

ARCHITECTURE DES ORDINATEURS
COMPUTER ARCHITECTURE

Volume total : C : 13,5 , TD : 13,5 , Projet : cours : 9 TP : 24
Période : Semestre 2

ENSEIGNANT(S): Frédéric Pétrot, cours et TD, Matthieu Moy, TD, Dominique Houzet, TD
e.mail : Frederic.Petrot@imag.fr, Matthieu.Moy@imag.fr, Dominique.Houzet@lis.inpg.fr
RESPONSABLE : Frédéric Pétrot
e.mail : Frederic.Petrot@imag.fr

Objectifs de l'enseignement :

Cet enseignement présente les notions de base de l'architecture des ordinateurs : la structure interne d'un processeur, son jeu d'instructions et son exécution, ainsi que les dispositifs d'entrée-sortie. Il est illustré par un projet qui consiste à réaliser un processeur à l'aide de circuits FPGA.

Contenu :

La machine

connexion d'un processeur à son environnement

Le processeur :

architecture externe, jeu d'instructions,

assembleur, convention d'écriture des fonctions

gestion des interruptions, exception et appels systèmes

architecture interne, réalisation avec une partie contrôle sous forme d'automate d'états et une partie opérative sous forme de chemin de données

micro-programmation

Projet :

A partir de la spécification d'un processeur simple par son jeu d'instructions, les étudiants doivent concevoir un prototype de ce processeur sur un circuit programmable. Le projet est accompagné d'un enseignement "flot de conception", qui donne une vue d'ensemble sur les méthodes et outils utilisés.

Prérequis :

Conception de circuits digitaux.

Forme d'examen :

Un devoir surveillé (2 crédits ECTS) et note de projet (résultat et compte-rendu, 2 crédits ECTS)

Objectives:

Presentation of the basic notions in computer architecture : processor design, instruction set and execution, input output modes, and illustration of the methods used presently for designing complex circuits during the associated project : designing a simple processor.

Contents:

The computer

Connection of a processor within its environment

The processor

External architecture, instruction set definition

assembly language, function call conventions

interrupt, exception and system call handling

internal architecture, realised as a FSM controlling a data-path

microprogramming

Project :

Starting from a processor specification, the students have to design a prototype using a programmable circuit. This task is supported by lectures on the design flow, where an overview of the methods and tools used in digital integrated circuit design is given.

Prerequisites:

Digital logic design (T1MCCD)

Examination:

One written examination (2 ECTS credits) and grading of the project (actual results and report, 2 ECTS credits)

Bibliographie/Textbooks :

John HENNESSY, David PATTERSON : « Organisation et conception des ordinateurs : l'interface matériel /logiciel », Dunod, Paris, 1994 (traduction de l'américain par Philippe KLEIN)

Frédéric Pétrot et al : Polycopié sur le jeu d'instructions et l'architecture du MIPS R3000 microprogrammé

Système de Calcul de la note finale

Note de 1^{ère} session : N1 = E1

Note de 2^{ème} session : N2 = E2

MAJ 2007 / 2008

CONCEPTION DE CIRCUITS DIGITAUX
DIGITAL LOGIC DESIGN

Volume total : C18h , TD 15h , TP 21h
Période : Semestre 1

ENSEIGNANT(S): Catherine Bellon, Linda Kaouane, Matthieu Moy, Goran Frehse, Pierre-Olivier Jeannin
e.mail Catherine.Bellon@inpg.fr, Linda.Kaouane@imag.fr, matthieu.Moy@imag.fr, Goran.Frehse@imag.fr,
Pierre-Olivier.Jeannin@leg.ensieg.inpg.fr,
RESPONSABLE : Catherine Bellon
e.mail Catherine.Bellon@inpg.fr

Objectifs de l'enseignement :

Cet enseignement est une introduction à la conception de circuits digitaux (de la porte logique aux circuits complexes).

Contenu :

1. Logique combinatoire : variables et fonctions booléennes., méthodes de minimisation.
2. Logique séquentielle : éléments de mémorisation, spécification et synthèse d'automates.
3. Circuits combinatoires : portes simples, portes complexes, logique matricielle et programmée (ROM, PLA, FPGA), logique itérative et cellulaire (éléments arithmétiques) et synthèse de circuits combinatoires.
4. Circuits séquentiels: bascules, registres, compteurs, mémoires
5. Conception de circuits complexes de type processeur, comportant un contrôleur et une partie opérative

Deux TP illustrent la réalisation s'un circuit combinatoire et d'un automate. Un projet permet la réalisation d'un circuit complexe.

