

3SQ2120 - Principes fondamentaux des communications sans fil

Responsables : **Sheng YANG**

Langues d'enseignement : **ANGLAIS**

Campus où le cours est proposé : **CAMPUS DE PARIS - SACLAY**

Nombre d'heures d'études élèves (HEE) : **30**

Nombre d'heures présentielles d'enseignement (HPE) : **15**

Année académique : **2024-2025**

Niveau avancé : **non**

Présentation, objectifs généraux du cours :

La communication sans fil devient indispensable pour la société moderne et notre vie quotidienne. Pourtant, les ingénieurs sont continuellement confrontés à de nouveaux défis en raison de nos besoins de débit plus haut, de latence plus faible et de connectivité plus fiable. Ce cours présente les principes des communications sans fil, en mettant l'accent sur les limites fondamentales de la communication dans un environnement caractérisé par l'évanouissement et le bruit. Ces principes aideront les futurs ingénieurs à comprendre et à résoudre de nouveaux problèmes.

Dans ce cours, l'étudiant apprendra à calculer la capacité d'un canal sans fil et à comprendre les stratégies optimales de transmission et les algorithmes efficaces de récepteur. Outre les cours théoriques, plusieurs travaux pratiques sont également programmés. Pour suivre ce cours, l'étudiant doit avoir des notions de base sur les communications numériques, l'algèbre linéaire et la probabilité.

Période(s) du cours (n° de séquence ou hors séquence) :

SM10

Prérequis :

Théorie de l'information (ST4), Théorie de communications (électif 2A, SG6)

Plan détaillé du cours (contenu) :

-
- Cours 1 : Capacité et panne des canaux sans fil (Cours + Exercice 3H)
- TP 1 : "Allocation de l'énergie de remplissage d'eau" (1.5H)
- Cours 2 : Schémas de transmission (Cours + Exercice 3H)
- TP 2 : "Transmission spatio-temporelle" (1.5H)
- Cours 3 : Algorithmes de réception (cours + exercice 3H)
- TP 3 : "Mise en œuvre par le destinataire" (1.5H)
- Cours 4 : Communications multi-utilisateurs (Cours + Exercice 3H)
- Examen écrit : 1.5H

Déroulement, organisation du cours :

Cours (12 H avec TD)
TP (4.5 H)
Examen écrit (1.5 H)

Organisation de l'évaluation :

Compte rendu de TP (30%) Examen écrit (70%)

Moyens :

Logiciels: Matlab, Python
Salle de TP: Département de télécommunications

Acquis d'apprentissage visés dans le cours :

A la fin du cours, l'étudiant sera capable de

- analyser la capacité des canaux sans fil
- comprendre les évanouissements, la coupure de canal, la notion de diversité et de multiplexage
- comprendre les communications multi-antennes (MIMO)
- appliquer des techniques de transmission: beamforming, modulation spatio-temporelle
- appliquer des conceptions de récepteurs: récepteurs linéaires et non linéaires
- comprendre les communications multi-utilisateurs: liaison montante, liaison descendante, accès non orthogonal

Description des compétences acquises à l'issue du cours :

C6.7 Understand wireless communication systems
C1.2 Use and develop suitable models, choose the right modeling scale and simplifying hypotheses to deal with the problem
C1.4 Specify, design, build, and validate all or part of a complex system
C2.1 Have deep knowledge of a field or discipline relating to the basic sciences or the engineering sciences

Bibliographie :

Tse, Viswanath, "Fundamentals of wireless communication"
El Gamal, Kim, "Network information theory"