

# Egalisation

## Travaux Dirigés

### Propagation par trajets multiples

#### TD1

Une transmission est réalisée autour d'une fréquence porteuse  $f_0$  au rythme symbole  $1/T$ , à l'aide du filtre de mise en forme  $h_e$  et du filtre de réception  $h_r$  (adapté à  $h_e$ ),  $g(t) = h_r * h_e(t)$  vérifie le critère de Nyquist. Le canal physique de transmission  $h_c(t)$  ne varie pas dans la durée de transmission d'une trame. Au récepteur, on a un bruit blanc gaussien centré de variance  $N_0$  indépendant des symboles émis. On utilise des symboles de type MAQ-4, notés  $s_k$ .

## 1 Modèle du canal discret équivalent et IES induites

1. Rappeler l'expression de l'enveloppe complexe du signal émis en bande de base,  $s(t)$ .
2. On suppose la récupération de porteuse parfaitement effectuée. Quelle est alors l'expression de l'enveloppe complexe du signal reçu en bande de base à la sortie du filtre de réception, noté  $y(t)$ . Montrer en particulier que cela revient à mettre en forme les symboles par une impulsion  $h(t)$  dont l'expression sera donnée.
3. Après échantillonnage au rythme symbole  $T$ , donner l'expression des échantillons  $y_n$  en précisant la définition du canal discret équivalent. Qu'en déduisez-vous sur le taux d'erreur symbole associé au modèle de signal discret reçu en comparaison au cas sans trajet multiple ?
4. Application : considérer le canal discret équivalent suivant :  $h(z) = 1 + 0.7z^{-1}$ . En

absence de bruit, combien observe-t-on de symboles ? faire un dessin.  
Que se passe-t-il en présence de bruit ?

## 2 Représentation fréquentielle

considérer le canal discret équivalent suivant :  $h(z) = 1 + az^{-1}$ ,  $|a| < 1$ .

1. Analyser le diagramme des pôles et des zéros. Interpréter en fonction de  $a$  ?
2. Quelle est la densité spectrale de puissance (dsp) de la séquence des symboles émis (supposés i.i.d.) et quelle est celle des signaux reçus ? Illustrer par une figure.