Prérequis :

Aucun

Forme d'examen :

Deux devoirs surveillés (notes DS1 et DS2) et notes de TP et projet (TP1 , TP2 et PR).

Objectives:

This is an introductory course on digital logic design,

Contents:

1. Combinational logic : boolean functions, minimization methods.
2. Sequential logic : memory elements, specification and design of state machines.
3. Combinational circuits : gates, programmable logic, arithmetic circuits.
4. Sequential circuits : latch and flip-flops, regsiters, counters, memories
5. Complex circuit design, using a data path and a control part.

Lab work illustrate the various points (design of a simple combinational circuit, of a state machine and of a complex circuit).

Prerequisites:

None

Examination:

Two written examination and grading of lab work.

Bibliographie/Textbooks :

C.Bellon "Architecture d'ordinateurs : méthodes de conception et d'évaluation des circuits digitaux", Polycopié ENSIMAG, 2003

J. Ristori, L. Ungaro "Cours d'architecture des ordinateurs, tome 1 : Conception des circuits digitaux", Eyrolles, 1991

J.F. Wakerly : "Digital Design, principles &practices" 3rd Edition, Practice-Hall International, 2000

Système de Calcul de la note finale

Note pratique NP = (TP1 + TP2 + 4 PR) / 6

Note de 1^{ère} session : N1 = 0,5 E1 + 0,5 NP avec E1 = 0,3*DS1 + 0,7*DS2

Note de 2^{ème} session : N2 = 0,5 E2 + 0,5 NP

MAJ 2007/2008

ELECTRONIQUE 1
ELECTRONIC 1

Volume total : C 21h, TD 9h,
Période : Semestre 1

ENSEIGNANTS : Patrice PETITCLAIR (Cours, TD), Laurent ROS (TD)
e. mail : Patrice.Petitclair@enserg.fr, Laurent.Ros@enserg.fr
RESPONSABLE : Patrice Petitclair
e. mail : Patrice.Petitclair@enserg.fr

Objectifs de l'enseignement :

Donner des outils de bases pour l'étude des circuits électroniques, Méthodes d'analyse de systèmes, Composants de base pour l'électronique, Montages fondamentaux, Amplification.

Contenu :

Outils pour l'électronique (Définition de composants passifs/Actifs, Relations de base en électronique, Mise en équation de systèmes, Notion de Quadripôles, Utilisation de la transformée de Laplace, Fonction de Transfert, Réponse d'un système, Diagramme de Bode, Notion sur la stabilité des systèmes)

Composants actif en électronique (Diodes, Transistors, Modélisation des composants en linéaire et en commutation)

Montage à diode et principe d'étude (redressement, détecteur, porte logique élémentaire)

Montages de Base à Transistors (amplificateur classe A, B, AB push-pull, miroirs de courant, paire différentielle, transistor en commutation.)

Amplificateurs Opérationnels (Structure, Caractéristiques entrée/sortie, Montages linéaires et non linéaires)

Travaux Pratiques :

Thème des manipulations illustrant le cours, Mesure en électronique, Caractérisation de Transistors MOS et Bipolaire, Mesures de Gains, phase, impédances, Etude d'amplificateur Opérationnel et leurs montages de base.

Moyens Pédagogiques :

L'illustration est faite par des travaux dirigés et des aspects expérimentaux, mais par une illustration en TP (voir TP Electronique et mesure 1)

Prérequis :

Lois générales de l'électricité

Evaluation :

L'évaluation des connaissances est faite par deux examens portant sur l'ensemble du cours

Objectives :

To acquire calculation methods for electronic circuits

To know the behaviour of transistors and operational amplifiers

Contents :

Electronic Tools (calculation methods for electronic circuits, Impedance and transfer matrix, Laplace Transform, Complex notation)

Feedback system, open loop, closed loop, Bode and Nyquist diagram

Basic electronic components : Diode ; Bipolar, Junction and MOS transistors

Transistor Amplifiers and circuits

Operational amplifiers

Examination :

