|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **TABLEAU DE REPARTITION : TS ELECTRONIQUE** | | | | | | |
| **MATIERE** | **TS1** | | | **TS2** | | |
|
| **Durée** | **Page** | **Coff** | **Durée** | **Page** | **Coff** |
| Anglais technique |  |  |  | 60 |  | 4 |
| Francais technique | 60 |  | 4 |  |  |  |
| Mathématiques 1 | 90 |  | 8 |  |  |  |
| Mathématiques 2 | 90 |  | 8 |  |  |  |
| Mathématiques 3 |  |  |  | 60 |  | 6 |
| Physique | 60 |  | 4 |  |  |  |
| Droit | 30 |  | 2 |  |  |  |
| Organisation industrielle | 30 |  | 2 |  |  |  |
| Gestion et finance | 30 |  | 2 |  |  |  |
| **Total matières générales** | **390** |  | **30** | **120** |  | **10** |
| Electricité et machines electriques | 120 |  | 10 |  |  |  |
| Circuits électriques | 60 |  | 6 |  |  |  |
| Electronique analogique | 150 |  | 12 |  |  |  |
| Electronique numerique | 60 |  | 6 | 60 |  | 6 |
| Communications analogiques |  |  |  | 90 |  | 8 |
| Communication numérique |  |  |  | 90 |  | 8 |
| Propagation & Antennes |  |  |  | 90 |  | 8 |
| Electronique de puissance et Capteurs |  |  |  | 90 |  | 8 |
| Acoustique | 60 |  | 6 |  |  |  |
| Système audio-visuel |  |  |  | 90 |  | 8 |
| Sciences Informatiques |  |  |  | 60 |  | 6 |
| **Total matières Specialités** | **450** |  | **40** | **570** |  | **52** |
| TP Electricité et Machines électriques | 120 |  | 10 |  |  |  |
| TP Electronique analogique | 150 |  | 10 |  |  |  |
| TP Electronique numerique | 30 |  | 4 | 60 |  | 4 |
| TP Audio-visuel et Acoustique |  |  |  | 90 |  | 8 |
| TP Communication analogique et Antennes |  |  |  | 90 |  | 8 |
| TP Electronique de puissance et capteurs |  |  |  | 60 |  | 4 |
| TP Communication numérique |  |  |  | 60 |  | 4 |
| TP Sciences Informatiques | 60 |  | 6 | 60 |  | 4 |
| TP Systèmes Informatiques et Réseaux |  |  |  | 90 |  | 6 |
| **Total Travaux pratiques** | **360** |  | **30** | **510** |  | **38** |
| **Total General** | **1200** |  | **100** | **1200** |  | **100** |

**Programme du diplôme de**

**Technicien Supérieur**

**2èmeannée**

**Spécialité**

**ELECTRONIQUE**

# Mathématiques III (60 H)

Ce cours de mathématiques comporte les deux modules suivants : Probabilités et statistiques.

## Compétences

– Analyser un problème de mathématiques

– Décrire et ordonner les étapes de résolution

– Résoudre un problème de mathématiques

– Justifier les résultats obtenus et apprécier leur portée

## Objectifs

L’enseignement des mathématiques doit :

– Fournir les outils nécessaires pour permettre aux élèves de suivre avec profit d’autres enseignements utilisant des savoir-faire mathématiques

– Contribuer au développement de la formation scientifique d’un technicien supérieur grâce à l’exploitation de toute la richesse de la démarche mathématique : analyser un problème et en présenter un modèle mathématique, mettre en œuvre d’outils mathématiques pour le résoudre, analyser la pertinence des résultats obtenus

– Contribuer au développement des capacités personnelles et des capacités d’autonomie : acquisition des méthodes de travail, maîtrise des méthodes de représentation (représentation graphique, schémas, données statistiques,...), utilisation des moyens de documentation (documents, livres, revues, notices de construction,...)

## Evaluation

L’étudiant doit être testé sur sa capacité à atteindre les compétences demandées lors d’un examen écrit et/ou oral. Les critères selon lesquelles les étudiants seront évalués sont :

– Compréhension des notions mathématiques

– Capacité à analyser et à résoudre un problème donné

– Exactitude de la démarche suivie

– Aptitude à suivre un raisonnement réfléchi

– Argumentation de la démarche suivie

– Exactitude des résultats obtenus

– Remise en cause des résultats logiquement fausses

– Capacité à exécuter soigneusement des taches demandées

– Capacité à appliquer des notions mathématiques dans le domaine de spécialité

– Capacité à donner une réponse claire et directe à une question posée sans débordement

