

TP 1 : échantillonnage et quantification de signaux analogiques**1- Introduction****2- Génération et représentation de signaux**

1)

```
import numpy as np
```

Cette ligne sert à l'import de la librairie numpy

```
F=2
```

Creation de la variable F qui représente la fréquence

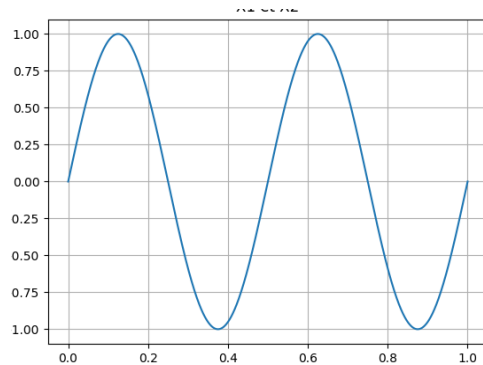
```
T=np.linspace(0,1,1001)
```

Cette ligne sert à générer un tableau de 1001 valeur comprise entre 0 et 1 dans la variable F.

```
X1=np.sin(F*np.pi*2*T)
```

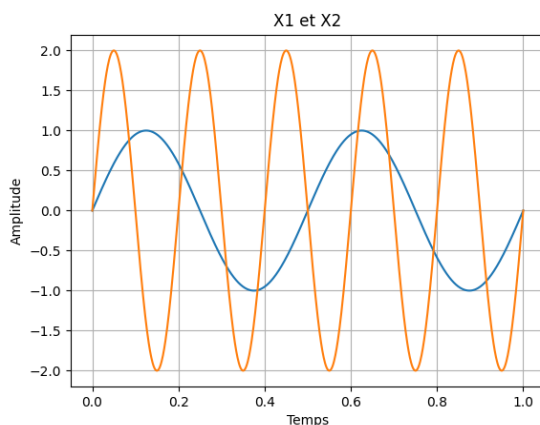
Cette ligne est la formule du signal ou on utilise la fréquence F et les valeurs de la variable T, le tout stocker dans la variable X1

2)



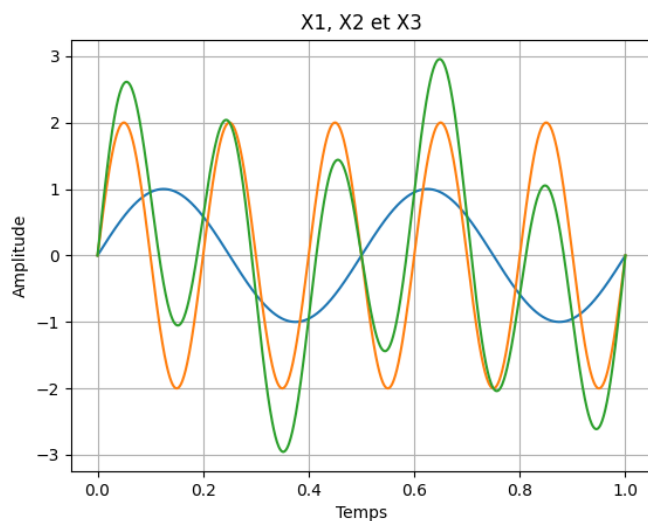
Ce signal est bien conforme à ce que l'on attendait avec une fréquence de 2Hz et les valeurs comprises entre 0 et 1.

3)



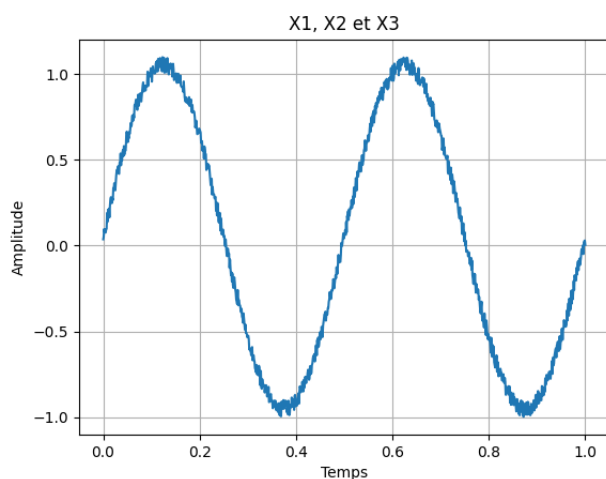
Les signaux traces correspondent bien à nos attentes, X2 en orange a bien une fréquence de 5Hz et une amplitude de 2.

