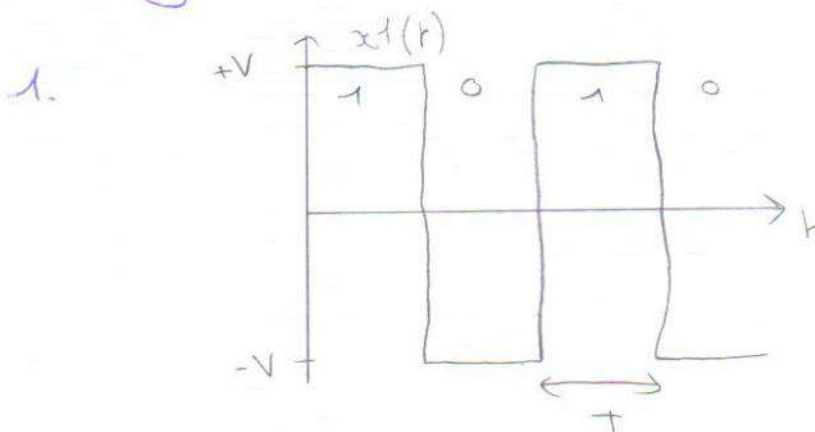


1) Codage NRZ



Code qui va osciller entre $+V$ et $-V$
 Ce signal ne prend que deux valeurs. Il a une valeur moyenne nulle, le spectre n'aura donc pas de composante continue

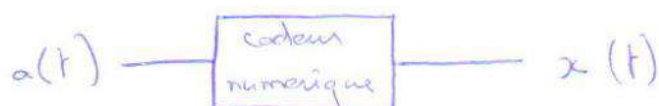
Débit: $D = \frac{1}{T}$

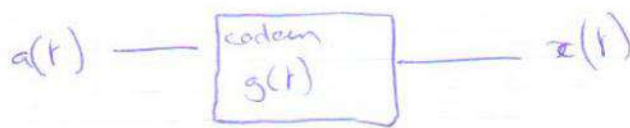
1.2.1 On a a_k symbole de débit $\frac{1}{T}$

On associe aux $a_k \rightarrow a(t)$ sachant que
 $a(t) = a_k \text{ Png}\left(\frac{t}{T}\right)$

$$\text{Png}\left(\frac{t}{T}\right) = \sum_{-\infty}^{+\infty} \delta(t - kT)$$

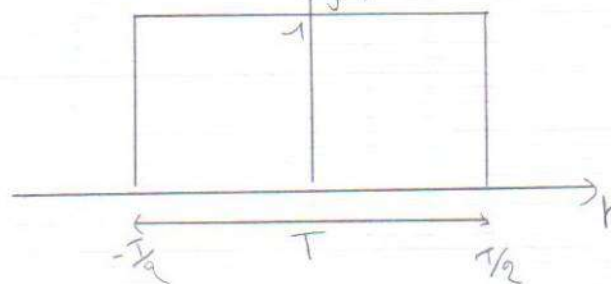
$$a(t) = a_k \sum_{-\infty}^{+\infty} \delta(t - kT)$$





$$x(t) = g(t) * a(t)$$

$$x(t) = g(t) * \sum_{-\infty}^{\infty} aR \delta(t - kT)$$



$$g(t) = \text{sinc}$$

1.2.2. Pour passer du temporelle en fréquence, on calcule la transformée de Fourier

transformée de Fourier

$$T_S(g(t)) = G(\omega) = \int_{-\infty}^{\infty} e^{-j\omega t} g(t) dt$$

$$= \int_{-T/2}^{T/2} e^{-j\omega t} dt$$

$$= \left[\frac{e^{-j\omega t}}{-j\omega} \right]_{-T/2}^{T/2}$$

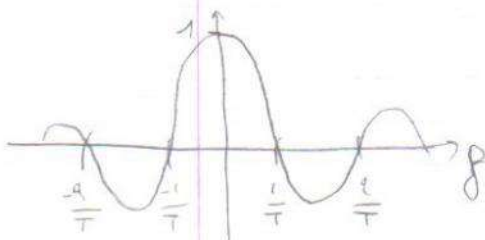
$$= -\frac{e^{-j\omega T/2}}{-j\omega} + \frac{e^{j\omega T/2}}{-j\omega}$$

