

Mercredi le 11 mars 2015; Durée: 13h30 à 15h20
Aucune documentation permise; une calculatrice permise

Problème 1 (25 points sur 100)

- A. (5 points) Quel est le rapport de l'efficacité spectrale d'un système utilisant un cosinus élevé ($r=.3$) à l'efficacité spectrale d'un système utilisant une impulsion de Nyquist idéale?

$$\eta_{RC,r=.3} / \eta_{ideal} = ?$$

- B. (5 points) Donnez une esquisse du diagramme de l'œil d'un système PAM4.
- C. (15 points) Donnez la définition et une esquisse d'un plancher du taux d'erreur binaire (BER). Discutez la raison pour laquelle un plancher n'est pas désirable. Expliquez les mécanismes par lesquels un plancher du BER peut survenir.

Problème 2 (10 points sur 100)

Donnez la correspondance entre les courbes de BER 1 à 5 et les formats de modulation suivants:

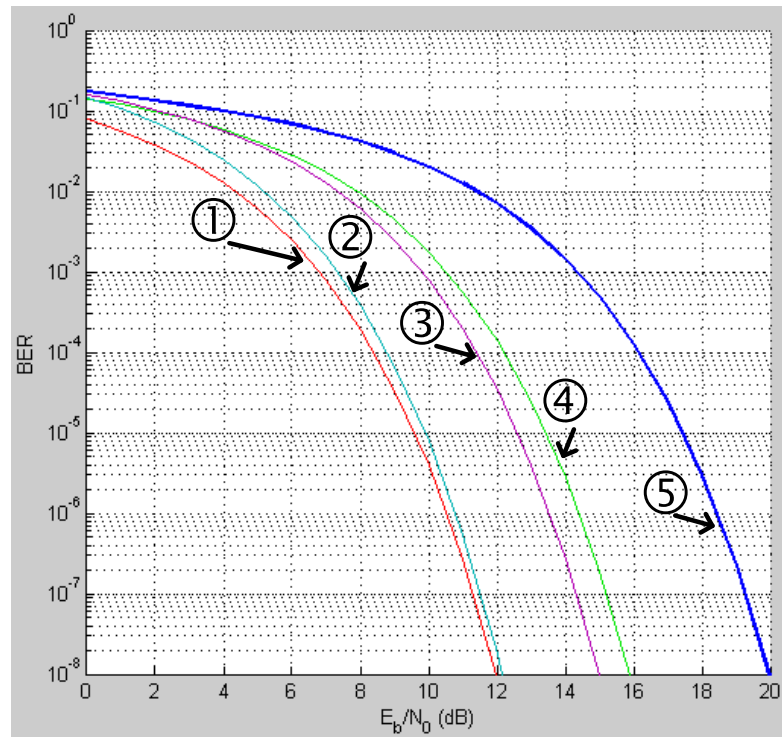
16PSK

OOK

BPSK

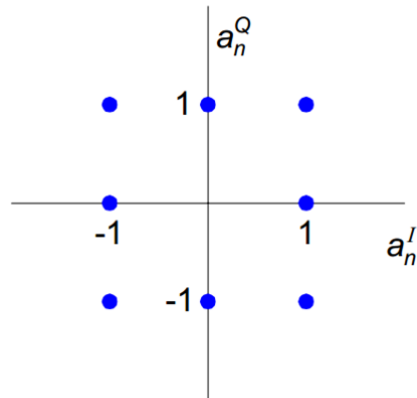
16QAM

DPSK



Problème 3 (35 points sur 100)

Considérez la constellation QAM suivante :



- A. (10 points) Quelles sont les coordonnées des symboles dans l'espace du signal?
- B. (15 points) Trouvez la probabilité d'erreur en utilisant l'approximation venant de la borne d'union.
- C. (10 points) Proposez un code de Gray pour la constellation.

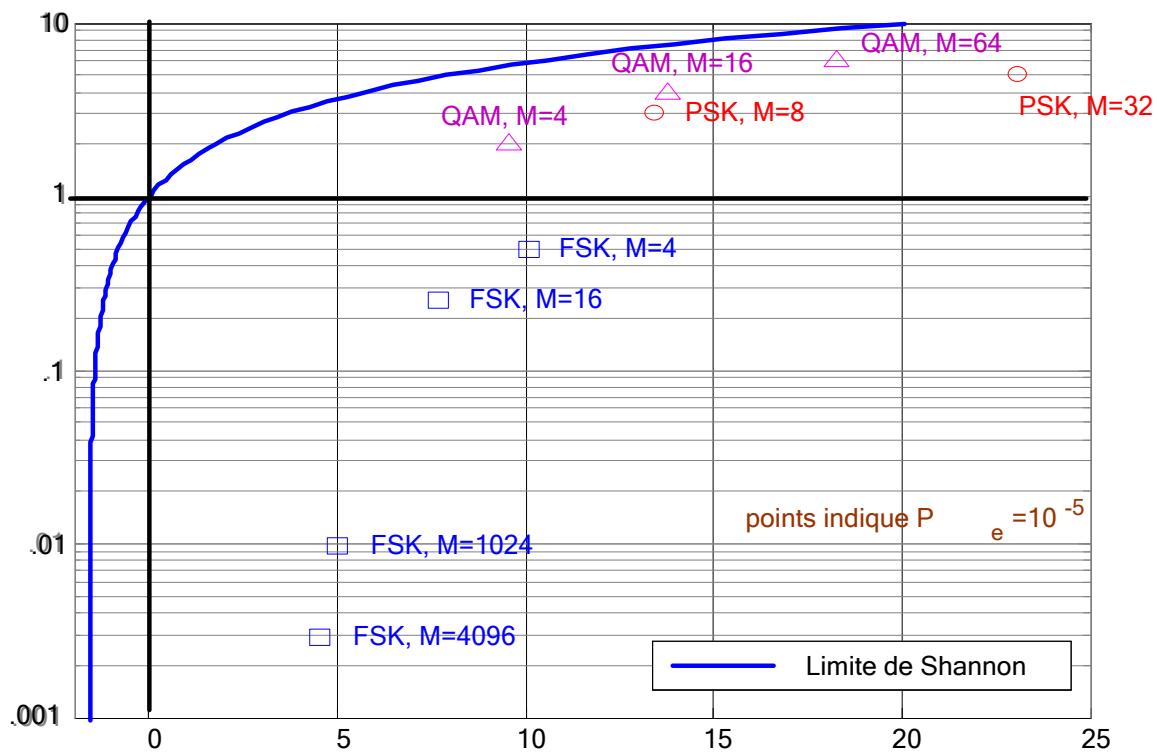
Problème 4 (30 points sur 100)

