

LICENCE MENTION SCIENCES POUR L'INGÉNIEUR

PARCOURS ELECTRONIQUE, SIGNAL, TÉLÉCOMMUNICATIONS, RÉSEAUX

Semestre 5

Options S5 (2 au choix)

12 crédits ECTS

Propagation libre des ondes électromagnétiques (ET & ST)

Présentation

Électrostatique et Magnétostatique du vide et de la matière et introduction à l'Électromagnétisme (Électronique, Signal, Télécommunications, Réseaux (ESTR) en L2).

6 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 18h

Travaux Dirigés : 19h

Travaux Pratiques : 18h

Pré-requis nécessaires

L'étudiant devra savoir utiliser les opérateurs différentiels vectoriels pour résoudre les équations de Maxwell et comprendre la propagation libre en ondes planes dans un milieu matériel linéaire, homogène et isotrope. L'étudiant devra également savoir traiter les problèmes de réflexion et réfraction d'une onde électromagnétique plane à l'interface entre deux milieux matériels différents.

Compétences visées

L'étudiant doit découvrir les différentes formes d'ondes : progressive, évanescente, progressive avec atténuation, homogène et inhomogène.

Descriptif

Équations de Maxwell dans le vide et dans la matière. Ondes planes monochromatiques. Propagation dans un milieu infini. Nombre d'onde, relation de dispersion, vitesse de phase, impédance et vecteur de Poynting. Polarisation des ondes. Réflexion et réfraction sur une interface et dans le cas d'interfaces multiples. Interaction ondes/matière. Réflexion sur un métal, onde stationnaire, courants induits. Propagation dans un milieu conducteur, épaisseur de peau, fréquence plasma. Travaux Pratiques: Expériences avec les micro-ondes, Interférences des micro-ondes, Phénomène d'induction électromagnétique, Interaction onde/matière, Propriétés électriques et magnétiques de la matière.

Bibliographie

"Electromagnétisme. Fondements et applications", J.-P. Pérez - Masson.

" Ondes électromagnétiques" Christian Garing éd. Ellipses.

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CT	Ecrit - devoir surveillé	120	2/3	
UE	CC	Travaux Pratiques		1/3	

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CT	Ecrit - devoir surveillé	90	1	

Amplification et notions sur les émetteurs/récepteurs (ET)

Objectifs

Connaitre le fonctionnement des amplificateurs fondamentaux à base de transistors.
Connaitre les principales structures des émetteurs / récepteurs.

6 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 18h

Travaux Dirigés : 19h

Travaux Pratiques : 18h

Pré-requis nécessaires

Maîtriser les différentes lois d'électrocinétiques utilisées en électronique analogique (loi d'ohms, lois de kirchoff, ponts de diviseur de courant ou de tension, théorème de superposition, ...).

Maîtriser en mathématique le calcul de dérivées et d'intégrales, les relations trigonométriques.

Compétences visées

Maîtriser le fonctionnement et la mise en œuvre des amplificateurs fondamentaux à base de transistors (expérimentation et simulation).

Maîtriser les différentes techniques de modulation analogique et les circuits et architectures associés.

Descriptif

Maîtriser le fonctionnement des amplificateurs fondamentaux à base de transistors (amplification linéaire, différentielle, circuits spécifiques pour les circuits intégrés (polarisation par diode, sources de courant, charges actives,...), formation de la bande passante, rétroaction).

Structures des émetteurs / récepteurs (chaîne de transmission, modulation et démodulations analogiques).

Applications dans l'étude de montages amplificateur réalisés par des structures de base utilisant des transistors (expérimentation et simulation).

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CC	Ecrit - devoir surveillé	60	22%	
UE	CT	Ecrit - devoir surveillé	120	44%	
UE	CT	Travaux Pratiques	60	34%	

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CT	Ecrit - devoir surveillé	120	100%	

Routage IP (RT)

Présentation

Le routage dans des réseaux d'envergure doit être dynamique et s'adapter automatiquement à tout changement de topologie (ex: ajout ou suppression d'élément). En fonction du service à fournir, le type de protocole de routage sera différent. Pour permettre, deux utilisateurs d'échanger à distance entre eux, un protocole de routage unicast sera utilisé. Par contre, pour diffuser du contenu à plusieurs utilisateurs, un protocole de routage Multicast sera privilégié.

Pour être suffisamment dynamique et minimiser les temps de coupure, un regard particulier sera consacré à la minimisation du temps de convergence des protocoles de routage. Différentes techniques seront abordées pour ne pas impacter la qualité de service requise par les flux multimédia.

L'objectif principal de l'UE Routage IP est donc de développer des compétences pour une mise en œuvre optimale des protocoles de routage utilisés en entreprise ou dans un réseau d'opérateur.

