

Semestre : 3
Unité d'enseignement: UEM 1.3
Matière 4 : Télévision Numérique
VHS : 37h30 (Cours: 1h30, TP : 1h00)
Crédits : 3
Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement :

L'étudiant comprendra le principe de la télévision numérique (transmission et traitement de l'image) et ses applications ainsi que les notions de compression numérique et de codage.

Connaissances préalables recommandées :

Des connaissances d'électricité, d'électronique de base et d'électromagnétisme sont nécessaires pour suivre cette matière. Ces connaissances sont dispensées au niveau du tronc commun ST et de la troisième année de la formation licence de cette formation.

Contenu de la matière :

Chapitre 1. Rappels sur la télévision analogique (2 semaines)

1. Historique,
2. Normes colorimétriques pour la vidéo couleur,
3. Signal vidéo composite analogique couleur,
4. Sous modulation chrominance,
5. Techniques de codage/décodage couleur (PAL, SECAM et NTSC),
6. Les bandes et canaux de transmission pour la télévision analogique (VHFI, VHFIII et UHF),
7. Rappels sur les standards actuels.

Chapitre 2. Numérisation des signaux vidéo et audio (3 semaines)

Rappels sur l'échantillonnage et la quantification des signaux, Dynamique et numérisation des composantes Y, Cr et Cb, Les différents formats des vidéos numériques (4 :2 :2, 4 :2 :1, 4 :2 :0). La ligne vidéo numérique, la trame vidéo numérique. Standards et définitions de vidéo numérique en p et/ou i (SD, HD, Full HD, 4K2K ...).

Numérisation du signal audio.

Chapitre 3. Les techniques de compression vidéo et audio (5 semaines)

Introduction, Calcul des débits de transmission vidéo numérique, Redondance spatiale et redondance temporelle, Principe de la Compression intra-image (Transformation-Quantification-Codage), Compression inter-images : analyse du mouvement, compensation du mouvement, Les normes de compression vidéo : MPEG2, MPEG4, H264/AVC et HEVC. Les techniques de compression audio. Multiplexage des signaux.

Chapitre 4. Les Télévisions numériques (5 semaines)

Historique et contexte, Différents type de télévision numériques (DVB-T, DVB-S et DVB-C), Schémas synoptiques. Transmission et diffusion de la télévision numérique (DVB) ; La COFDM pour la DVB-T, Les modulations numériques utilisées. Les canaux de la DVB-T. Réception de la télévision numérique. Les autres Standards de diffusion numérique terrestre (ATSC, ISDB-T et DMB-T ...etc). Les nouvelles générations comme DVB-T2, DVB-NGH ...etc

Liste des travaux pratiques

TP1 : Rappels sur la télévision analogique : bandes et canaux, caractéristiques du signal vidéo composite couleur ...etc

TP2 : Réception TV par satellite (bandes de fréquences occupées, pointage de la parabole sur un exemple de satellite, angle d'azimut, degré d'élévation, angle de polarisation, mesure de champs, rôle de la LNB, intérêts de la polarisation horizontale et verticale, analyseur de spectres ...etc)

TP3 : Evaluation d'une Réception TNT (Télévision Numérique Terrestre) : Décodeur TNT, analyseur de spectres et/ou mesureur de champs (si le matériel existe)

TP4 : Etude, Implémentation et évaluation du MPEG2 sous Matlab

TP5 : Etude, Implémentation et évaluation de la COFDM sous Matlab

TP6 : Implémentation sous simulink de la DVB-T

Mode d'évaluation :

Contrôle continu : 40% ; Examen : 60%.

Références bibliographiques :

1. Stéphane Paris, "Le multimédia et la compression". Editeur : [Hermès - Lavoisier](#)
2. [Andrei Cernasov](#). "Digital Video Electronics with 12 complete projects". Editeur : [Mc Graw Hill](#) 2009
3. Ulrich Reimers. "DVB The Family of International Standards for Digital Video Broadcasting". Editeur : [Springer](#) 2004
4. Hervé Benoît. "La télévision par satellite Analogique et numérique". Editeur : [Dunod](#) 2005
5. Hervé Benoît. "La Télévision numérique Satellite, câble, terrestre - Principes et applications du système DVB". Editeur : [Dunod](#) 2005
6. Jean Herben. "La télévision en couleurs PAL et SECAM De l'analogique au numérique". Editeur : [Dunod](#) 2003
7. Hervé Benoît. "La télévision numérique Satellite, câble, TNT, ADSL, TV mobile". Editeur : [Dunod](#) 2010
8. Nicolas Moreau. "Outils pour la compression des signaux". Editeur : [Hermès - Lavoisier](#) 2009.