

## Télécommunications

### Codages et Modulations Numériques

#### IDENTIFICATION

CODE : TC-3-S-DCO  
ECTS : 2.0

#### HORAIRES

Cours : 4.0 h  
TD : 20.0 h  
TP : 8.0 h  
Projet : 0.0 h  
Face à face  
pédagogique : 32.0 h  
Travail personnel : 30.0 h  
Total : 62.0 h

#### ÉVALUATION

Examen de 2h.  
Contrôle continu à travers la participation active

#### SUPPORTS PÉDAGOGIQUES

Polycope - Vidéos et QCM sous Moodle

#### LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

#### CONTACT

MME GOURSAUD Claire  
claire.goursaud@insa-lyon.fr

#### OBJECTIFS RECHERCHÉS PAR CET ENSEIGNEMENT

Donner une vue d'ensemble des techniques de codage issues de la théorie de l'information dont le codage de source et le codage de canal. Présenter les principales techniques de modulation numériques utilisées pour la transmission de signaux numériques en insistant sur leurs performances : rapport signal à bruit, taux d'erreur, occupation spectrale, structures des modulateurs, etc.

Cet EC relève de l'unité d'enseignement Systèmes de communication [TC-3-S1-SCM] et contribue aux compétences suivantes :

C5 Mettre en œuvre, réaliser, développer, déployer des systèmes de transmission et de traitement des signaux/images/données [niveau 2]

Capacité : Manipuler des codes numériques  
Capacité : Mettre en œuvre des codeurs source/canal

Connaissance : Codage de l'information, Algèbre de Boole, Logique combinatoire et logique séquentielle

Connaissance : Codage de source : Théorème du codage de source, codage Shannon-Fano, codage de Huffman, codage Arithmétique, codage RLC et codage LZW

Connaissance : Codage de canal : Théorème du codage de canal, codes groupes (Hamming), codes cycliques (BCH), codes convolutifs.

C8 Opérer, analyser, améliorer des systèmes numériques [niveau 2]

Capacité : Evaluer les performances d'une modulation numérique  
Capacité : Analyser la structure d'un modulateur numérique.

Connaissance : Principe des modulations numériques, critères d'évaluation

Connaissance : Modulation des signaux numériques: par déplacement d'amplitude [MDA], de phase [MDP] et de fréquence [MDF] et modulation QAM.

Connaissance : Structure des modulateurs et démodulateurs.

C1 Spécifier, concevoir et modéliser des systèmes de transmission et de traitement des signaux/images/données [niveau 1]

Capacité : Dimensionner et évaluer des codeurs [source/canal]  
Capacité : Réaliser une modélisation et une analyse fonctionnelles d'un système de transmission numérique

Connaissance : Caractéristiques des différentes technologies de modulation

Connaissance : SNR

Connaissance : Codage de source, codage de canal

Connaissance : Modulation des signaux numériques: par déplacement d'amplitude [MDA], de phase [MDP] et de fréquence [MDF] et modulation QAM.

De plus, elle nécessite de mobiliser les compétences suivantes :

A4 Concevoir un système répondant à un cahier des charges

A2 Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel

B2 Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome

B3 Interagir avec les autres, travailler en équipe

#### PROGRAMME

#### INSA LYON

##### Campus LyonTech La Doua

20, avenue Albert Einstein - 69621 Villeurbanne cedex - France

Tel. +33 (0)4 72 43 83 83 - Fax +33 (0)4 72 43 85 00

[www.insa-lyon.fr](http://www.insa-lyon.fr)

Connaissances à acquérir :

- Source/Canal et Entropie/Capacité
- Codage de source : Théorème du codage de source, codage Shannon-Fano, codage de Huffman, codage Arithmétique, codage RLS et codage LZW
- Codage de canal : Théorème du codage de canal, codes groupes (Hamming), codes cycliques (BCH), codes convolutifs.
- Principe des modulations numériques, critères d'évaluation (probabilité d'erreur, occupation spectrale, interférence inter-symboles, diagramme de l'oeil, constellation).
- Modulation des signaux numériques: par déplacement d'amplitude (MDA), de phase (MDP) et de fréquence (MDF) et modulation QAM.
- Structure des modulateurs et démodulateurs.

## BIBLIOGRAPHIE

- [1] G. Battail, "Théorie de l'information. Application aux techniques de communication", Ed : Masson, Paris, 1997, 397 p.
- [2] A. Spataru, "Fondements de la théorie de la transmission de l'information", Ed : Presse Polytechnique Romande, Lausanne, 1987, 625 p.
- [3] T.M. Cover, J.A. Thomas, "Information theory", Ed : Wiley Interscience, New York, 1991, 542 p.
- [4] G. Brassard, "Cryptologie contemporaine", Ed: Masson, 1993, 122 p.
- [5] P. Csillag, "Introduction aux codes correcteur", Ed: Ellipses, 1990, 96p.
- [6] P.Lecoy, "Technologies des télécoms", Ed.: Hermes, 1995, 373 p.
- [7] Ph. Fraisse et al, "Transmission de l'information", Ed. Ellipses, 1999, 191 p
- [8] P.F. Combes, Micro-ondes, Tomes 1&2, Ed. Dunod
- [9] M. Joindot, Introduction aux communications numériques, Ed Dunod
- [10] A. Glavieux, Communications numériques , Ed Masson

## PRÉ-REQUIS

Bases des sciences de l'ingénieur

## INSA LYON

**Campus LyonTech La Doua**

20, avenue Albert Einstein - 69621 Villeurbanne cedex - France

Tel. +33 (0)4 72 43 83 83 - Fax +33 (0)4 72 43 85 00

[www.insa-lyon.fr](http://www.insa-lyon.fr)