

M1 IPCC : Traitement du Signal 1

TD3 : Systèmes analogiques

1 Filtre passe-bas

Un filtre passe-bas idéal de fréquence de coupure 1000 Hz a pour réponse fréquentielle $H(\nu)$ telle que :

$$|H(\nu)| = \begin{cases} 1 & \text{si } |\nu| < 1000 \text{ rad/s} \\ 0 & \text{sinon} \end{cases}$$

1. Quelle est la réponse de ce filtre au signal d'entrée :

$$x(t) = \cos(2\pi \cdot 750t) + \sin(2\pi \cdot 1250t) ? \quad (1)$$

2. Quelle est la réponse au signal carré périodique de période $T_0 = 5$ ms représenté sur la figure ci-dessous ?

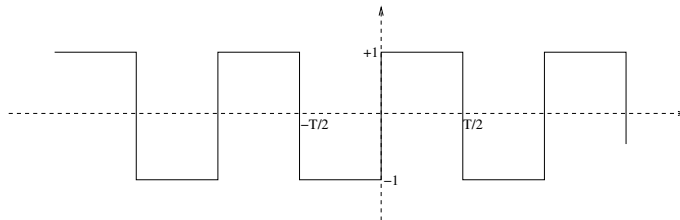


FIG. 1 – Signal carré périodique.

2 Système linéaire du premier ordre

Un câble de transmission peut être modélisé par un système linéaire du premier ordre, qui a pour réponse impulsionnelle :

$$h(t) = \frac{1}{\tau} u(t) \exp\left(-\frac{t}{\tau}\right) \quad (2)$$

où u représente l'échelon unité, *i.e.* une fonction valant 0 pour $t < 0$ et 1 pour $t \geq 0$, et τ est la constante de temps du système, correspondant à la rapidité de décroissance de la réponse impulsionnelle.

1. Calculer la réponse fréquentielle $H(\nu)$ de ce filtre et représenter son module.
2. Soit $x(t) = \cos(2\pi\nu_0 t)$. Calculer $x(t) * h(t)$. Y a-t-il un moyen plus simple de trouver la réponse du système à $x(t)$?