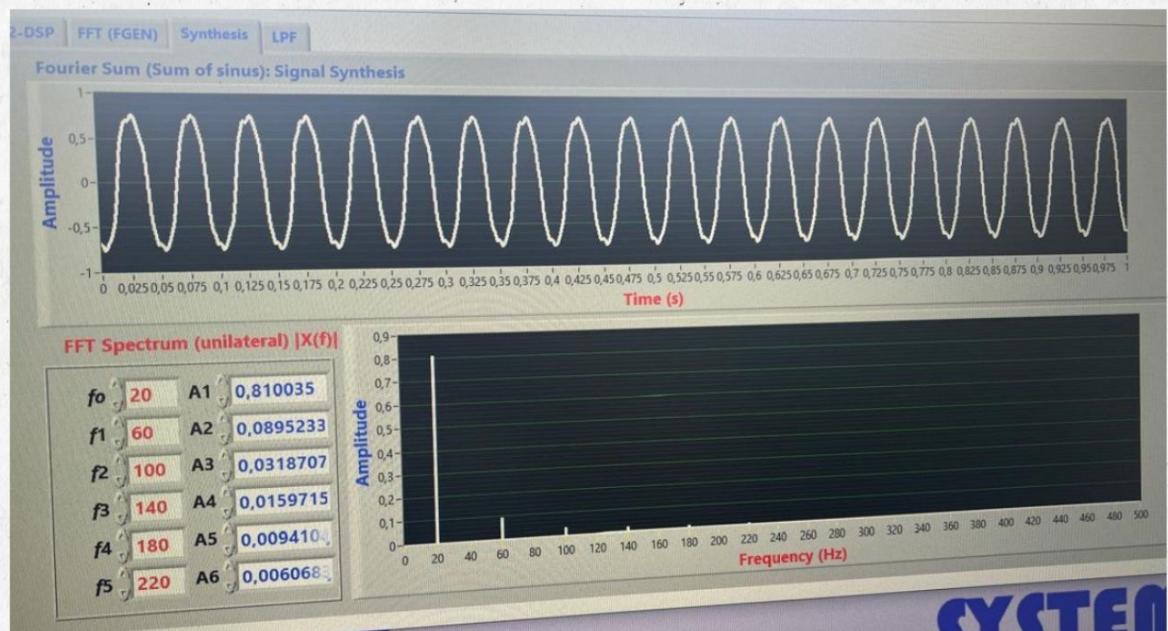
Conclusion :

Une augmentation de la fréquence entraîne une accélération des oscillations du signal et un déplacement des pics du spectre vers des fréquences plus élevées.

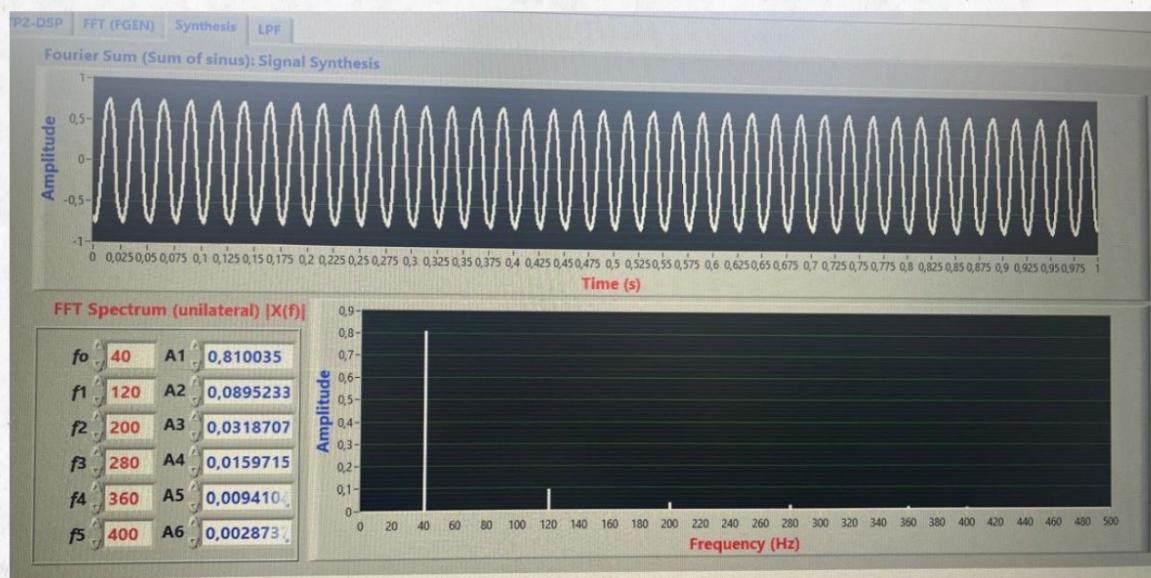
4. Répéter l'expérience (1. 2. et 3.) pour : 4.1.Signal Type : Triangle Wave 4.2.Signal Type: Square Wave 4.3.Signal Type : Sawtooth Wave

Pour Signal Type : Triangle Wave :

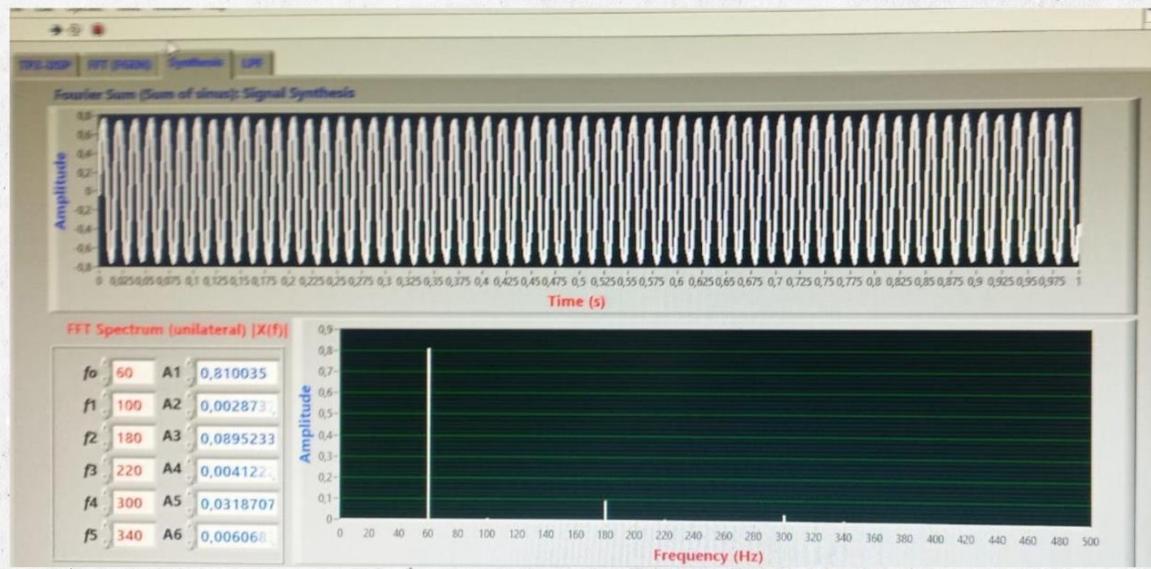
- pour ($f_0=20\text{Hz}$; $A=1$) :



