

**TD 1**

Critère de Nyquist

Objectif du TD : on veut manipuler les concepts de filtre de Nyquist et de bande occupée induite.

Exercice 1 : codage différentiel

On souhaite mettre en œuvre un système numérique de débit binaire 1Mbits/s dont le signal s'écrit

$$s(t) = \sum_k a_k h(t - kT_s)$$

avec

- $\{a_k\}_k$ une suite i.i.d. appartenant à une modulation 2-PAM de temps-bit T_b ,
- un filtre de mise en forme $h(t)$ choisi de la manière suivante

$$h(t) = \text{sinc}\left(\frac{t}{T_s}\right) - \text{sinc}\left(\frac{t - T_s}{T_s}\right).$$

Questions :

1. Quelle est la valeur numérique du temps-bit T_b ?
2. Calculer $|H(f)|$ où $H(f)$ est la Transformée de Fourier de $t \mapsto h(t)$.
3. Donner la largeur de bande B de $s(t)$.
4. Est-ce que ce filtre de mise en forme vérifie le critère de Nyquist ? En déduire la présence ou non d'IES.
5. Parmi les diagrammes de l'œil de la Fig. 1, lequel correspond au signal $s(t)$?
6. En déduire un algorithme de détection.

Exercice 2 : lien débit et IES

On désire transmettre un message numérique à 7200bits/s sur une largeur de bande de 1000Hz par le biais d'une modulation M -PAM.

1. Quel ordre minimal de modulation M doit-on choisir ?
2. En déduire alors le facteur d'excès de bande requis ?

Pour les filtres dont les spectres sont donnés à la Fig. 2, préciser :

3. s'ils permettent une transmission sans IES pour la rapidité de $1/T$.
4. à quelle rapidité *maximale* ils peuvent transmettre sans IES.

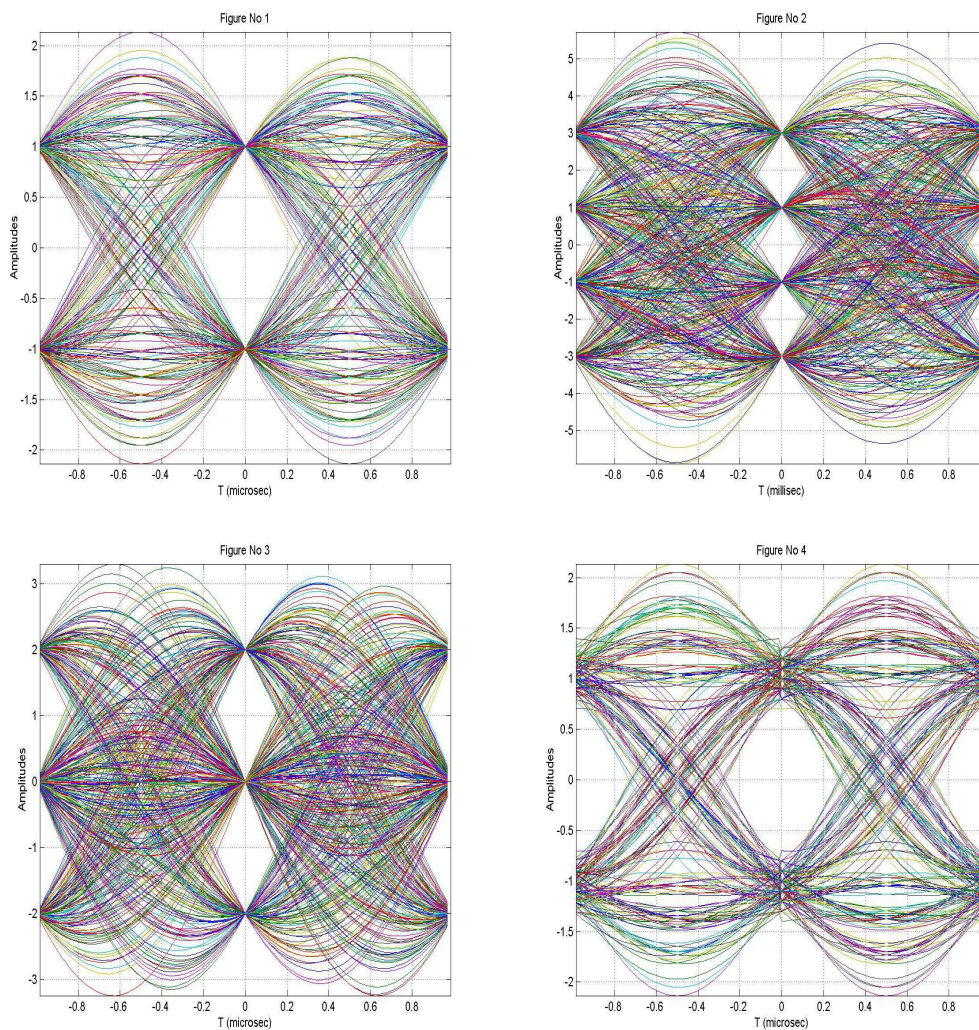


FIGURE 1 – Diagrammes de l'œil

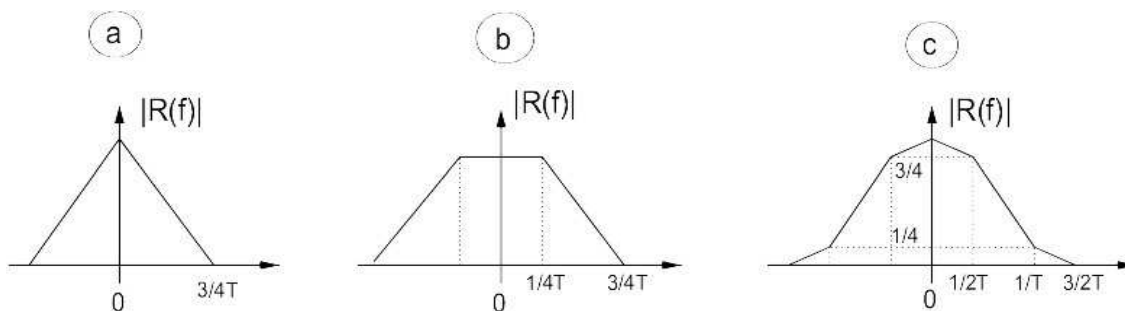


FIGURE 2 – Fonctions de transfert.