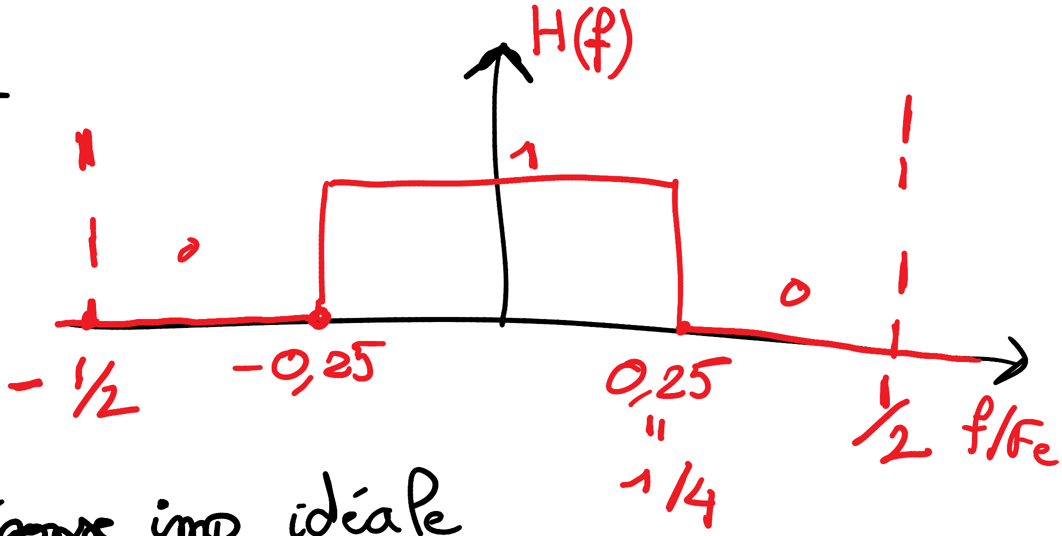
filtre RIF : $f_c = 0{,}25\, F_e$

réponse idéale :



① calculez la réponse imp. idéale

$$R(n) = TFd\left(H(f)\right)$$

$$= \frac{1}{F_e}\int_{-F_e/2}^{F_e/2} H(f)\, e^{2\pi j f n T_e}\, df$$

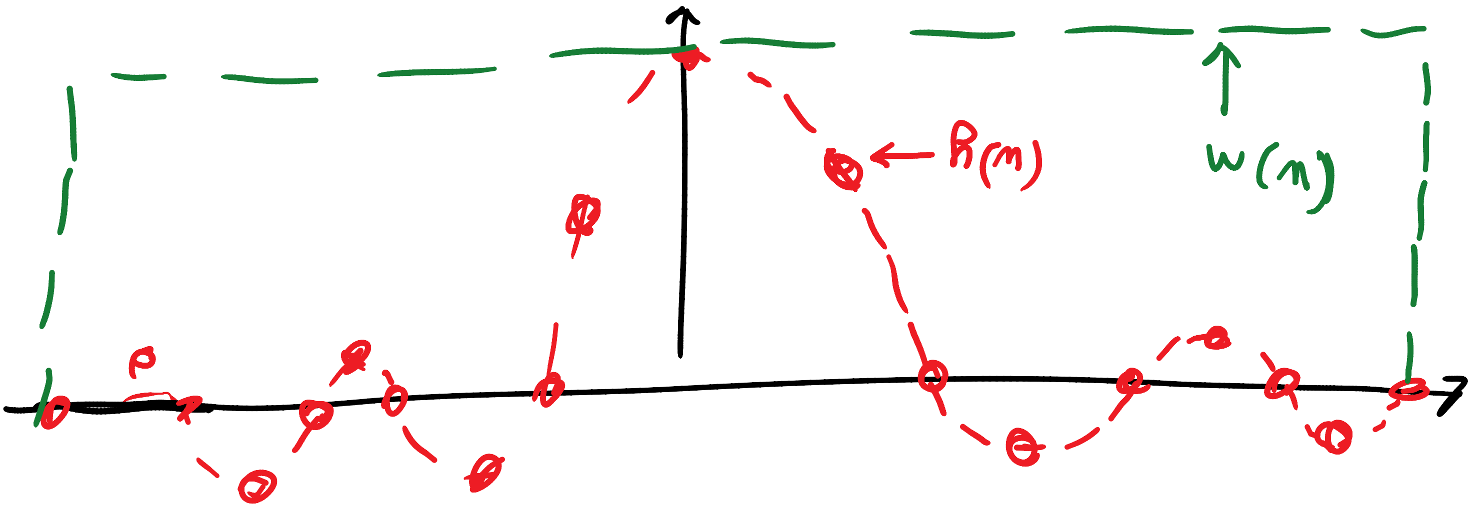
$$= \frac{1}{F_e}\int_{-F_e/4}^{F_e/4} 1 \cdot e^{2\pi j f n T_e}\, df = \frac{1}{F_e}\left[\frac{e^{2\pi j n f T_e}}{2\pi j n T_e}\right]_{-\frac{F_e}{4}}^{\frac{F_e}{4}}$$

$$= \frac{e^{2\pi j n \frac{1}{4}} - e^{-2\pi j n \frac{1}{4}}}{2\pi j n} = \frac{\sin\left(\frac{\pi}{2} n\right)}{\pi n} = \frac{1}{2}\,\mathrm{sinc}\left(\frac{\pi}{2} n\right)$$

ici $R(n)$ est infinie

on souhaite garder 15 points

on utilise une fenêtre pour ne garder que 15 pts



$$h_T(n) = h(n) \cdot w(n) \quad \text{avec } w(n) = rect_{15}(n)$$

$$= \frac{1}{2} \operatorname{sinc}\left(\frac{\pi}{2} n\right) \cdot rect_{15}(n)$$

on garde $h(n)$ $\forall n \in [-7;7]$

n	0	± 1	± 2	± 3	± 4	± 5	± 6	± 7
$h_T(n)$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{\pi}$	0	$-\frac{1}{3\pi}$	0	$\frac{1}{5\pi}$	0	$-\frac{1}{7\pi}$

- rendue causal :

$$h_{Tc}(n) = h_T(n-7) \quad \forall n \in [0,14]$$

- l'équation aux différences du filtre :

$$\Rightarrow y(n) = h_{Tc}(0)\, x(n) + h_{Tc}(1)\, x(n-1) + \dots + h_{Tc}(14)\, x(n-14)$$

– calculez $H(z)$ =

$$Y(z) = h_{Tc}(0)\, X(z) + h_{Tc}(1)\, z^{-1} X(z) + \dots + h_{Tc}(14)\, z^{-14} X(z)$$

$$Y(z) = \left(h_{Tc}(0) + h_{Tc}(1) z^{-1} + h_{Tc}(2) z^{-2} + \dots + h_{Tc}(14) z^{-14} \right) \cdot X(z)$$

pas de pôle donc filtre toujours stable

② on cherche $H_{Tc}(f) = TFd\left(h_{Tc}(n)\right)$

$$\boxed{X(f) = TFd\left(x(n)\right) = \sum_{n=0}^{N-1} x(n)\, e^{-2\pi j n T_e f}}$$

$$H_{Tc}(f) = TFd\left(h_{Tc}(n)\right) = TFd\left(h_T(n-7)\right)$$
$$= TFd\left(h_T(n)\right) \cdot e^{-2\pi j 7 f}$$

=