- pour ($f_0=40\text{Hz}$; $A=1$) :

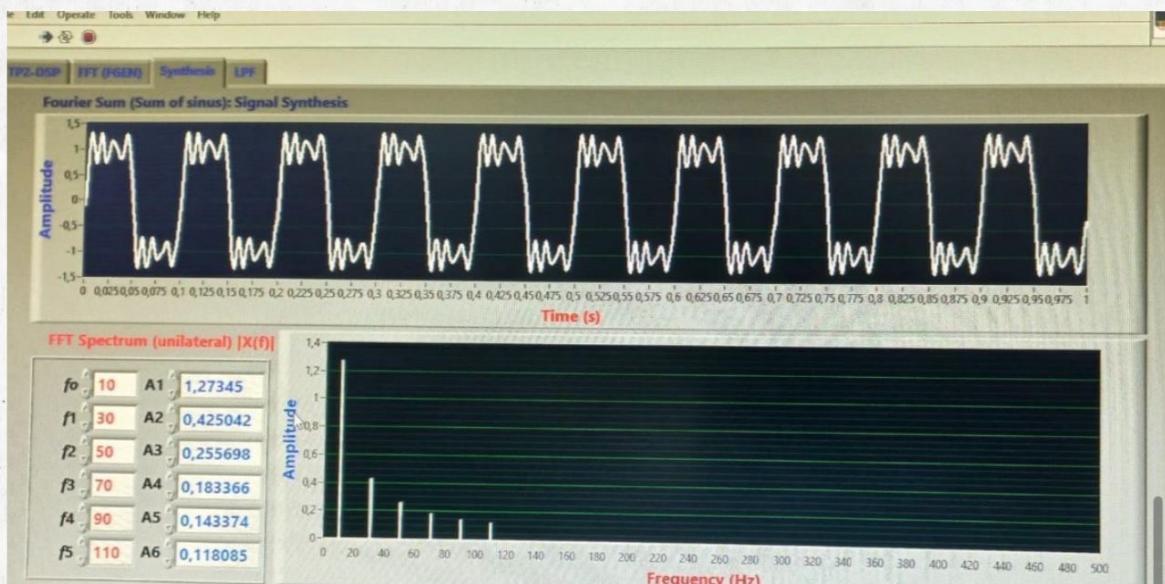


- pour ($f_0=60\text{Hz}$; $A=1$) :

