

Faculté de technologie

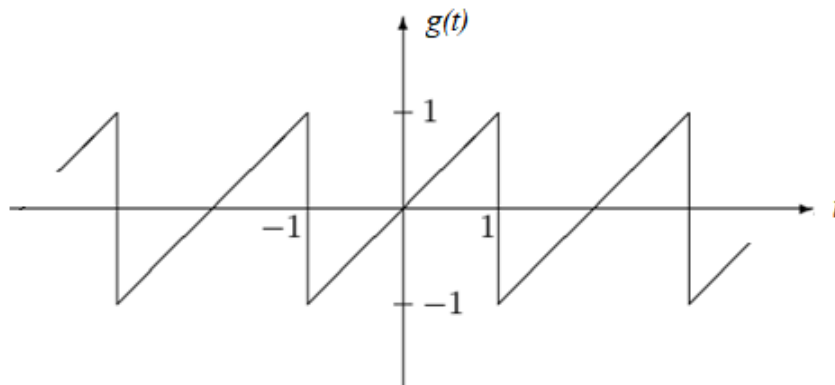
Année universitaire 2023/2024

Département d'électronique

Module : Théorie du signal

2^{ème} année licence Télécommunication**Série N° 03 (Analyse fréquentielle de Fourier)****Exercice 1 :**

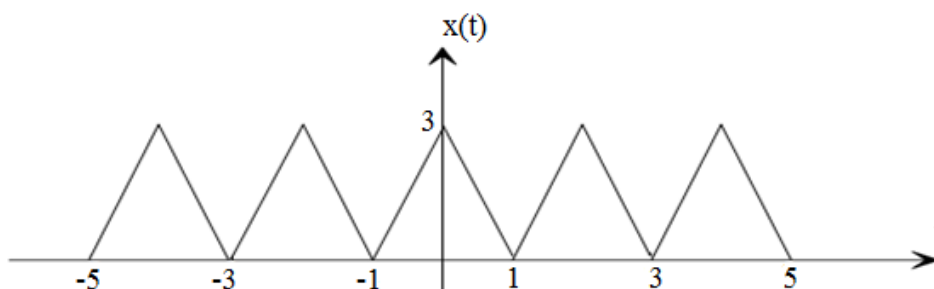
On considère le signal périodique $g(t)$ représenté sur la figure suivante :



- 1) Calculer les coefficients A_0 , a_n et b_n de la série de Fourier trigonométrique.
- 2) En déduire C_0 et C_n , les coefficients complexes de la série de Fourier.
- 3) Calculer le module et la phase de C_n pour $n = 0, 1, 2, 3$.
- 4) Représenter les spectres de module et de phase bilatéraux correspondants.

Exercice 2 :

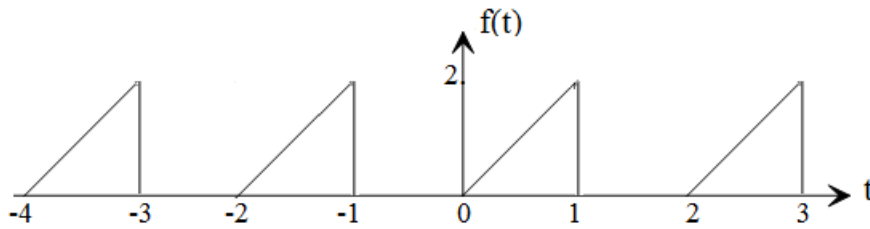
Soit le signal $x(t)$ représenté sur la figure suivante :



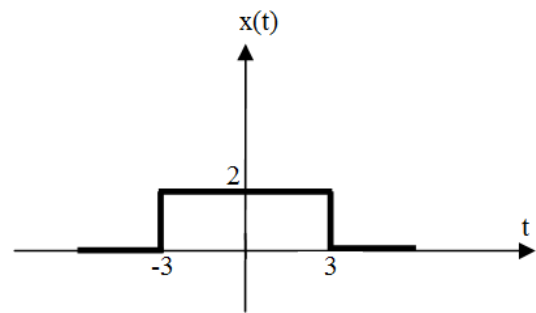
- 1) Calculer les coefficients C_0 et C_n de la série de Fourier complexe du signal $x(t)$.
- 2) Déduire les coefficients A_0 , a_n et b_n de la série de Fourier trigonométrique, puis P_0 et P_n les coefficients de la série de Fourier polaire.
- 3) Tracer les spectres de module et de phase bilatéraux et unilatéraux pour $n = 0, 1, 2, 3$.

Exercice 3 :

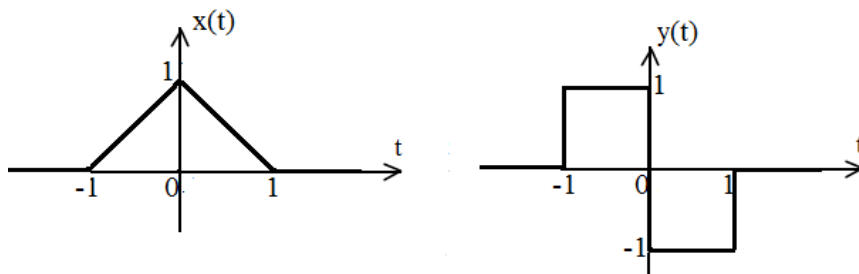
Décomposer le signal $f(t)$ défini graphiquement par la figure ci-dessous en série de Fourier complexe et trigonométrique.

**Exercice 4 :**

- 1- Déterminer et tracer la transformée de Fourier du signal $x(t)$ défini par la figure ci-contre.
- 2- En déduire la densité spectrale d'énergie 'DSE'.
- 3- En déduire le produit de convolution $x(t) * x(t)$
- 4- Donner la transformée de Fourier du signal $y(t)$ telle que : $y(t) = x(t - 3)$.

**Exercice 5 :**

Soit les deux signaux $x(t)$ et $y(t)$ définis par les graphes ci-dessous :



- 1) Trouver la relation mathématique liant $y(t)$ à $x(t)$
- 2) En utilisant les propriétés de la T.F et sachant que : $TF \left\{ A \cdot \text{rect} \left(\frac{t}{\tau} \right) \right\} = A\tau \cdot \text{sinc}(\tau f)$
Calculer $X(f)$ et $Y(f)$ les transformées de Fourier respectives de $x(t)$ et $y(t)$.

Exercice 6 :

Soit le signal analogique suivant : $x(t) = x_1(t) + x_2(t)$ avec :

$$x_1(t) = 2 \cdot e^{-t} \cdot u(t) \quad \& \quad x_2(t) = 2 \cdot e^t \cdot u(-t)$$

- 1- Représenter les signaux $x_1(t)$ et $x_2(t)$.
- 2- Calculer la transformée de Fourier du signal $x(t)$.
- 3- Tracer le spectre de module et de phase du signal $x(t)$.