4 &amp; 5)

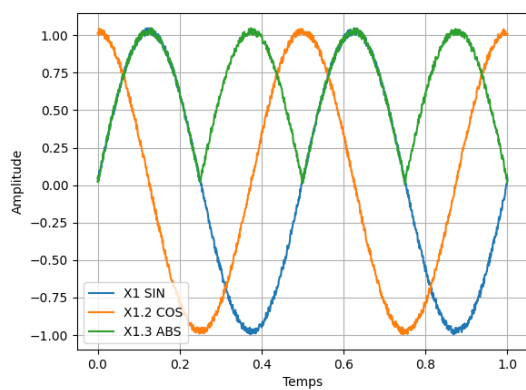


Le signal X3 correspond bien a nos attentes car il a une amplitude de 0 quand les autres signaux sont a 0 et que lorsque X1 et X3 sont environ a leurs maximum respectif X3 a une emplite d'environ 3.

6)



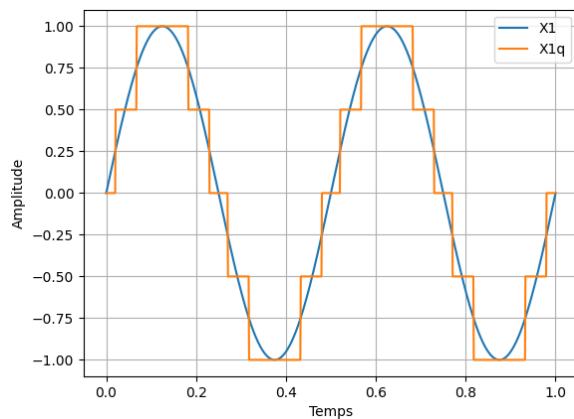
7)



Test des différente fonction :  
SIN en bleu  
COS en orange  
ABS en vert

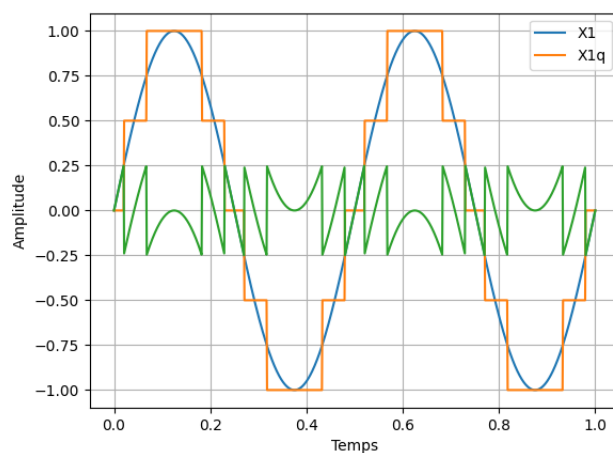
### 3- Quantification des signaux

8)



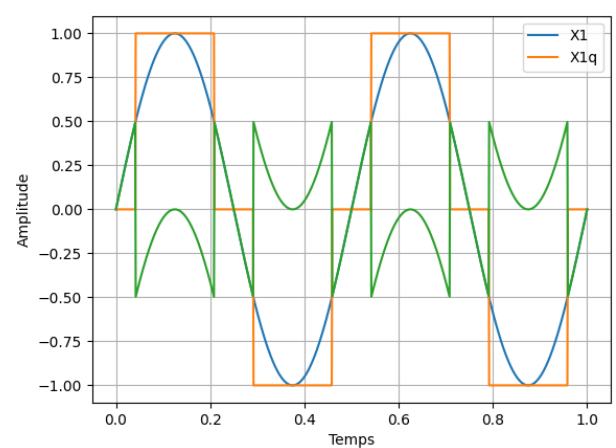
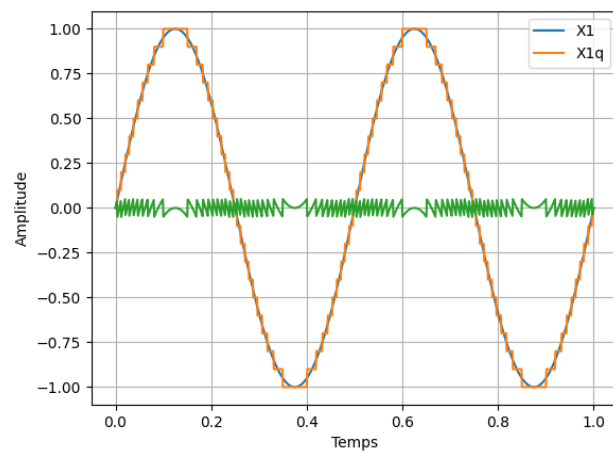
On voit que le signal quantifier prend qu'un nombre déterminé de valeur et qu'il est donc moins "précis" que le signal de base.