Written examination

Bibliographie / textbooks :

Electronique Analogique - Composants Actifs et Discrets 1 et 2 - Michel Girard - McGraw-Hill

Electronique Analogique - Amplificateurs Opérationnels 1 et 2 - Michel Girard - McGraw-Hill

Electronique Chatelain (jean-daniel), dessoulavy (Roger) Polycopiés de Lausanne

Système de Calcul de la note finale

Note de 1^{ère} session : E1

Note de 2^{ème} session : ES

MAJ 2006 / 2007

ELECTRONIQUE 2
ELECTRONIC 2

Volume total : C 12h, TD 6h,
Période : Semestre 2

ENSEIGNANTS : Patrice PETITCLAIR (Cours/TD), Ghislain Despesse (TD)
e. mail : Patrice.Petitclair@enserg.fr, mdarnon@gmail.com
RESPONSABLE : Patrice Petitclair
e. mail : Patrice.Petitclair@enserg.fr

Objectifs de l'enseignement

L'objectif de cette partie de cours est de donner des notions élémentaires d'électronique appliquées à la transmission de signaux : Filtrage, mise en évidence des principes, et montages électroniques pour la transmission, les problèmes liés au bruit

Contenu

Filtres (Notion de filtrage, Méthode de synthèse de filtre, Structures de filtres passifs et actifs, Filtres à capacités commutées)
Oscillateurs (Montages à contre réaction, Oscillateurs Quasi-sinusoïdaux, Stabilité en fréquence, Quartz, Oscillateurs à Quartz, Oscillateurs Commandés en Tension (VCO))
Boucle à Verrouillage de phase (Principe, Propriétés, Stabilité, Compérateurs de phase, filtres, VCO, Synthèse de fréquence, Multiplication de fréquence)
Modulation systèmes de transmission (Modulation d'amplitude - Principes - Modulateurs, Modulation Angulaire : Principe - Modulateurs, et démodulateurs)

Travaux Pratiques

Une Manipulation effectuée sur SPICE permet d'étudier un Contrôle Automatique de Gain dans le cas d'un récepteur radio.
Une manipulation transmission FM (8H) permet d'illustrer les chapitres de cours Oscillateurs, VCO, PLL et modulation FM

Moyens Pédagogiques

Des Travaux Dirigés permettront d'approfondir les aspects de cours. Des logiciels de simulation comme SPICE peuvent illustrer le fonctionnement de différentes structures de montages proposés en cours

Prérequis

Lois générales de l'électricité, Notions sur les composants (Electronique 1), Notions sur les systèmes bouclés

Evaluation

Contrôle des connaissances faite par un examen portant sur l'ensemble du cours (Electronique 1 & 2)

Objectives :

To acquire general engineering knowledge in analogue transmission

Contents :

Filter (active and passive filters, and switching capacitor)
Feedback, Oscillators, Crystal oscillators,
Voltage Controlled Oscillators (VCO)
Phase Locked Loop PLL (Stability, Phase comparators, Filters, VCO)
PLL applications (frequency synthesis, Doppler effect...)
Modulation systems (AM, FM, PM)

Examination :

Written Examination

Bibliographie / textbooks :

Electronique Analogique - Boucle à verrouillage de phase- Michel Girard - McGraw-Hill
Electronique Chatelain (jean-daniel), dessoulavy (roger) Polycopiés de Lausanne
Transmission de signaux - Cours et exercices d'électronique - Christophe More - Tec et Doc, Lavoisier
Electronique appliquée à la transmission de l'information Jacques Hervé

Système de Calcul de la note finale

Note de 1ère session : E1
Note de 2^{ème} session : ES

MAJ 2007 / 2008

LANGAGE DE DESCRIPTION DE MATERIEL
HARDWARE DESCRIPTION LANGUAGE

Volume total : C 9 h, TD 9 h
Période : Semestre 2

ENSEIGNANT(S) : Anghel Lorena
Email : lorena.anghel@imag.fr
RESPONSABLE : Anghel Lorena

Objectifs de l'enseignement :

Description de systèmes matériels : les besoins et les outils.

Présenter les principaux concepts qui caractérisent les langages de description de matériel communément utilisés dans l'industrie, ainsi que les tendances.

