



UNIVERSITÉ
LAVAL
FACULTÉ DES SCIENCES ET DE GÉNIE
DÉPARTEMENT DE GÉNIE ÉLECTRIQUE ET DE GÉNIE INFORMATIQUE

GEL-19962 Analyse de signaux
Jérôme Genest

Examen partiel

DATE: Mercredi le 8 novembre 2006

DURÉE: de 13h30 à 15h20

SALLE: PLT-2700 et 2341

Cet examen vaut 40% de la note finale.

Remarques:

- i) L'utilisation d'une calculatrice est permise.*
- ii) Aucun document n'est permis durant l'examen.*
- iii) Seule la liste des formules fournie à la fin du questionnaire est permise.*
- iv) Votre carte d'identité doit être placée sur votre bureau en conformité avec le règlement de la Faculté.*

Problème 1 (15 points)

Contrôle de la fuite spectrale

a) Multiplication par une boîte.

- Tracez l'enveloppe (i.e. seulement la fenêtre multipliant le cosinus) de la fonction $f(t) = \cos(100\pi t) \cdot \text{Rect}(t/2)$.
- Calculez et tracez la transformation de Fourier $F(\omega)$ de $f(t)$.
- Calculez la largeur entre les premiers zéros de chaque côté du lobe principal de $F(\omega)$, autour de $\omega_o = 100\pi$.
- Donnez le taux de descente (asymptotique) des lobes secondaires de $F(\omega)$.

b) Multiplication par un triangle

- Tracez l'enveloppe de la fonction $g(t) = \cos(100\pi t) \cdot \text{Tri}(t)$.
- Calculez et tracez la transformation de Fourier $G(\omega)$ de $g(t)$.
- Calculez la largeur entre les premiers zéros de chaque côté du lobe principal de $G(\omega)$, autour de $\omega_o = 100\pi$.
- Donnez le taux de descente (asymptotique) des lobes secondaires de $G(\omega)$.

c) Multiplication par une fenêtre en cosinus

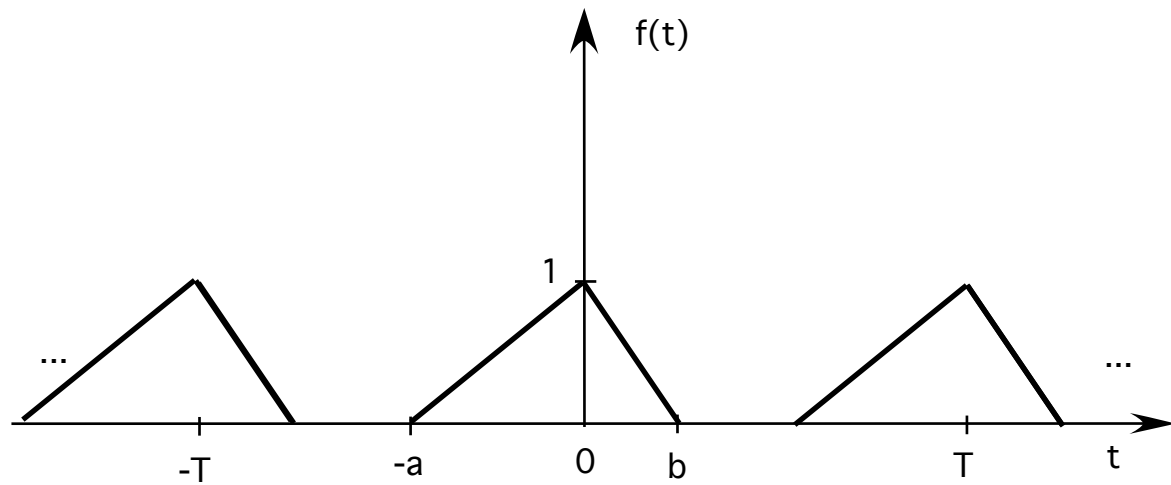
- Tracez l'enveloppe de la fonction $h(t) = \cos(100\pi t) \cdot \cos(\pi t/2) \cdot \text{Rect}(t/2)$.
- Calculez et tracez la transformation de Fourier $H(\omega)$ de $h(t)$.
- Calculez la largeur entre les premiers zéros de chaque côté du lobe principal de $H(\omega)$, autour de $\omega_o = 100\pi$.
- Donnez le taux de descente (asymptotique) des lobes secondaires de $H(\omega)$.

d) Discutez la relation entre largeur des lobes principaux (largeur à mi-hauteur) et la descente des lobes secondaires.

e) Les signaux $f(t)$, $g(t)$, $h(t)$ sont-ils à énergie ou à puissance finie ?**Problème 2** (5 points)Calculez la transformation de Fourier de $f(t) = 1/t$.

Problème 3 (15 points)

Fonction périodique



- Calculez la transformation de Fourier $F(\omega)$ de la fonction $f(t)$ illustrée ci-haut.
- Vérifiez votre résultat pour $T_o = 2a = 2b$. (Vous pouvez vérifier le résultat à n'importe quelle étape intermédiaire calculée en a))
- Quelle est l'énergie dans une période de $f(t)$?
- Quelle est la puissance totale de $f(t)$?

Problème 4 (5 points)Calculez $f(t)$ si $F(\omega) = j \frac{\sin^2(\omega)}{\omega}$.