NOM : *IMAC 1*
2006 - 2007

Examen de Traitement du Signal

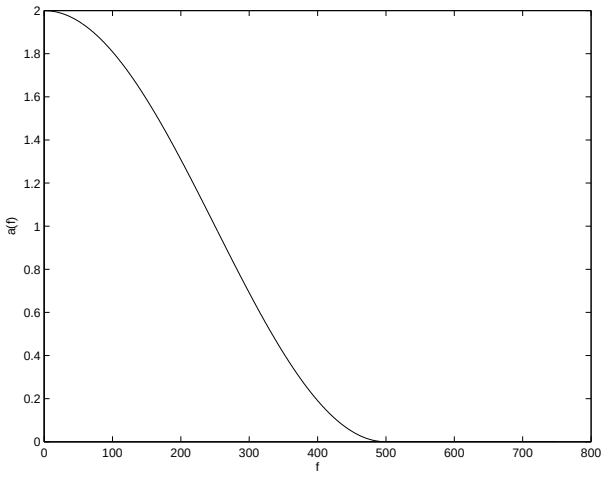
- *La durée de cette épreuve est de 30 mn.*
- *L'usage des documents, des notes personnelles des étudiants ainsi que de tout type de dispositifs électroniques n'est pas autorisé.*
- *L'examen devra impérativement être traité sur cette feuille.*
- *Chaque question peut avoir une, plusieurs ou aucune réponse(s) correcte(s) parmi les choix proposés.*

1. Un signal d'énergie finie est de puissance
   |__| infinie
   |__| non définie
   |__| nulle
   |__| strictement positive.
2. L'autocorrélation d'un signal temporel $x \in \mathrm{L}^2(\mathbb{R})$ à valeurs complexes est donnée, à l'instant $\tau \in \mathbb{R}$, par
   |__| $\int_{-\infty}^{\infty} x(t)x(t-\tau)dt$
   |__| $\int_{-\infty}^{\infty} x(t)x(t-\tau)d\tau$
   |__| $\int_{-\infty}^{\infty} x(t)x^*(t-\tau)d\tau$
   |__| $\int_{-\infty}^{\infty} x(t)x^*(t-\tau)dt$.
3. Les applications qui ont été vues en cours des fonctions d'intercorrélation sont
   |__| le RADAR
   |__| la conversion analogique-numérique
   |__| la conversion numérique-analogique
   |__| la modulation d'amplitude.
4. Le signal défini par

$$x(t) = \begin{cases} 1 & \text{si } -3/2 \leq t \leq 3/2 \\ 0 & \text{sinon.} \end{cases}$$

   est
   |__| d'énergie finie
   |__| de TF égale à $\delta(f - 3/2)$
   |__| de TF égale à $3\mathrm{sinc}(3\pi\mathrm{f})$
   |__| causal.
5. Comment s'exprime la propriété dite de *retard* de la transformée de Fourier ?

6. Soit x un signal analogique défini sur $\mathbb{R}$ et $t_0 \in \mathbb{R}$. On a
   |__| $x(t) * \delta(t - t_0) = x(t_0)$
   |__| $x(t) * \delta(t - t_0) = x(t)$
   |__| $x(t) * \delta(t - t_0) = x(t_0)\delta(t - t_0)$
   |__| $x(t) * \delta(t - t_0) = x(t - t_0)$.
7. Un signal T-périodique, de carré sommable sur une période, est de puissance égale à
   |__| $P_x = \dfrac{1}{T}\displaystyle\int_{-T/2}^{T/2} |x(t)|^2 dt$
   |__| $P_x = \dfrac{1}{T}\displaystyle\int_{0}^{T} |x(t)|^2 dt$
   |__| T
   |__| $1/T$.
8. L'acronyme BLU signifie
   |__| Bornitude Limitée Uniforme
   |__| Bleu, en anglais
   |__| Bande Latérale Unique
   |__| Bancalité Lacunaire Ubuesque.
9. L'échantillonnage d'un signal à temps continu se traduit dans le domaine fréquentiel par
   |__| une multiplication par la réponse fréquentielle d'un filtre
   |__| la formule de Poisson
   |__| une transformée de Hilbert
   |__| la relation de Parseval-Plancherel.
10. Le module $a(f)$ de la transformée de Fourier d'un signal réel est tracé sur la figure ci-dessous, en fonction de la fréquence f exprimée en Hertz.



A quelle fréquence minimale peut-on échantillonner ce signal sans perdre d'information ?