

GEL-19964 – Signaux et systèmes discrets

Examen partiel

Vendredi le 19 octobre 2007

Durée: 8h30-10h20

**Vous devez montrer vos calculs et/ou justifier vos réponses. Une bonne réponse seule ne vaut aucun point.**

---

**Question 1** (15 pts)

a)  $y[n] = \sum_{i=0}^M b_i x[n-i]$  ( les  $\{b_i\}$  sont des constantes). Le système est-il invariant ?

b)  $y[n] = \sum_{k=0}^n x[k]$ . Le système est-il stable ?

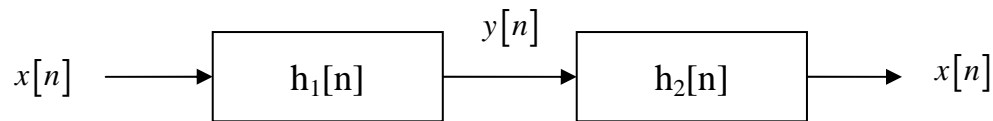
---

**Question 2** (15 pts)

Soit  $x[n] = \left\{ \underset{\uparrow}{2}, -1, 3, 4 \right\}$ ,  $h[n] = \left\{ \underset{\uparrow}{4}, 2, 1, 1 \right\}$

- a) (10 pts) Calculez leur convolution périodique (circulaire) sur 4 points.
- b) (5 pts) Sur combien de points aurait-il fallu calculer la convolution périodique pour que le résultat soit égal à celui de la convolution linéaire ?

---

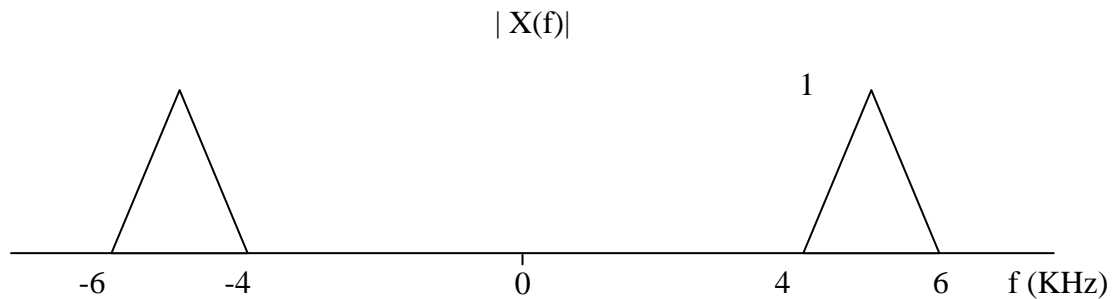
**Question 3** (30 pts)

- a) (15 pts)  $H_2(z) = \frac{z}{z^2 + 1}$ ,  $|z| > 1$ ; calculez  $h_2[n]$  et donnez l'équation aux différences.
- b) (15 pts) Calculez  $H_1(z)$ . Le filtre est-il RIF ou RII ? Le filtre est-il causal ?

---

**Question 4** (20 pts)

Le module de la transformée de Fourier de  $x(t)$  est :



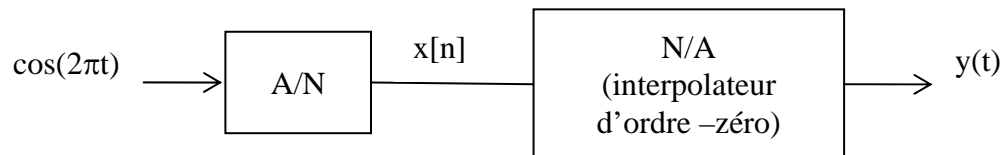
Le signal  $x(t)$  est échantillonné à la fréquence  $S = 6\text{KHz}$

- a) (15 pts) Tracez le module de la transformée de Fourier du signal échantillonné pour  $-10\text{KHz} < f < 10\text{KHz}$
- b) (5 pts) Est-il possible de retrouver le signal  $x(t)$  à partir du signal échantillonné?

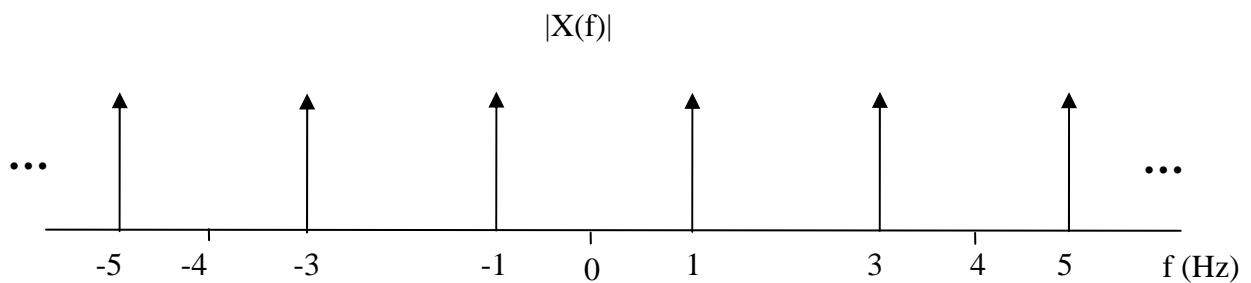
---

**Question 5** (20 pts)

Le signal  $\cos(2\pi t)$  est échantillonné (de façon idéale) à la fréquence  $S = 4\text{Hz}$ . Le signal analogique  $y(t)$  est ensuite obtenu d'un convertisseur N/A qui utilise un interpolateur d'ordre zéro (step interpolator).



Le module de la transformée de Fourier de  $x[n]$  est



L'amplitude des impulsions de Dirac est de 2.

- a) (12 pts) Tracez le module de la transformée de Fourier de  $y(t)$ . Quelle est l'amplitude des composantes à 1 et 3 Hz ?
- b) Expliquez comment on peut réduire les amplitudes des images spectrales qui se trouvent dans le signal  $y(t)$ :
  - 1) (4 pts) en agissant directement sur le signal  $y(t)$
  - 2) (4 pts) en changeant des paramètres de la chaîne de conversion A/N et N/A (mais en conservant une reconstruction par interpolation d'ordre zéro)