TD n°3
Traitement du Signal

Objectifs :

- **Calculs de transformées de Fourier de fonctions usuelles**
- **Utilisation des propriétés de la transformée de Fourier**
- **Effet sur le spectre d'un échantillonage**

Exercice 1

Soit le signal x(t) suivant :

$$x(t) = A_0 + A_1 \cos^2(4\pi \upsilon_0 t + 2\varphi_0)$$

où A_1 est une constante réelle positive et A_0 une constante réelle négative telle que $|A_0|>A_1$

1. Déterminer l'expression du spectre de x(t)
2. Quelle est l'expression du spectre d'amplitude ? Le représenter
3. Quelle est l'expression du spectre de phase ? Le représenter
4. Déterminer de façon simple la puissance de x(t)

Exercice 2

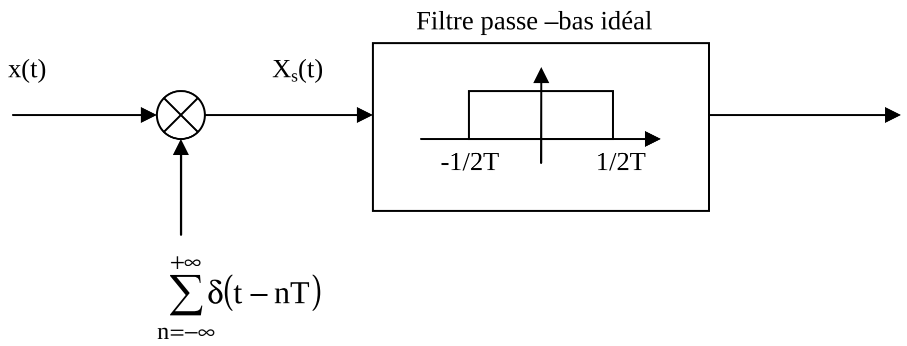
Soit le signal x(t) défini par :

$$x(t) = \sin(31.42t + 0.4)$$

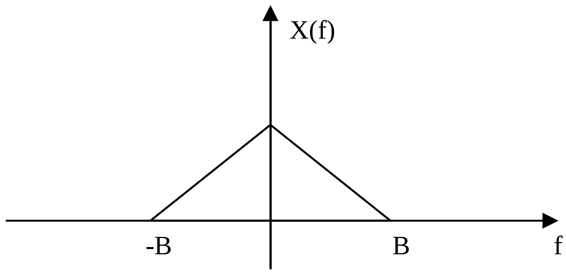
1. Ce signal est-il d'énergie ou de puissance finie ?
2. Quelle est la fréquence du signal x(t) ?
3. Quelle est la valeur du paramètre t_0 permettant de mettre x(t) sous la forme $x(t) = \sin(2\pi f(t - t_0))$.
4. Donner l'expression du spectre de x(t).
5. Déduire la densité spectrale de puissance du signal x puis la fonction d'autocorrélation.

Exercice 3

Soit un signal continu x(t) :



1. Donner l'expression de la transformée de Fourier du signal $x_s(t)$ en entrée du filtre passe-bas en fonction de celle de x(t).
2. On suppose que la transformée de Fourier de x(t) est :



Représenter $X_s(f)$ dans les cas où T = $\frac{1}{4B}$, $\frac{1}{2B}$ et $\frac{1}{B}$ et expliquer le phénomène observé.

3. Pour les trois cas ci-dessus, représenter la transformée de Fourier du signal en sortie du filtre passe-bas.

4. Pour quelle valeur maximale de T retrouve-t-on en sortie du filtre le signal x(t) ?