

IUT MARSEILLE **2004-2005**
DEPARTEMENT DE GENIE ELECTRIQUE ET INFORMATIQUE INDUSTRIELLE
Diplôme Universitaire de Technologie.

Option Réseaux Locaux et Informatique Industrielle. Option Électronique.
TD S5-S6

Thèmes.

Suites binaires pseudo aléatoires.
 Spectre bilatéral de puissance moyenne (1Ω) de ces suites.
 Spectre bilatéral de puissance moyenne (1Ω) de suites binaires aléatoires.
 Densité spectrale de puissance moyenne :DSPM.

1_ Soit un registre à décalage, à $N = 3$ étages, recevant sur son entrée série ES, des données binaires b_k , au débit de 4800 bit/s. Une horloge H_b rythme les décalages sur transition descendante. Un \oplus fournit à ES la combinaison $b_{k-1} \oplus b_{k-3}$. Dessinez le schéma complet, en technologie CMOS avec $V_{dd} = 5V$. A la mise sous tension les 3 étages contiennent 0 0 0, expliquez ce qu'il se passe. Maintenant, à la mise sous tension, on effectue le chargement 1 1 1, décrivez la suite b_k vue en ES. Dessinez l'horloge bit et la suite b_k . Donnez un nom caractéristique à cette suite. Donnez les probabilités du 1 et du 0.

2_ On ajoute un étage ($N = 4$), on réalise la connections $ES = b_{k-4} \oplus b_{k-2}$. Cette suite b_k présente t elle les propriétés vues en 2 ? En conclusion certaines combinaisons, dites de HAMMING, assurent des propriétés particulières de **Suite Binaire de Longueur Maximum. (SBLM)**. On a ainsi réalisé un **Générateur Pseudo Aléatoire :GPA**. Décrivez ces propriétés pour N étages. Donnez une application importante des GPA en télécommunication.

3_ Le GPA est suivi d'un translateur de format CMOS/V28. (+ A et - A avec $A = 6V$). Quelle est la Rapidité de Modulation. Dessinez, dans le cas de la question 1, le signal en sortie V28. **Sans aucuns calculs**, en vous servant du travail fait dans les TD précédents, dessinez le spectre bilatéral de puissance moyenne sur 1Ω du format V28 ou du codage de canal NRZ. On indiquera les limites caractéristiques en fréquence, le nombre de composantes, le profil général etc.

On se souvient aussi que :
$$\mathbf{X}_{T_{eff}}^2 = \frac{1}{T} \int_0^T \mathbf{x}(t)^2 dt = \sum_{n=-\infty}^{\infty} \left| \underline{\mathbf{C}}_n \right|^2 = \langle \mathbf{P}_x(1\Omega) \rangle = \mathbf{A}_0^2 + \frac{1}{2} \sum_{n=1}^{\infty} \mathbf{Y}_n^2$$

4_ Maintenant, la suite b_k devient aléatoire, avec les propriétés classiques. La somme discrète devient une intégrale où $|C_n|^2/\Delta f$ est remplacée par la densité spectrale de puissance moyenne $S_{xx}(f)$, en V^2/Hz ou W/Hz . Calculez la densité spectrale de puissance moyenne (DSPM) du format CMOS, grâce à l'outil Bennett. Dessinez celle ci, chiffrez en V^2/Hz . Donnez l'occupation spectrale en bande de base du signal binaire. Donnez la valeur moyenne. Enfin calculez la puissance moyenne du format CMOS, comparez aux données du spectre.

La puissance moyenne d'un signal aléatoire est
$$\mathbf{x}_{eff}^2 = \langle \mathbf{P}_x(1\Omega) \rangle = \int_{-\infty}^{\infty} \mathbf{S}_{xx}(f) df = \lim_{T \rightarrow \infty} \frac{1}{T} \int_0^T \mathbf{x}(t)^2 dt =$$

5_ On calcule maintenant la densité spectrale de puissance du format V28. Répondez aux mêmes questions qu'en 4. Quelle est la rapidité de modulation?

6_ On passe au codage Manchester 2, émis au format V28. Dessinez le schéma d'ensemble, précodeur, codeur, translateur. Répondez aux mêmes questions qu'en 4.

7_ pour le code Binaire RZ(50%) faites de même.

Relations utiles :
$$\int_{-\infty}^{\infty} \left(\frac{\sin \alpha}{\alpha} \right) d\alpha = \pi \quad \text{et} \quad \int_{-\infty}^{\infty} \left(\frac{\sin \alpha}{\alpha} \right)^2 d\alpha = \pi$$

$$\mathbf{DSPM}(f) = \mathbf{S}_{xx}(f) = \frac{1}{T_S} \left[\mathbf{p}_0 \cdot |\mathbf{G}_0(f)|^2 + \mathbf{p}_1 \cdot |\mathbf{G}_1(f)|^2 - \left| \mathbf{p}_0 \mathbf{G}_0(f) + \mathbf{p}_1 \mathbf{G}_1(f) \right|^2 \right] + \frac{1}{T_S^2} \left[\sum_{\mathbf{K} = -\infty}^{\infty} \left| \mathbf{p}_0 \mathbf{G}_0(f) + \mathbf{p}_1 \mathbf{G}_1(f) \right|^2 \delta\left(f - \frac{\mathbf{K}}{T_S}\right) \right]$$