9)



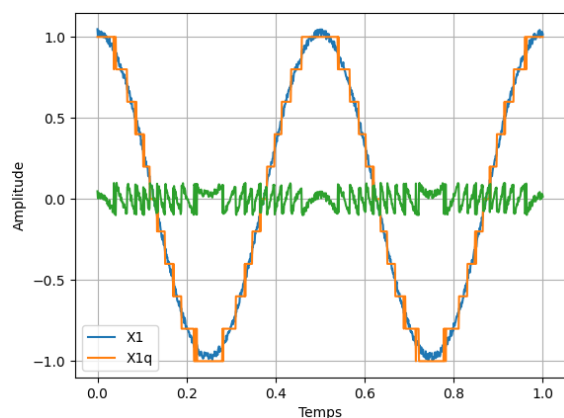
Ici en vert on peut voir l'erreur de quantification, on remarque quelle est au maximum de 0,25 et minimale de 0.

10)

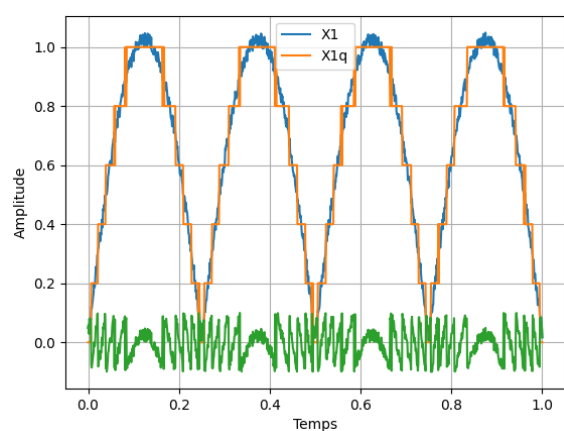


On remarque que plus le pas de quantification est faible moins il y a d'erreur de quantification et inversement.

11)



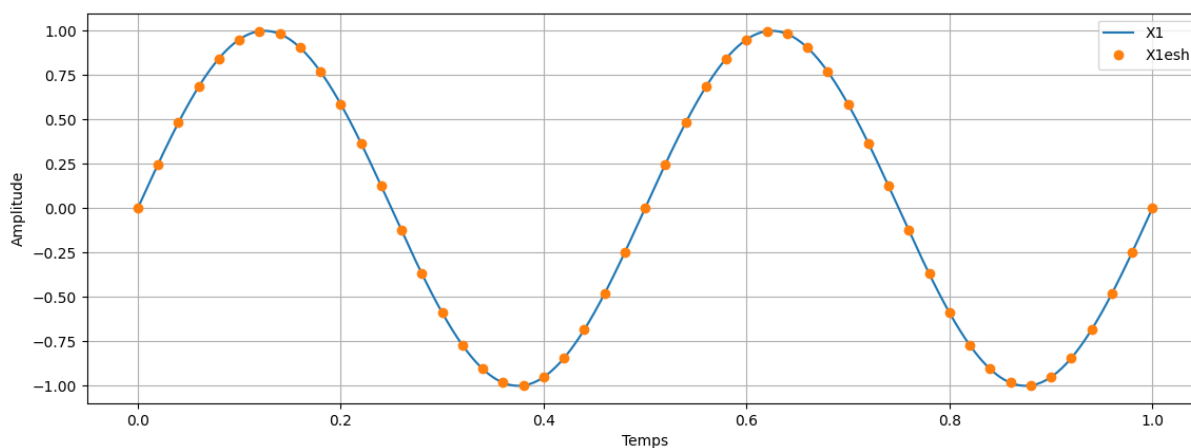
Ici on est en présence d'un signal bruyé et utilisant la fonction COS, on remarque que a certain endroit le bruit a influencer le signal quantifier, ce qui peut causer de plus grande erreur de quantification.



De meme pour cette courbe en utilisant la fonction valeur absolue.

