

Introduction au traitement du signal

TD 6 : Révisions

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

2018-2019

On considère le signal défini pour $t \in \mathbb{R}$ par :

$$x(t) = \cos^2(10\pi t) - 1$$

On rappelle les formules de trigonométrie suivantes :

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

1. Propriétés temporelles.

- Le signal est-il continu ou discret ?
- Caractériser son support temporel
- Est-il périodique ? Si oui, donner sa fréquence et sa période fondamentale.
- Calculer l'énergie totale E_x et la puissance moyenne totale P_x du signal. Est-il à énergie finie ? A puissance finie ?

2. Propriétés fréquentielles.

- Calculer la transformée de Fourier $X(f)$ de ce signal.
- Représenter en fonction de la fréquence f le spectre du signal

3. Filtrage.

On souhaite filtrer le signal $x(t)$ avec un filtre passe-haut idéal ayant une fréquence de coupure $f_c = 8$ Hz.

- Donner l'expression de la fonction de transfert $H(f)$ d'un tel filtre. Quelle est sa bande passante ?
- Calculer l'expression de la transformée de Fourier $Y(f)$ du signal à la sortie du filtre.
- Calculer l'expression du signal $y(t)$ à la sortie du filtre.
- Commencer l'influence et le rôle du filtre

4. Échantillonnage.

- Quelle est la fréquence d'échantillonnage minimale que l'on peut utiliser pour ne pas perdre d'information ?
- On choisit $F_s = 16$ Hz. Expliquer ce qu'il va se passer.
- On choisit maintenant $F_s = 100$ Hz. Le signal échantillonné x_n est-il périodique ? Si oui, donner sa période fondamentale.

Question bonus : même exercice avec le signal

$$y(t) = x(t) \times \Pi_L(t)$$

avec $L = 1$ seconde.