

**ALGORITHMIQUE et PROGRAMMATION 1**  
ALGORITHMS AND PROGRAMMING 1

**Volume total :** C 22,5h, CTD 46,5h  
**Période :** semestre 1

**ENSEIGNANT(S)** Xavier Nicollin, Sébastien Barbier  
**e.mail** [Xavier.Nicollin@imag.fr](mailto:Xavier.Nicollin@imag.fr), [Sebastien.Barbier@imag.fr](mailto:Sebastien.Barbier@imag.fr)  
**RESPONSABLE :** Xavier Nicollin  
**e. mail :** [Xavier.Nicollin@imag.fr](mailto:Xavier.Nicollin@imag.fr)

**Objectifs de l'enseignement :**

Cet enseignement a pour but la maîtrise de la programmation impérative, des structures de données élémentaires (séquentielles et arborescentes) et des algorithmes associés, ainsi que l'acquisition des outils fondamentaux permettant de concevoir des logiciels de qualité (méthodes d'analyse, preuves de correction, calcul de coût). Le langage Ada est utilisé comme support en cours et TD. L'accent est mis en fin de module sur l'apprentissage des concepts de base permettant de concevoir des logiciels de toute taille

**Contenu :**

Programmation impérative, traitement séquentiel  
Structures de données primitives : tableaux , enregistrements, pointeurs, fichiers  
Structures de données chaînées : listes, arbres, files d'attente  
Généricité  
Notions de programmation modulaire  
Abstraction de données

**Prérequis :**

Suivre en parallèle le module « TP algorithmique et programmation 1 »

**Forme d'examen :**

Un devoir surveillé

**Objectives:**

In this course, we introduce the principles of imperative programming; it aims at understanding elementary data structures (both linear and tree-like) and the associated algorithms, as well as important techniques used in the design of high quality software (analysis methods, correctness, complexity). The Ada programming language is used for the course and the exercises. At the end of the course, we focus on the basic principles allowing to design software, from small to medium and large size.

**Contents:**

Imperative programming, handling of sequences  
Basic data structures: arrays, records, pointers, files  
Linked data structures: lists, trees, queues  
Generics  
Modular programming  
Data abstraction

**Prerequisites:**

Module "Lab works of Algorithms and Programming 1" has to be taken jointly with this module

**Examination:**

One written exam

**Bibliographie/Textbooks:**

C. Froidevaux, M.-C. Gaudel, M. Soria : « Types de données et algorithmes », Mc Graw-Hill, 1990  
J. Barnes : « Programmer en Ada 95 », Addison Wesley, 1996

**Systeme de Calcul de la note finale**

Note de 1<sup>ère</sup> session : N1 = E                    E=Examen final  
Note de 2<sup>ème</sup> session : N2 = ES                ES=Examen de septembre

MAJ 2007 / 2008

**ALGORITHMIQUE ET PROGRAMMATION 2**  
ALGORITHMS AND PROGRAMMING 2

**Volume total :** C 10,5h, CTD 21h, TP non encadrés 10h  
**Période :** Semestre 2

**ENSEIGNANT(S) :** Matthieu Chabanas, Alain Girault, Xavier Nicollin,  
**e. mail :** Matthieu.Chabanas@icpinpg.fr, Alain.Girault@inrialpes.fr, Xavier.Nicollin@imag.fr,  
**RESPONSABLE :** Xavier Nicollin  
**e. mail :** Xavier.Nicollin@imag.fr

**Objectifs de l'enseignement :**

Ce cours est une introduction à la programmation orientée objets, s'appuyant sur le langage Java.

**Contenu :**

Type et structures de contrôle élémentaires en Java  
Classes et objets  
Héritage, hiérarchie de types, liaison tardive  
Classes abstraites, interfaces  
Programmation avec des structures de données abstraites : les conteneurs Java  
Interfaces graphiques (principes et applications avec la bibliothèque Swing)

**Prérequis :**

Module T1MAP1 : Algorithmique et programmation 1

**Forme d'examen :**

Un devoir surveillé, travaux pratiques avec comptes rendus

**Objectives:**

This course is an introduction to object-oriented programming, based upon the Java language.

**Contents:**

Types and basic control structures in Java  
Classes and objects  
Inheritance, type hierarchy, late binding  
Abstract classes, interfaces  
Programming with abstract data structures: Java containers  
Graphical interfaces (principles, and applications with the Swing library)

**Prerequisites:**

Module T1MAP1: Algorithms and Programming 1

**Examination:**

One written exam, lab works with report

**Bibliographie/Textbooks:**

Bruce Eckel : « Thinking in Java », Prentice Hall Computer Books, 2000

**Système de Calcul de la note finale**

Note de 1ère session :  $N1 = (3E + T) / 4$

Note de 2<sup>ème</sup> session :  $N2 = ES$

E : Examen final

T : Note de travaux pratiques

ES : Examen de septembre

MAJ 2007 / 2008

ALLEMAND  
GERMAN

**Volume total :** C 36h  
**Période :** Annuel

**ENSEIGNANTS :** Ingrid Krause-Mussig, Evelyn Andreani  
**e.mail :** [Ingrid.Krause-Mussig@imag.fr](mailto:Ingrid.Krause-Mussig@imag.fr), [Evelyne.Andreani@inpg.fr](mailto:Evelyne.Andreani@inpg.fr)  
**RESPONSABLE :** Ingrid Krause-Mussig  
**e. mail :** [Ingrid.Krause-Mussig@imag.fr](mailto:Ingrid.Krause-Mussig@imag.fr)

**Objectifs de l'enseignement**

selon le niveau, pouvoir se présenter et parler de ce que l'on aime faire, être en mesure de dégager l'information essentielle des documents écrits et pouvoir la transmettre oralement ou par écrit, parler d'un sujet d'actualité, être capable de se faire écouter en exposant en temps limité un sujet devant un groupe, être capable d'expliquer un problème grammatical à une tiers personne, rédiger un CV et une lettre de motivation.

**Contenu** révision grammaticale en sous-groupe et par thème.

**compréhension orale :** documents audio et vidéo, écoute active des prestations en classe

**compréhension écrite :** documents divers ( annonces, formulaires, documents sur Internet, traduction d'un texte littéraire...)

**expression orale :** travail en mini groupe, argumenter, expliquer

**expression écrite :** prendre des notes pendant l'écoute, résumé un texte, écrire une lettre amicale, entraînement à la synthèse d'un document

projet labo, Internet

**Pré requis**

Tous les étudiants passeront un test écrit, afin d'être répartis en groupe de niveau; exceptés les débutants. Le cours exige une participation active aux travaux proposés en classe, ainsi qu'une préparation aux documents en dehors du cours.

**Forme d'évaluation :**

**contrôle continu :** participation - assiduité 30%, revue de presse 10%, exposé 20%, compréhension de documents audio/vidéo 10%, synthèse écrite (devoir sur table) 10%, essai (devoir maison) 10%, tutorat 10%

**session septembre :** 60 % de la note de juin, 40% examen écrit ou oral

**Objectives**

According to the level, to be able to present oneself and speak about what one likes to do. To be capable of extracting the essential information from written documents and transmitting it orally or in writing.