Etudier l'utilisation de VHDL pour la simulation et la synthèse logique.

Contenu :

- 1) La modélisation dans un cycle/flot de conception.
- 2) Les langages de description de matériels.
- 3) Présentation du langage VHDL.
- 4) Utilisation de VHDL pour la simulation.
- 5) Utilisation de VHDL pour la synthèse logique.

Prérequis :

Notions de base en programmation, algorithmique et conception de circuits digitaux.

Travaux Pratiques :

Modélisation/description, simulation et synthèse de systèmes matériels simples pour illustrer les points fondamentaux du cours.

Moyens pédagogiques :

Stations de travail et logiciels industriels de simulation et synthèse de modèles VHDL.

Evaluation

Un examen écrit et un compte rendu de travaux dirigés.

Objectives:

Hardware description language: needs and tools.

Introduction of the fundamentals and trends in hardware description languages.

Study of VHDL as a representative hardware design language (modelling, simulation and logic synthesis).

Contents:

- 1) The hardware design languages in the design flow/cycle.
- 2) Introduction to hardware design languages.
- 3) Study of VHDL
- 4) Simulation with VHDL.
- 5) Logic synthesis with VHDL.

Prerequisites:

Basics in programming, algorithmic and digital circuit design.

Examination:

A written exam plus a practical work report.

Bibliographie/Textbooks :

"VHDL, langage, modélisation, synthèse", R. Airiau, J.M. Bergé, V. Olive, J. Rouillard, Collection informatique, Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, 2ème édition, 1998.

"Synthesis and optimization of digital circuits", G. De Micheli, Mc Graw Hill, 1994.

Système de Calcul de la note finale

1=Note contrôle écrit TP=Note compte rendu TD

Note de 1ère session : $N1=(2E1+TP)/3$

Note de 2^{ème} session : Remplace N1

MAJ 2007 / 2008

ONDES ELECTROMAGNETIQUES
ELECTROMAGNETIC WAVES

Volume total : C 22,5h, TD 9h
Période : Semestre 1

ENSEIGNANT(S): Anne Vilcot (Cours), Jean-Daniel Arnould
e. mail : vilcot@enserg.fr, arnould@enserg.fr
RESPONSABLE : Anne Vilcot
e. mail : vilcot@enserg.fr

Objectifs de l'enseignement :

Le cours d'ondes électromagnétiques concerne la transmission du signal à hautes fréquences. La propagation du signal électromagnétique sera étudiée dans l'espace libre et en milieu guidé.

Contenu :

Equations de Maxwell et leurs conséquences
Propagation des ondes électromagnétiques
Energie électromagnétique
Ondes planes homogènes dans un milieu illimité
Ondes guidées sur un système de transmission rectiligne et uniforme
Propagation sur les lignes de transmission– Théorie de Kirchhoff

Prérequis :

Résolution d'équations différentielles, notation complexe

Forme d'examen :

Au 1^{er} bimestre : examen d'1h (cours et documents interdits)
Au 2^{ème} bimestre : examen de 2 heures (cours et documents autorisés)

Objectives :

The course of electromagnetic waves concerns high frequency signal transmission. The propagation of the electromagnetic signal will be studied in free space and on guided systems.

Contents :

Maxwell's equations and their consequences
Propagation of the electromagnetic waves
Electromagnetic energy
Plane waves in an infinite medium
Guided waves on a uniform straight transmission system
Propagation on transmission lines – Kirchhoff's theory

Prerequisites :

Differential equation calculations, complex notation

Examination :

1st examination of 1h30 (all documents forbidden)
2nd examination of 2h (all documents allowed)

Bibliographie/Textbooks :

P.F. Combes, "Microondes, lignes, guides et cavités", Ed. Dunod, 1996.
P.F. Combes, "Microondes, circuits passifs, propagation, antennes", Ed. Dunod, 1997.
J.P. Pérez, R. Carles, R. Fleckinger, "Electromagnétisme, fondements et applications", Ed. Masson, 1996.
S.E. Schwartz, "Electromagnetics for engineers", Saunders College Publishing, 1990.

