

## TD n° 4

### Exercice 01 :

Soit à échantillonner les signaux suivants :

$$S_1(t) = \sin 100\pi t + \cos 200\pi t$$

$$S_2(t) = \cos 20\pi t + \cos 40\pi t + \cos 60\pi t$$

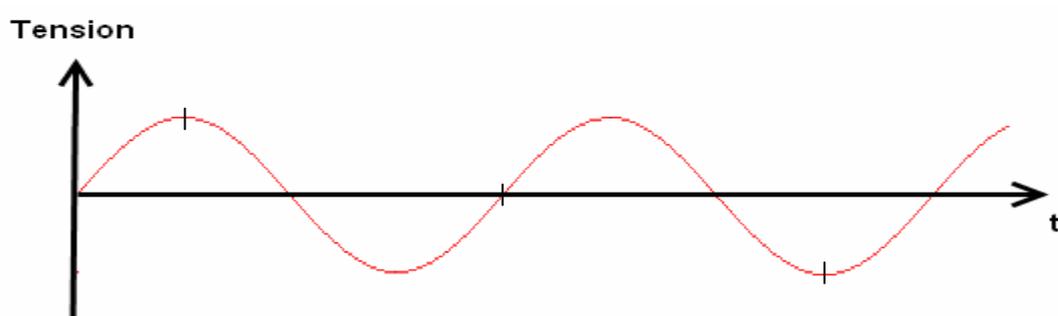
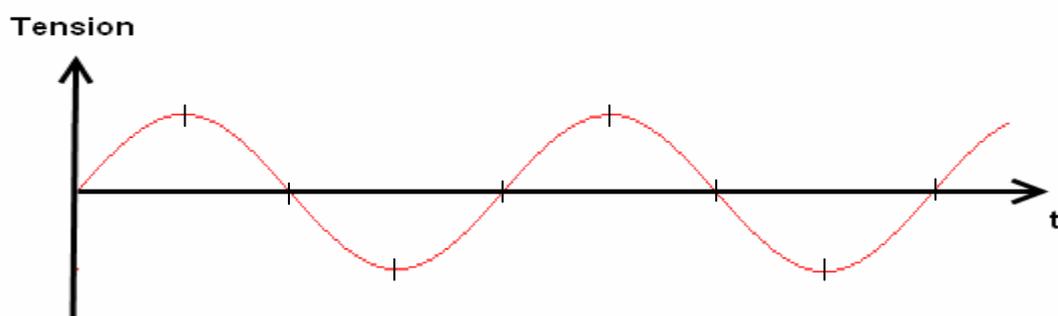
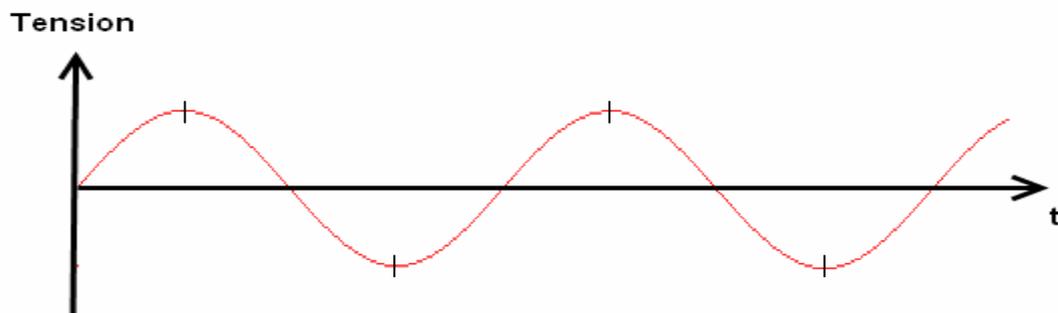
$$S_3(t) = \sin^2 400\pi t + \cos^2 150\pi t$$

- 1- Déterminer les fréquences de chaque signal
- 2- Déterminer la fréquence de Nyquist permettant d'échantillonner chaque signal

### Exercice 02 :

Soit à échantillonner un signal sinusoïdal de fréquence  $f$  à trois fréquences d'échantillonnages différentes comme c'est présenté ci-dessous.

- 1- Quel est la fréquence d'échantillonnage dans les trois cas ?
- 2- Quelle est le meilleur cas qui nous donne une bonne reconstitution du signal initial ?



### **Exercice 03 :**

Soit à échantillonner idéalement le signal  $s(t)$  dont le spectre est représenté ci-contre

1- Représenter le spectre du signal échantillonné

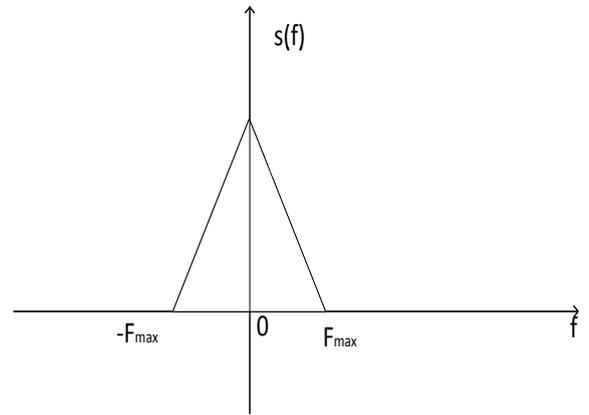
$S_e(f)$  dans les deux cas suivants :

a- La fréquence d'échantillonnage  $f_e=3f_{\max}$

b- La fréquence d'échantillonnage  $f_e=1,5f_{\max}$

Où  $f_e$  la fréquence d'échantillonnage et  $f_{\max}$  est la plus grande fréquence dans le spectre  $S_e(f)$

2- Quelle est la fréquence d'échantillonnage la plus appropriée ?



### **Exercice 04 :**

Considérons un signal analogique :

$$x(t)=3\cos 2000 \pi t + 5\sin 6000\pi t + 10 \cos 12000\pi t$$

1- Déterminer la fréquence de Nyquist

2- Si  $f_e=5000\text{Hz}$ , quel est le signal digital obtenu