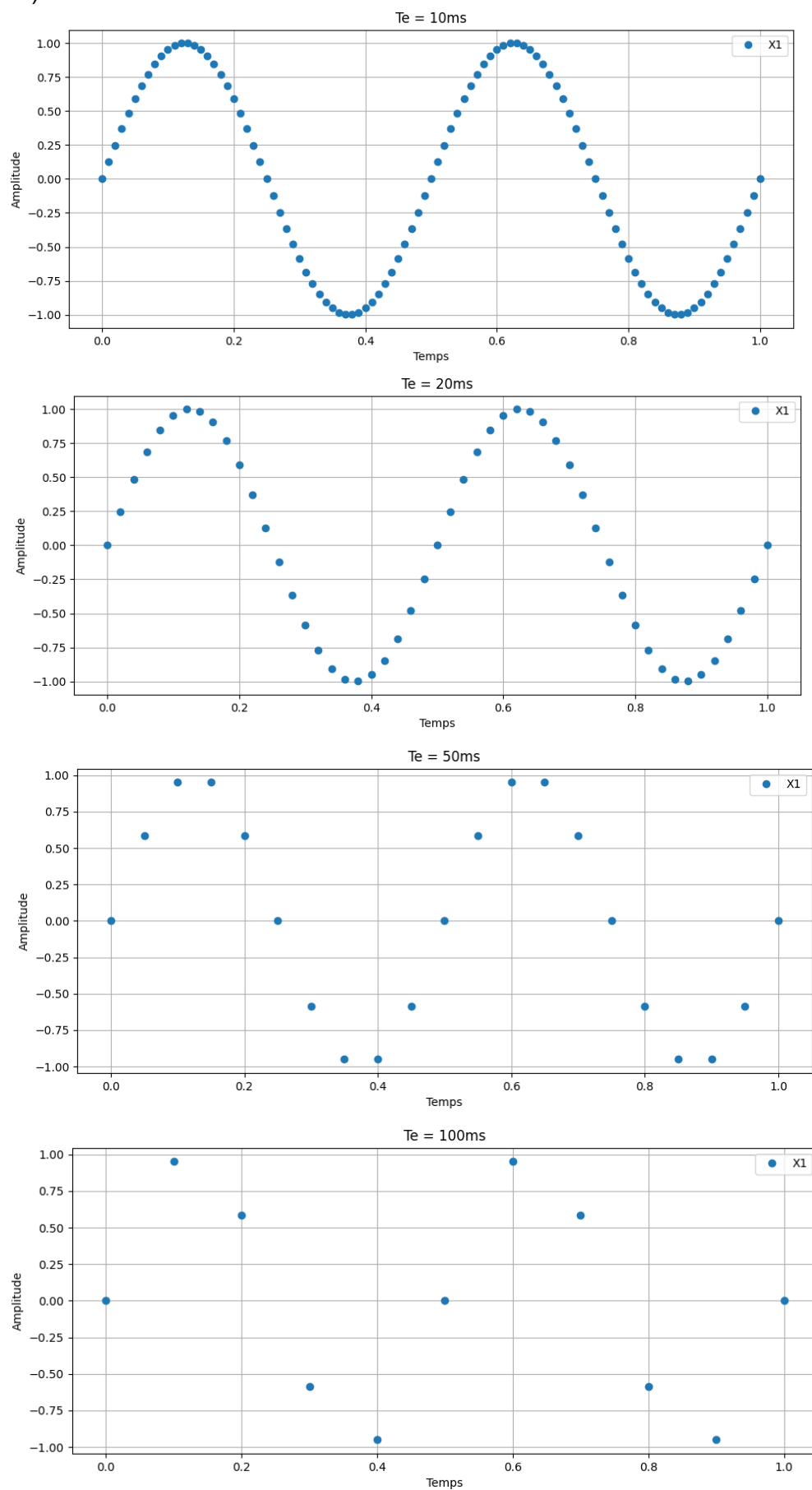
#### 4- Echantillonnage des signaux

12)



Les résultat obtenus avec  $F_e = 20$  ms sont les similaires a ceux présents sur le sujet.