Système de Calcul de la note finale

Note de 1^{ère} session : $(N1*1+N2*2)/3$
Note de 2^{ème} session : NS

MAJ 2006 / 2007

SYSTEMES DE TRANSMISSION
TRANSMISSION SYSTEMS

Volume total : C 15 h ; TD 3 h
Période : Semestre 2

ENSEIGNANT(S): Ghislaine Maury
e. mail : maury@enserg.fr
RESPONSABLE : Ghislaine Maury
e. mail : maury@enserg.fr

Objectifs de l'enseignement :

Donner une vue d'ensemble des techniques et des mises en œuvre des systèmes de télécommunication.

Contenu :

- Techniques de transmission numérique :
transmission en bande de base (codes en ligne, récepteur optimal, taux d'erreurs binaires ...)
modulations numériques
- Systèmes sur ondes radio
principes et circuits de base
liaisons par faisceaux hertziens et liaisons satellites
radiomobiles (GSM, UMTS ...)
autres systèmes sans fil
- Systèmes sur câbles conducteurs
- Systèmes à fibres optiques
composants de base des liaisons optiques
systèmes optiques analogiques et numériques, WDM

Prérequis :

Connaissances de base sur la propagation, notions mathématiques (transformée de Fourier).

Forme d'examen :

Examen écrit

Objectives:

To give an overview of the techniques and equipment used in telecommunication systems.

Contents:

- Techniques used in digital communications
baseband transmission (line codes, optimal receiver, bit error rate ...)
digital modulations
- Radio systems
basic principles and circuits
microwave links and satellite communications
mobile communications (GSM, UMTS ...)
other wireless systems
- Cable systems
- Fiber optical systems
basic components of optical links
analog and digital optical systems, WDM

Prerequisites:

Basic knowledge of propagation, concepts in mathematics (Fourier Transform)

Examination:

Written examination

Bibliographie/Textbooks:

"Communications numériques (Introduction)", M. Joindot et A. Glavieux, Ed. Masson, 1996
"Technologie des télécoms", P. Lecoy, HERMES Science Publications, Paris 1995

Système de Calcul de la note finale

Note de 1^{ère} session : N1=E1
Note de 2^{ème} session : N2=ES

TP ELECTRONIQUE / MESURE / CI 1
ELECTRONIC LABWORK 1

Volume total : TP 28h,
Période : Semestre 1

ENSEIGNANTS : Patrice. Petitclair, Laurent Ros, Steeve Zozor, Arnaud Peizerat
e. mail : petitclair@enserg.fr, ros@enserg.fr, zozor@lis.inpg.fr
RESPONSABLE : Patrice Petitclair

Objectifs de l'enseignement

La première partie des Travaux Pratiques d'Electronique et de Mesure est axée sur la prise en main de différents appareils de mesure en électronique. Les imperfections des appareils, leurs limites et leurs performances seront abordées. Le second objectif est d'illustrer des aspects des cours d'électronique et circuits intégrés.

Contenu

Les thèmes des manipulations sont : Les appareils de mesures (Voltmètres analogiques et numériques, Grandeurs efficaces et continues, Oscilloscopes, Sonde de mesure,, Impédances de mesure et différents montages), Comparaison de différentes technologie de portes logiques, Mesure de caractéristiques et polarisations de transistors.

Travaux Pratiques sur les thèmes : Oscilloscope, Sonde, Appareils de mesures, Transistors Mos, Portes logiques, Transistor Bipolaire, Amplificateur opérationnel

Oscilloscope : La manipulation oscilloscope a pour but de familiariser les étudiants avec le fonctionnement d'un oscilloscope. Les différentes techniques de déclenchement de la base de temps sont abordés (mode trig, auto, front de déclenchement), les signaux internes de l'oscilloscope sont visualisés. L'accent est aussi mis sur l'importance du couplage d'entrée des voies de l'oscilloscope (couplage AC ou DC).

Sonde : La sonde est un outil essentiel en électronique. Autour de cette manipulation les étudiants vont découvrir les problèmes liés aux impédances des appareils de mesure. Des méthodes de mesure de gain et phase sont présentés, avec un millivoltmètre électronique et un oscilloscope. Des méthodes de mesure d'impédance d'entrée, comme le montage amont et aval (ou courte et longue dérivation) sont abordées. Les inconvénients de l'impédances d'entrée d'un oscilloscope pour différentes fréquences ainsi que leurs solutions sont détaillées.

