

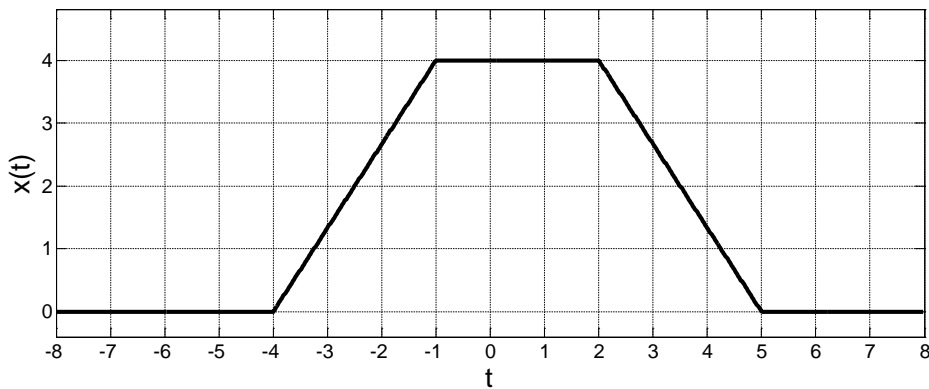
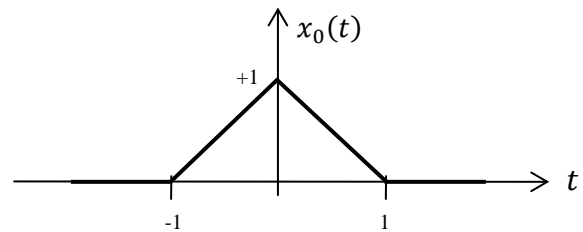


10 Exercices - Corrigés

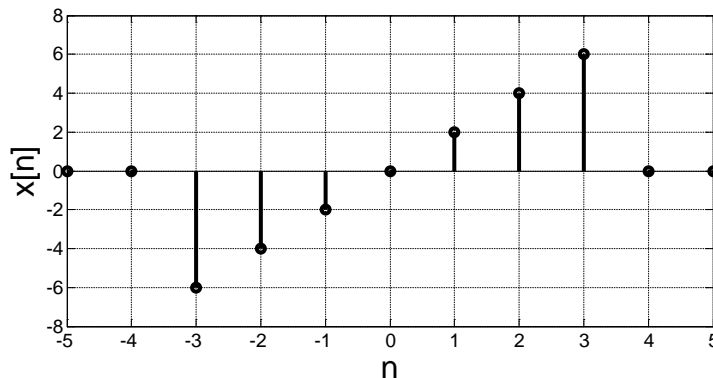
Systèmes; linéarité, mémoire, causalité

1. Avec $x_0(t)$ le signal élémentaire défini ci-dessous, esquisser le signal suivant :

$$x(t) = 4 x_0\left(\frac{t}{3} + \frac{1}{3}\right) + 4 x_0\left(\frac{t}{3} - \frac{2}{3}\right)$$



2. Esquisser le signal discret : $x[n] = 2 \cdot n \cdot u[n+3] \cdot u[3-n]$





3. Déterminer si la moyenne glissante est linéaire.

La moyenne glissante $y[n] = H\{x[n]\}$ est linéaire car $H\{\sum_i a_i \cdot x_i[n]\} = \sum_i a_i \cdot y_i[n]$.

Exemple avec une moyenne glissante sur 3 échantillons, deux signaux d'entrée $x_1[n]$ et $x_2[n]$ ainsi que deux coefficients $a_1 = 5$ et $a_2 = 4$:

$$\begin{aligned} & \frac{1}{3}(5 \cdot x_1[n] + 5 \cdot x_1[n-1] + 5 \cdot x_1[n-2]) + \frac{1}{3}(4 \cdot x_2[n] + 4 \cdot x_2[n-1] + 4 \cdot x_2[n-2]) = \\ & 5 \cdot \frac{1}{3}(x_1[n] + x_1[n-1] + x_1[n-2]) + 4 \cdot \frac{1}{3}(x_2[n] + x_2[n-1] + x_2[n-2]) = 5y_1[n] + 4y_2[n] \end{aligned}$$

4. Le système donné par l'équation $y[n] = x[2n]$ est-il linéaire ? Justifier la réponse.

Oui, car avec deux signaux d'entrée $x_1[n]$ et $x_2[n]$ ainsi que deux coefficients $a_1 = 5$ et $a_2 = 4$:

$$5 \cdot x_1[2n] + 4 \cdot x_2[2n] = 5y_1[n] + 4y_2[n]$$

5. Est-ce que le système donné par l'équation $y(t) = x(2t) + 0.1x^2(t)$ est sans mémoire ? Justifier la réponse.

Il est avec mémoire, car pour déterminer $y(-1)$, il faut la connaître la valeur de $x(2t) = x(-2)$.

Il est non causal car pour déterminer $y(1)$, il faut la connaître la valeur de $x(2t) = x(2)$.

6. Le système donné par l'équation $y(t) = x(t/2)$ est-il causal ? Justifier la réponse.

Il est avec mémoire, car pour déterminer $y(1)$, il faut la connaître la valeur de $x(t/2) = x(0.5)$.

Il est non causal car pour déterminer $y(-1)$, il faut la connaître la valeur de $x(t/2) = x(-0.5)$.

Il serait causal si $y(t) = x(t/2) \cdot u(t)$