13)

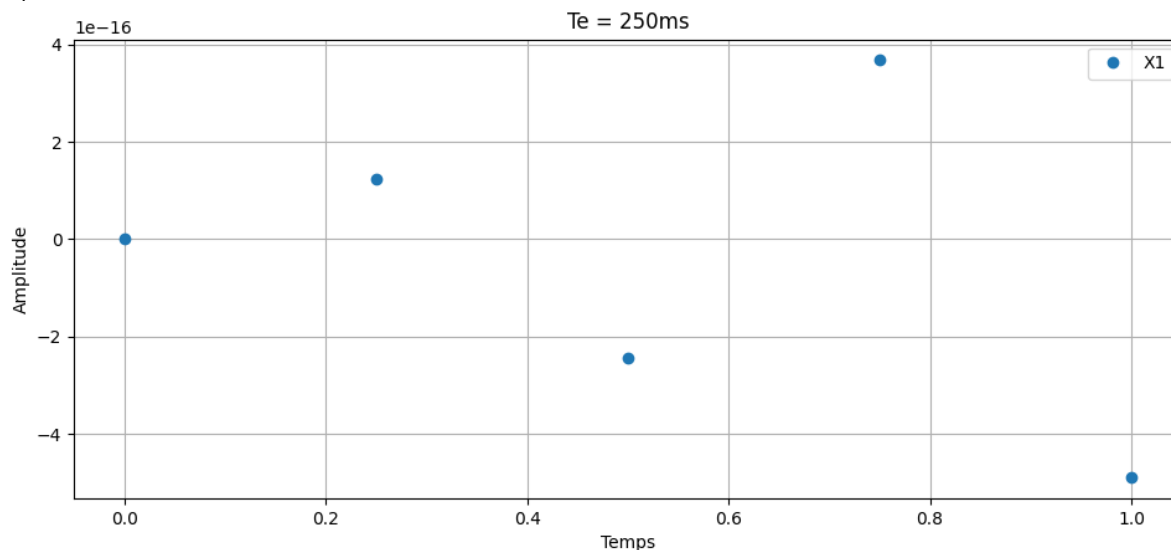


On remarque une dégradation de la reconstitution du signal quand  $T_e$  diminue, à telle point que pour 100 ms le signal n'est pas reconstituable.

14)

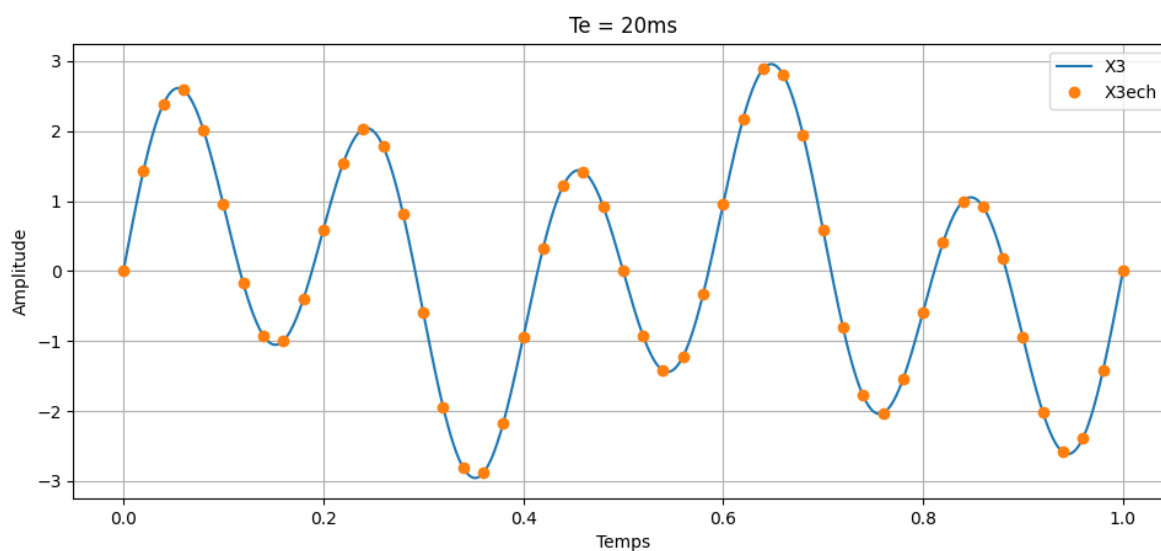
Selon le théorème de Shannon  $F_e \geq 2F_{\max}$  donc dans notre cas  $F_e$  est donc de 4Hz donc  $T_e$  est de 1/4s pour  $F_{\max} = 2\text{Hz}$ .

15)



En respectant le théorème de Shannon, sur ce signal, on ne peut pas reconstituer le signal.