– Clarté de la présentation

Voici quelques points caractérisant l’examen :

– Les sujets doivent comprendre des exercices de mathématiques recouvrant une part très large du programme et principalement les thèmes les plus utiles pour la spécialité des étudiants

– Le nombre de points affectés à chaque exercice d’une épreuve écrite doit être indiqué aux candidats

– Il convient d’éviter toute difficulté théorique et toute technicité mathématique excessive

– La longueur et l’ampleur du sujet doivent permettre à un candidat moyen de traiter le sujet et de le rédiger posément dans le temps fixé de l’épreuve

Probabilités et statistiques (60H)

### Objectifs

– Déterminer le nombre d’applications possibles d’un ensemble à p éléments dans un ensemble à n éléments

– Déterminer le nombre d’arrangements possibles d’un ensemble à p éléments dans un ensemble à n éléments

– Déterminer le nombre de permutations possibles dans un ensemble à n éléments

– Déterminer le nombre de combinaisons possibles de p éléments dans un ensemble contenant n éléments

– Caractériser : une loi de probabilité, une densité de probabilité

– Choisir un univers de résultats équiprobables

– Calculer la probabilité d’un événement donné

– Caractériser les événements indépendants et calculer leurs probabilités

– Définir l’incompatibilité des événements

– Définir les paramètres caractéristiques d’une variable aléatoire

– Déterminer les paramètres caractéristiques des lois : Bernoulli, binomiale, uniforme, géométrique, hypergéométrique, de Poisson, exponentielle, normale

– Donner les conditions d’approximation d’une loi par une autre

– Définir les statistiques relatives à une variable

– Déterminer les valeurs caractéristiques d’une variable statistique

– Calculer et représenter les valeurs caractéristiques relatives à un couple de variables statistiques.

– Utiliser les méthodes d’ajustement dans la représentation graphique des données statistiques.

– Définir la distribution des moyennes et celle des fréquences d’échantillons.

– Définir et étudier l’estimation ponctuelle et celle par intervalle de confiance.

– Comparer une moyenne et une norme relativement à coefficient de confiance donné.

– Comparer une fréquence et une norme relativement à coefficient de confiance donné.

### Contenu

chapitre 1  
Probabilités - Analyse combinatoire (4H)

1.1.1 Ensembles et applications (k-listes) : exemples

1.1.2 Arrangements (nombre d’injections)

1.1.3 Permutations : exemples

1.1.4 Parties d’un ensemble et combinaisons

1.1.4 Formules des combinaisons : exemples

chapitre 2  
Probabilité (6H)

1.2.1 Evénements

1.2.2 Univers

1.2.3 Tribu sur univers : exemples

1.2.4 Probabilité et ses propriétés

1.2.5 Espaces probabilités : exemples

chapitre 3  
Evénements indépendants, produit d’espaces probabilités (8H)

1.3.1 Evénements indépendants

1.3.2 Evénements incompatibles : exemples

1.3.3 Epreuves indépendantes : produit d’espaces probabilités

1.3.4 Epreuves de Bernoulli indépendantes : exemples

chapitre 4  
Variables aléatoires discrètes V.A.D.- Lois usuelles (12H)

1.4.1 Définition

1.4.2 Loi discrète

1.4.3 Fonction de répartition

1.4.4 Mode

1.4.5 Médiane

1.4.6 Espérance

1.4.7 Variance

1.4.8 Ecart-type

1.4.9 Covariance

1.4.10 Coefficient de corrélation linéaire

1.4.11 Lois usuelles : uniforme, binomiale, géométrique, hypergéométrique

1.4.12 Poisson : exemples types

chapitre 5  
Variables aléatoires absolument continues V.A.A.C.   
Lois usuelles (12H)

1.5.1 Définition

1.5.2 Densité de probabilité

1.5.3 Fonction de répartition

1.5.4 Mode

1.5.5 Médiane

1.5.6 Espérance

1.5.7 Variance

1.5.8 Ecart-type

1.5.9 Covariance

1.5.10 Coefficient de corrélation linéaire

1.5.11 Lois continues classiques: uniforme, exponentielle, normale (quelconque et centrée réduite): exemples types

1.5.12 Approximation des lois

chapitre 6  
Statistiques relatives à une variable (10H)

1.6.1 Population

1.6.2 Echantillon

1.6.3 Variable statistique

1.6.4 Effectif

1.6.5 Fréquence

1.6.6 Fonction cumulative (cas: discret et continu): exemples

1.6.7 Valeurs caractéristiques : moyenne, mode, médiane, variance, écart-type : exemples

1.6.8 Graphiques (cas: discret et continu)

chapitre 7  
Statistiques relatives à un couple de variables aléatoires (8H)

1.7.1 Représentation

1.7.2 Tableaux de calcul des valeurs caractéristiques : exemples

1.7.3 Méthodes d’ajustement linéaires et non-linéaires (moyennes échelonnées, moyennes mobiles, Meyer, moindres carrés)

# electronique numerique (60 H)

## MIcroprocesseur a 8 bits: (36 H)

## Objectif

Au terme de ce cours, l’étudiant sera capable de :

\*Exploiter le fonctionnement des microprocesseurs.

