

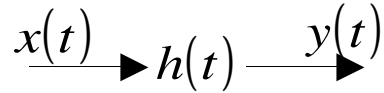
Exercice n° 1

Donner la définition des filtres suivants :

- Passe-haut
- Passe-bas
- Passe bande

Exercice n° 2

Soit le système linéaire modéliser par la figure suivante :



- 1) Donner la signification de chacune des variables ci-dessus ?
- 2) Donner l'expression ainsi que le nom de l'opération qui permet de trouver le signal de sortie

Exercice n° 3

Soit le signal d'entrée $x[n]$ de longueur $N=4$ défini par :

$$x[n] = \begin{cases} 1 & \text{si } n \geq \frac{N}{2} \\ -1 & \text{sinon} \end{cases}$$

La réponse impulsionnelle $h[n]$ du filtre utilisé est donnée par $h = [1, 1, 1]$.

- 1) Donner l'expression de la convolution discrète entre le signal d'entrée $x[n]$ et le signal de sortie $y[n]$.
- 2) Déterminer le signal de sortie $y[n]$ en convoluant $x[n]$ avec $h[n]$.
- 3) Représenter le deux signaux $x[n]$ et $y[n]$.

Exercice n° 4

Admettons que la relation d'entrée-sortie d'un filtre d'entrée $x(m)$ et de sortie $y(n)$ s'exprime par

$$y(n) = \sum_{m=0}^n 0.5^{n-m} x(m) .$$

- 1) S'agit il d'un filtre linéaire ? Donner l'expression de la réponse impulsionnelle ?
- 2) Donner la sortie $y(n)$ du filtre en réponse à l'entrée définie par $x(m \neq 0) = 0, x(0) = 1$? Que représente l'entrée dans ce cas ?

Exercice n° 5

Soit le signal $x(t) = \cos(2\pi f_1 t) + \cos(2\pi f_2 t)$ avec $f_1 = 1 \text{ kHz}, f_2 = 2 \text{ kHz}$

- 1) Echantillonner $x(t)$ de manière à éviter le repli spectral le signal résultat sera nommé $x[n]$.
- 2) Tronquer le signal $x[n]$ obtenu de telle sorte que son spectre soit le plus proche possible de $x(t)$. Expliquer les résultats.
- 3) Ecrire une fonction permettant de convoluer deux signaux de longueurs arbitraires.
- 4) Déterminer la longueur du signal résultat de cette convolution.

Exercice n° 6

L'objectif de ce problème est de construire un filtre passe bas, de fréquence de coupure u_c et de l'étudier.

- 1) Quel serait le filtre passe bas idéal ?
- 2) Donner l'expression de sa fonction de transfert et de sa réponse impulsionnelle ?
- 3) Quelle sont les défauts d'un tel filtre ?