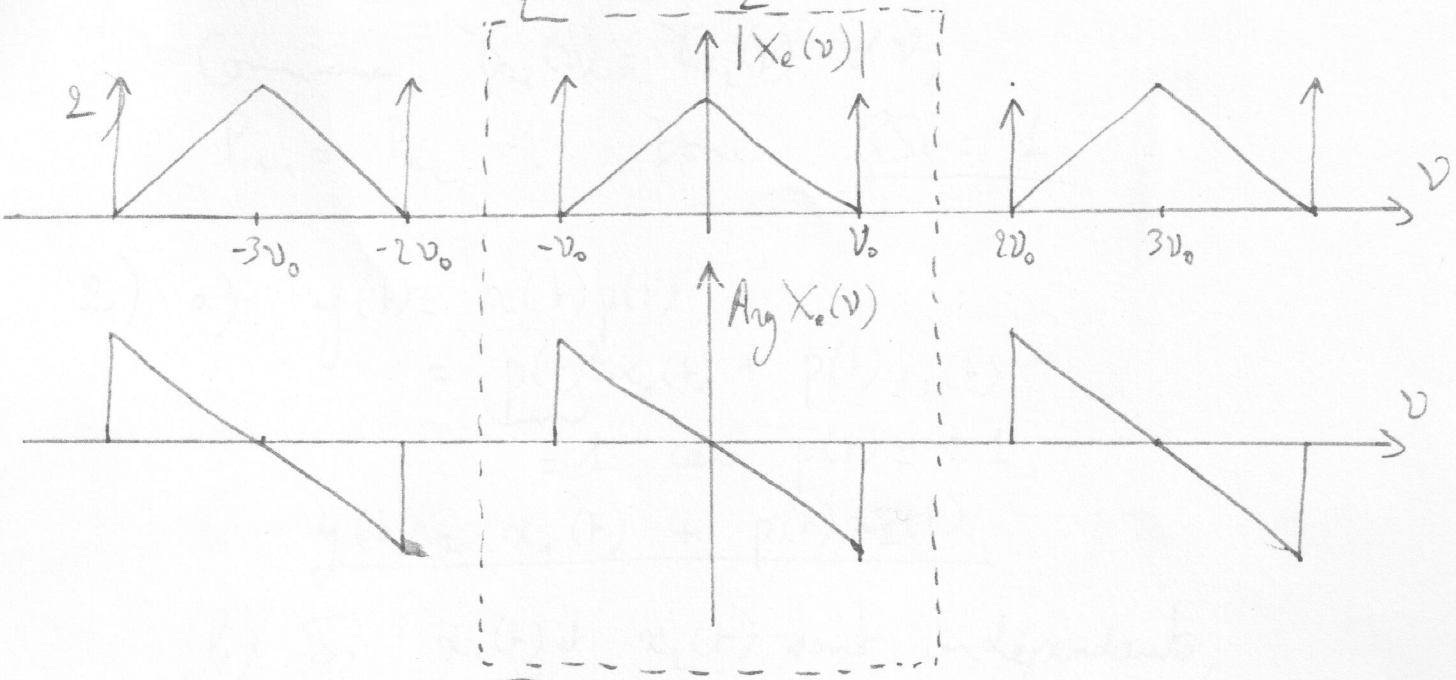
2.1 Echantillonnage

1) $B(\nu) = \frac{1}{2}\delta(\nu - 2\nu_0) + \frac{1}{2}\delta(\nu + 2\nu_0)$ d'après la figure

Donc $\underline{b(t)} = \frac{1}{2} e^{j4\pi\nu_0 t} + \frac{1}{2} e^{-j4\pi\nu_0 t} = \underline{\cos(4\pi\nu_0 t)}$



Spectre de $x'(t)$

$$\rightarrow \quad X'(\nu) = A(\nu) + \frac{1}{2}\delta(\nu - \nu_0) + \frac{1}{2}\delta(\nu + \nu_0)$$

$$\underline{x'(t) = a(t) + \cos(2\pi\nu_0 t)}$$

Le signal $x'(t)$ a été sous-échantillonné de sorte qu'il a subi un repliement de spectre qui n'affecte cependant que la composante sinusoïdale.

2.2 Communications à spectre étalé

1) $P_{x_1} = \int_{-\infty}^{+\infty} \gamma_{x_1}(\nu)\, d\nu$ et $P_{x_2} = \int_{-\infty}^{+\infty} \gamma_{x_2}(\nu)\, d\nu$

Comme $\gamma_{x_1}(\nu) = \gamma_{x_2}(\nu)\ \forall \nu$,

$P_{x_1} = P_{x_2}$. Donc $\underline{RSi = 1}$

2) a) $y(t) = r(t)\,p(t)$

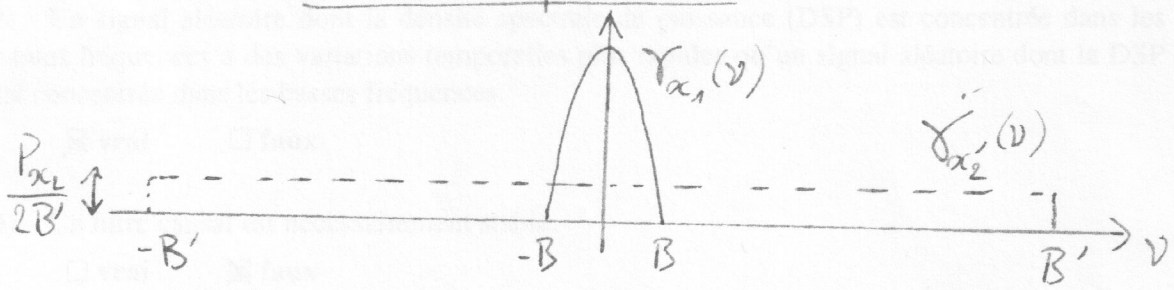
$= \underbrace{p(t)^2}_{=1 \text{ car } p(t) = \pm 1} x_1(t) + p(t)\,x_2(t)$

$\underline{y(t) = x_1(t) + p(t)\,x_2(t)}$

b) Si $x_1(t)$ et $x_2(t)$ sont indépendants, il en est de même de $x_1(t)$ et $p(t)x_2(t)$

Par conséquent, $\gamma_y(\nu) = \gamma_{x_1}(\nu) + \gamma_{x_2'}(\nu)$

avec $\underline{x_2'(t) = p(t)\,x_2(t)}$



L'aire sous les 2 courbes doit être la même car elle vaut P_{x_2} ou P_{x_1}

c) $P_{z_1} = \int_{-\infty}^{+\infty} \gamma_{z_1}(\nu)\, d\nu = \int_{-\infty}^{+\infty} |H(\nu)|^2 \gamma_{x_1}(\nu)\, d\nu = \int_{-B}^{B} \gamma_{x_1}(\nu)\, d\nu$

$= P_{x_1}$

$P_{z_2}(\nu) = \int_{-\infty}^{+\infty} \gamma_{z_2}(\nu)\, d\nu = \int_{-\infty}^{+\infty} |H(\nu)|^2 \gamma_{x_2'}(\nu)\, d\nu = \int_{-B}^{B} \frac{P_{x_2}}{2B'}\, d\nu = \frac{B}{B'} P_{x_2}$

$\rightarrow \underline{RSi' = \frac{B'}{B} RSi \gg RSi}$ L'étalement de spectre rend le signal plus robuste aux bruits à bande étroite, en échangeant de la puissance contre de la bande.