To be able : - to speak on a current affairs topic, - to incite an audience to listen to a discourse on a subject presented during a limited time, - to write a CV and a letter.

**Contents**

**grammatical revision** in sub-groups and by theme

**oral comprehension :** audio and video documents with active listening exercises in class.

**written comprehension :** diverse documents (small adds, formularies, internet documents, translation of a text

**oral expression :** work in mini-group, to argue and explain

**written expression :** note taking while listening to recorded documents, résumé of a text, writing a friendly letter, training to be able to do a synthesis of a document.

**Internet project**

**Prerequisites**

All students will take a written test in order to make up groups according to level, except for beginners. The lessons demand an active participation by the students in the work done in class as well as the preparation of documents outside of lesson time.

**Evaluation**

Continuous assessment : participation-presence 30%, press revue 10%, presentation 20%, audio-video comprehension 10%, written synthesis in class 10%, essay (homework) 10%, tutorial 10%

**Système de Calcul de la note finale**

Note de 1ère session : contrôle continu

Note de 2<sup>ème</sup> session : 60% de la note de juin, 40 % écrit ou oral

MAJ 2007 / 2008

**Volume total :** C 36h + 2h Oraux  
**Période :** annuel

**ENSEIGNANTS :** Caroline Vignard, Lorraine Grison, Chris Mitchell  
**e. mail :** Caroline.Vignard@carvicom.fr, [Lorraine.Grison@yahoo.fr](mailto:Lorraine.Grison@yahoo.fr), [christopher.mitchell@free.fr](mailto:christopher.mitchell@free.fr)  
**Responsable :** Lorraine Grison  
**e.mail :** Lorraine.Grison@yahoo.fr

### Objectifs de l'enseignement

Les cours sont divisés en deux modules semestriels avec changement d'enseignant à mi-parcours. L'enseignement vise à développer les compétences des élèves selon 2 axes majeurs : premièrement, améliorer l'aptitude à communiquer en mettant l'accent sur l'anglais comme **outil de communication** et deuxièmement, sensibiliser les étudiants au multiculturalisme et au monde anglophone en général.

### Contenu

Les élèves auront plusieurs présentations orales de différents types (entretien, exposé, compte-rendu, démonstration) à faire devant un auditoire plus ou moins grand selon le type d'activité proposée. Des phénomènes de l'actualité ainsi que des sujets de culture générale seront étudiés. Les élèves auront l'occasion d'approfondir la compréhension audio-orale ainsi que leurs connaissances lexicales et grammaticales en préparant des tests T.O.E.I.C. Un programme de travail proposé en autonomie semi-guidée et composé de plusieurs tâches obligatoires (recherche documentaire, compréhension audio-orale, lecture, exercices, films à visionner, ...) sera à effectuer au laboratoire multi-médias.

Entraînement aux activités de type professionnel et communicationnel parmi les suivantes : rédaction de rapports, d'un abstract, d'une lettre de candidature et d'un curriculum vitae ; gestion d'une réunion de négociation ou de résolution de problèmes ; débats, sketches, jeux de rôle ; simulation d'un entretien de motivation et d'une démonstration de produit technologique, etc.

### Pré-requis

Le cours exige un réel travail de recherche personnelle ainsi qu'une participation active aux divers travaux proposés soit en classe, soit en autonomie.

### Examen/Evaluation

Investissement personnel avec Tâches Labo / Entretiens à l'Oral / Projets / Evaluations écrites de type TOEIC

### Objectives

The year-long course is divided into two modules with a switch of teacher at the beginning of semester two. The course aims to develop various strategies for effective professional and social **communication**. It is also designed to broaden awareness of multi-culturalism and cultural phenomena in English-speaking countries as well as grammatical and lexical proficiency in specific fields.

### Contents

Students will have several oral presentations (current affairs discussions, book review, meeting simulations, hi-tech product demonstration, ...) to do in front of a public of varying sizes. Success will depend on students' willingness to involve themselves in class and group activities and personal assignments. Students are encouraged to take an active part in managing their own progression and will be expected to review grammatical and functional notions and improve listening comprehension with a programme of compulsory autonomous assignments to be carried out in the multi-media laboratory.

Practice will be provided to develop professional and social know-how : application letters and curriculum vitae, meeting language and techniques, debates, negotiation and problem-solving strategies, sketches, hi-tech product demo, interview simulation, etc.

### Prerequisites

The lessons require a considerable amount of personal research and organization skills as well as active participation in various projects.

### Examination/Evaluation

Personal Investment with Labwork / Oral Interviews / Projects / TOEIC Achievement Tests

Système de Calcul de la note finale Anglais : cours annuel

Note de 1ère session :  $A = (2E1 + 2O + 3PI) / 7$

Note de 2ème session :  $A = \text{note de l'examen de septembre}$

**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](mailto:Frederic.Petrot@imag.fr), [Matthieu.Moy@imag.fr](mailto:Matthieu.Moy@imag.fr), [Dominique.Houzet@lis.inpg.fr](mailto:Dominique.Houzet@lis.inpg.fr)  
**RESPONSABLE :** Frédéric Pétrot  
**e.mail :** [Frederic.Petrot@imag.fr](mailto: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<sup>ère</sup> session : N1 = E1

Note de 2<sup>ème</sup> session : N2 = E2

**MAJ 2007 / 2008**

**AUTOMATES ET APPLICATIONS**  
AUTOMATA and MACHINES

**Volume total :** C 9h, TD 9h,  
**Période :** Semestre 2 (Bim 4)

**ENSEIGNANTS :** Raymond Pascal  
e. mail : Pascal.Raymond@imag.fr  
**RESPONSABLE :** Raymond Pascal  
e. mail : Pascal.Raymond@imag.fr

**Objectifs de l'enseignement**

Ce cours est composé de deux parties, non indépendantes :

**Langages de description** de langages informatiques : les langages informatiques ont une lexicographie et une syntaxe très précises (prises en compte par les compilateurs pour accepter ou rejeter des programmes). Leur définition repose sur l'utilisation de notations mathématiques, comme les expressions régulières et les grammaires hors-contexte. Nous étudions ici ces deux types de notation, et leur utilisation pour décrire des langages usuels.

**Automates et machines** : le comportement des systèmes informatiques repose sur des notions fondamentales d'état et de transition. Ces notions sont formalisées par une grande variété de formes d'automates ou machines d'états finies que nous étudions ici.

Par ailleurs, le parallélisme d'exécutions de programmes informatiques et les problèmes de synchronisation que cela pose (que ce soit entre processus sur un système multi-tâches, entre "threads" Java, entre blocs dans un circuit synchrone, entre machines connectées à Internet) peut être étudié en définissant plusieurs formes de produits d'automates. Nous étudions ici les produits synchrone et asynchrone, et illustrons leur utilité sur des exemples tirés d'autres cours.

