Introduction au traitement du signal

TD 6 : Révisions

Université Paris 13, Institut Galilée, Ecole d'ingénieurs Sup Galilée
Parcours Télécommunications et Réseaux - 1ère année

2019-2020

Rappel

On rappelle les formules de trigonométrie suivantes :

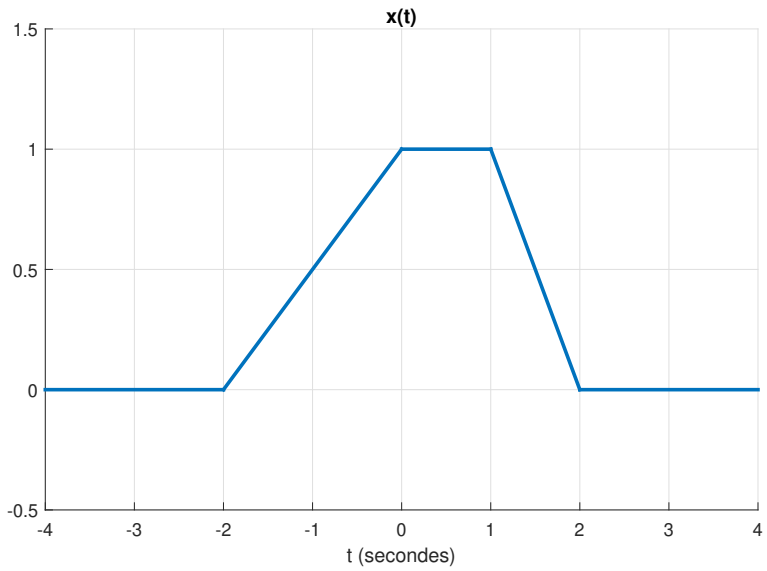
$$\cos^2(\theta) = \frac{1+\cos(2\theta)}{2} \qquad \sin^2(\theta) = \frac{1-\cos(2\theta)}{2}$$

Rappel

On rappelle la définition de la fonction porte et de sa transformée de Fourier

$$\Pi_L(t) = \begin{cases} 1 & si \ -\frac{L}{2} \leq t < \frac{L}{2} \\ 0 & sinon \end{cases} \qquad \mathcal{TF}\left\{\Pi_L(t)\right\} = L\,\mathrm{sinc}\left(Lf\right)$$

1. Donner l'équation du signal $x(t)$ suivant et tracer le signal $x\left(\frac{3-t}{2}\right)$



2. Le signal $x(t) = 3\cos^2(10\pi t) - 2\sin(12\pi t)$ est-il périodique ? Si oui, donner sa fréquence fondamentale.

3. Si l'on quantifie des notes scolaires (sur 20) sur 3 bits, quelles seront les valeurs disponibles après quantification ?

4. On souhaite échantillonner le signal $x(t) = \cos(30\pi t) + \sin(24\pi t)$ à $F_e = 20$ Hz. La condition de Nyquist est-elle vérifiée ? Lister les fréquences apparentes.

5. On souhaite échantillonner le signal $x(t) = \cos(160\pi t)$ à $F_e = 1$ kHz. La condition de Nyquist est-elle vérifiée ? Le signal discret obtenu sera-t-il périodique ? Quelle sera sa période fondamentale M_0 ?

6. Tracer et calculer l'énergie totale E_x du signal $x(t) = 2\Pi_4(t) - \Pi_1\left(t - \frac{3}{2}\right) + \Pi_1\left(t + \frac{3}{2}\right)$

7. Calculer la transformée de Fourier du signal $x(t) = \sin^2(5\pi t) \times \Pi_2(t)$
8. Calculer la réponse impulsionnelle d'un filtre passe-bas idéal de fréquence de coupure $f_c = 10$ Hz