# TP3

Alina Miron

# Convolution de signal porte 1/2

$$\Delta_T(t) = \Pi_T(t) * \Pi_T(t)$$
$$\Pi_T(t) * \Pi_T(t) = \int_{-\infty}^{\infty} \Pi_T(\tau) * \Pi_T(t - \tau)\,\mathrm{d}\tau.$$

## Variable $t$

Note that in this case you can think of the variable $t$ like a constant! Therefore the result of the integral will depend in fact on the values of $t$.

# Convolution de signal porte 2/2

- Si $t < -T$ ou $t > T$ le resultat de l'integrale est **nul** pour $\forall \tau$ (les deux fonctions sont disjoints)
- Si $t \leq 0$ le support commun des deux fonctions et $[-\frac{T}{2}, t + \frac{T}{2}]$
  $$\int_{-\frac{T}{2}}^{t+\frac{T}{2}} 1 \, \mathrm{d}\tau = t + \frac{T}{2} - (-\frac{T}{2}) = t + T, \text{ pour } \forall \tau$$
- Si $t \geq 0$ le support commun des deux fonctions et $[t - \frac{T}{2}, \frac{T}{2}]$
  $$\int_{t-\frac{T}{2}}^{\frac{T}{2}} 1 \, \mathrm{d}\tau = \frac{T}{2} - t + \frac{T}{2} = -t + T, \text{ pour } \forall \tau$$

## Fourier Transform of $\Delta_T(t)$

$$F[\Pi_T(t)] = \int_{-\infty}^{\infty} \Pi_T(t) e^{-j*2\pi*f*t}\,\mathrm{d}t$$

$$= \int_{-\frac{T}{2}}^{\frac{T}{2}} 1 * e^{-j*2\pi*f*t}\,\mathrm{d}t$$

$$= -\frac{1}{j*2\pi*f*t}[e^{-j*2\pi*f*t}]_{-\frac{T}{2}}^{\frac{T}{2}}$$

$$= -\frac{1}{j*2\pi*f*t}[e^{-j*\pi*f*T} - e^{j*\pi*f*T}]$$

$$= \frac{sin(\pi*f*T)}{\pi*f}$$

$$F(\Delta_T(t)) = F[\Pi_T(t)] * F[\Pi_T(t)] = \frac{sin^2(\pi*f*T)}{\pi^2*f^2}$$