Enfin les automates sont souvent un bon moyen de décrire des comportements de programmes itératifs (par exemple dans la programmation des interfaces homme/machine). Nous étudions ici une méthode de production systématique d'algorithmes itératifs, d'après des automates généralisés.

**Contenu**

- 1 - Description de langages, expressions régulières, grammaires
- 2 - Automates reconnaisseurs
- 3 - Automates transducteurs
- 4 - Automates interprétés généraux

**Prérequis**

Néant

**Evaluation :**

Un examen écrit

**Objectives:**

This course consists of two main parts :

Languages for the description of computer languages : computer languages have very precise notions of lexicography and syntax, used by the compilers to accept or reject programs. Their definition requires some mathematical notions like regular expressions and context-free grammars. We study these two notions, and how to use them for the description of standard programming languages.

Automata and machines : the behaviour of computer systems can be described using the very fundamental notions of state and transition, which are given a formal definition in a wide variety of automata or finite state machines. We study the more important in this course.

On the other hand, the parallelism that may exist in the execution of computer programs, and the synchronisation problems it raises, can be studied via the definition of several products of automata. We study the synchronous and asynchronous products, and illustrate their use on examples taken from other courses.

Finally, automata are a convenient way of describing imperative programs (for instance man/machine interfaces). We show a systematic method for the production of imperative algorithms, from the definition of generalised interpreted automata.

**Contents:**

Description of languages, regular expressions,  
Acceptors and transducers  
General interpreted automata

**Examination:**

Written exam.

**Bibliographie / textbooks**

Pierre Wolper « Introduction à la Calculabilité » InterEdition 1991

J. E. Hopcroft, J. D. Ullman « Introduction to Automata Theory, Languages and Computation » Addison-Wesley 1979

P. Amblard, J.-C. Fernandez, F. Lagnier, F. Maraninchi, P. Sicard et Ph. Waille « Architectures logicielles et matérielles » Dunod, collection Sciences Sup, 2000

**Système de Calcul de la note finale**

Note de 1<sup>ère</sup> session : la note de l'examen de 1<sup>ère</sup> session

Note de 2<sup>ème</sup> session : la note de l'examen de session de rattrapage

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](mailto:Catherine.Bellon@inpg.fr), [Linda.Kaouane@imag.fr](mailto:Linda.Kaouane@imag.fr), [matthieu.Moy@imag.fr](mailto:matthieu.Moy@imag.fr), [Goran.Frehse@imag.fr](mailto:Goran.Frehse@imag.fr),  
[Pierre-Olivier.Jeannin@leg.ensieg.inpg.fr](mailto:Pierre-Olivier.Jeannin@leg.ensieg.inpg.fr),  
**RESPONSABLE :** Catherine Bellon  
e.mail [Catherine.Bellon@inpg.fr](mailto: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" 3<sup>rd</sup> Edition, Practice-Hall International, 2000

**Système de Calcul de la note finale**

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

Note de 1<sup>ère</sup> session : N1 = 0,5 E1 + 0,5 NP avec E1 = 0,3\*DS1 + 0,7\*DS2

Note de 2<sup>ème</sup> session : N2 = 0,5 E2 + 0,5 NP

MAJ 2007/2008

**DECOUVERTE DE L'ENTREPRISE - INNOVATION ET CREATION D'ACTIVITE ET D'ENTREPRISE**  
FIRM DISCOVERY

**Volume total :** TD 47h50, CTD 18h  
**Période :** Annuel

**ENSEIGNANTS :** B. Biais, C. Clastres, P. Demont, C. Guicherd, M. Holtzer, A. Jumbou, P. Mancini, F. Moulin, F. Raffin, M. Vernet  
**RESPONSABLE :** Agnès Jumbou  
**e. mail :** Agnès.Jumbou@inpg.fr

**Objectifs de l'enseignement**

Donner une vue globale de l'entreprise, comprendre les interactions entre les grandes fonctions de l'entreprise.

Disposer de quelques références de base en gestion d'entreprise, utiles pour les différents stages.

Appréhender toutes les facettes de l'entreprise et du monde professionnel au travers soit de la conduite d'un projet de création d'activité, soit un projet d'exploration des métiers.

**Contenu**

Ces premiers pas dans le monde professionnels commencent par une simulation d'entreprise au cours de laquelle les étudiants, par groupe de 4 deviennent l'équipe dirigeante d'une entreprise en univers concurrentiel. Au cours de la semaine de simulation, les étudiants suivent des cours de marketing, gestion, organisation, ressources humaines, droit et micro-économie. Ils participent à des ateliers de méthodologie ayant pour thème : « optimiser le travail en groupe », « s'exprimer efficacement », « réussir son CV et sa lettre de motivation ». A la fin du 1<sup>er</sup> semestre, une étude de cas portant sur une réelle création d'entreprise permet d'acquérir les notions de stratégie et de positionnement. Dès le début du 2<sup>ème</sup> semestre, les étudiants sont amenés à conduire leur propre projet de création d'entreprise et d'activités ; projet qu'ils dérouleront également lors de la 2<sup>ème</sup> année.

Lors de ce 2<sup>ème</sup> semestre, il est également proposé en option, la possibilité d'explorer les différents métiers, fonctions et compétences liés au cœur de la formation. Cette exploration conduit à l'organisation d'un après-midi de mise en commun et à la rédaction d'un mémoire personnel sur son projet professionnel.

**Pre-requis**

Aucun

**Moyens pédagogiques : 3 activités**

Simulation d'entreprise (logiciel WINFIRM), étude de cas (JPN), projet de création, conférences de créateurs, tutorats (ou accompagnement à la découverte des métiers et à l'élaboration du projet professionnel).

**Evaluation : 3 épreuves (1/3 chacune)**

Une note de groupe portant sur la simulation d'entreprise (rapport écrit, soutenance orale, performance de la gestion)

Une épreuve portant sur l'analyse stratégique d'une création d'entreprise

Plan de développement et analyse de secteur et étude de marché du projet de création (écrit), soutenance devant un jury (oral), suivi de projet (ou suivi de projet, restitution (oral) et mémoire sur son projet professionnel si choix de l'option).

**Bibliographie/Textbooks :** Pour cette première approche, la lecture des quotidiens, hebdomadaires et mensuels économiques constitue la base de la bibliographie. Citons : L'Essentiel du Management, Capital, l'Entreprise, Challenges, l'Usine Nouvelle, Les Echos, Le Monde, Le Figaro, Libération, Les enjeux des Echos, Les Dossiers du Monde, Ressources Humaines, ...

**Objectives**

The aim of this lecture is to provide :

- a global view of firms,
- an understanding of the relationships between the main functions of the firms,
- a basic knowledge useful for training periods in firms.

The understanding of the firm organisation is aimed through a project dealing with the creation of a firm (5 or 6 students on a project).