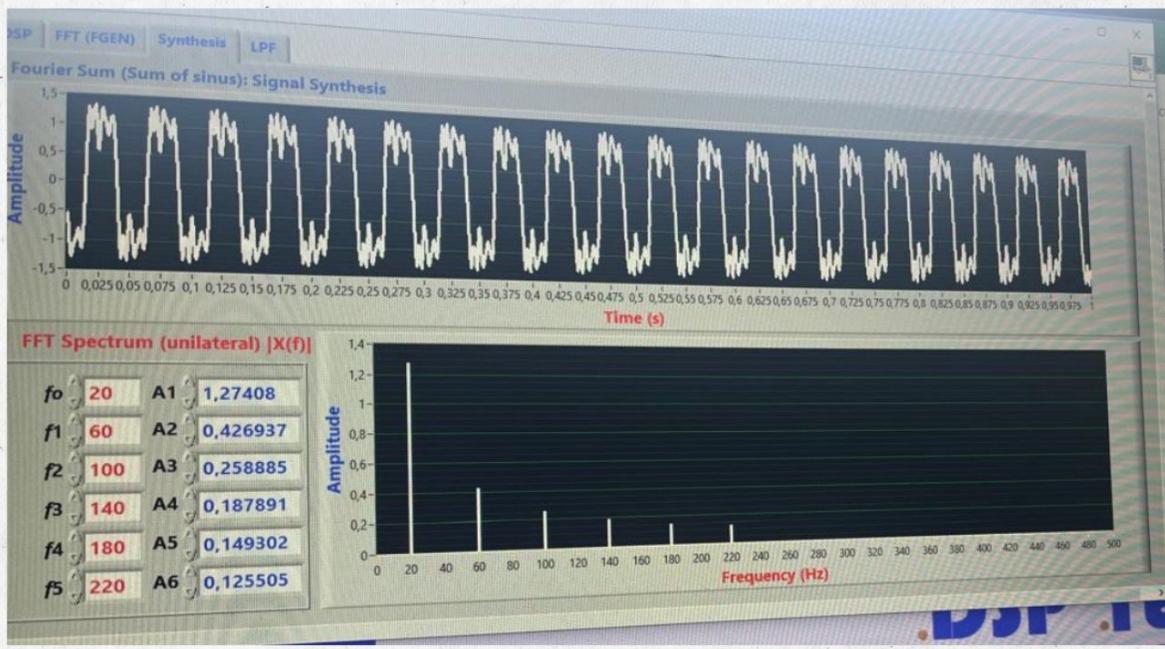


Pour Signal Type: Square Wave

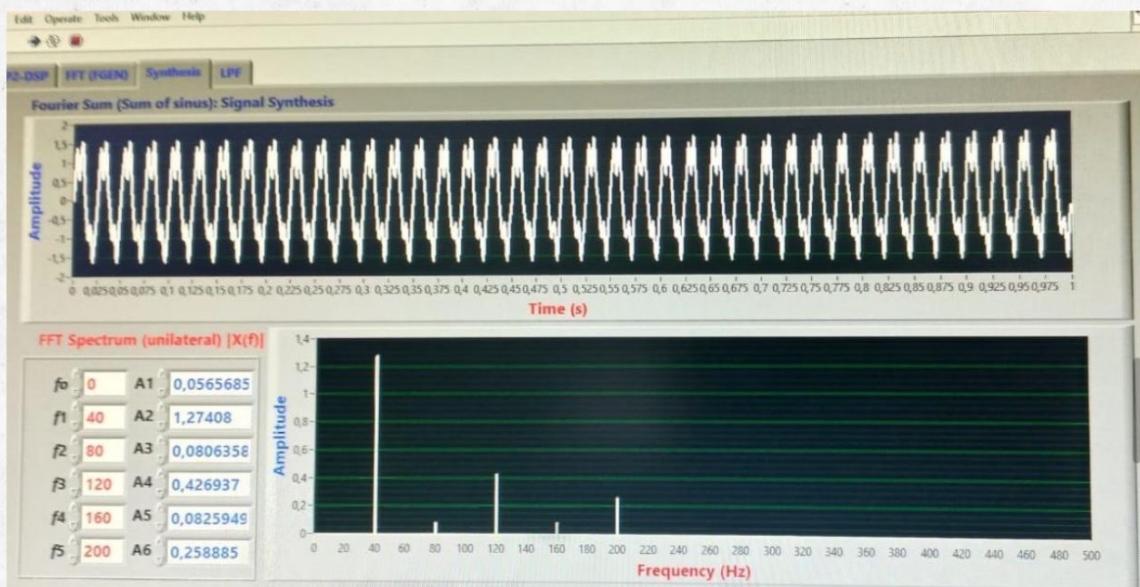
- pour ($f_0=10\text{Hz}$; $A=1$) :



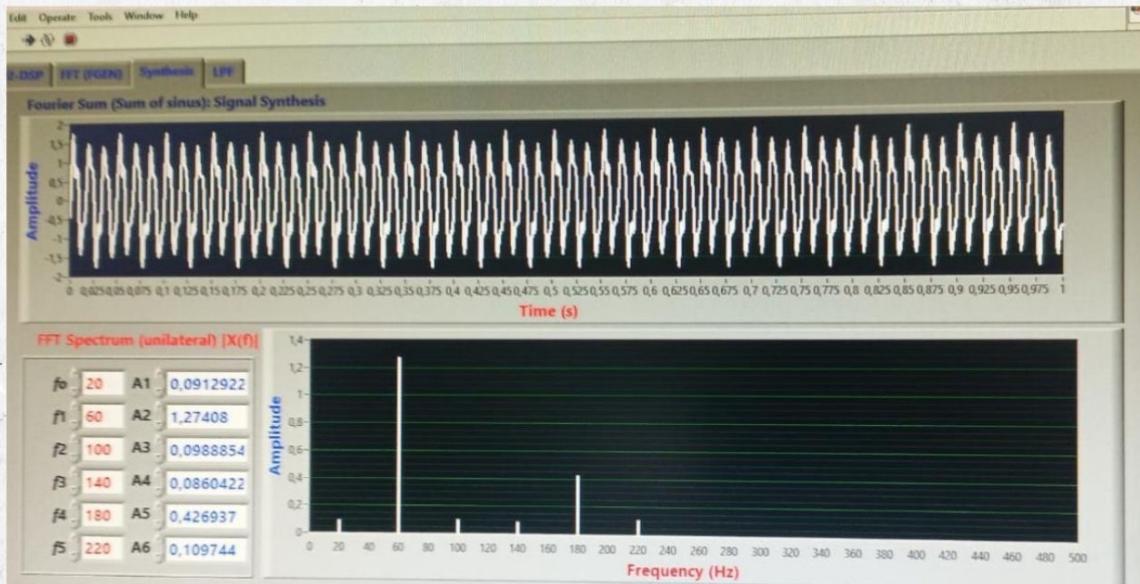
- pour ($f_0=20\text{Hz}$; $A=1$) :



- pour ($f_0=40\text{Hz}$; $A=1$) :



- pour ($f_0=60\text{Hz}$; $A=1$) :

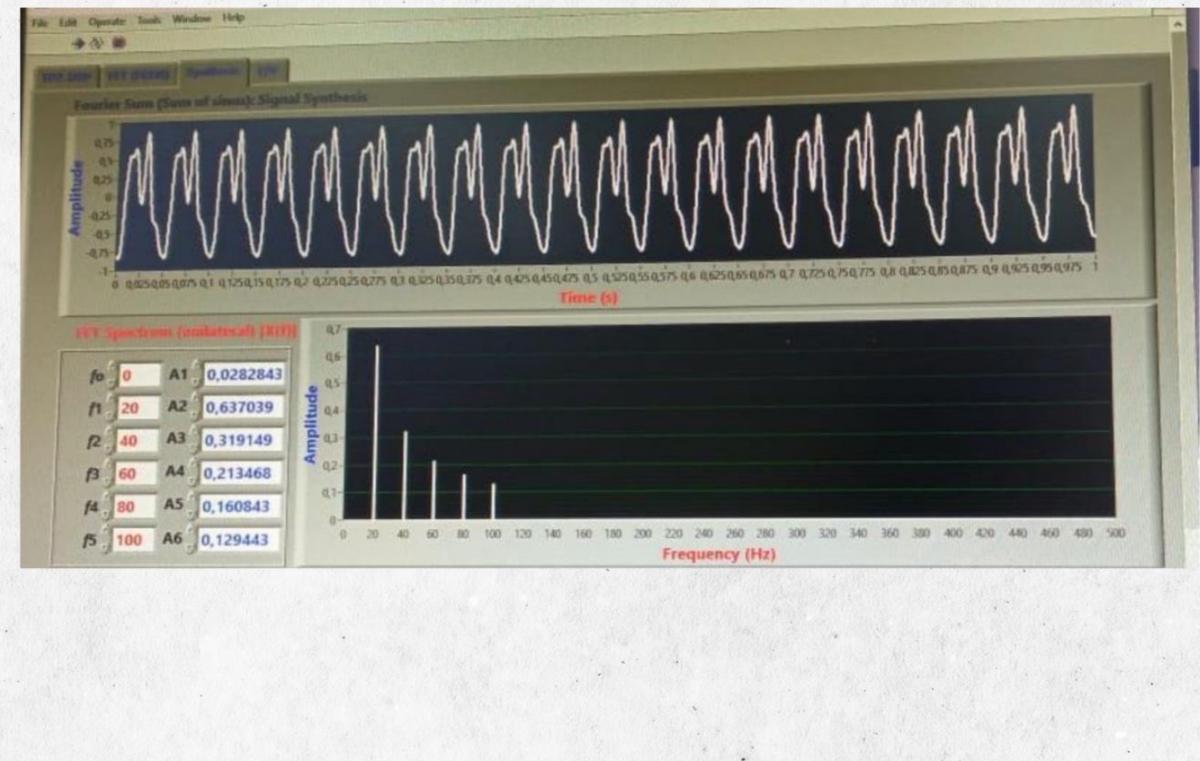


Pour Signal Type : Sawtooth Wave :

