



Communications Numériques et Théorie de l'Information

CNTI - COM201

Présentation du cours¹.



Le cours de [Communications Numériques et Théorie de l'Information](#) est inscrit dans le cycle d'harmonisation des élèves AST. Il a lieu du lundi 30 septembre au vendredi 29 novembre 2013. C'est un cours d'initiation qui présente les idées fondamentales de la transmission d'information sous forme numérique. CNTI traite la problématique de la couche physique de presque tous les systèmes numériques modernes, du DVD aux réseaux locaux sans fil, en passant par les systèmes cellulaires.

Le vecteur de l'information est un signal aléatoire qui se propage sur un réseau ; ce cours fait donc appel à vos connaissances en traitement du signal (**OASIS**), en réseaux (**RES**) et en probabilités (**PROBA**). Une révision de ces connaissances est souhaitable. Plusieurs documents de rappel sont disponibles dans le site du module. On vous conseille vivement de les récupérer le plus rapidement possible et de les lire avant les cours.

Le cours se divise en deux grands sujets :

1. Notions de base des communications numériques; représentation de l'information par des signaux, modulations numériques.
2. Notions élémentaires de théorie de l'information et codage.

Ce cours servira de base pour les UE **MOD**, **COD**, **TIC** du cycle Master (CM) et s'inscrit dans les parcours thématiques Réseaux Optiques, Systèmes de Communication, Communications Numériques, Electronique Radiofréquence, Multimédia et autres.

Voici une description thématique du plan du cours :

1^{re}Partie :

- * [2TH] Introduction et chaîne de transmission point à point; notions et définitions de base; signaux, filtres, spectres et bruit en bande de base d'un système de transmission. Rapport E_b/N_0 , efficacité spectrale, puissance, débit binaire, rapidité de modulation; notion de « fréquence porteuse », Taux d'Erreur Binaire (BER).

¹Dernière mise à jour : septembre 2013

- ★ [3TH] Modulations linéaires en bande de base; formule de Bennet, exemples : NRZ, RZ, AMI, ...
- ★ [3TH] Le phénomène d'interférence entre symboles; le diagramme de l'oeil, la détection «symbole à symbole», critère de Nyquist, *roll-off* d'un filtre de Nyquist, filtre de Nyquist et filtre adapté, filtre en «racine de Nyquist».
- ★ [5TH] Performance d'une modulation numérique, P_{e_s} , P_{e_b} , code de Gray, performances des modulations binaires et «M-aires».

2^ePartie

- ★ [2TH] Introduction à la théorie de l'information et le codage, notion de quantité d'information, information mutuelle et entropie et applications. Modèles de canal, entropie conditionnelle, la capacité du canal, exemples de calcul de capacité. Théorème de codage de canal de Shannon, exemples : canal *BSC* et canal *AWGN*.
- ★ [4TH] Introduction aux codes correcteurs d'erreurs, détection MV et MAP. Paramètres d'un code correcteur, notion de distance minimale d'un code. Codes en bloc linéaires, codage systématique, distance minimale et poids de Hamming, description matricielle d'un code en bloc linéaire, codeur du code. Capacité de détection et de correction d'un code.



Des séances de Travaux Dirigés seront réalisées au fur et à mesure du déroulement du cours. Vous devez disposer des énoncés pendant les séances de cours. Ne les oubliez pas !

L'évaluation finale du cours sera réalisée sous forme d'un contrôle de connaissances écrit d'une durée de 1h30 programmé le :

VENDREDI 29 NOVEMBRE de 8h30 à 10h00

Le contrôle de connaissances sera **AVEC DOCUMENTS**.

N'hésitez pas à contacter personnellement les responsables des cours et éventuellement M. Rodriguez, responsable du module CNTI, si des problèmes se présentent.

Les documents associés au déroulement du cours sont disponibles à l'adresse URL du module :

http://perso.telecom-paristech.fr/~rodrigez/ens/cycle_harm_2A/cnti_com201/

BON COURAGE !