**Contents**

- Enterprise game with formal contents:
  - on marketing, finance, organisation, human resources, law
  - on written or oral communication
- A real case study concerning a real case of a start-up,
- First steps on the creation of a firm.

**Pedagogical means**

- Enterprise game (Winfirm),
- Case of JPN,
- Tutorial,
- Conferences.

**Examination**

- Enterprise game (written report, oral presentation, management efficiency),
- Strategic note on the JPN's case,
- Organisation plan on the firm creation.

**Textbooks:**

Economical reviews

**Système de Calcul de la note finale**

**Note de 1<sup>ère</sup> session :** N1 = Moyenne des notes des 3 activités

**Note de 2<sup>ème</sup> session :** pas de rattrapage (projet)

**MAJ 2007 / 2008**



**DISPOSITIFS A SEMI-CONDUCTEURS**  
SEMICONDUCTOR DEVICES

**Volume total :** C 12h, TD 6h  
**Période :** Semestre 1

ENSEIGNANT(S): Jalal JOMAAH (Cours + TD), Irina IONICA  
e. mail : [ionica@enserg.fr](mailto:ionica@enserg.fr)  
RESPONSABLE : Jalal JOMAAH  
e. mail : [jalal.jomaah@enserg.fr](mailto:jalal.jomaah@enserg.fr)

**Objectifs de l'enseignement :**

- Comprendre les bases physiques du fonctionnement des composants de la microélectronique, en particulier ceux utilisés dans les systèmes de télécommunications.
- Connaître certains modèles simples pour quelques composants élémentaires

**Contenu**

Notions de physique des semi-conducteurs  
Transport des charges : Conductivité, Diffusion  
Génération et recombinaison des porteurs libres  
Equations de base du fonctionnement des dispositifs à SC  
Diodes à jonction p-n et applications – Diodes Schottky  
Dispositifs à effet de champ : Capacité MOS, JFET, MESFET, MOSFET  
Transistor bipolaire : Equations de base, modèles, performances haute-fréquence  
Composants optoélectroniques.

**Travaux Pratiques**

**Moyens Pédagogiques**

**Prérequis**

Notions de base en électricité

**Evaluation**

Un examen de 2 heures à la fin de l'activité pédagogique (fin de 1er Bimestre) – Cours et documents autorisés.

**Objectives :**

- Understanding the physical bases of microelectronic devices operation, in particular, those used in the telecommunications systems.
- Knowing some simple models for some elementary semiconductor components.

**Contents :**

Notions of semiconductor physics  
Carriers transport: Conductivity, Diffusion  
Generation and recombination phenomena  
Basic equations of SC devices operation  
P-N junction diodes and applications- Schottky Diodes  
Field effect devices: MOS capacitor, JFET, MESFET, MOSFET  
Bipolar transistor: Basic equations, models, high frequency performances  
Optoelectronic components.

**Examination :**

2 hours examination at the end of the semester- authorized documents

**Bibliographie/Textbooks :**

Kittel : Physique de l'état solide, 1983.  
Vapaille, R. Castagne : Dispositifs et circuits intégrés, Dunod, 1987.  
Mathieu : Physique des semi-conducteurs et des composants électroniques, Masson, 1995.  
S.M.Sze : Semiconductor devices. Physics and technology, J. Wiley, 1985.  
K. KANO, Solid State Electronic Devices, 4th Ed, Prentice-Hall, 1998

**Système de Calcul de la note finale**

Note de 1ère session : N1 = E1

Note de 2<sup>ème</sup> session : N2 = ES

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, Jonction 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<sup>ère</sup> session : E1

Note de 2<sup>ème</sup> 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, Comparateurs 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 1<sup>ère</sup> session : E1  
Note de 2<sup>ème</sup> session : ES

MAJ 2007 / 2008

**EDUCATION PHYSIQUE ET SPORTIVE**  
PHYSICAL EDUCATION AND SPORTS

**Volume total :** C 48h  
**Période :** Annuel

**ENSEIGNANT :** Didier KACIEL  
e.mail : Didier.Kaciel.inpg.fr  
**RESPONSABLE** Didier KACIEL  
e.mail : Didier.Kaciel.inpg.fr

**Objectifs de l'enseignement**

Le cours a pour but de connaître et développer les bases neurophysiologiques et psychomotrices indispensables à toute pratique sportive et d'optimiser sa performance.

**Contenu**

Diverses activités sportives sont proposées pour retrouver une condition physique et développer adresse et technique nécessaires à toutes pratiques sportives. Des activités de plein air sont également programmées pour découvrir l'environnement grenoblois (sports de glisse, etc.).

**Prérequis**

Motivation indispensable.

**Evaluation**

Contrôle continu toute l'année.

Evaluation sur l'assiduité, l'investissement et le progrès.

Plus de dispense d'Education Physique et Sportive : un projet à réaliser dans le cadre du sport à l'INPG sera affecté aux élèves incapables d'activités sportives.

**Objectives**

The course aims at generating an awareness of the neurophysiological and psychomotor bases that are required for any sports activity.

**Contents**

Various sports activities are proposed, in order to regain a fit state and to develop the dexterity and technics necessary to all sports. Outdoors activities are also proposed and allow the discovery of the Grenoble environment (skiing and snow boarding...).

**Prerequisites**

Essential motivation.

**Evaluation**

Continuous assessment

Reegularity of attendance, involvement and progress-making will be taken into account.

No exampntion will be given : a project in the framework of sports at INPG will be given to those students unable of sport activity.

**Système de Calcul de la note finale**

Note de 1ère session : = note de juin = (note semestre 1 + note semestre 2) divisée par 2

Note de 2<sup>ème</sup> session : = note finale = 1/3 de note de juin + 2/3 de note session de rattrapage

**MAJ 2007 / 2008**

ESPAGNOL  
SPANISH

**Volume total :** C 36h  
**Période :** Annuel

**ENSEIGNANTS :** Luisa MARIN, Manuela SANCHEZ, Marcela FREY  
**e.mail :** Luisa.Marin@imag.fr, Manuela.Sanchez@imag.fr, Marcela.Frey@imag.fr  
**RESPONSABLE :** Luisa Marin  
**e.mail :** Luisa.Marin@imag.fr

**Objectifs de l'enseignement**

L'enseignement de l'espagnol est basé sur l'idée selon laquelle l'apprentissage d'une langue vivante ne peut être une fin en soi mais le moyen privilégié d'acquérir un instrument indispensable de communication interculturelle. La maîtrise de la communication, l'enrichissement des connaissances, l'ouverture sur le monde hispano-américain doivent contribuer au développement personnel de l'étudiant ingénieur. Cependant, il est bien évident que ces objectifs ne pourront être atteints que s'il existe une implication personnelle suffisante de la part des étudiants.

**Contenu**

Les cours sont structurés en quatre niveaux.

Niveau 1 : Débutants. Objectif général : acquérir les instruments de base de la communication dans le cadre des situations simples de la vie quotidienne.

