

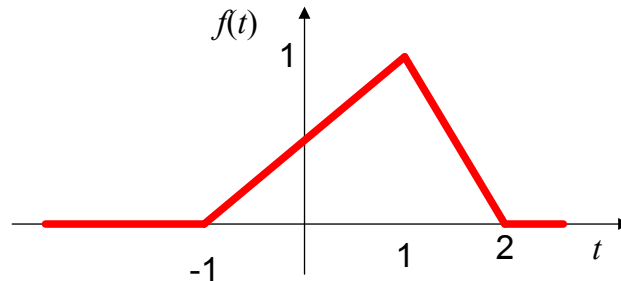
GEL19962: Analyse des signaux  
**2003 Examen partiel**

*Vendredi le 24 octobre 2003; durée: 8h30 à 10h20*

*Une feuille de documentation permise; une calculatrice permise*

---

**Problème 1 (10 points sur 40)**



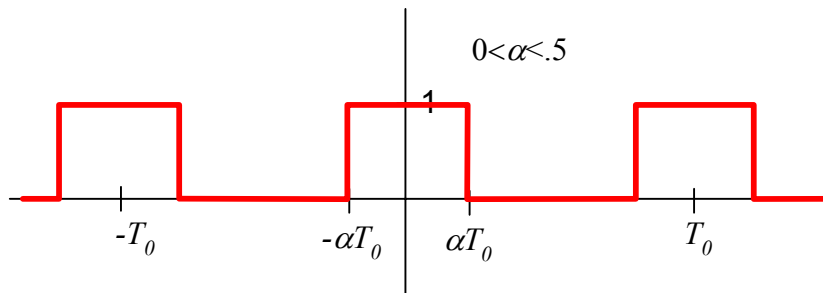
A. (9 points) Trouvez la transformée de Fourier de la fonction

$$f(t) = \begin{cases} .5(t+1) & -1 < t < 1 \\ 2-t & 1 < t < 2 \\ 0 & \text{ailleurs} \end{cases}$$

B. (1 point) Quelle est la vitesse de convergence de la transformée de Fourier?

## Problème 2 (18 points sur 40)

- A. (8 points) Trouvez la transformée de Fourier de la fonction périodique donnée dans le graphique



- B. (4 points) Donnez une expression pour le pourcentage de puissance dans la bande de fréquence  $-2\omega_0 \leq \omega \leq 2\omega_0$ , c'est-à-dire, incluant DC, la fondamentale et la deuxième harmonique.
- C. (2 points) Évaluez le pourcentage de puissance de partie B pour les trois cas :  $\alpha=.01$ ,  $\alpha=.1$ ,  $\alpha=.4$
- D. (4 points) i) Donnez des esquisses de l'enveloppe du spectre d'amplitude pour décrire le comportement quand  $\alpha \rightarrow 1/2$ .
- ii) Expliquez l'évolution du pourcentage de la puissance contenue dans la bande de fréquence  $-2\omega_0 \leq \omega \leq 2\omega_0$  en fonction de  $\alpha$  lorsque  $\alpha \rightarrow 1/2$ .
- iii) Expliquez ce qui se passe quand  $\alpha = 1/2$ .

### Problème 3 (12 points sur 40)

- A. (10 points) Trouvez la transformée de  $f(t) = \frac{t}{(1+t^2)^2}$ .
- B. ( 2 points) Trouvez la valeur DC de la transformée.

## 2003 Examen partiel

Fonction	Transformée de Fourier
$f(t)$	$F(\omega)$
$F(t)$	$2\pi f(-\omega)$
$f(t+a)$	$e^{ja\omega} F(\omega)$
$f(at)$	$\frac{1}{ a } F\left(\frac{\omega}{a}\right)$
$e^{jbt} f(t)$	$F(\omega-b)$
$t^n f(t)$	$(j)^n \frac{d^n}{d\omega^n} F(\omega)$
$\frac{d^n}{dt^n} f(t)$	$(j\omega)^n F(\omega)$
$\text{Rect}(t/\tau)^1$	$\tau \text{Sa}(\omega\tau/2)$
$\text{Tri}(t/\tau)^2$	$\tau \text{Sa}^2(\omega\tau/2)$
$\delta(t)$	1
1	$2\pi\delta(\omega)$
$e^{j\omega_0 t}$	$2\pi\delta(\omega - \omega_0)$
$U(t)$	$1/j\omega + \pi\delta(\omega)$
$\text{Sgn}(t)$	$2/j\omega$
$\delta_{T_0}(t) = \sum_{n=-\infty}^{+\infty} \delta(t - nT_0)$	$\omega_0 \sum_{n=-\infty}^{+\infty} \delta(\omega - n\omega_0)$
$e^{-\beta t} U(t)$	$\frac{1}{\beta + j\omega}$
$e^{-\beta t }$	$\frac{2\beta}{\beta^2 + \omega^2}$

<sup>1</sup>  $\text{Rect}\left(\frac{t-t_0}{\tau}\right)$

rectangle de hauteur un, centré sur  $t=t_0$ , et de longueur  $\tau$ .

<sup>2</sup>  $\text{Tri}\left(\frac{t-t_0}{\tau}\right)$

triangle de hauteur un, centré sur  $t=t_0$ , avec une base de longueur  $2\tau$ .