

Concours d'accès à la formation de 3^{ème} cycle 2022 – 2023

Filière : Télécommunications

Spécialités : Réseaux et Télécommunications

Epreuve commune : Communications Numériques Avancées

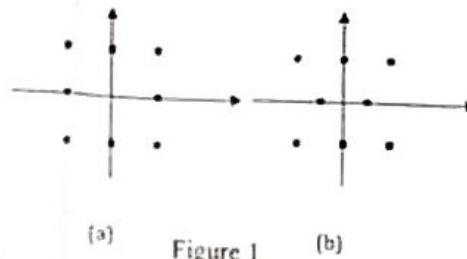
Durée : 01h30

Coefficient : 1

Date : 21 Janvier 2023

Exercice 1 : (06 pts)

On utilise pour transmettre des signaux de débit binaire $D_b = 300000$ bits/sec, deux modulations MAQ-8, représentées sur la Figure 1. La distance minimale entre deux points adjacents des deux constellations est de $2A$.



- 1) Quel est le débit de symbole transmis D_s ?
- 2) Déterminer les coordonnées des points de la constellation (distances par rapport à l'origine 0) dans les deux cas.
- 3) Calculer la puissance moyenne de chaque constellation.
- 4) Quelle est la constellation la plus efficace ? Commentez.

Exercice 2 : (07 points)

Supposons 4 stations S_1, S_2, S_3, S_4 où nous utilisons 4 codes pour chaque station :

$C_1 = [+1 +1 +1 +1]$; $C_2 = [+1 -1 +1 -1]$; $C_3 = [+1 +1 -1 -1]$; $C_4 = [+1 -1 -1 +1]$

Les bits de données pour chaque station sont:

$D_1 = -1$; $D_2 = -1$; $D_3 = 0$ (Silence); $D_4 = +1$

1. Vérifier l'orthogonalité entre ces codes ?
2. Au niveau récepteur, comment récupérer la donnée de la station S_2 ?

Exercice 3 : (07 points)

Un téléphone portable 4G utilise la technique de transmission OFDM possédant 2048 sous-porteuses avec une fréquence porteuse centrale de 2,6 GHz et une bande passante totale $B = 20$ MHz. Il communique avec une station de base à travers un canal multi-trajet dont son retard maximum est $T_m = 1 \mu s$.

- 1) Calculer la bande passante des sous-bandes OFDM en justifiant si le canal est sélectif (ou pas) en fréquence dans les deux cas (monoporteuse et multiporteuse (OFDM)). Justifier votre réponse.
- 2) Un préfixe cyclique (CP) est ajouté entre chaque symbole OFDM pour éviter l'apparition des interférences. Estimer la durée minimale du CP en temps T_{CP} et en nombre d'échantillons N_{CP} .
- 3) Déterminer les coordonnées du nouveau symbole OFDM en temps T_{OFDM} et en nombre d'échantillons N_{OFDM} .
- 4) Calculer le débit des données binaires si on choisit la modulation 64-QAM.