

GEL4200/GEL7014: Communications numériques **2013 Examen Partiel**

*Mercredi le 20 mars 2013; Durée: 13h30 à 15h20
Aucune documentation permise; une calculatrice permise*

Problème 1 (30 points sur 100) *Module 2 (A) et 3 (BC)*

- A. (10 points) Donnez trois avantages d'aller avec une impulsion « raised cosine. »
- B. (10 points) Quelle est la définition d'un système limité en puissance? Quelle est la définition d'un système limité en largeur de bande? Comment est-ce que nous utilisons la complexité (ou le coût d'un système) pour répondre aux besoins de chaque type de système?
- C. (10 points) Donnez la définition d'une modulation binaire orthogonale, et un exemple d'une modulation binaire orthogonale excluant OOK et FSK.

Problème 2 (20 points) *Module 3*

Considérons le MFSK pour les radioamateurs qui veulent envoyer un signal du point A au point B via une réflexion sur la lune. Les signaux reçus sont très faibles, l'information est très minimale (~ 500 b/s) et la largeur de bande de leur canal est ~ 2600 Hz. Supposons que nous utilisons une impulsion RC avec facteur $r=0.3$.

- A. (10 points) Si nous utilisons le MFSK incohérent, combien y auront-ils des symboles dans la constellation? Quel E_b/N_0 peut être supporté pour $\text{BER}=10^{-3}$? Voir Figure 1 pour BER.
- B. (10 points) Si nous utilisons le MFSK cohérent, combien y auront-ils des symboles dans la constellation? Figure 2 peut être utile pour trouver M . Quel E_b/N_0 peut être supporté pour $\text{BER}=10^{-3}$?

Figure 1

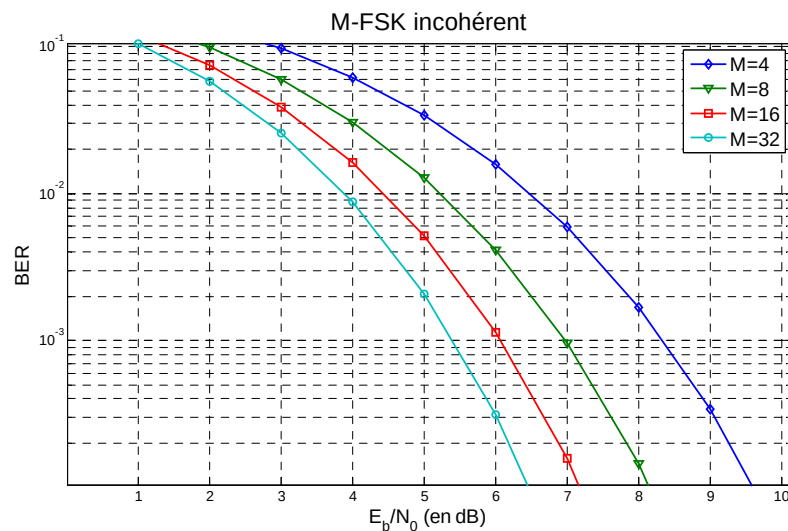
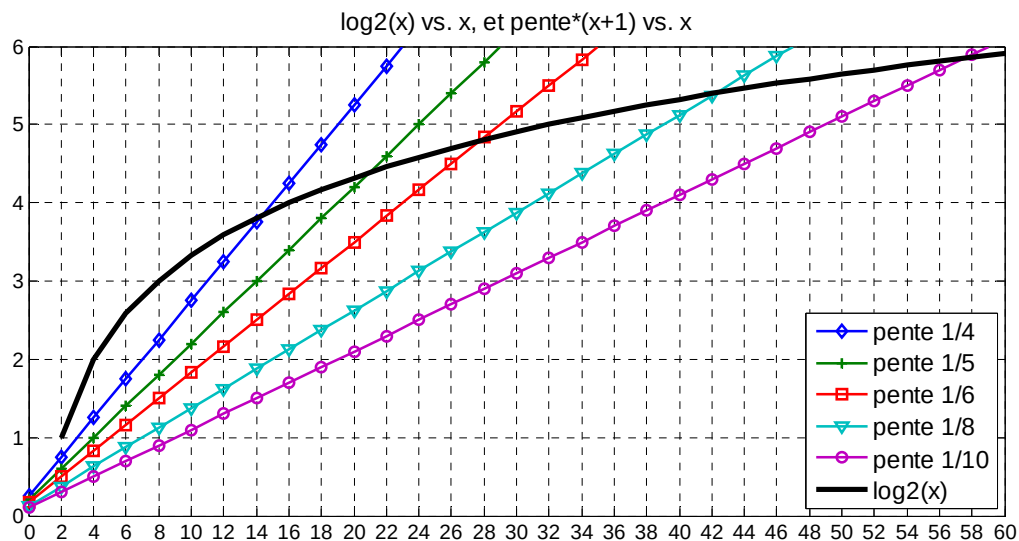
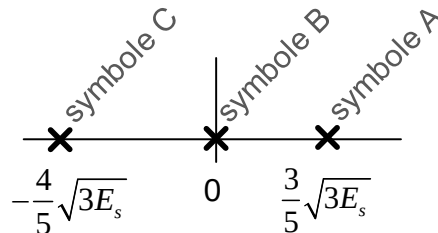


Figure 2



Problème 3 (30 points sur 100) Module 2

Considérez le système 3PAM suivant.

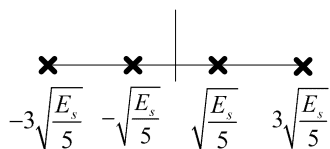


Le système a $E_b/N_0 = 7.2$ dB, avec $E_s = 25/3$, et $N_0 = 1$.

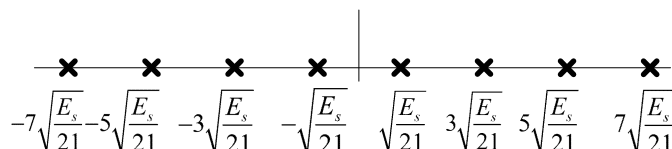
- A. (10 points) Supposons que les symboles ont tous la même probabilité a priori. Quels sont les seuils de décision pour chaque symbole?
- B. (20 points) Supposons que le symbole A est 3 fois plus probable que les symboles B, et C (qui ont tous la même probabilité a priori). Quels sont les seuils de décision pour chaque symbole?

Problème 4 (20 points sur 100) Module 3

Considérez le système 3PAM de problème 3 et les systèmes 4PAM et 8 PAM suivants.



4PAM



8PAM

- A. (5 points) Pour chacun des modulations 3PAM, 4PAM et 8PAM, est-ce que les coordonnées fournies sont pour l'espace I/Q ou l'espace du signal? Pourquoi?
- B. (15 points) Considérez le graphique du « Plan de l'efficacité spectrale ». Trouvez les coordonnées de 3PAM, 4PAM et 8PAM pour une probabilité d'erreur de 10^{-5} .