

FICHE ECTS

Composante (dépt ou centre)	DGEI
Code ECTS	I4IRTC11
Crédits ECTS	6
Enseignant responsable de l'UF	Alexandre BOYER
Section CNU	
Libellé de l'UF (français)	Techniques et systèmes de transmission
Libellé de l'UF (anglais)	Transmission systems and techniques
Semestre :	Semestre 1 <input checked="" type="checkbox"/> Semestre 2 <input type="checkbox"/> Annuel <input type="checkbox"/>

DESCRIPTION GENERALE

VERSION FRANÇAISE

VERSION ANGLAISE

Objectifs, finalités ¹ (max 1000 caract.)	Objectives (max 1000 charact.)
<p>A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer (principaux concepts) :</p> <ul style="list-style-type: none"> - La prise en compte des propriétés et limitations des différents canaux pour la transmission de l'information - Les différentes sources de perturbation - Les propriétés des principales antennes - Les techniques de modulation et de démodulation - Les techniques de codage et de correction. <p>L'étudiant devra être capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identifier les limitations d'un canal et les altérations du signal à transmettre - Modéliser un canal de transmission afin de concevoir une chaîne de transmission adaptée et optimisée - Dimensionner une antenne avec prise en compte du milieu de propagation - Utiliser un module de radio logicielle pour mettre en œuvre des modulations numériques (ASK, FSK, PSK, APSK, QAM) 	<p>At the end of this module, the student will have understood and be able to explain (main concepts):</p> <ul style="list-style-type: none"> - How the properties and limitations of channels influence transmission - The different perturbation sources - The properties of most antennas - Modulation and demodulation techniques - Coding and error-correction techniques. <p>The student will be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identify the limitations of a channel and how they alter the signal - Build a model of a transmission channel, so as to conceive an adapted and optimized transmission link - Dimension an antenna, taking into account the propagation setting - Use a software-defined radio module to carry out numerical modulations (ASK, FSK, PSK, APSK, QAM).
<p><i>Le verbe qui décrit l'objectif doit décrire de façon précise l'effet attendu, on conseille d'éviter des verbes vagues pour lesquels il sera difficile de vérifier si l'objectif est atteint (connaître, comprendre, apprendre, savoir...) On peut s'inspirer des verbes d'actions de la taxonomie de Bloom</i></p>	

Contenu (max 1000 caract.)	Description (max 1000 caract.)
<ul style="list-style-type: none"> - Canaux de transmission bruités : impact d'un canal physique sur la transmission d'un signal informatif, principalement numérique. Dégradation d'un signal par le canal. Evaluation de l'impact des interférences radio. Fiabilisation de la transmission. - Codes correcteurs : codes linéaires (rappels), codes cycliques et convolutionnels, codes concaténés et turbo-codes. - Modulateurs / démodulateurs : mise en œuvre les concepts et techniques de modulations et démodulations analogiques (AM, FM) et numériques (ASK, FSK, PSK, APSK, QAM), initiation à la radio logicielle (Software Defined Radio) - Antennes et modèles pour la transmission RF : Caractéristiques principales, choix d'une antenne selon la couverture radio attendue. Conception d'antennes. Transmission du signal RF avant l'antenne. Principaux modèles propagation radio pour les environnements terrestres. 	<ul style="list-style-type: none"> - Noisy transmission channels: impact of the physical channel on the transmission and reception of a (mostly, digital) information-carrying signal; signal degradation by the channel; Evaluation of the effect of radio interferences; primary means to enhance transmission reliability. - Error-correcting codes: linear codes (overview), cyclic and convolutional codes, concatenated and turbo-codes. - Modulation / demodulation: concepts and technique of analog and (de)modulation (ASK, FSK, PSK, APSK, QAM), introduction to software-defined radio. - Antennas and models for RF transmission: essential characteristics, choosing an antenna given the expected radio coverage; conceiving common types of antennas; RF signal transmission to the antenna; main radio propagation models for terrestrial environments.
<i>Vous pouvez aussi mentionner ci-dessus les documents remis aux étudiants</i>	

Recommandation (max 1000 caract.)	Recommendation (max 1000 caract.)
<i>Principales difficultés habituellement rencontrées par les étudiants</i>	

Pré-requis (Code UF + intitulé, sinon notions nécessaires) (max 200 caract.)	Necessary knowledge (UF Code + title, or required knowledge) (max 200 caract.)
Algèbre linéaire, électromagnétisme, électronique pour les communications (2e année MIC). Introduction aux télécoms, concepts et hardware pour la transmission de l'information (3e année MIC).	Electromagnetism, electronics, linear algebra, telecommunications and related hardware (basic notions).