Niveau 2 : Faux débutants. Objectif général : consolider les acquis du niveau 1 pour passer de la "communication de survie" à un contexte plus large et plus approfondi.

Niveau 3 : Moyens. Objectif général : pouvoir s'exprimer (oral-écrit) de façon adéquate dans des situations plus complexes. Approche de l'environnement socio-économique et culturel des pays hispanophones.

Niveau 4 : Avancés. Objectif général : approfondir le travail dans des contextes de communications complexes pour que l'étudiant soit autonome en Espagnol. Être capable de faire des comptes rendus, des exposés, de participer à un débat, de soutenir une idée ou un projet, etc. Connaître le monde hispano-américain d'aujourd'hui.

**Prérequis**

Sauf pour les débutants, avoir acquis les compétences niveau antérieur.

**Forme d'évaluation :**

Niveau 1 : Participation-Assiduité 30%, contrôle continu (oral/écrit) 40%, examen oral final 30%

Niveau 2, 3, 4 : Participation-assiduité 30%, revue de presse 10%, exposé 20%, compréhension audio-vidéo 10%, synthèse écrite (devoir sur table) 10%, essai (devoir maison) 10%, tutorat 10%.

**Objectives**

The teaching of Spanish is based on the idea that learning a foreign language cannot be an end in itself ; it is rather a privileged means of acquiring an indispensable tool for intercultural communication. The development of communication techniques, the broadening of knowledge, the opening onto the Spanish-speaking world must all contribute to the personal development of the engineering student. It is obvious, however, that these objectives will not be met if the student's personal involvement is not sufficiently high.

**Contents**

Classes are divided into four levels.

Level 1 : Beginners. Objective : to acquire the basic tools of communication through simple situations taken from daily life.

Level 2 : Pre-Intermediate. Objective : to consolidate the acquisitions of level 1 in order to advance from « survival communication » to a broader context

Level 3 : Intermediate. Objective : to develop oral and written expression in more complex situations ; to approach the socio-economic and cultural environment in Spanish-speaking countries.

Level 4 : Advanced. Objective : to encourage student autonomy in Spanish through work in complex communication contexts : report writing, oral presentations, debates, project presentation, etc. To deepen student knowledge of the Hispano-American world today.

**Prerequisites**

Acquisition of skills of previous level (except for beginners).

**Evaluation**

Level 1 : Participation-Attendance 30%, continual assessment (oral/written) 40%, final oral examination 30%.

**Système de Calcul de la note finale**

**Note de 1ère session :** Niveau 1 : Participation-Assiduité 30%, contrôle continu (oral/écrit) 40%, examen oral final 30% Niveau 2, 3, 4 : Participation-assiduité 30%, revue de presse 10%, exposé 20%, compréhension audio-vidéo 10%, synthèse écrite (devoir sur table) 10%, essai (devoir maison) 10%, tutorat 10%.

**Note de 2<sup>ème</sup> session :** note de juin 60% examen 40%

MAJ 2007 / 2008

**GRAPHES ET APPLICATIONS  
GRAPHS AND APPLICATIONS**

**Volume total :** CTD 15h  
**Période :** Semestre 2 (Bim 4)

**ENSEIGNANT(S):** Wojciech BIENIA  
**e. mail :** Wojciech.Bienia@imag.fr  
**RESPONSABLE :** Wojciech Bienia  
**e. mail :** Wojciech.Bienia@imag.fr

**Objectifs de l'enseignement :**

Ce cours permettra aux étudiants de se familiariser avec les graphes, qui sont un outil essentiel de l'optimisation combinatoire avec de nombreuses applications à divers problèmes dans les réseaux, et qui apparaîtront dans d'autres cours. L'accent sera mis sur la modélisation et sur l'existence de résultats généraux et de diverses méthodes de résolution

**Contenu :**

1- Exploration, composantes connexes, arbres, arbre couvrant (réseaux LAN, ou algorithmes de configuration de réseau dynamique)  
2 - Chemins, flots, et connectivité, flot maximum et coupe minimum (acheminement), connexité (résistance aux pannes des réseaux), problèmes de chemins arcs disjoints (affectation de trafic)  
3 - Compatibilité, conflits, domination : couplage et affectation (affectation de clients à des ressources), coloration (routage dans les réseaux optiques), absorbant (positionnement de concentrateurs dans un réseau)  
4. - Autres problèmes divers : cycle eulérien, cycle hamiltonien; diffusion (broadcasting et gossiping), localisation et implantation, capacité de Shannon d'un graphe.

**Prérequis :** Notions de base de théorie des ensembles et d'algèbre.

**Forme d'examen :** Un examen final écrit.

**Objectives :** To get the students acquainted with graphs, which are an essential tool in combinatorial optimization, with many applications to various problems in networks, and which will appear in other courses. The focus will be on modeling problems and on the existence of general results and techniques.

**Contents :** Graph search, components, trees, paths, flows and connectivity, min-cut (routing, fault-resistance), arc-disjoint paths (traffic assignment); Compatibility and conflicts: matching (client-resource assignment), coloring (frequency assignment), domination (location of concentrators); Miscellaneous: Eulerian cycles, Hamiltonian cycles (vehicle routing), broadcasting and gossiping, etc.

**Examination :** One final written exam.

**Bibliographie/Textbooks :**

I. Charon, A. Germa, O. Hudry, Méthodes d'Optimisation Combinatoire, Collection Pédagogique de Télécommunication, Masson, Paris, 1996  
M. Gondran, M. Minoux, Graphes et Algorithmes (2ème ed. revue et augmentée). Eyrolles, Paris, 1985.  
J.A. Bondy, U.S.R. Murty, Graph Theory with Applications. North-Holland, 1981.  
A. Gibbons, Algorithmic Graph Theory. Cambridge University Press, 1988

**Système de Calcul de la note finale**

Note de 1ère session : **N1=examen**

Note de 2<sup>ème</sup> session : **N2=ES**

**MAJ 2006 / 2007**

**INTRODUCTION AUX RESEAUX**  
**INTRODUCTION TO NETWORKING**

**Volume total :** C 30h, TP 18h  
**Période :** Semestre 1

**ENSEIGNANT(S) :** Roland Groz et Benoît Ponsard (Cours), Clément Ménier, Mélanie Cornillac, Olivier Alphand : TP  
**e-mail :** [roland.groz@imag.fr](mailto:roland.groz@imag.fr), [benoit.ponsard@icp.inpg.fr](mailto:benoit.ponsard@icp.inpg.fr)  
**RESPONSABLE :** Roland Groz  
**e-mail :** [roland.groz@imag.fr](mailto:roland.groz@imag.fr)

**Objectifs de l'enseignement :**

Ce cours présente une introduction au domaine des réseaux de télécommunication. Il vise à familiariser les étudiants avec les concepts de base des réseaux ainsi qu'avec les enjeux et les acteurs majeurs de ce secteur. Les TP permettent d'acquérir une connaissance de base des outils d'Internet et de la téléphonie numérique.