$$= \frac{e^{-j\omega T/2} - e^{j\omega T/2}}{-j\omega}$$

$$= \frac{1}{\omega} \frac{e^{j\omega T/2} - e^{-j\omega T/2}}{2j}$$

$$= \frac{1}{\omega} \sin(\omega T/2) = T \text{sinc}(\omega T/2)$$

appel: $\text{sinc}(\pi \omega T) = \frac{\sin(\pi \omega T)}{\pi \omega T}$



D. van num

1.2.3

26/04/08

$$S_{xx}(\beta) = S_{gg}(\beta) \left[\frac{\text{var}(a_k)}{T} + \frac{E^2(a_k)}{T^2} P_g(T\beta) \right]$$

$$\bar{a} = E[a] = \sum_1^n a_i p(a_i) \quad \text{moyenne}$$

$$\bar{a}^2 = E[a^2] = \sum_1^n a_i^2 p(a_i)$$

$$\begin{aligned} \text{var}(a_k) = \sigma_a^2 &= E[a - \bar{a}]^2 \\ &= E[a^2] - E[a]^2 \end{aligned} \quad \begin{array}{l} \text{moyenne} \\ \text{quadratique} \end{array}$$

$$\bar{a} = 1 \times 0,5 - 1 \times 0,5 = 0$$

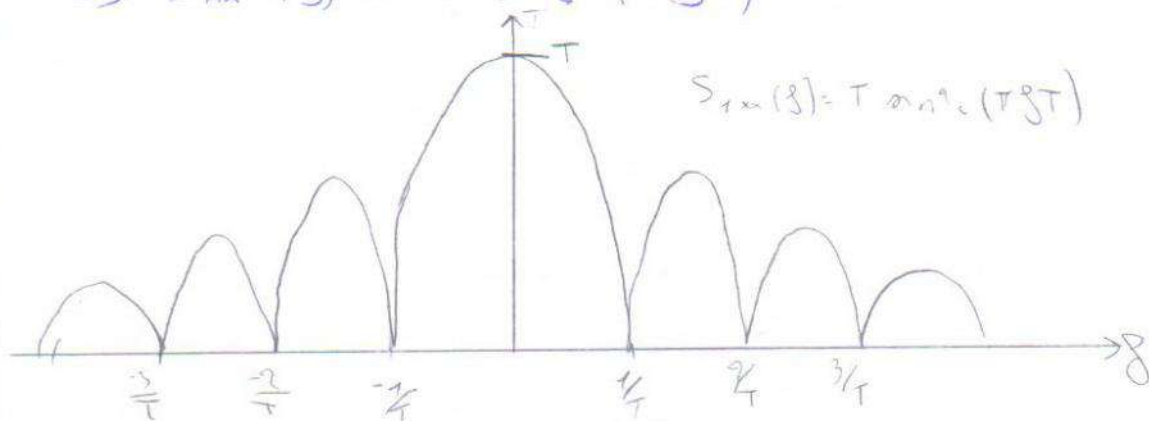
$$\bar{a}^2 = 1^2 \times 0,5 + (-1)^2 \times 0,5 = 1$$

$$\text{var}(a_k) = 1 - 0 = 1$$

$$\Rightarrow S_{xx}(\beta) = S_{gg}(\beta) \times \frac{1}{T}$$

$$S_{gg}(\beta) = |G(\beta)|^2$$

$$\Rightarrow S_{xx}(\beta) = T \sin^2(\pi \beta T)$$



98% de la puissance est ~~limité~~ dans le 1^{er} ordre principal
Bande passante théorique infinie

1.2.4 - Bande passante infinie.
Il va falloir faire un filtrage.