- pour ($f_0=10\text{Hz}$; $A=1$) :

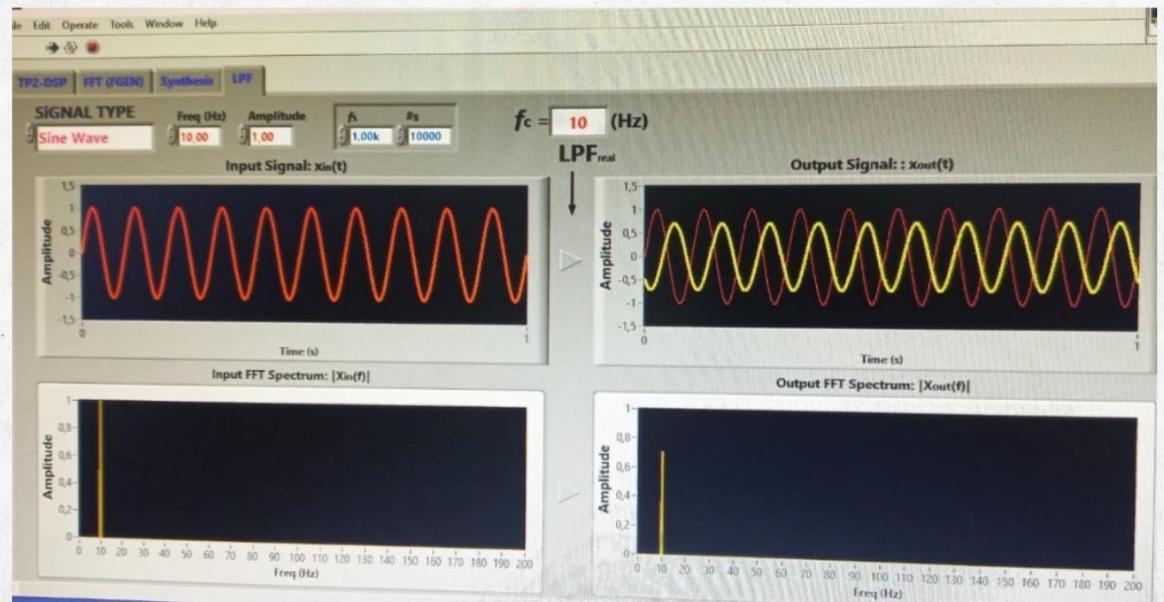


- $f_0=20\text{Hz}$; $A=1$

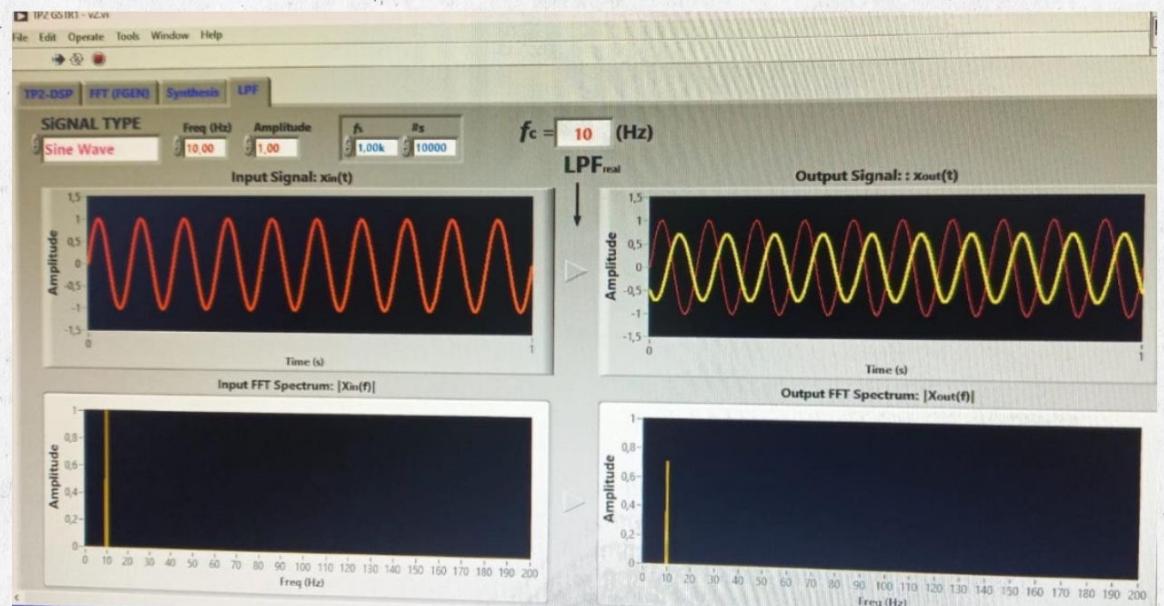


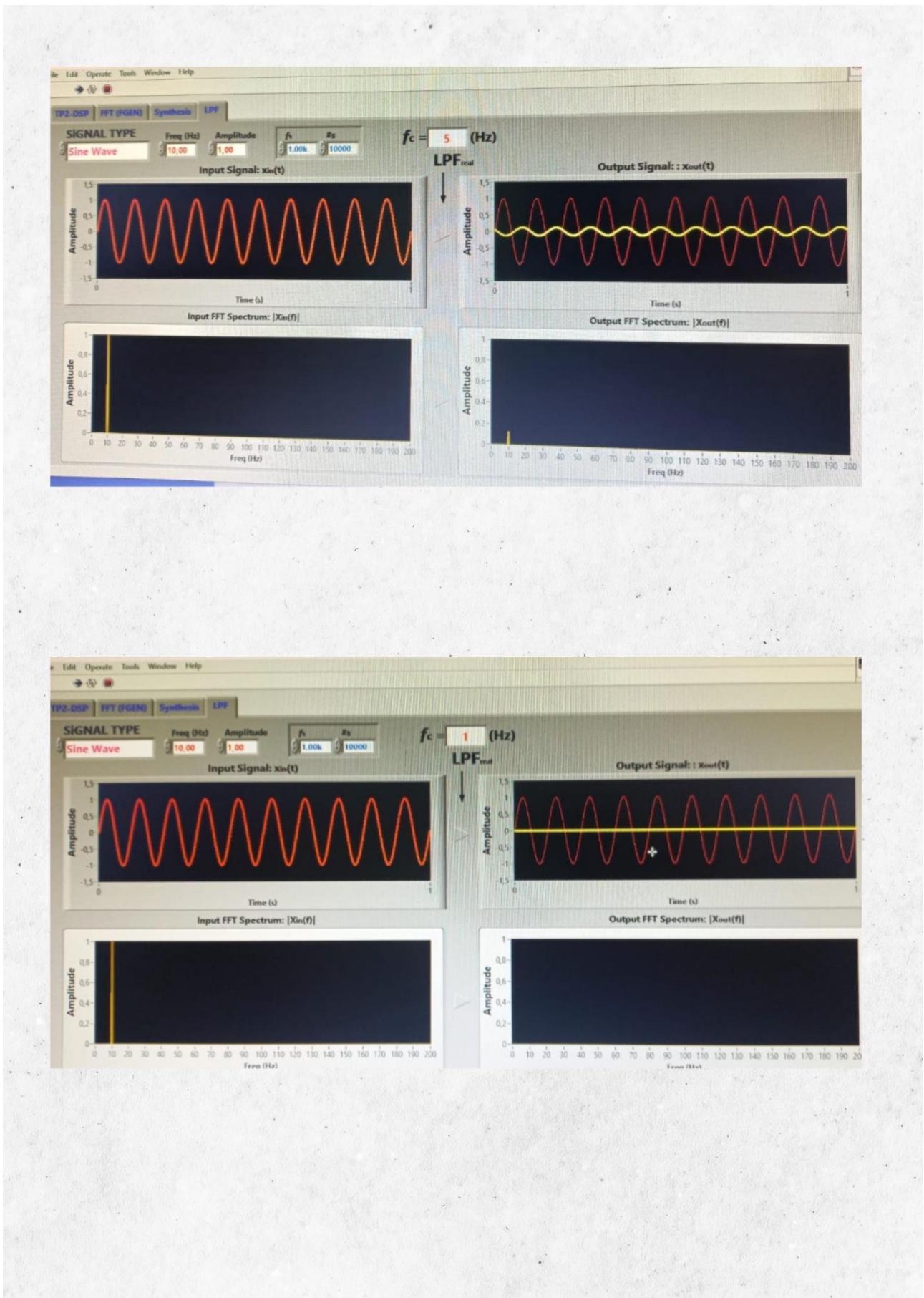
Part3: Application du LPF :

1. Choisir $x(t)$: Signal Type : Sine Wave ($f_0=10\text{Hz}$; $A=1$). Fixer $f_s=1\text{KHz}$: Nbre Echantill=10000



2. Diminuer f_c de f_0 à 1Hz (pas de 1 Hz). Comparer $X_{in}(t)$ et $X_{out}(t)$
Comparer $|X_{in}(f)|$ et $|X_{out}(f)|$ Conclure

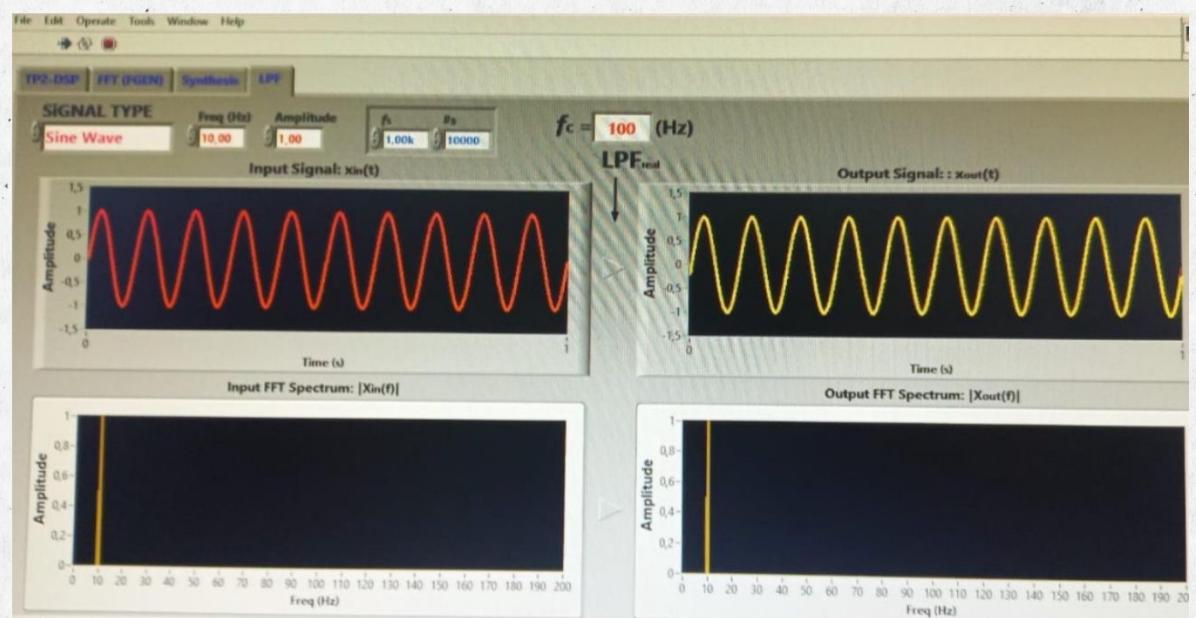
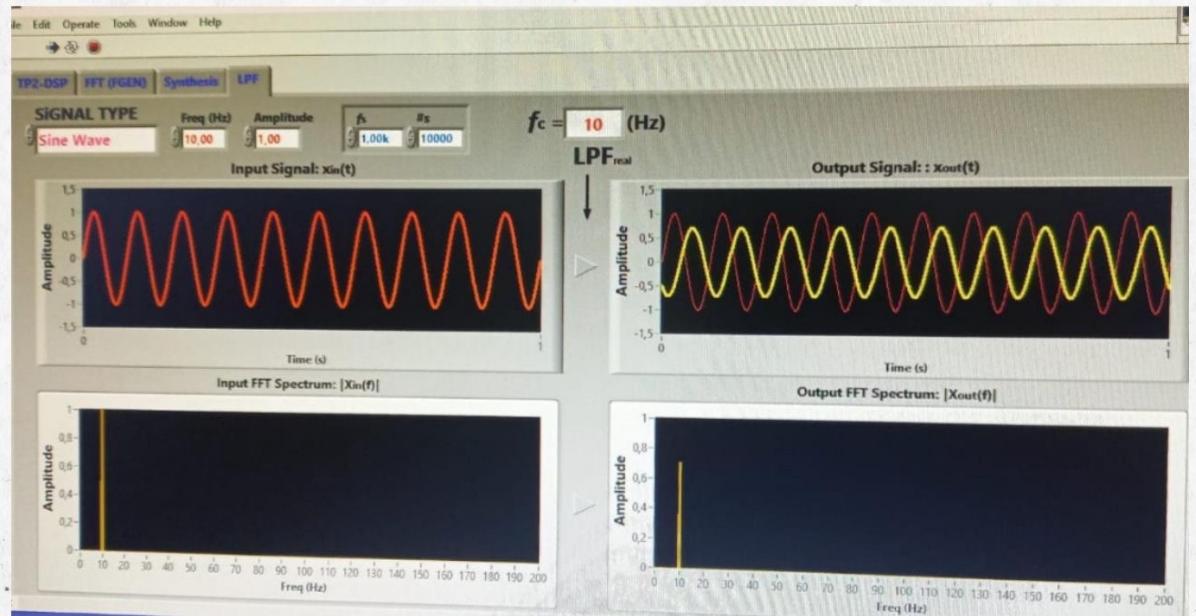