**Contenu :**

Réseaux, réseaux d'information, réseaux de données.  
Architecture des réseaux.  
Applications Internet : WWW, DNS, courrier...  
Protocoles. Internet.  
Réseaux téléphoniques : bases d'architecture et de technologie  
Acteurs du domaine et marchés

**Prérequis : Néant.**

Forme d'examen : Examen écrit + TP notés.

**Objectives:**

This course presents an introduction to the arena of telecommunication networks. The objective is to get students familiar with network concepts and key players of this business. It also teaches a practical use of basic Internet tools.

**Contents:**

Networks in general & telecommunication networks.  
Network Architecture.  
Internet applications: WWW, DNS, e-mail...  
Internet protocols.  
Telephony networks : architecture and technology.  
Key players and market

Prerequisites: None.

**Examination:**

Written exam + TP.

**Bibliographie/Textbooks :**

**Analyse structurée des réseaux, J. Kurose & K. Ross, Pearson Education.**

Réseaux : Architecture, protocole, applications, A. Tanenbaum, Inter Editions – Collection iia  
Les réseaux de télécommunications, R. Parfait, Hermes 2002

**Système de Calcul de la note finale**

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

Note de 2<sup>ème</sup> session :  $N2 = (2 ES + TP) / 3$

MAJ 2007 / 2008

**Volume total :** CTD 36h, 5h de tutorat  
1h30 hebdomadaire  
**Période :** semestre 1 et 2

**ENSEIGNANTE :** Paola Deschaux  
e-mail : Paola.deschaux@imag.fr  
**Responsable :** Ingrid Krause-Mussig  
e.mail : Ingrid.Krause-Mussig@imag.fr

### Objectifs de l'enseignement

Acquisition des bases, révision et consolidation des bases, élargissement et approfondissement des compétences.  
Développer les quatre compétences (compréhension et expression écrites et orales).

A0/A1 : initiation

A1/A2 : savoir s'exprimer dans des situations simples de communication courante

B1/B2 : savoir s'exprimer dans des situations simples de communication courante, savoir exposer un sujet. Motiver les étudiants à effectuer un stage ou séjour dans un pays de la langue choisie.

### Objectifs linguistiques

Entraînement aux quatre compétences pour tous les niveaux

A0/A1 – A1 : savoir se présenter, compter, indiquer l'heure, la date, les prix, etc..., registre de langue – politesse, tutoiement – les situations de la vie quotidienne (déroulement d'une journée, les repas, les loisirs, les achats, la formation, etc... ; sensibilisation à la différence culturelle.

A1/A2 : savoir se présenter, parler de soi et de son environnement, décrire des situations simples, exprimer ses préférences, mise en situation de communication courante B1/B2 :

- entraînement aux situations de communication courante
- sensibilisation à la culture et aux traditions
  - rédaction de CV
  - travail sur des sujets d'actualité dans différents domaines (politique, société, sciences, économie, technologie)

### Système de Calcul de la note finale

Note de 1<sup>ère</sup> session : Contrôle Continu : présence, participation active 50%  
Travail personnel : exercices grammaticaux et petites rédaction 30%  
Test : 20%  
Charge de travail : 36h + 12h travail personnel (minimum)

Note de 2<sup>ème</sup> session :



**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<sup>ème</sup> session :      Remplace N1

**MAJ 2007 / 2008**

**LOGICIEL DE BASE**  
LOW LEVEL, MACHINE ORIENTED SOFTWARE

**Volume total :** CTD 24h  
**Période :** Semestre 2 (Bim 3)

**ENSEIGNANT(S) :** Matthieu Moy  
**RESPONSABLE :** Matthieu Moy  
**e.mail :** Matthieu.Moy@imag.fr

**Objectifs de l'enseignement :**

Initiation à la programmation de bas niveau et à la chaîne de développement des programmes (assemblage, binaire translatable édition de liens)

**Contenu :**

- Introduction au langage C
- Architecture de l'IA32
- Représentation des instructions et des données
- Programmation en assembleur GNU
- Fonctionnement d'un assembleur
- Format binaire translatable et fonctionnement d'un éditeur de liens

**Prérequis :** quelques notions d'architecture de machine et connaissance d'un langage de programmation de haut niveau

**Forme d'examen :** une épreuve écrite en juin, deux TP et compte-rendus de programmation assembleur et langage C.

**Objectives:**

to provide an initiation to machine language programming and to the development process of programs (assembler – binary object – link editor)

**Contents:**

- Introduction to C language
- IA32 architecture
- Instructions and data coding
- Assembly language programming
- Structure of an assembler
- Binary object language and structure of a link editor

**Prerequisites:** some elements of machine architecture and knowledge of a classical imperative language

**Examination:** one written test in june, two programming assignments in assembly and C language.

**Bibliographie/Textbooks :** Polycopiés fournis par l'école, IA32 reference manual

**Système de Calcul de la note finale**

Note de 1<sup>ère</sup> session :  $(TP1+TP2+2*E1)/4$

Note de 2<sup>ème</sup> session :  $(TP1+TP2+2*E2)/4$

**MAJ 2007 / 2008**

**MATHEMATIQUES**  
MATHEMATICS

**Volume total :** C 27h, TD 22,5h  
**Période :** Semestre 1

**ENSEIGNANTS :** Sylvain Meignen (Cours), Karine Lucas (TD), Chris Damerval (TD)  
**e.mail :** Sylvain.Meignen@imag.fr, Karine.Lucas@imag.fr, Chris.Damerval@imag.fr  
**RESPONSABLE :** Sylvain.Meignen

**Objectifs de l'enseignement :**

ce cours a pour but de donner aux étudiants les bases fondamentales en analyse mathématiques pour le traitement du signal. A partir des théories classiques d'analyse (intégration, espaces de Hilbert, distributions), on définit les transformées mathématiques utiles en traitement du signal et compression de l'information : transformée de Fourier, transformée en Z, bases de décomposition.

Des travaux pratiques en Scilab permettent d'illustrer le cours de façon concrète.

**Contenu :**

I / Intégration.  
II / Séries de Fourier  
III / Transformée de Fourier et convolutions  
IV / Formule de Shannon pour les fonctions et transformée de Fourier discrète  
V / Distributions  
VI / Distributions tempérées, transformée de Fourier des distributions.  
VII / Solutions tempérées d'équations différentielles  
VIII / Etude des Filtrés Discrètes, Transformée en Z.

**Travaux pratiques :** 2 séances de travaux pratiques sur Scilab sont prévues pour donner des applications des outils théoriques.

**Prérequis :** analyse de base (niveau Deug)

**Forme d'examen :** un devoir surveillé avec documents manuscrits, travaux pratiques + rapport

**Objectives:**

We introduce the basic mathematical tools that are used in signal processing

**Contents:**

I Integration.  
II Fourier series.  
III The Fourier transform and convolution of functions.  
IV Shannon Formula and discrete Fourier Transform.  
V Distributions.  
VI Tempered Distributions and Fourier transform of distributions.  
VII Tempered solution to differential equations.  
VIII Discrete Filter Analysis, Z-Transform

**Practical works :**

Practical works in Scilab illustrate the theory for linear filtering of signals.

