

### TD 3

#### Exercice 01:

Soit un signal binaire  $\pm s(t)$  transmis sur un canal sans fil à évanouissement (Fading), le signal reçu est  $z(t) = \pm as(t) + n(t)$ ,  $0 \leq t \leq T$  où  $n(t)$  est un bruit additif blanc gaussien de fonction de densité

de probabilité gaussienne définie par :  $p(n) = \frac{1}{\sigma_0 \sqrt{2\pi}} \exp\left(-\frac{1}{2} \left(\frac{n}{\sigma_0}\right)^2\right)$  avec une moyenne nulle et

de variance  $\sigma_0^2 = \frac{N_0}{2}$ , ( $\frac{N_0}{2}$  : la DSP du bruit). L'énergie du signal transmis est  $E = \frac{1}{2} \int_0^T |s(t)|^2 dt$ . Le

gain du canal est spécifié par sa fonction de densité de probabilité  $p(a) = 0.1\delta(a) + 0.9\delta(a-2)$ .

1- Formuler la règle de décision utilisant le détecteur ML (Maximum de Vraisemblance) basant sur le critère MAP (Maximum a posteriori) et la règle de Bayes.

2- La probabilité d'erreur est donnée par :  $P_e = Q\left(\sqrt{\frac{2a^2E}{N_0}}\right)$ . Exprimer la probabilité d'erreur moyenne  $P_{emoy}$ . Quelle est la valeur proche de  $P_{emoy}$  lorsque  $E/N_0$  tend vers l'infini ?

#### Exercice 02:

On transmet des données binaires avec un débit de 1Gbit/s sur un canal à évanouissement qui est caractérisé par une dispersion Doppler (spread Doppler) de 100 Hz.

1-Déterminer le temps de cohérence du canal.

2-Que peut-on dire sur le type d'évanouissement de ce canal ?

#### Exercice 03:

On transmet des données binaires avec un débit de 1Gbit/s sur un canal à évanouissement qui a une réponse impulsionnelle contient des pics de puissance aux instants suivants : -20 dB à 0  $\mu$ s, -10 dB à 1  $\mu$ s, 0 dB à 3  $\mu$ s, -10 dB à 5  $\mu$ s.

1-Déterminer la dispersion temporelle  $\tau_{RMS}$  (delay spread).

2-Déterminer la bande de cohérence du canal  $B_{coh}$ .

3-Que peut-on dire sur le type d'évanouissement de ce canal ?