

Date: 4 septembre 2002
Prof.: Jean-Yves Chouinard

ELG-4571 Systèmes de télécommunications

Plan de cours (Automne 2002)

Périodes de cours:	Jeudi,	10h00 à 10h50,	LPR 286
	Jeudi,	11h00 à 11h50,	LPR 286
	Jeudi,	14h40 à 15h30,	LPR 286
Cours pratiques:	Mardi,	13h00 à 14h30,	CBY B202
Laboratoires:	Lundi,	8h30 à 11h30,	CBY B519

Assistant d'enseignement: Heriniaina Andrianirina

Manuel de cours: *Digital and Analog Communication Systems*, par Leon Couch II, (6^e édition), Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall, 2001.

Livres de référence:

- *Communication Systems* (4^e édition) par Simon Haykin, John Wiley and Sons, 2001.
- *Communication Systems Engineering* (4^e édition) par John G. Proakis et Masoud Salehi, Prentice-Hall, 2002.
- *Introduction to Communication Systems* par Ferrel G. Stremmer, (3^e édition), Addison-Wesley, 1990.
- *Principles of Digital and Analog Communications*, par Jerry D. Gibson, (2^e édition), Macmillan, 1993.
- *Éléments de Communications Numériques* (volumes 1 et 2), par Jean-Claude Bic, Daniel Duponteil et Jean-Claude Imbeaux, Dunod, 1986.
- *Elements of Digital Communication*" (version anglaise de *Éléments de Communications Numériques*), par Jean-Claude Bic, Daniel Duponteil et Jean-Claude Imbeaux, John Wiley and Sons, 1991.
- *"Systèmes de Télécommunications"*, par Pierre-Gérard Fontollet, Presses Polytechniques Romandes, 1983.

Répartition des notes:	Devoirs:	15%
	Laboratoires et rapports:	15%
	Examen de mi-session :	20%
	Examen final:	50%

Laboratoires:

Laboratoire 1: Mesures de distributions et de fonctions de corrélation.	(20%)
Laboratoire 2: Génération de bruit, mesures et représentations du bruit.	(20%)
Laboratoire 3: Simulation d'un système de télécommunications (projet).	(60%)

Description du cours:

Revue des méthodes de modulation et démodulation et des notions fondamentales de probabilité. Représentation mathématique des processus aléatoires: concepts de base, processus gaussien, fonctions d'autocorrélation, spectre de puissance et transformations linéaires des processus. Bruit thermique. Analyse du bruit dans les systèmes: température de bruit et figure de bruit, principes de propagation et gain d'antenne. Calcul du bilan de liaison. Analyse des modulations linéaires en présence de bruit. Analyse des modulations d'angle en présence de bruit. L'effet de seuil, augmentation du seuil, préaccentuation et désaccentuation dans les systèmes à fréquence modulée. Techniques de modulation numérique. Principes de détection optimale des signaux numériques bruités: filtre adapté, espace des signaux, récepteurs à probabilité a posteriori maximale et à vraisemblance maximale.

Préalables:

ELG 3570 "Introduction aux systèmes de télécommunications" et MAT 2777 "Probabilités et statistiques pour ingénieurs".

Plan de cours:

1. Revue des méthodes de modulation classiques: modulation d'amplitude (AM), modulation d'amplitude sans porteuse (DSB-SC), modulation à bande latérale unique (SSB), modulation à bande latérale résiduelle (VSB). Modulation d'angle: modulation de fréquence (FM) et modulation de phase (PM). Radiodiffusions AM et FM commerciales.
2. Revue des probabilités, des variables aléatoires et des processus aléatoires. Représentation mathématique des processus aléatoires. Sources de bruit, bruit blanc gaussien additif. Analyse des effets du bruit dans les systèmes: température effective du bruit, figure de bruit, calcul du bilan de liaison. etc.
3. Analyse de la performance des méthodes de modulation linéaires en présence de bruit blanc: modulations d'amplitude AM, DSB-SC, SSB, VSB.
4. Méthodes de modulation d'angle analogiques: modulation FM et modulation PM en présence de bruit: détection avec discriminateur et avec boucle à asservissement de phase (PLL), préaccentuation et désaccentuation, performance en présence de bruit blanc: effet de seuil et extension du seuil.
5. Modulation numériques en présence de bruit: modulations par déplacement d'amplitude (ASK), de fréquence (FSK) et de phase (PSK). Concept d'espace des signaux, constellations de signaux, diagramme d'oeil. Filtre adapté et corrélateur. Principes de la détection optimale: récepteur à vraisemblance maximale (ML) et récepteur à probabilité a posteriori maximale (MAP). Comparaisons entre les performances des systèmes numériques.