Prerequisites: Mathematical analysis

**Examination:**

one written examinations with handwritten documents and one practical work report

**Bibliographie/Textbooks :** G. Gasquet, P. Witomski "analyse de Fourier et applications", Dunod.  
R. Dalmasso, P. Witomski "analyse de Fourier et applications, exercices corrigés", Dunod.

**Système de Calcul de la note finale**

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

Note de 2<sup>ème</sup> session :  $N2=(3*ES+TP)/4$

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<sup>er</sup> bimestre : examen d'1h (cours et documents interdits)  
Au 2<sup>ème</sup> 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 :**

1<sup>st</sup> examination of 1h30 (all documents forbidden)  
2<sup>nd</sup> 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<sup>ère</sup> session :  $(N1*1+N2*2)/3$   
Note de 2<sup>ème</sup> session : NS

MAJ 2006 / 2007

**PROBABILITES ET STATISTIQUE**  
PROBABILITY AND STATISTICS

**Volume total :** C 24h, TD 25,5h  
**Période :** Semestre 2

**ENSEIGNANT(S) :** Yvan Pigeonnat (cours + TD), Elie Bretin (TD), Laurent RosS (TD).  
**e. mail :** Yvan.Pigeonnat@inpg.fr, Elie.Bretin@imag.fr, Laurent.Ros@inpg.fr  
**RESPONSABLE :** Yvan Pigeonnat  
**e. mail :** Yvan.Pigeonnat@inpg.fr

**Objectifs de l'enseignement :**

Fournir les outils de modélisation du hasard, les techniques de calcul des probabilités et celles de la statistique. Il servira de base pour l'étude de systèmes ou de situations impliquant des phénomènes aléatoires rencontrés dans la plupart des domaines de l'ingénierie des télécommunications.

**Contenu :**

Modèle mathématique et mesure du hasard.  
Modèle probabiliste.  
Probabilités conditionnelles et indépendance.  
Variables aléatoires réelles, vecteurs aléatoires.  
Loi et espérance conditionnelles.  
Principes de statistique.  
Statistique descriptive.  
Méthodes d'estimation.  
Tests d'hypothèses.  
Régression linéaire.

**Prérequis :**

Notions de bases en analyse ; analyse complexe.

**Forme d'examen :**

Deux examens partiels (E1 & E2).

**Objectives :**

To provide tools for modelization of random phenomena, techniques of probability theory and those of the statistics. These concepts will be used as a basis for the study of systems or situations implying random phenomena that can be met in the majority of the fields of engineering of telecommunications.

**Contents :**

Mathematical model.  
Handling random variables.  
Statistics.

**Examination :**

Two partial examinations (E1 & E2).

**Bibliographie/Textbooks :**

N. Bouleau, Probabilités de l'ingénieur. Hermann.  
S. M. Ross, Introduction to Probability Models. Academic Press.  
P. Tassi et S. Legait, Théorie des probabilités en vue des applications. Technip.  
P. Tassi, Méthodes statistiques. Economica.

**Système de Calcul de la note finale**

Note de 1<sup>ère</sup> session :  $N1 = (E1 + E2)/2$

Note de 2<sup>ème</sup> session :  $N2 = ES$  (examen de Septembre)

**MAJ 2007 / 2008**

**PROJET « C »**  
PROJECT « C »

**Volume total :** C 9 h , TP 14h, 50h HNE  
**Période :** Semestre 2

**ENSEIGNANT(S)** Sylvain Boulme, Franck Hetroy, Augustin Lux, Christophe Rippert  
**e.mail :** Sylvain.Boulme@imag.fr, [Franck.Hetroy@imag.fr](mailto:Franck.Hetroy@imag.fr), Augustin.Lux@imag.fr, Christophe.Rippert@imag.fr  
**RESPONSABLE :** Franck Héroy

**Objectifs de l'enseignement :**

- apprentissage du langage C
- introduction au génie logiciel
- mise en pratique des enseignements de 1ère année prérequis (cf. Ci-dessous).
- préparation aux enseignements de 2ième année : compilation, projet Génie Logiciel et système d'exploitation.

**Contenu :**

- Cours : présentation du langage C.
- Projet : assembleur (écrit en C) pour mini-pentium, compatible Gnu/Linux/Elf.

**Prérequis :**

Enseignements de 1ère année : algorithmique 1, logiciel de base, stage Unix.

**Forme d'examen :**

Soutenance avec démonstration sur machine.

**Objectives:**

- learning C
- introducing issues of software engineering
- practising required notions (see below)
- preparing courses about compilation and operating systems

**Contents:**

- Course : overview of the C programming language.
- Project : assembler (written in C) for a mini-pentium target and Gnu/Linux/Elf compatible.

**Prerequisites:**

- Notions of classical imperative programming.
- Basic notions of computer architecture (binary arithmetic, memory architecture).
- Notions of basic software (assembler programming, linking and loading binary code).
- Practice of Unix environment.

**Examination:**

**Oral presentation with a demo.**

**Bibliographie/Textbooks :**

Introduction au langage C, Bernard Cassagne, polycopié (distribué).  
P. AMBLARD, J.C FERNANDEZ, etc. "Architectures logicielles et matérielles" Dunod, Paris, 2000.

**Système de Calcul de la note finale**

Note de 1ère session : E2 ( note de soutenance )  
Note de 2<sup>ème</sup> session : Pas de 2<sup>ème</sup> session

**STAGE UNIX UTILISATEUR (STAGE RENTREE)**  
UNIX LAB

**Volume total :** C 3 h, TD 9h,  
**Période :** Semestre 1

**ENSEIGNANTS :** Claude Helmetetter, Olivier Alphan  
**e. mail :** claude.Helmetetter@imag.fr, olivier.alphan@imag.fr  
**RESPONSABLE :** Claude Helmetetter  
**e. mail :** claude.Helmetetter@imag.fr

**Objectifs de l'enseignement**

L'objectif de cet enseignement est de familiariser les étudiants avec les outils informatiques qu'ils utiliseront et/ou perfectionneront par la suite de leur cursus académique ou professionnel. Ces outils peuvent se scinder en trois catégories : les architectures matérielles, les logiciels courants (suite bureautique, ...) et les outils liés aux réseaux et l'Internet (courrier électronique, Web, HTML, ...).

