

NOM :

IMAC
1^{ère} année
2004 - 2005

Examen Ecrit de Traitement du Signal

- La durée de cette épreuve est de 35 minutes.
- L'usage des documents, des notes personnelles des étudiants ainsi que de tout type de dispositifs électroniques n'est pas autorisé.
- L'examen devra être traité sur ces feuilles.
- Chaque question peut avoir une, plusieurs ou aucune réponse(s) correcte(s) parmi les choix proposés.

1. Un signal à temps continu x , périodique de période T et borné est de puissance

nulle

$\frac{1}{T} \int_0^T |x(t)|^2 dt$

$\lim_{L \rightarrow \infty} \frac{1}{2L} \int_{-L}^L |x(t)|^2 dt$

infinie.

2. Un signal à temps continu, sommable, réel a une transformée de Fourier

de partie réelle paire

de module pair

de partie imaginaire paire

réelle.

3. L'autocorrélation d'un signal analogique réel d'énergie finie

est la TF de son intercorrélacion

prend comme valeur en 0 l'énergie du signal

est une fonction à valeurs réelles

est de valeur absolue maximale en 0.

4. Le signal défini, pour tout $t \in \mathbb{R}$, par

$$x(t) = \begin{cases} 1 & \text{si } -\frac{1}{2} \leq t \leq \frac{1}{2} \\ 0 & \text{sinon} \end{cases}$$

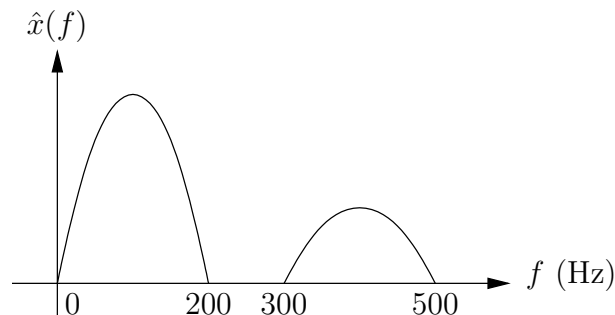
a pour TF :

$$\hat{x}(f) =$$

5. Pour un signal analogique x non nul correspondant à une *fonction paire* de carré sommable sur \mathbb{R} , la quantité

$$\left(\frac{\int_{-\infty}^{\infty} f^2 |\hat{x}(f)|^2 df}{\int_{-\infty}^{\infty} |\hat{x}(f)|^2 df} \right)^{1/2}$$

- n'a pas d'interprétation particulière
- représente la densité spectrale d'énergie du signal
- est appelée formule de Parseval-Plancherel
- fournit une évaluation de la dispersion fréquentielle du signal.
6. Le peigne de Dirac de période T , $\tilde{\delta}_T(t) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} \delta(t - nT)$, a pour TF
- $\delta(f)$
- $\delta(f - 1/T)$
- $e^{i2\pi f}$
- $e^{-i2\pi fT}$.
7. L'acronyme BLU, vu en cours de Traitement du Signal, signifie
- Bande Limitée Uniforme
- Blue Laser Unit
- Bande Latérale Unique
- Béatitude Libérale Unifiée.
8. La transformée de Hilbert d'un signal s'obtient en filtrant ce signal par le filtre de réponse
- fréquentielle $(1 + \text{sign}(f))$
- impulsionnelle $(1 + \text{sign}(f))$
- impulsionnelle $-i \text{sign}(f)$
- fréquentielle $-i \text{sign}(f)$.
9. Un signal de téléphonie dont le spectre s'étale de 300 à 3400 Hz est parasité par un bruit sinusoïdal de fréquence 50 Hz. Pour éliminer ce bruit, on peut
- moyenner le signal sur une période de 1/50 s
- moduler le signal composite bruité
- appliquer un filtrage passe-bande
- employer un déphaseur pur.
10. Un signal analogique réel x a un spectre à bande limitée tel que représenté ci-dessous :



A quelle fréquence minimale doit-on théoriquement échantillonner ce signal pour que l'échantillonnage s'effectue sans perte d'information ?