16)

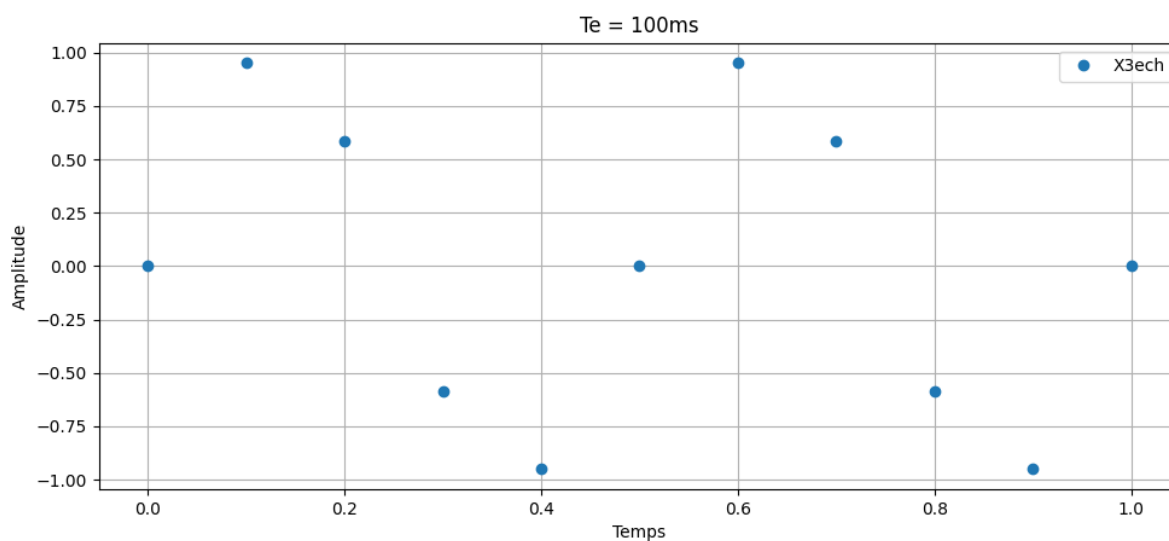


Représentation de X3 et X3 échantillonner.

17)

X3 a une fréquence max de 5 Hz donc en respectant le théorème de Shannon  $F_e$  max est de 10Hz donc  $T_e = 100\text{ms}$ .

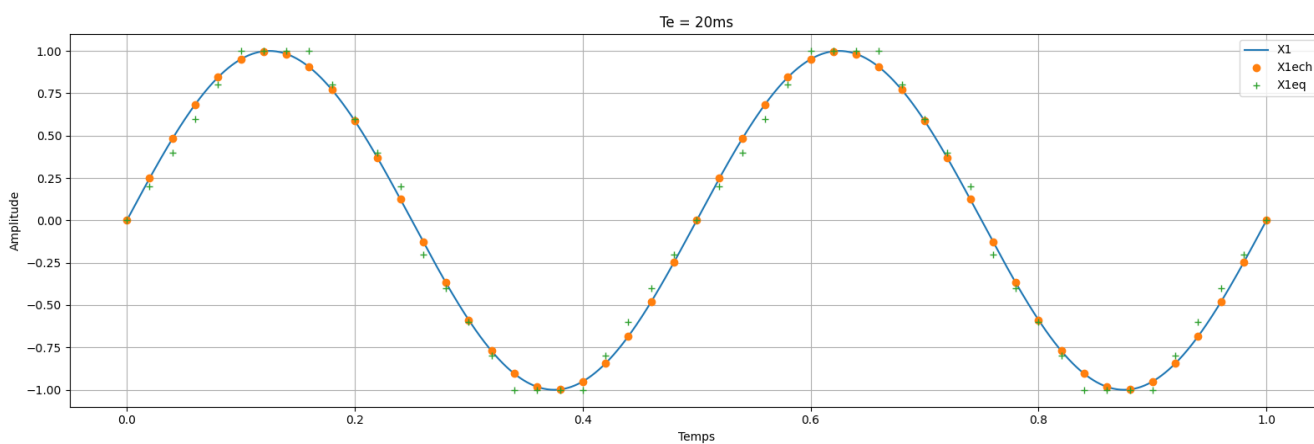
18)



Dans ce cas le théorème de shannon nous permet de réaliser une reconstitution approximative de X3.

## 5- Echantillonnage et quantification des signaux

19)



Représentation des trois signaux X1, X1 échantillonner et X1 quantifier.

20)