

Vendredi le 06 octobre 2017

Durée : 8h30-9h20

GEL-3003 – Signaux et systèmes discrets : Examen 1 (10% de la note finale)

**Signature :** \_\_\_\_\_

**Répondez sur le questionnaire.**

---

**Question 1**

La réponse à l'impulsion d'un système linéaire et invariant est  $h(n) = \{-1, 2, -1\}$ ,  $-1 \leq n \leq 1$ .

Le signal à l'entrée du système est  $x(n) = \{2, 2, 2, 10, 2, 2\}$ ,  $-1 \leq n \leq 4$ .

Calculez les sorties  $y_1(n)$  et  $y_2(n)$  aux entrées  $x_1(n) = \{2, 2, 2\}$ ,  $-1 \leq n \leq 1$ , et  $x_2(n) = \{10, 2, 2\}$ ,  $2 \leq n \leq 4$ .

Calculez  $y(n)$ , la sortie à l'entrée  $x(n)$ , uniquement en utilisant les signaux  $y_1(n)$  et  $y_2(n)$ .

---

## Question 2

- a) Donnez la définition d'un système causal. Donnez un exemple d'un système causal, et un exemple d'un système non-causal.
- b) Peut-on déterminer si un système linéaire et invariant est **stable** à partir de sa réponse à l'impulsion ? Si oui, expliquez comment.
- c) Soit le signal  $h(n) = \{1, 2, 3, 4, 5\}, -2 \leq n \leq 2$ . Donnez sa transformée en  $z$ , soit  $H(z)$  + la ROC. Peut-on déterminer si le signal  $h(n)$  est **causal** à partir de cette transformée en  $z$  ? Si oui, expliquez comment.

---

**Question 3**

Le signal  $x(t) = 2 \cos(2\pi f_0 t) + 3 \cos(2\pi f_1 t) + \cos(2\pi f_2 t)$ ,  $f_0 = 100 \text{ Hz}$ ,  $f_1 = 150 \text{ Hz}$ ,  $f_2 = 750 \text{ Hz}$ , est échantillonné à la fréquence  $f_s = 600 \text{ Hz}$  pour obtenir le signal discret  $x(n)$ .

Ce signal  $x(n)$  est à l'entrée d'un système linéaire et invariant dont la fonction de transfert est  $H(z) = z^2 - z + 1$ .

- a) Calculez  $x(n)$
- b) Donnez les zéros et les pôles de  $H(z)$  en format polaire
- c) Calculez la sortie du système.