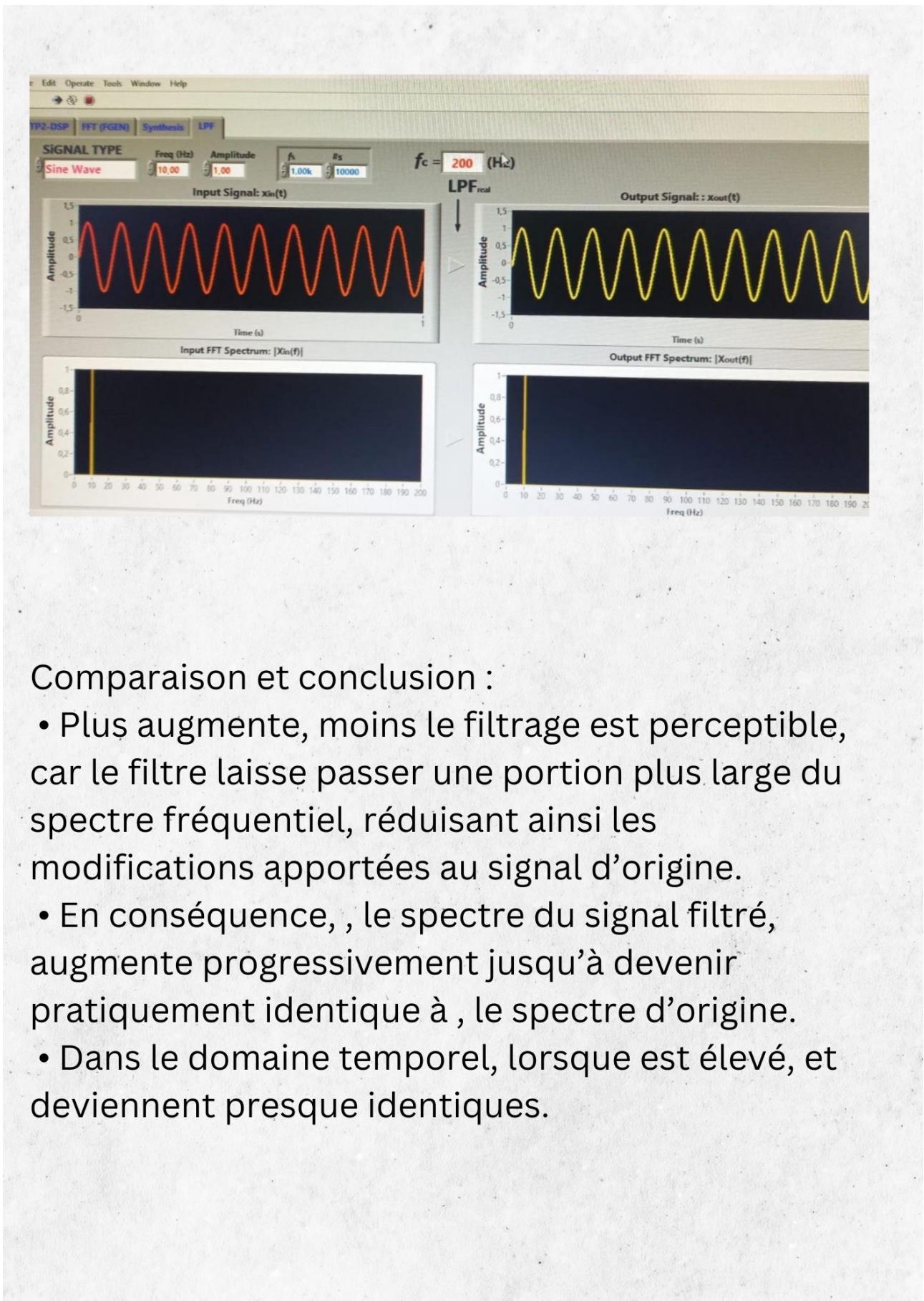


Conclusion :

- Lorsqu'on applique un filtre passe-bas avec une fréquence de coupure inférieure à la fréquence du signal , on observe une diminution progressive du spectre , ce qui correspond au comportement attendu.
- Quand , le signal à est fortement atténué, et tend vers un signal nul.
- En diminuant , les hautes fréquences (comme) voient leur amplitude décroître progressivement.
- Lorsque , le signal est transmis avec une faible atténuation.

