

Série N° 01 : Classification et représentation des signaux

Exercice 1 :

1) Déterminer la classe des signaux de la figure 1 et 2 :

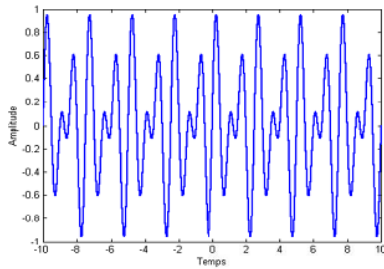


Figure (1)

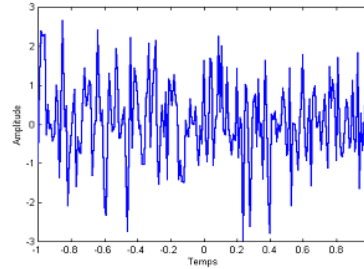


Figure (2)

2) Nommer et déterminer les expressions des signaux de la figure 3 et 4 :

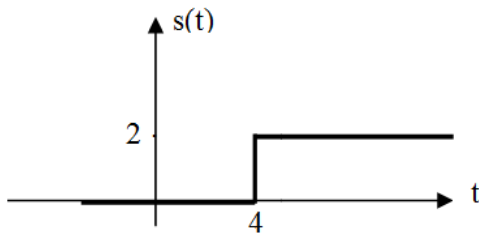


Figure (3)

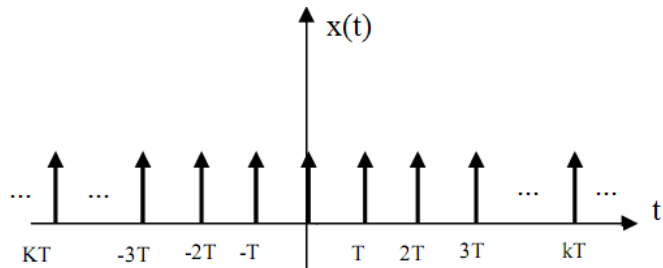


Figure (4)

Exercice 2 :

Soit le signal $x(t)$ représenté dans la figure (5) :

- 1) Donner le nom et l'expression de ce signal.
- 2) Ecrire $x(t)$ en fonction des échelons décalés.
- 3) Donner l'expression du signal périodique $x_T(t)$, qui est la périodisation de période T de $x(t)$ puis représenter $x_T(t)$ pour $T = 6s$

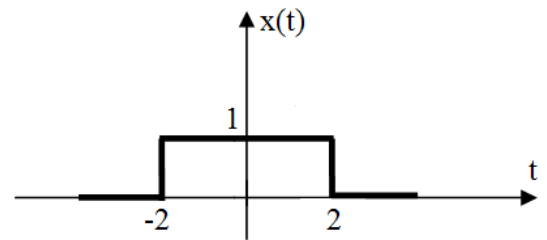
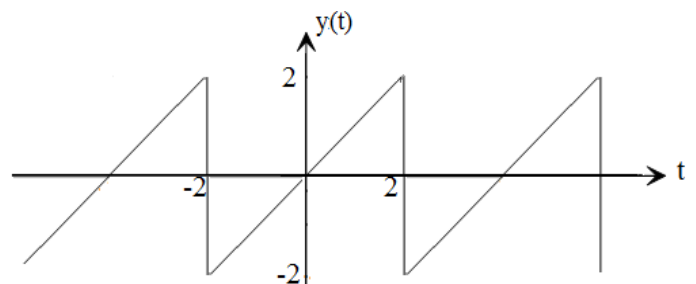


Figure (5)

Exercice 3 :

Soit le signal de la figure suivante :

- 1) Déterminer la classe de ce signal.
- 2) Donner l'équation de $y(t)$ sur une période T , en déduire sa pulsation propre ω .



Exercice 4 :

1) Tracer les signaux suivants :

$$r(t-1), x(t) = \delta(t+1) - \delta(t) + \delta(t-2), u(t-1), 2.u(t+2), \text{sgn}(t-3), u(-t)$$

2) Tracer et donner la classe des fonctions suivantes :

$$g(t) = A.\sin(\omega t), f(t) = e^t, y(t) = 2.\text{tri}\left(\frac{t}{3}\right), h(t) = r(t-1) - r(t-2) - u(t-4)$$

Exercice 5 :

1) Tracer les signaux suivants :