Appareils de mesure : Cette manipulation a pour objectif de mettre en évidence les limites des appareils de mesure et d'avoir des notions sur les bandes passantes, choix des appareils en fonction des problèmes de mesure, et d'utiliser les performances et les fonctions modernes des appareils de mesure. Les appareils de mesure abordés sont les voltmètres analogiques, les multimètres. Les étudiants seront amenés à réfléchir sur les grandeurs mesurées par les appareils de mesure, et comparer la mesure avec les grandeurs attendues (valeurs efficaces, mesure RMS pour des signaux sinusoïdaux, non sinusoïdaux, avec et sans composante continue).

Portes Logiques : Cette manipulation permet de comparer différentes technologies de portes logiques. Elle permet aussi d'avoir des notions sur les grandeurs logiques comme les temps de propagations d'une porte en fonction de la charge, le temps de montée ou de descente, la consommation en fonction de la fréquence, les caractéristiques dynamiques et statiques, caractéristique en charge des portes. Des problèmes liés à la mesure seront aussi mis en évidence.

Transistor MOS : Cette manipulation a pour but de caractériser des transistors MOS à canal N et à canal P. Les tensions de pincement, les zones linéaires et ohmiques sont mises en évidence. Différents montages sont étudiés à base des transistor MOS, montage amplificateur ou la fonction logique inverseur.

Sur le montage inverseur logique, les caractéristiques relevées feront la liaison avec la manipulation portes logiques. On y relève la fonction de transfert, entrée-sortie; courant-tension, temps de propagation, consommation en fonction de la fréquence

Transistor bipolaire : cette manipulation permet de relever les différentes caractéristiques du transistor bipolaire, par des relevés en XY à l'oscilloscope. Le transistor est alors utilisé en commutation, pour commander l'allumage d'une LED.

L'étude d'un amplificateur Classe A est alors réalisé.

Amplificateur Opérationnel : L'AOP est utilisé en linéaire et non linéaire. Les imperfections (produit gain bande, saturation, effet des courants et des offset) sont mis en évidence sur des montages inverseurs et intégrateurs.

Des solutions sont mises en évidence pour une alimentation non symétrique.

L'AOP est ensuite utilisé en fonctionnement non linéaire (comparateur à hystérésis, montage Astable, redressement sans seuil)

Moyens Pédagogiques

Salle de Travaux Pratiques équipée de 18 postes de travail, (Oscilloscopes, Générateurs de fonctions, Alimentation, Appareils de mesure) et maquettes pédagogiques.

Un compte rendu du travail réalisé en séance permet de synthétiser les résultats obtenu. En fin de séance, un binôme dégage oralement les points importants vus en travaux pratiques.

Prérequis

Notions de base en électronique

Evaluation

Un contrôle des connaissances de deux heures permettra de vérifier la capacité des étudiants à mettre en place une stratégie de mesure face à un problème particulier. L'aisance des étudiants à utiliser le matériel mis à leur disposition sera évaluée par les enseignants.

Objectives :

Basic training in Experimental Electronic Engineering, Measurement methods and apparatuses, Electronic Components, Logic gates performances

Contents :

Oscilloscope, Measurement apparatus, Probe, compensate apparatus, Logic Gates, MosFet, Jonction transistor

Examination : Continuous assessment and practical examination

Système de Calcul de la note finale

Note de 1^{ère} session : $0,3 \cdot (\text{moyenne TP}) + 0,7 \cdot E1$

Note de 2^{ème} session : ES

Volume total : TP 32h,
Période : Semestre 2

ENSEIGNANTS : Ghislain Despesse, Patrice Petitclair, Stéphane Mancini, Arnaud Peizerat, Benoît Ponsard, Ghislaine Maury
e. mail : Patrice.Petitclair@enserg.fr, despesse@hotmail.com, mancini@enserg.fr, ponsard@enserg.fr, Maury@enserg.fr
RESPONSABLE : Patrice Petitclair

Objectifs de l'enseignement

La seconde partie des Travaux Pratiques d'Electronique et de Mesure est axée sur la mise en évidence de phénomènes vus dans les cours d'électronique, d'ondes électromagnétiques et introduction aux réseaux

Contenu

Les thèmes des manipulations sont : Etude d'une chaîne de transmission par PLL (oscillateur, PLL, synthèse de fréquence, modulateur/démodulateur), logique combinatoire, lignes coaxiales, Mesure et simulation d'un récepteur radio.

