

**Traitement du Signal**

*Examen seconde session (Durée : 1 heure)  
Cours et TDs autorisés*

**Exercice 1 (Transformée de Fourier Directe) :**

Soit le signal suivant :

$$h(t) = \begin{cases} 2 - 4|t| & |t| \leq \frac{1}{2} \\ 0 & \text{Ailleurs} \end{cases}$$

- (1) Tracer le signal  $h(t)$
- (2) Calculer la transformée de Fourier de  $h(t)$ .

**Exercice 2 (Réponse d'un système intégrateur à une excitation externe) :**

Pour rappel, la fonction échelon unité est définie par  $u(t) = \begin{cases} 0 & \text{si } t < 0 \\ 1 & \text{si } t \geq 0 \end{cases}$

Supposons que la réponse  $y(t)$  d'un système à une entrée  $x(t)$  est donnée par :

$$y(t) = \int_{-\infty}^t x(\tau) d\tau. \text{ Ici } x(t) \text{ est l'entrée du système et } y(t) \text{ sa sortie.}$$

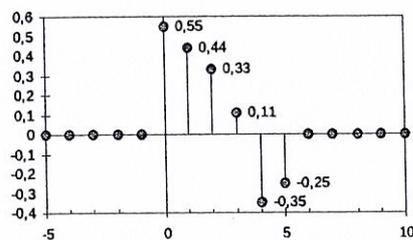
1. S'agit-il d'un système linéaire ou non linéaire (justifiez votre réponse)?
2. Si on lui applique l'entrée suivante :  $x(t) = u(t+1) - 2u(t-1) + u(t-3)$ 
  - a. Tracez le signal d'entrée  $x(t)$
  - b. Calculez et tracez le signal de sortie  $y(t)$

# Université de Bourgogne

## Module UE5 -Traitement du signal

1. De quelle fonction  $x(n)$  la fonction  $\frac{\frac{\sqrt{2}}{2}z^2}{z^2 - 0.8\sqrt{2}z + 0.64}$  est la transformée en  $z$  ? :

2. Soit la fonction numérique discrète  $x(n)$  :



Donner la transformée en  $z$  de la fonction numérique discrète  $x(n)$  représentée par graphique ci-contre (elle est aussi nulle dans parties non représentées).

---

---

3. Soit la séquence numérique  $x(n)$  :

Calculer la transformée en  $z$  de la fonction causale suivante et calculer ses zéros et/ou pôles.

$n$	0	1	2	3	4	5... $\infty$
$x(n)$	1	4	6	4	1	0...0

---

---

Quelle est la fonction discrète  $h(n)$  dont la transformée est  $H(z) = \frac{z-z_0}{(z-p_0)(z-p_0^*)}$  où  $z_0$  est un réel. On utilisera la méthode basée sur la méthode des résidus. On posera  $p_0 = \rho e^{j\theta}$ . Quelle équation de récurrence correspond à  $H(z)$ ?

---