2) Codage « 2 B1Q - NRZ »

2.1 2 Binaire $\Rightarrow$ 4 possibilités

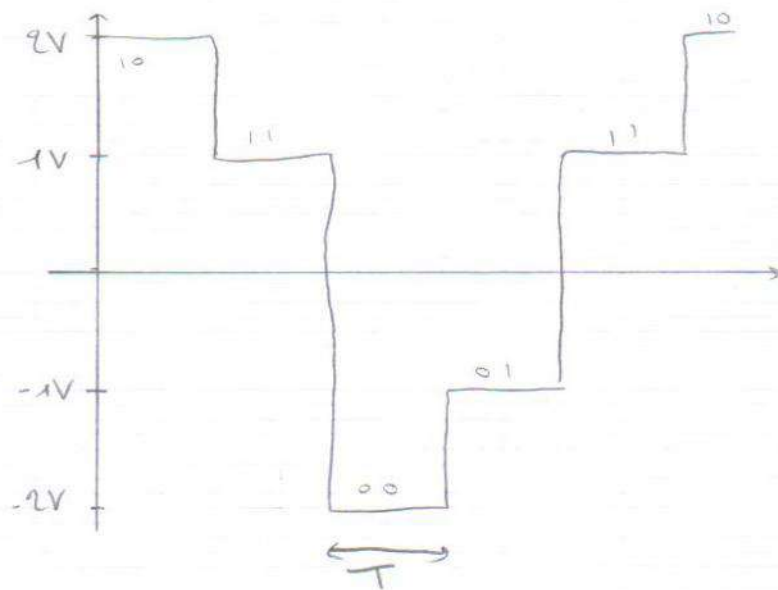
00 $\rightarrow$ -2V

01 $\rightarrow$ -1V

10 $\rightarrow$ 2V

11 $\rightarrow$ 1V

premier bit : signe
2^e bit : amplitude



$$2.2 \quad x_2(t) = \sum b_k g(t - kT)$$

On suppose R $\hat{=}$ 512000.

