

Médian TL52

Durée 1h30
Sans documents

1. Signaux

1. Un signal de transmission est un signal aléatoire, que représente la densité spectrale d'un tel signal ?
2. Qu'appelle-t-on encombrement spectral d'un signal de transmission ?
3. Quel est l'intérêt de connaître l'encombrement spectral d'un signal de transmission ?
4. Comment peut-on modifier la densité spectrale d'un signal bande de base PAM (impulsion modulée en amplitude) ?

2. Etude d'un signal NRZ 4 états

On considère un signal NRZ de la forme $\sum_{k=-\infty}^{\infty} a_k h(t - kT_s)$ où $h(t)$ est une impulsion rectangulaire de largeur T_s et d'amplitude 1, a_k sont des symboles pouvant prendre leur valeur dans l'alphabet $\{-3, -1, 1, 3\}$ correspondant à l'envoi des éléments binaires $\{00, 01, 11, 10\}$.

1. Quelle est la rapidité de modulation de cette transmission ?
2. Quel est le débit de cette transmission ?
3. Pourquoi n'a-t-on pas pris pour les symboles la correspondance suivante $\{00, 01, 10, 11\}$?

Le canal de transmission est supposé idéal (de bande passante infinie). Seul un bruit blanc additif gaussien de variance σ^2 vient se superposer au signal.

4. Donner la valeur du rapport signal à bruit, en fonction de σ .

Le récepteur est constitué d'un échantillonneur bloqueur fonctionnant à la fréquence T_s suivit d'un convertisseur analogique numérique sur lequel sera appliqué une règle de décision.

5. Ce récepteur est-il optimal ? Pourquoi ?
6. Quelle doit-être la résolution minimale du CAN (sur combien de bits doit-on numériser le signal) ?
7. Quelle est la règle de décision ?

Le canal présente ne possède en fait pas une réponse fréquentielle plate. La réponse fréquentielle du canal est donnée par

$C(f) = 1 + \frac{1}{4} e^{-2j\pi f T_s}$ correspondant après échantillonnage à la réception du symbole $y_k = a_k + \frac{1}{4} a_{k-1}$ en l'absence de bruit.

8. En l'absence de bruit combien y a-t-il de valeur possible de y_k ?
9. Qu'appelle-t-on diagramme de l'oeil pour une transmission ?
10. Quel est l'ouverture minimale de l'oeil (on suppose que l'instant d'échantillonnage est optimal) ?
11. Après avoir rappeler ce qu'était le critère de Nyquist, dites si la chaîne de transmission vérifie ce critère.

On échantillonne sur 3 bits le signal reçu avec la correspondance suivante

<i>Valeurs analogiques</i>	<i>Valeurs numériques</i>
-3.5	000
-2.5	001
-1.5	010
-0.5	011
0.5	100
1.5	101
2.5	110
3.5	111

12. Cette répartition vous semble-t-elle idéale ? Justifiez votre réponse.
13. On reçoit la séquence suivante : -3.5 ; -1.5 ; 0.5 ; 2.5. Donnez la séquence émise la plus vraisemblable en utilisant l'algorithme de Viterbi. On détaillera l'application de cet algorithme en donnant le treillis et en faisant apparaître les métriques des chemins survivants.