

## Définition : Produit de convolution

Le produit de convolution de deux signaux  $x(t)$  et  $y(t)$ , noté  $(x * y)(t)$ , est défini par :

$$(x * y)(t) = \int_{-\infty}^{+\infty} x(\tau)y(t - \tau)d\tau$$

$\tau$  est la variable muette du produit de convolution.

**Exemple : Produit de convolution de deux fonctions portes de largeur  $L = 1$**

Soit  $x(t) = y(t) = \Pi_1(t)$ , deux fonctions portes de largeur  $L = 1$ .

Le produit de convolution s'exprime sous la forme :

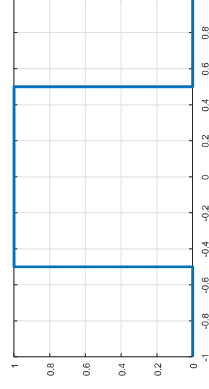
$$(x * y)(t) = \int_{-1/2}^{t+1/2} \Pi_1(t - \tau)d\tau = \int_{t-1/2}^{t+1/2} \Pi_1(u)du$$

- Si  $t < -1$  ou  $t > 1$ ,  $(x * y)(t) = 0$
- Si  $-1 < t \leq 0$ ,  $(x * y)(t) = \int_{-1/2}^{t+1/2} 1(u)du = 1 + t$
- Si  $0 \leq t < 1$ ,  $(x * y)(t) = \int_{t-1/2}^{1/2} 1(u)du = 1 - t$

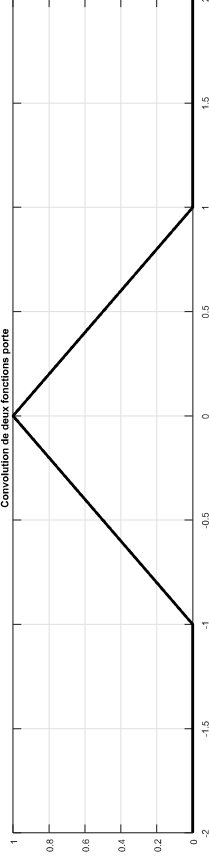
On a donc :

$$(x * y)(t) = \begin{cases} 1 - |t| & \text{si } -1 < t < 1 \\ 0 & \text{ailleurs} \end{cases}$$

442



Convolution de deux fonctions porte



443