

## TP-02: Building a Channel Noise Model & Reducing the Error Rate

HALLA Senia - IGE 43 Groupe 2

### 1. Partie 1: Canal Bruité

Dans un canal Bruité BSC, on a introduit, dans une séquence de 8586 bits transmis (A partir de la source Bernoulli), un taux d'erreur de 0.01165 (Equivalent à 100 erreurs !)

0.01165
100
8586

### 2. Partie 2: Le codage Hamming -Réduire taux d'erreur-

En Ajoutant l'Encodeur et le décodeur Hamming on arrive à réduire le bruit. Pour le même nombre de bits transmis, on a seulement 14 erreurs, et donc 0.00163 taux d'erreur.

Donc le Codage Hamming est un correcteur d'erreur.

L'encodeur Hamming encode la séquence des bits avant qu'elles ne soient envoyées via le canal bruité. Il encode les mots de message de longueur 4 en « mots de code » de longueur 7. Le code peut corriger une erreur dans chaque mot de code transmis.

0.00163
14
8588

### 3. Partie 3: Canal Modulé : BPSK

Dans cette partie on réalise un canal plus réaliste, modélisé par un canal AWGN avec modulation en utilisant un Modulateur et un démodulateur BPSK pour remplacer le BSC

BPSK (Binary Phase Shift Keying) est une méthode pour moduler un signal binaire sur une forme d'onde complexe en décalant la phase.

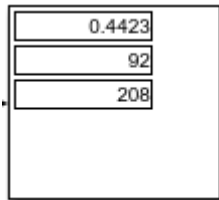
Dans ce cas de figure, on remarque pour une séquence de 208 bits, un taux d'erreur égal à 0.4952

0.4952
103
208

#### 4. Partie 4 : Cyclique Code -Réduire taux d'erreur-

Pour réduire ce taux d'erreur on peut utiliser la méthode du Cyclique Code model en ajoutant un encodeur et un décodeur binaire cyclique pour la détection d'erreur

Le bloc Binary Cyclic Encoder implémente un code cyclique binaire, tandis que Le bloc Binary Cyclic Decoder décode le signal démodulé.



0.4423
92
208

#### Conclusion:

Dans le modèle 2 on va obtenir des symboles à partir d'un générateur de Bernoulli binaires, avec  $E_s/N_0 = 4.2$  dB, les symboles vont être passé à travers un modulateur et démodulateur BPSK qui est la modulation par déplacement de phase binaire c'est une méthode pour moduler un signal binaire sur une forme d'onde complexe en décalant la phase du signal complexe. Dans la bande de base numérique BPSK, les symboles 0 et 1 sont modulés en nombres complexes  $\exp(jt)$  et  $-\exp(jt)$ , respectivement, où  $t$  est un angle fixe. Dans cet exemple,  $t = 0$ , donc ces nombres sont juste 1 et -1. À l'aide du dispositif (Error Rate Calculation) on obtient une erreur de 0.001.

Par contre dans le modèle 3 rajoute un encoder cyclique avant le modulateur BPSK et son décodeur cyclique après le démodulateur BPSK qui va décoder le signal avec une période symbolique de  $21/31$  sachant que la longueur du message est égale à  $K = 21$  et le mot-code  $N = 31$ , ainsi  $7 + 10 \cdot \log(21/31)$  Concernant  $E_s/N_0$ .

On remarque que l'erreur est diminuer de 10 fois (erreur = 0.0001) par rapport au modèle 2 donc l'encodeur et décodeur cyclique permet de diminuer l'erreur.