\*Initialiser les interfaces, parallèle (PIA), série (ACIA),…

\*Ecrire des programmes d’entrées-sorties à travers les interfaces série et parallèle.

### CONTENU

### Chapitre 1 : Architecture et exploitation d'un système à microprocesseur (4H)

1- Généralités

2-Bloc d'un système à microprocesseur (système programmé).

3-Différence entre système programmé et système câblé (non programmé).

### Chapitre 2 : Le microprocesseur 6809 de Motorola (4H)

1-Généralités.

2-Architecture interne.

3-Architecture externe.

4-Gestion des interruptions.

### Chapitre 3: programmation du MP 6809 (10H)

1-Langage machine et langage assembleur.

2-Programme en assembleur

2.1- Phrase en assembleur.

2.2-Modes d'adressages.

2.3-Jeu d'instructions.

3-Exercices de programmation

3.1-Programmes simples.

3.2-Programme simples avec boucle.

3.3-interruptions etc. ...

### Chapitre 4: L'interface parallèle PIA 6821 (6H)

1-Architecture interne.

2-Architecture externe.

3-Programmation de PIA (Registre de contrôle).

4-Interfaçage avec le MP et les périphériques.

5-Exemples d'applications et programmes.

**Chapitre 5 : L'interface série asynchrone (AC IA 6850) (6H)**

1-Introduction sur la communication série synchrone et asynchrone.

2-AC IA 6850

2.1-Architecture interne.

2.2-Architecture externe.

2.3-programmation de l'ACIA (SR et CR).

2.4-interfaçage avec le MP et le modem.

2.5-Exemples de programmation (émission et réception).

**Chapitre 6 : Le temporisateur programmable (PTM 6840)(6h)**

1-Introduction.

2-Architecture interne et Architecture externe.

3-Modes de fonctionnement.

4-Programmation.

## 

## MIcrocontroleur 16F84A (24 H)

**OBJECTIF**

A la fin de ce cours, l'étudiant sera capable de :

\*Lire et comprendre la signification des différentes caractéristiques d'un microcontrôleur.

\*Développer une simple application utilisant un microcontrôleur 16F84A.

\*Programmer et utiliser les composants internes d’un microcontrôleur.

**CONTENU**

**Chapitre 1: Introduction aux microcontrôleurs (2H)**

1.1-Définition et caractéristiques d’un microcontrôleur.

1.2-Domaine d’utilisation d’un microcontrôleur.

1.3-Avantages et inconvénients des microcontrôleurs.

1.4-Choix d’un microcontrôleur pour une application donnée.

1.5-La famille des microcontrôleurs PIC de MICROCHIP.

**Chapitre 2: Introduction au microcontrôleur 16F84A (2H)**

2.1-Caractéristiques générales.

2.2-Schéma interne détaillé.

**Chapitre 3: Organisation et différents types de mémoires (2H)**

3.1-RAM (Structure des Bank0 et Bank1 et des régistres).

3.2-Mémoire de programme (FLASH).

3.3-Mémoire de données (EEPROM).

**Chapitre 4: Les régistres de l’unité centrale (4H)**

4.1-Les régistres : STATUS, OPTION et INTCON.

4.2- Les régistres : FSR et INDF.

4.3- Le compteur ordinal PCL et PCLATH.

**Chapitre 5: Les ports d’entrées et de sorties (2H)**

**Chapitre 6: Les modes d’adressage et le jeu d’instructions (2H)**

**Chapitre 7: Exercices obligatoires en assembleur (6H)**

7.1-Addition 16 bits.

7.2-Soustraction 16 bits.

7.3-Simulation des fonctions logiques par programmation

Example: F = (AAhandVar1) or (0Fh and Var2).

7.4-Boucle de délai 1 milliseconde.

7.5-Led clignotante sur RB0 (Flasher).

7.6-Compteur binaire 8 bits sur le portB.

7.8-Chenillard 8 Leds sur le portB.

(Chenillard : 1 seule Led parmi les 8 Leds est illuminée et se déplaçant

de la droite vers la gauche, puis de la gauche vers la droite).