Organisation, méthodes pédagogiques			Organisation, teaching methods		
<ul style="list-style-type: none"> - Cours magistraux : principes et bases théoriques - TD, p. ex. sur le dimensionnement d'un canal de transmission. - TP : traitement des signaux pour la modulation, conception et caractérisation d'antennes 			<ul style="list-style-type: none"> - Lectures about general principles and theoretical knowledge. - Seminars about dimensioning real-life channels and antennas. - Labs: signal processing for modulation and RF transmission, antenna design and characterization. 		
Horaire	présentiel (tel que l'enseignement est comptabilisé)	Travail personnel²	Contact hours		Personal work
CM	28,75		Lectures	28,75	
TD	6,25		Tutorials	6,25	
TP	33		Lab work	33	
Projet			Project		
Examen formatif			Coursework		
Examen certificatif	2,5		Exam	2,5	

Format d'enseignement :	Présentiel <input type="checkbox"/>	Distanciel <input type="checkbox"/>	Hybride <input type="checkbox"/>
--------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	----------------------------------

DESCRIPTION COMPLEMENTAIRE

Modalités d'évaluation (max 1000 caract.)		Assessment (max 1000 charact.)	
<i>Comment évaluez-vous que ces objectifs sont atteints ?</i>			
Examen écrit pour Canaux de transmission bruités, Codes correcteurs, Antennes Rapport pour Modulateurs / démodulateurs		Written exam for Noisy transmission channels, Error-correcting codes, Antennas End-of-project report for Modulation/Demodulation	
Examen écrit <input checked="" type="checkbox"/> oral <input type="checkbox"/> Rapport <input type="checkbox"/> Exposé <input type="checkbox"/> TP <input checked="" type="checkbox"/>		Written ex. <input checked="" type="checkbox"/> Oral ex. <input type="checkbox"/> Report <input type="checkbox"/> Presentation <input type="checkbox"/> Labwork <input checked="" type="checkbox"/>	
Autre (préciser)		Other (please describe)	

Aides aux étudiants	Student aid

Public ciblé	Student aid

Type de formation	Formation initiale <input checked="" type="checkbox"/> Formation continue <input type="checkbox"/> Apprentissage <input type="checkbox"/> VAE <input checked="" type="checkbox"/>
--------------------------	---

Admission	Admission

Besoins particuliers	Particular needs

Langue(s) utilisée(s) pour l'enseignement :	Français (French)
Langue(s) utilisée(s) pour le support de cours :	Français (French)
Langue(s) utilisée(s) pour l'évaluation :	Français (French)

Mots clés :	Keywords :
Canal de transmission, capacité d'un canal, bruit, interférences radio, codes correcteurs, antennes, modèles de propagation RF, modulation et démodulation, radio logicielle	Transmission channel, channel capacity, noise, radio interference, error-correcting codes, antennas, RF propagation models, modulation and demodulation techniques, software-defined radio

Bibliographie (auteur, titre, éditeur, année, ISBN)	Bibliography (author, title, publisher, year, ISBN)
<i>Bibliographie, webographie, photocopié... Il s'agit de documents accessibles aux étudiants pour mieux maîtriser votre enseignement</i>	
Les micro-ondes, R. Badoual, MASSON - Electronique radiofréquence, André PACAUD, Ellipses - The Electronics of Radio, David B. Rutledge, Cambridge university press - P. F. Combes, « Micro-ondes tome II – Circuits passifs, propagation, antennes », Dunod, 1997, 2-10-002753-0 - L. C. Godara, « Handbook of Antennas in Wireless Communications », CRC Press, 2001, 978-0849301247 - Z. N. Chen, K. M. Luk, « Antennas for Base Stations in Wireless Communications », MacGraw Hill, 2009, 978-0-07-161289-0 - Geneviève Baudoin, « Radiocommunications Numériques Tome 1 : Principes, Modélisation et simulation », Dunod, collection Technique et Ingénierie, ISBN 978-2-10-050514-2, 2002	

¹http://enseignants.insa-toulouse.fr/fr/ameliorer_mon_cours/comment_rediger_les_objectifs_de_mon_enseignement.html

² à titre d'exemple, on peut multiplier le présentiel par un facteur fonction du type de pédagogie : 0,9 pour les CM, 0,7 pour les TD, 0,3 pour les TP, 1,5 pour les APP et autres pédagogies actives. Dans tous les cas, cette valeur doit être la plus authentique possible et s'appuyer sur des moyens appropriés pour guider le travail personnel de l'étudiant (exercices non corrigés lors des TD, préparation de TP, exercices « pour aller plus loin », grilles d'auto-évaluation, travail personnel à faire utilisant la bibliographie recommandée, ...)