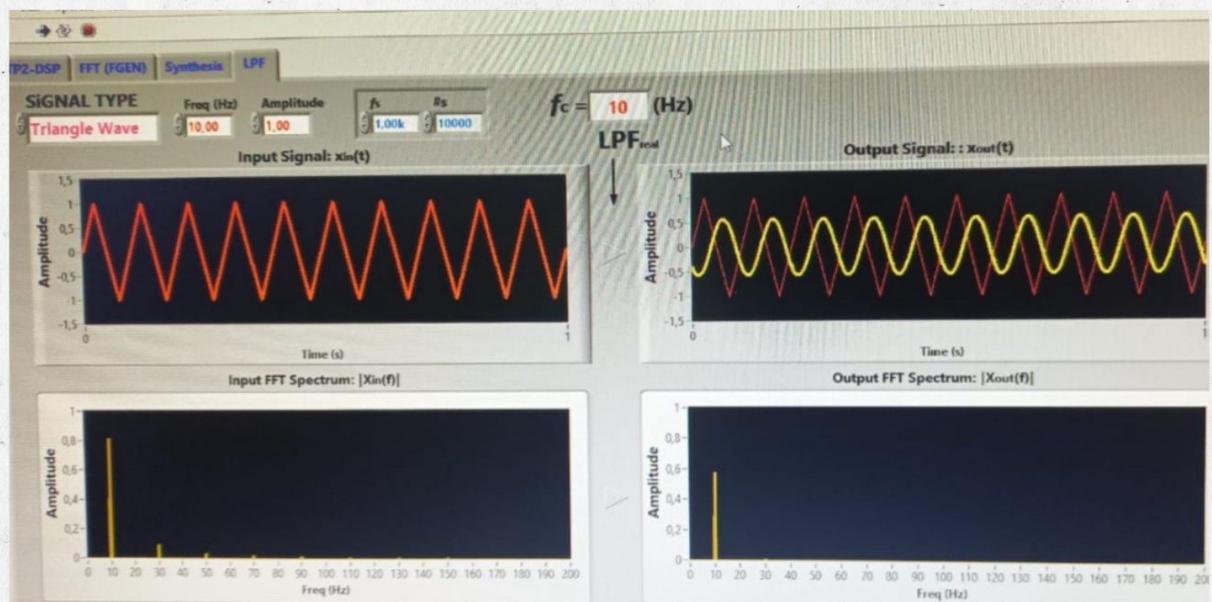
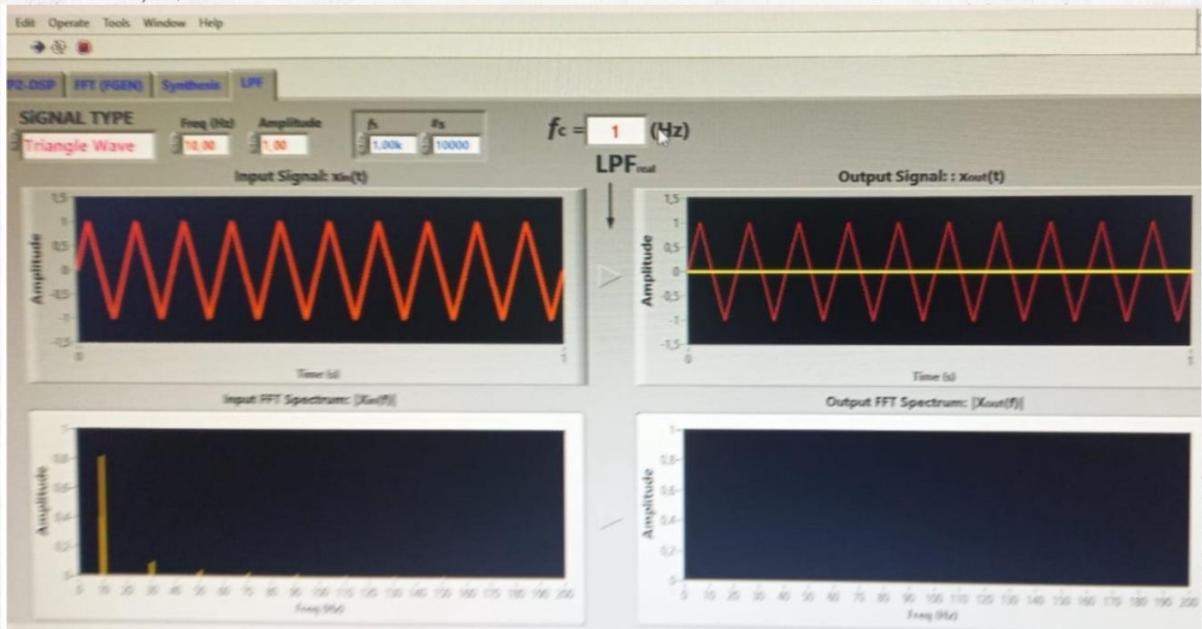
3. Augmenter f_c de f_0 à 200Hz (pas de 10 Hz). Comparer $Xin(t)$ et $Xout(t)$ Comparer $|Xin(f)|$ et $|Xout(f)|$ Conclure

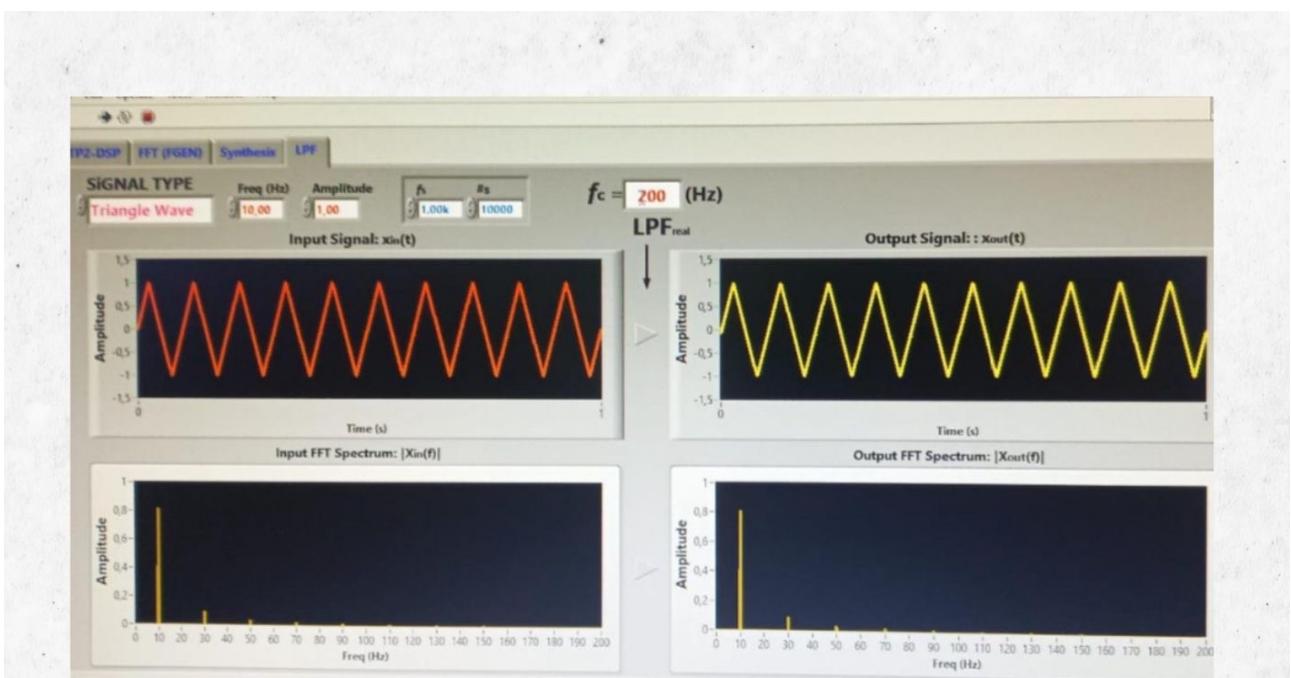




4. Répéter l'expérience (1. 2. et 3.) pour : 4.1.Signal Type : Triangle Wave 4.2.Signal Type: Square Wave 4.3.Signal Type : Sawtooth Wave