$$T_S(g(t)) = G(f) = T \operatorname{sinc}(\pi f T)$$

$$E(b_k) = 2 \times 0,5 - 2 \times 0,5 - 1 \times 0,5 + 1 \times 0,5 = 0$$

$$E(b_k^2) = 4 \times 0,5 + 4 \times 0,5 + 1 \times 0,5 + 1 \times 0,5 = 2,5$$

$$\operatorname{var}(b_k) = 2,5 - 0 = 2,5$$

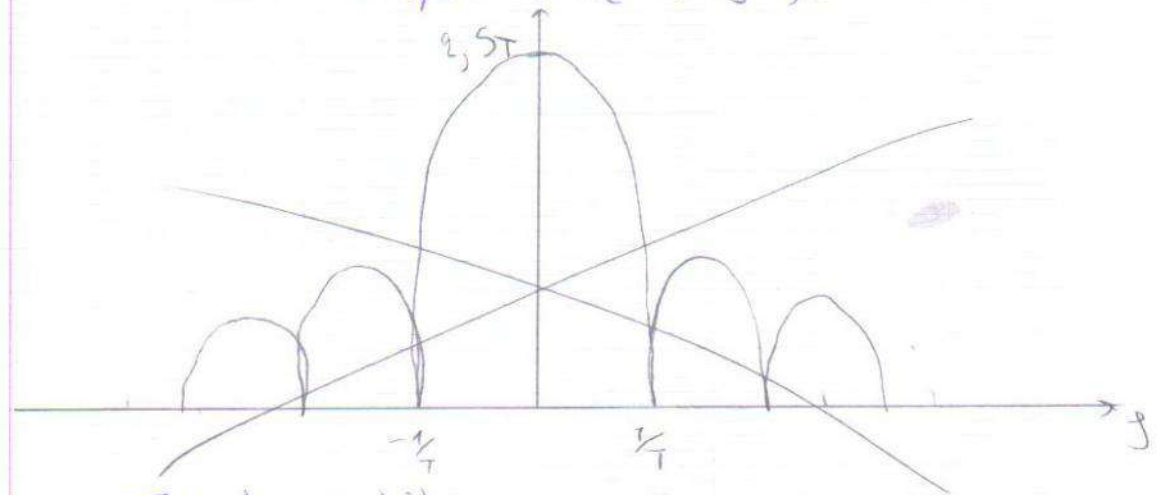
1D com num

26/04/06

$$\Rightarrow S_{\text{aux}}(f) = S_{\text{ag}} \times \frac{1.5}{T}$$

$$= T^2 \sin^2(\pi f T) \times \frac{1.5}{T}$$

$$= 1.5T \sin^2(\pi f T)$$

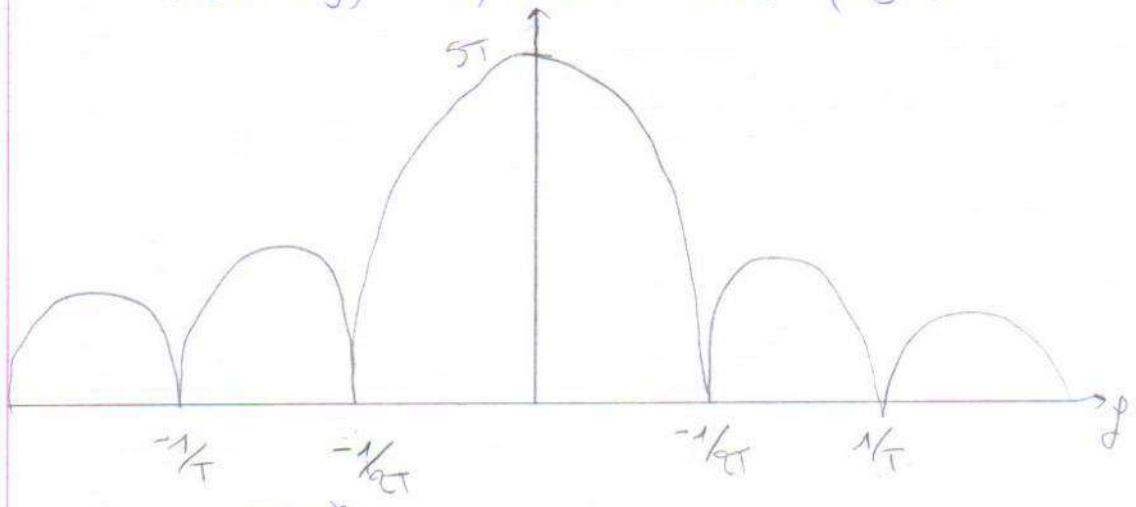


$T =$ temps bit -
temps pour un élément binaire d'arriver.

Donc en suite on a $2T$ est représenté par T . Il faut donc ~~diviser~~ multiplier par 2

$$S_{\text{aux}}(f) = 1.5 \times 2T \sin^2(\pi f 2T)$$

$\Rightarrow$



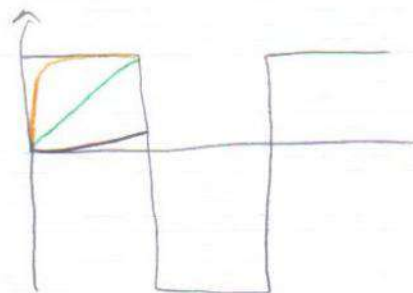
la bande ^{passante} pratique sera 2 fois plus petite

débit binaire de $\frac{2}{T}$. T est donc 2 fois
supérieur au NRZ

Si on a des niveaux de tension trop rapprochés, on va
avoir des pb de bruit de tension.

3) Filtrage et restitution

3.1



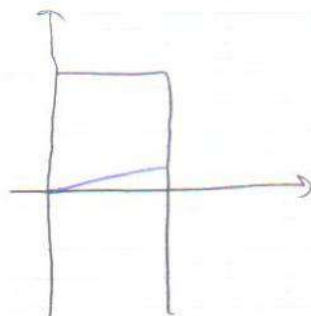
$$\tau = RC$$

$$\tau \ll T$$

$$\tau = T$$

$$\tau \gg T$$

3.2



$$\tau \ll RC$$

Difficile de retrouver l'information. On obtient une
fonction presque constante au voisinage de 0. On
va tendre vers une valeur moyenne qui est proche de
0. Franchissement de 0 pas assuré, ce sera
donc difficile pour reconstituer les niveaux

TD comm num

3.3. Pour un $+1$, on a une valeur $+1$ 03/02/06
et pour un -1 une valeur de -1 pour avoir
un bon filtrage - Fct qui passe par 0 à chaque
changement de période.

3.4 entre $[-\infty, +\infty[$, $\mathcal{F}_c = \frac{1}{T}$

entre $]-\infty, +\infty[$, $\boxed{\mathcal{F}_c = \frac{1}{2T}}$ → critère de
Nyquist.

On choisit $\mathcal{F}_c$ tel que $\mathcal{F}_c = \frac{1}{2T}$