Considérons deux systèmes de communications.

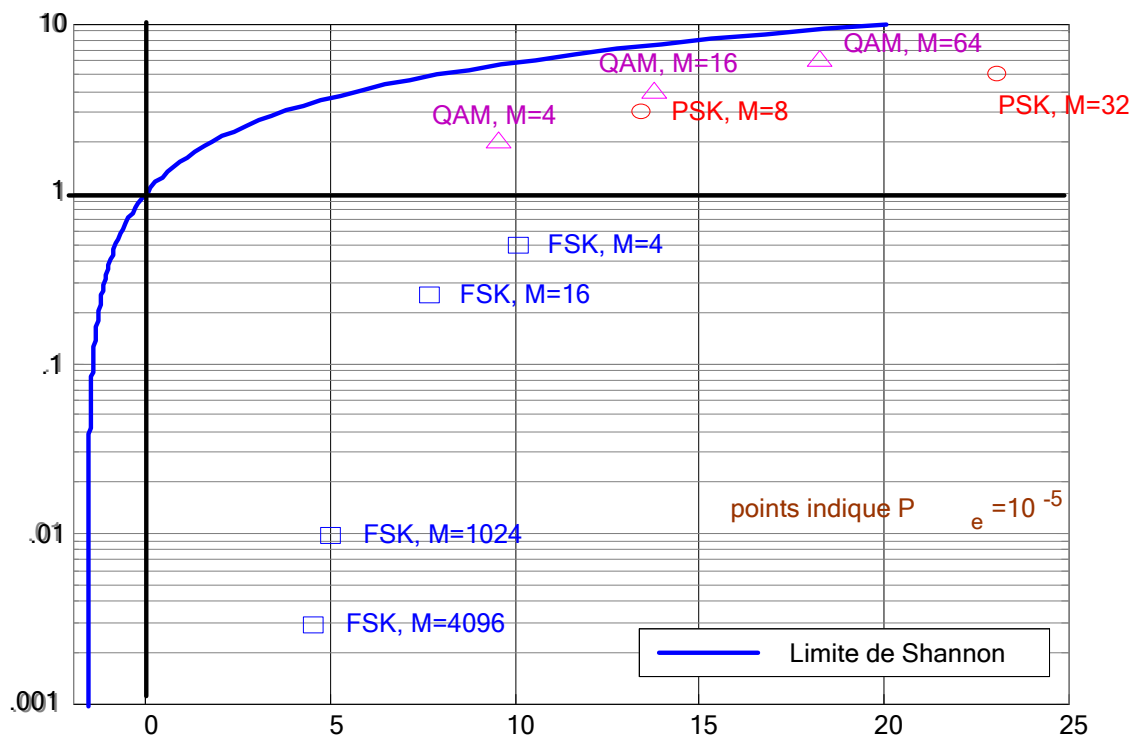
A	Lien point-à-point avec des antennes directionnelles et un gain élevé $E_b/N_0 = 30$ dB ; taux de transmission requis 1 Gbs Largeur de bande disponible = 125 MHz
B	Lien omnidirectionnel pour déverrouillage d'une voiture $E_b/N_0 = 0$ to 10 dB (varie avec la distance à la voiture) taux de transmission requis – code de 12 caractères (4-bit) Largeur de bande disponible = 40 kHz

- A. (10 points) Dans les pages suivantes, vous trouverez deux graphiques de l'efficacité spectrale vs. E_b/N_0 avec la limite de Shannon tracée. Tracez la région admissible pour système A sur le premier graphique, et pour système B sur le deuxième graphique. Indiquez si les systèmes sont limités en puissance, ou limités en largeur de bande.
- B. (10 points) Proposez un format de modulation pour le système A et discutez votre choix en adressant l'importance relative des points suivants
- BER vs. E_b/N_0
 - Efficacité spectrale
 - Complexité
- C. (10 points) Proposez un format de modulation pour le système B et discutez votre choix en adressant l'importance des mêmes trois points.

Système A – lien point-à-point microonde



Système B – déverrouillage d'une voiture



Nom

Matricule

Nom

Matricule