	Contrôle L3-L'3 **Théorie du signal**	Année : 2015-2016
		Date : 15/01/2016 Sans documents 1h45

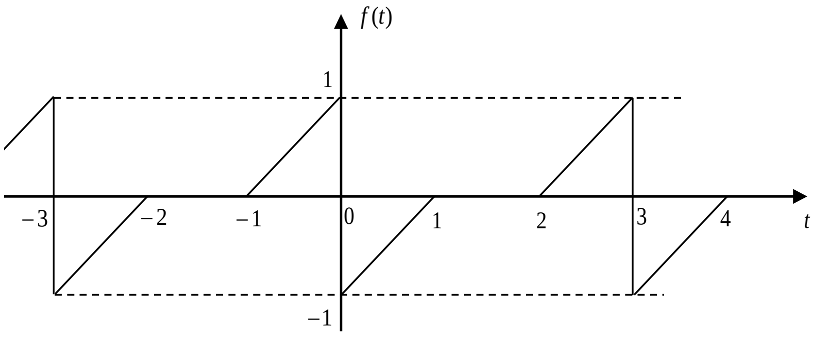
1-Convolution

Soit $h(t)$ la réponse impulsionnelle d'un système linéaire et $e(t)$ le signal d'entrée. Déterminer le signal de sortie en utilisant le produit de convolution : $e(t)=tu(t) \quad et \quad h(t)=u(t)$

NB : $u(t)$ est l'échelon unité ou distribution d'Heaviside qui vaut 1 seulement quand $t\rangle 0$, 0 sinon

2-Série de Fourier

2.1 Donner une décomposition en série de Fourier de la fonction $f(t)$ puis calculer les 3 premiers coefficients et tracer le spectre du module des coefficients C_n



2.2 Donnez les conditions suffisantes de convergence (d'existence) (de Dirichlet) de la décomposition en série de Fourier

3-Transformée de Fourier

3.1 Rappel : $u(t)$ est l'échelon unité ou distribution d'Heaviside qui vaut 1 seulement quand $t\rangle 0$, 0 sinon

Sachant que $\mathcal{F}\left[e^{-\alpha t}u(t)\right]=\dfrac{1}{\alpha+j\omega}$, donnez la transformée de Fourier de $te^{-\alpha t}u(t)$

3.2 Soit la fonction $f(t)=\begin{cases} \dfrac{t}{\tau} & t\in\left[0,\tau\right] \\ 0 & t\notin\left[0,\tau\right] \end{cases}$ Donnez sa transformée de Fourier

4- Echantillonnage

Un filtre passe-bas idéal de fonction de transfert :

$$H(j\omega) = H_0 e^{-j\omega t_0} \prod_{2\omega_0}(\omega)$$

Est utilisé comme filtre d'interpolation pour le signal échantillonné suivant :

$$x_e(t) = Tx(t)\delta_T(t) \quad \text{avec} \quad T < \frac{\pi}{\omega_0}$$

Le signal $x(t)$ est à bande limitée, c'est-à-dire que $X(j\omega) = 0$ pour $|\omega| > \omega_0$.

Démontrer que la réponse du filtre est donnée par :

$$y(t) = H_0 x(t - t_0)$$

NB : on rappelle que :

$$\prod_{2\omega_0}(\omega) = \begin{cases} 1 & si \quad |\omega| \langle \omega_0 \\ 0 & \text{sin}on \end{cases}$$