6 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 16h

Travaux Dirigés : 11h

Travaux Pratiques : 28h

Pré-requis nécessaires

UE d'initiation aux réseaux en L2 SPI (Bonne connaissance des 4 premières couches du modèle OSI)

Compétences visées

Les compétences desservies par l'UE sont :

- Choisir et configurer un protocole de routage unicast interne et externe à un système autonome
- Pouvoir minimiser la taille des tables de routage
- Choisir et mettre en oeuvre un protocole de routage multicast
- Améliorer l'ingénierie réseau en utilisant la commutation

Descriptif

Cet enseignement sera composé d'enseignements théoriques et pratiques. Le détail de ce contenu est le suivant :

- Rappels de routage (Adressage IP, Masque réseau, VLSM, Protocoles à état de liens et vecteur de distance...)
- Routage Unicast interne (ISIS) et externe (BGP)
- Routage Multicast (PIM-DM, PIM-SM)
- Commutation (MPLS)

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CT	Ecrit - devoir surveillé	120	70%	
UE	Contrôle ponctuel	Ecrit - devoir surveillé	60	30%	

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CT	Ecrit - devoir surveillé	120	100%	

Programmation DSP et Shell (ST & RT)

Objectifs

- > Initiation à la programmation de processeur spécialisé de type DSP.
- > Initiation à la programmation Shell

6 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 19h

Travaux Pratiques : 36h

Pré-requis nécessaires

Bases de la programmation en C et notions d'algorithmique

Représentation binaire naturel/hexadécimal des nombres entiers.

Représentation en complément à 2 sur n bits et opérations arithmétiques associées.

Représentation d'un nombre réel en virgule fixe (format Qn) et en virgule flottante, précisions associées.

Compétences visées

Partie DSP :

- > Connaître et exploiter les avantages d'une architecture de type DSP (Digital Signal Processor).
- > Comprendre l'organisation de la mémoire, le jeu d'instruction, l'arithmétique à virgule fixe ou flottante, les modes d'adressage, les registres, les appels de sous-programmes, etc.
- > Optimiser le code assembleur en utilisant le parallélisme et en remplissant le pipeline d'un processeur.
- > Programmer en C et en assembleur une application de filtrage numérique en temps réel.

Partie Shell :

- > Manipuler les commandes de base d'un shell Linux.
- > Réaliser des scripts shell Linux en utilisant des opérateurs de comparaison, des opérations de boucle, les redirections d'entrées/sorties et les expressions régulières.

Descriptif

Partie DSP :

Architecture Von-Neumann vs Harvard, focus sur un exemple d'architecture de la famille C6x de Texas Instrument : organisation du CPU et de la mémoire. Rappels et compléments sur les bases du langage C : les différents types de données, les tableaux, les pointeurs et les fonctions avec passage des paramètres par valeur ou par adresse. Introduction au langage assembleur : jeu d'instructions, opcode, décodage, exécution et délais d'instruction, manipulation sur les pointeurs pour les chargements et les écritures en mémoire. Développement de programmes en assembleur tel que le produit scalaire de 2 tableaux avec optimisation progressive du code en jouant sur l'ordre des instructions et le parallélisme, puis en optimisant le pipeline. Réalisation d'un filtre RIF (Réponse Impulsionnelle Finie) à l'aide d'un simulateur « C6713 Device Cycle Accurate Simulator » via CCS (Code Composer Studio) et en utilisant une carte de développement C6713 DSP starter Kit.

Partie Shell :

Pour permettre l'acquisition des compétences visées, la partie shell se compose d'une partie théorique (10h) et d'une partie pratique (12h).

Contenu de la partie théorique :

- 1) Écriture d'un programme shell basique (manipulation de variables, d'opérateurs conditionnels et arithmétiques, de comparaison, de boucles...)
- 2) Compréhension des concepts pour manipuler les entrées/sorties dans un script
- 3) Concepts principaux pour utiliser des expressions régulières dans un script
- 4) Mise en situation sur l'écriture avancée de scripts shell

Contenu de la partie pratique :

La partie pratique sera composée de 3 TPs pour mettre en situation l'étudiant sur la réalisation de scripts de configuration d'un système. Les exercices proposés concernent les manipulations quotidiennes d'un administrateur réseau qui souhaite automatiser certaines tâches du quotidien (création d'un utilisateur et de son profil, rechercher l'ensemble des fichiers d'un utilisateur sur les systèmes de fichier locaux ou distants, automatiser la configuration de services réseaux tels qu'un serveur Ldap ou Apache...).

Un projet sera également donné aux étudiants qu'ils devront réaliser sur leur temps personnel."

Bibliographie

DSP Applications Using C and the TMS320C6x DSK », Topics in Digital Signal Processing, Rulph CHASSAING, John Wiley & Sons, Inc.

Programmation DSP

3.5 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 9h

Travaux Pratiques : 24h

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Travaux Pratiques	120	100%	

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Travaux Pratiques	120	100%	

Programmation Shell

2.5 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 10h

Travaux Pratiques : 12h

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - devoir surveillé	90	100%	

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
	CT	Ecrit - devoir surveillé	60	100%	