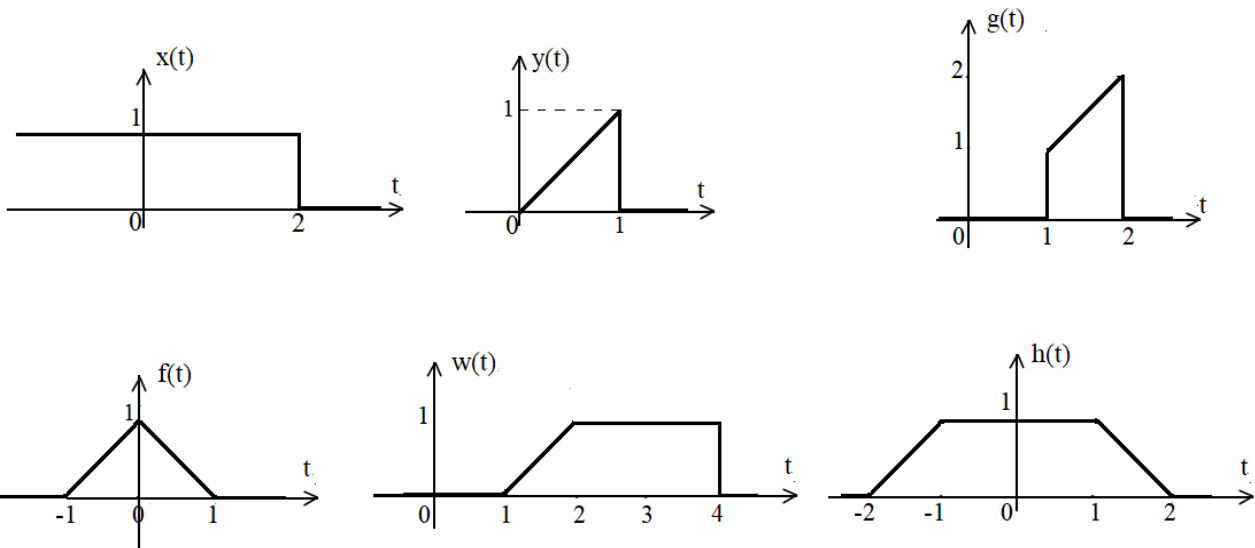
$$f_1(t) = \text{rect}(0.5t); f_2(t) = 2.\text{rect}_3(0.5t); f_3(t) = \text{rect}\left(\frac{t+1}{5}\right); f_4(t) = \text{sinc}(0.2t)$$

2) Tracer les signaux suivants et dire s'ils sont causals ou pas ? Sont-ils d'énergie finie ou de puissance finie ?

$$x_1(t) = 2[u(t) - u(t-2)]; x_2(t) = 3.\cos(2\pi ft); x_3(t) = e^{-|t|}; x_4(t) = r(t)$$

Exercice 6 :

Ecrire les signaux représentés ci-dessous en fonction des signaux usuels (fondamentaux) :

**Exercice 7 :**

Trouver les parties paires et impaires de chacun des signaux suivants puis déduire s'ils sont pairs ou impairs :

$$x_1(t) = |t|^2.\cos(t)$$

$$x_2(t) = e^{j\omega t}$$

$$x_3(t) = \sin^2(t) - \cos^2(t)$$

$$x_4(t) = 2t^2 - 3t + 6$$

Exercice 8 :

Trouver la période commune des signaux suivants :

$$x(t) = \cos(\pi t) + \cos(2\pi t)$$

$$y(t) = \sin(0.5\pi t) + \cos(0.25\pi t)$$

$$g(t) = 2 \sin\left(\frac{1}{2}\pi t\right) + 4 \cos\left(\frac{1}{3}\pi t\right) + 5 \cos\left(\frac{2}{3}\pi t - \frac{\pi}{4}\right)$$

Exercice 9 :

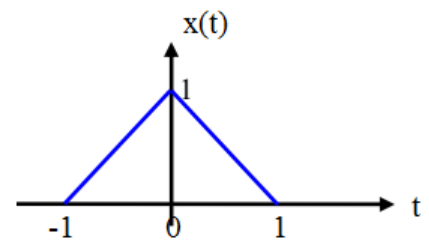
Soit le signal triangulaire représenté sur la figure ci-contre :

1) Donner l'expression du signal $x(t)$

2) Tracer les signaux suivants :

$$x(-t), x(2t), x(0.5t), x(2(t-2))$$

$$x(-2t-1), x(3t) + x(3t+2)$$

**Exercices supplémentaires :****Exercice 1 :**

1) Tracer les signaux suivants :

$$x_1(t) = \text{rect}\left(\frac{t+4}{7}\right); x_2(t) = 3 \cdot \text{rect}_2(0.2t); x_3(t) = -\text{rect}\left(\frac{t-3}{2}\right); x_4(t) = \text{sinc}(0.4t)$$

2) Tracer les signaux suivants et dire s'ils sont causals ou pas ? Sont-ils d'énergie finie ou de puissance finie ?

$$y_1(t) = u(-t) - u(t+1); y_2(t) = \sin(4\pi f t); y_3(t) = 2e^{-t} \cdot u(-t)$$

Exercice 2 :

Dire si les signaux suivants sont : causals ou pas, périodiques ou apériodiques, d'énergie finie ou de puissance moyenne finie.

$$g_1(t) = \sin(20\pi t) + 3 \cos(30\pi t)$$

$$g_2(t) = e^{-t} \cdot u(t)$$

$$g_3(t) = e^{-2|t|}$$

$$g_4(t) = 6 \cdot e^{-|t|} \cdot \cos(\pi t)$$

Exercice 3 :

On considère le signal analogique : $x(t) = \text{rect}\left(\frac{t}{4}\right)$

Représenter graphiquement le signal $x(t)$ puis tracer les signaux suivants :

$$x(-t), x(2t), x(0.5t), x(2(t-2)), x(-2t-1), x(3t) + x(3t+2)$$