Dans le cadre de ce cours, un aperçu de ces outils et une introduction au vocabulaire informatique sera proposé, puis une pratique rapide leur sera proposé. Au cours de cette première année, seul les aspects utilisateurs seront abordés

**Contenu :**

Historique de l'Informatique et introduction aux réseaux et réseaux d'Entreprises

- I.1 Historique de l'évolution de l'Informatique des années 30 à aujourd'hui
- I.2 Introduction à la notion de réseau
- I.3 Présentation des réseaux d'entreprises : Intranet vs. Internet
- I.4 Exemple du réseau de la filière Télécom mis à disposition des étudiants

Introduction à l'Internet et aux outils associés

- II.1 Historique et Intérêts
- II.2 Les outils d'Internet : courrier électronique, forum de discussions (news, ...)
- II.3 Web : principes, organisation, utilisation et outils de recherche
- II.4 HTML : principes et outils de création de pages HTML

Introductions aux architectures matérielles existantes

- III.1. Différents types d'ordinateurs : mainframes, serveurs Unix, stations de travail, terminaux, systèmes nomades
- III.2 Présentation des ordinateurs personnels de type PC : architectures internes, composants, fonctionnement, système d'exploitation, ...

**Travaux Pratiques :**

Séances de prises en main des outils bureautique sur plate-forme de type PC. Initiation aux traitements de texte, tableurs et outils de présentation assistée par ordinateur.

Introduction à la création de pages HTML

**Moyens Pédagogiques**

Equipement de vidéo-projection pour les cours avec connexion Internet pour démonstration de l'utilisation d'Internet

Plate-forme matérielle de type PC pour les séances pratiques sur les outils bureautique.

Accès à un serveur Web pour les séances sur la réalisation de pages Web

**Prérequis**

Néant

**Evaluation**

Evaluation des séances de travaux pratiques devant machines. Le critère d'évaluation retenu est la compréhension de l'utilisation et de l'intérêt des outils utilisés.

Pas d'examen

**Remarques :**

L'organisation de l'enseignement peut se résumer de la manière suivante :

Cours : 3 séances correspondant aux trois entêtes de chapitre.

Séances encadrées : trois séances sur les outils bureautique : MS Word, MS Excel et MS Powerpoint

Une séance de présentation du TP sur la réalisation de pages HTML

Séances non encadrées : tutorat et évaluation des travaux pratiques

Système de Calcul de la note finale

Note de 1<sup>ère</sup> session :

Note de 2<sup>ème</sup> session :

**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<sup>ère</sup> session : N1=E1  
Note de 2<sup>ème</sup> session : N2=ES



**THEORIE DES CODES**  
CODING THEORY

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

**ENSEIGNANT(S):** Jean-Guillaume Dumas, Julien Bernard, Jean-Louis.Roch  
**e. mail :** Jean-Guillaume.Dumas@imag.fr , Julien.Bernard@imag.fr , Jean-Louis.Roch@imag.fr  
**RESPONSABLE :** Jean-Louis Roch  
**e. mail :** Jean-Louis.Roch@imag.fr

**Objectifs de l'enseignement :**

Ce cours introduit les outils mathématiques utilisés en théorie des codes pour la compression d'informations (théorie de l'information), la détection et la correction d'erreurs lors de la communication d'informations (codes correcteurs d'erreurs) et la communication d'informations secrètes (cryptographie)

**Contenu :**

Après une introduction aux codes et à leurs applications en télécommunication, le cours est structuré en deux parties, consacrées respectivement à la cryptologie et aux codes correcteurs. L'accent est mis sur les résultats mathématiques fondamentaux et les algorithmes qui en découlent. Chaque chapitre est illustré par une application en télécommunications

**Prérequis :**

Arithmétique entière et polynomiale et algèbre linéaire de base (niveau classes préparatoires / DEUG)

**Forme d'examen :**

Examen.

**Objectives:**

This course introduces the mathematical tools involved in coding theory for text compression (information theory), detection and correction of errors during communications (error-correcting codes) and communication of secret data (cryptography).

**Contents:**

After an introduction to codes and their applications in telecommunications, the courses is organized in two parts: Cryptography (Secret and publi key cryptography, RSA, PGP) ; Error correcting codes (Hamming codes, Cyclic codes, Reed-Solomon). Underlying mathematical tools and related algorithms are pointed out. Each chapter is illustrated by a concrete application in telecommunications.

**Prerequisites:**

Basic linear algebra and integer and polynomial arithmetic (level 2<sup>nd</sup> year at university).

**Examination:**

Written exam.

**Bibliographie/Textbooks:**

Théorie des codes, J.G. Dumas, J.L. Roch, E. Tannier, S Varrette Dunod 2007

Notations : E1 : examen 1ère session – E2: examen 2ème session

Note de 1ère session : N1= E1

Note de 2<sup>ème</sup> session : N2= E2

MAJ 2007 / 2008

**TP D'ALGORITHMIQUE et PROGRAMMATION 1**  
LAB WORKS OF ALGORITHMS AND PROGRAMMING 1

**Volume total :** TP non encadrés 20 h  
**Période :** Semestre 1

**ENSEIGNANT(S) :** Xavier Nicollin  
Xavier.Nicollin@imag.fr  
**RESPONSABLE :** Xavier Nicollin  
**e. mail :** Xavier.Nicollin@imag.fr

**Objectifs de l'enseignement :**

Ce module consiste en la partie « travaux pratiques » de l'enseignement d'algorithmique et programmation 1. Le langage Ada est utilisé pour l'écriture des programmes. Des premiers TP non notés permettent aux étudiants d'acquérir les bonnes pratiques de la programmation et de la documentation du logiciel. Un TP plus conséquent les complète et est noté. Dans tous les cas, les étudiants travaillent en binôme et en libre-service.

**Contenu :**

Le thème des TP varie d'une année sur l'autre

**Prérequis :**

Suivre en parallèle le module T1MAP1 (algorithmique et programmation 1)

**Forme d'examen :**

Compte rendu de travaux pratiques

**Objectives:**

This is the complement, devoted to the lab works, to the "Algorithms and programming 1" course. The Ada programming language is used for developing the programs. The first works are not subject to formal evaluation; they allow the students to get familiar with the good practices of programming and documenting software. A more important work is then evaluated, yielding a mark. In any case, the works are realised by pairs of students, in a free-time basis.

**Contents:**

The programs to be developed vary from one year to the other

**Prerequisites:**

Module T1MAP1 (Algorithms and Programming 1) has to be taken jointly with this module

**Examination:**

One written exam, lab works with report

**Bibliographie/Textbooks:**

C. Froidevaux, M.-C. Gaudel, M. Soria : « Types de données et algorithmes », Mc Graw-Hill, 1990

J. Barnes : « Programmer en Ada 95 », Addison Wesley, 1996

**Système de Calcul de la note finale**

Note de 1<sup>ère</sup> session :  $N1 = T$

Note de 2<sup>ème</sup> session :  $N2 = T$

T : Note de travaux pratiques

MAJ 2005 / 2006

**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<sup>ère</sup> session :  $0,3 \cdot (\text{moyenne TP}) + 0,7 \cdot E1$

Note de 2<sup>ème</sup> session : ES

**MAJ 2006 / 2007**

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

Note de 2<sup>ème</sup> session : ES