

**UEP 16**  
**MATHS POUR L'INFO 2**  
**Examen Partiel**  
 2007-2008

**Questions de Cours (9 pts)**

**Question 1 (5 pts) :**

- (1 pt) Dessinez le spectre du signal défini ci dessous :

$$\hat{S}(\nu) = \delta(\nu - 2 * f_0) + \delta(\nu + 2 * f_0) + \frac{1}{2 * f_0} * \text{sinc}(2 \pi f_0 \nu)$$

- (2 pts) Donnez l'expression mathématique exacte du signal temporel  $s(t) = TF^{-1}(\hat{S}(\nu))$
- (2 pt) Dessinez  $s(t)$  dans l'intervalle  $[-10s, 10s]$  pour une fréquence  $f_0 = 0.2 \text{ Hz}$

**Question 2 (4 pts) :**

- Calculer la TF de la fonction suivante :

$$f(t) = |t| \text{ si } t \in [-1, 1]$$

et  $f(t) = 0$  sinon

*Indication : montrez tout d'abord que  $f(t)$  est le résultat de la convolution de la fonction porte par elle même.*

**Problème (11 pts)**

Le célèbre groupe Dé Senk Yonn a l'habitude de jouer sous la gloriette et ne dispose pas d'une autre salle d'enregistrement. Le son n'y est pas forcément très bon et le groupe doit enregistrer un CD. Les membres du groupe ayant quelques connaissances en traitement du signal ils pensent qu'il est possible de simuler les conditions d'enregistrement d'un concert dans la basilique Saint Pierre. A vous de les aider. On considérera ici que les micros sont parfaits et que les seuls problèmes rencontrés sont liés à l'acoustique des lieux.

- (2 pt) Soit  $s(t)$ , le signal parfait issu des instruments. Peut on dire que le signal  $se(t)$  enregistré sous la gloriette est la convolution de  $s(t)$  par un filtre  $h$  (et pourquoi) ? Exprimez la TF de  $se$  par rapport à celle de  $s$  et  $h$ .
- (2 pt) Comment obtenir dans la pratique une bonne approximation de  $h$  ?
- (3 pt) Comment reconstruire  $s$  ? Dans quels cas aurez vous des pertes d'information à la reconstruction ?
- (4 pt) En supposant l'absence de pertes, expliquez précisément comment construire le signal  $g(t)$  correspondant à l'enregistrement du concert dans la basilique Saint Pierre... (il existe de très bons processeurs capables de faire une convolution dans le domaine temporel).