Travaux Pratiques

Téléphonie numérique en bande de base : Deux bancs de mesure permettent l'étude d'une communication téléphonique numérique filaire. La manipulation est décomposée en deux parties. L'objectif de cette première partie d'expérimentations est de mettre en œuvre une interface et d'observer les données en bande de base qui circulent sur cette interface. L'objectif de cette deuxième partie d'expérimentation est d'observer l'empilement des couches de protocoles sur l'interface SO.

Mesures sur une ligne coaxiale : Un banc de manipulation HF permet de faire des mesures sur une ligne coaxiale. Des mesures de longueurs d'onde, taux d'onde stationnaire et d'impédances de charge sont effectuées. Les mesures sont faites pour un court circuit, circuit ouvert et pour une impédance critique de la ligne, avec un court circuit variable (stub), les mesures sont reportées sur un abaque de Smith.

Récepteur radio : L'étude porte sur un récepteur radio en modulation d'amplitude. L'étude porte sur les différents étages : ampli sélectif, détecteur et filtrage. Un bouclage est réalisé pour effectuer un contrôle automatique du Gain dans le cas de la réception. L'étude se fait dans un premier temps sans modulation d'amplitude, puis avec modulation d'amplitude.

Les différents étages à transistors sont étudiés indépendamment.

Simulation sur SPICE : L'outil de simulation SPICE sera utilisé pour étudier le fonctionnement d'un récepteur radio. L'étude du détecteur et de la démodulation est étudiée. L'aspect contrôle automatique du gain est détaillé. Le simulateur permet de réaliser des fonctions d'électronique et d'en étudier le fonctionnement. Des études statiques, temporelles et fréquentielles peuvent être abordées

Transmission FM : Cette manipulation en 8H permet d'étudier le fonctionnement d'un oscillateur à base d'une porte logique. L'étude est faite pour un oscillateur colpitt en boucle ouverte puis fermés, puis sur un oscillateur à quartz. L'oscillateur est ensuite utilisé avec une diode varicap pour faire un VCO.

Le rôle des éléments d'une PLL sont étudiés en boucle ouverte et en statique, (Comparateur de phase à ou exclusif, filtre Passe Bas, VCO) puis le fonctionnement en boucle fermée est étudié en statique pour deux comparateurs de phase.

L'oscillateur à quartz étudié est ensuite utilisé pour faire une synthétiseur de fréquence. La PLL du synthétiseur est utilisée en modulation de fréquence, un filtre est ensuite utilisé pour obtenir une porteuse sinusoïdale.

Le signal modulé attaque la PLL étudiée précédemment pour faire une démodulation de fréquence.

Moyens Pédagogiques

Salle de Travaux Pratiques équipée de 18 postes de travail, (Oscilloscopes, Générateurs de fonctions, Alimentation, Appareils de mesure) maquettes pédagogiques (Postes de travail de type PC avec des interfaces pour un automate programmable, équipé de logiciel de grafcet et de Logiciel de simulation tel que SPICE, Banc de mesure sur une ligne coaxiale et générateur HF)

Prérequis

Notions de base en électronique, circuits logiques, automatique et Ondes électromagnétiques

Evaluation

Un contrôle des connaissances de deux heures permettra de vérifier la capacité des étudiants à mettre en place une stratégie de mesure face à un problème particulier sur les thèmes vus pendant les travaux pratiques. L'aisance des étudiants à utiliser le matériel mis à leur disposition sera évaluée par les enseignants.

Objectives :

Basic training in Experimental Electronic Engineering

Modulation Systems, PLL, Microwave

Contents :

Coaxiale Transmission Line

Artificial Transmission Line

Phase Lock Loop in FM modulation and demodulation, frequency synthesis

AM Modulation and Demodulation

Spice Simulation

Examination :

Continuous assessment and practical examination

Bibliographie/Textbooks :

Système de Calcul de la note finale

Note de 1^{ère} session : $0,3 * (\text{moyenne des Compte rendus}) + 0,7 * (\text{contrôle des connaissances})$

Note de 2^{ème} session : ES