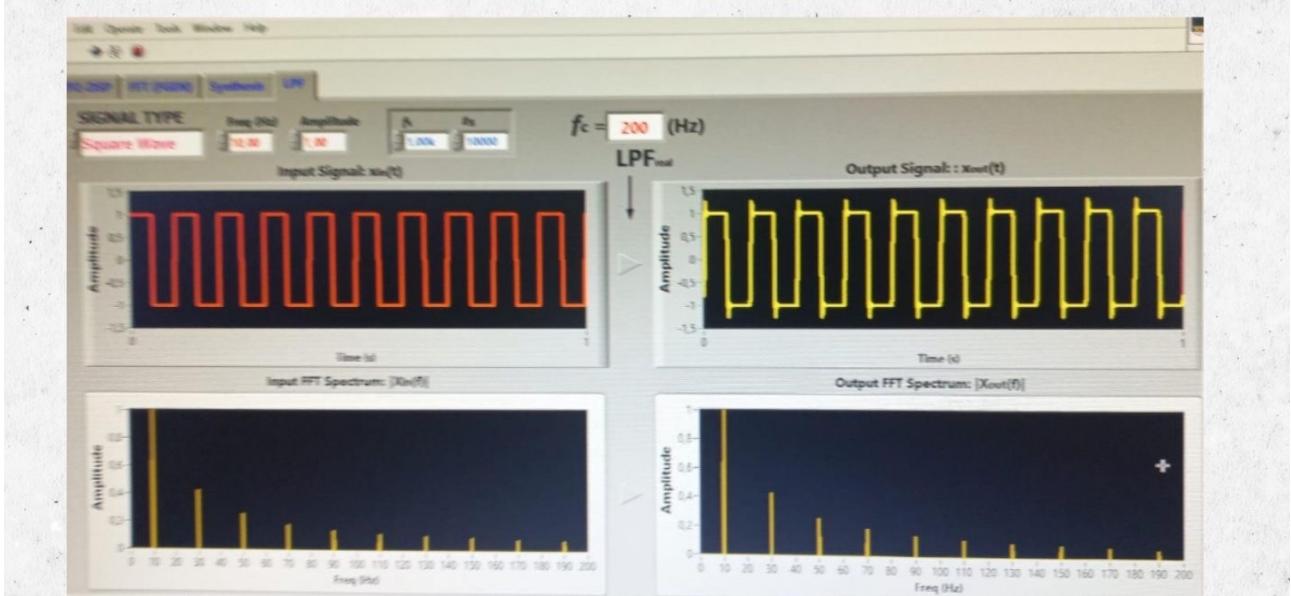
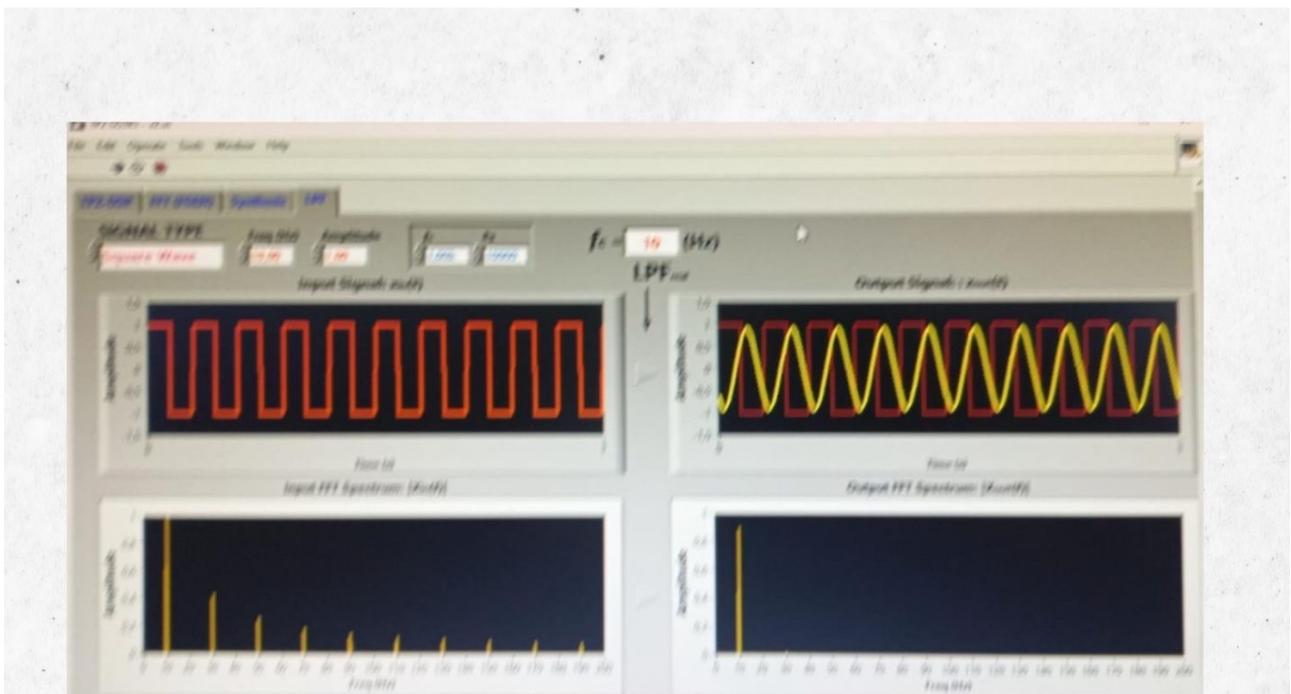
- Signal Type : Triangle Wave





• Signal Type : Square Wave





- Signal Type : Sawtooth Wave