7.9-Programme de gestion d’un afficheur 7 segments à cathode commune

sur le port avec explication de la technique “TABLE” par l’utilisation

de l’instruction RETLW.

**Chapitre 8: La mémoire Eeprom (2H)**

8.1-Ecriture et lecture des données.

8.2-Programme d’écriture dans une Eeprom.

8.3-Programme de lecture dans une Eeprom.

**Chapitre 9: Le Timer0 (2H)**

9.1-Définition et avantages des Timers.

9.2-Schéma bloc du Timer0 et l’utilisation du PRESCALER.

9.3-Interruption liée au Timer0.

9.4-Exercice obligatoire: Génération d’un signal carré sur la sortie RB0

à l’aide du Timer0. (La fréquence du signal carré sera choisie par le

Professeur).

# analog communications (90 H)

**General objectives**

At the end of this course, the student will be able to:

* Represent the different signals used in communication systems by Fourier series and its corresponding transformation.
* Study the linear system as an introduction to ideal filters.
* Study the characteristics of linear systems.
* Study the ideal types of filters.
* Describe the block diagram of a transmission system.
* Describe the functional block diagram of AM and FM transmitters and receivers.
* Study and analyze the AM and FM modulation.
* Study the modulation and demodulation circuits for AM and FM.
* Describe the functional block diagram of FM stereophonic transmitters and receivers.

**Content**

**Chapter 1: Signals representation(30 H)**

1.1 Fourier series:

- Trigonometric series

- Fourier series coefficients

- Characteristics of even and odd periodic functions

- The complex Fourier series

- Spectrum of frequencies

- Power of periodic signal, power of complex signal

- Parseval’s theorem

- Fourier series coefficients of rectangular signals, triangular and saw tooth signals

1.2 Fourier transforms:

- The Fourier transforms pair

- Spectrum of the single pulse (rectangular pulse F (ω)

- Spectrum of the triangular pulse F (ω)

- Spectrum of the cosine pulse F (ω)

1.3 Properties of Fourier transforms:

- Linearity (superposition)

- Time shifting

- Frequency shifting

- Scaling

- Tune reversal

- Duality

- Differentiation

- Integration

1.4 Fourier transforms of some useful signals

1.5 Convolution:

- Properties of convolution

- Convolution with δ functions

- Convolution theorems

1.6 Correlation and spectral density:

- Correlation of energy signals

- Spectral energy

- Correlation of power signals

- Power spectral density

1.7 System representation and classification:

A-System representation:

B-System classification:

- Continuous-time and discrete-time systems  
- Linear systems:

Additivity

Homogeneity

- Time-invariant systems  
- Linear time-invariant (LTI) systems

1.8 Impulse response and frequency response:  
- Impulse response  
- Response to an arbitrary input  
- Response of causal systems  
- Frequency response

1.9 Filter characteristics of linear systems:  
- Frequency spectra  
- Distortion less transmission  
- Amplitude distortion and phase distortion

1.10 Filters:

- Ideal low pass filter

- Ideal high pass filter

- Ideal band pass filter

- Ideal band stop filter

- Causal filter

1.11 Bandwidth:

- Filter bandwidth

- Signal bandwidth

1.12 Relationship between input and output densities

1.13 Exercises

**Chapter 2: Signal transmission(4 H)**

2.1 Principle of transmission

2.2 Definition of modulation

2.3 Necessity of modulation

2.4 Properties of different types of modulation (AM, FM, PM, PAM)

2.5 Block diagram of a transmission system

- Role of each block

- Principle of operation of each block

**Chapter 3: Amplitude modulation AM(8 H)**

3.1 Definition and principle of AM

3.2 Index of modulation, side frequencies and side bands

3.3 Product AM modulation with analysis

3.4 Classic AM modulation with analysis

3.5 Spectrum of frequencies

3.6 Fresnel’s representation

3.7 Relationship of power

3.8 Types of AM signals:

- Double side band-transmitted carrier (DSB-TC)

- Double side band-suppressed carrier (DSB-SC)

- Single side band-transmitted carrier (SSB-TC)

- Single side band-suppressed carrier (SSB-SC)

3.9 Exercises.

**Chapter 4: AM transmitter(10 H)**

4.1 Block diagram of AM transmitter:

- Role of each block

- Principle of operation of each block

4.2 HF oscillators (given in analog electronics)

4.3 Amplitude modulation circuits and principle of operation:

- A simple modulator

- Transistor modulator:

Base modulation

Collector modulation

Emitter modulation

DSB-TC modulator

DSB-SC modulator

4.4 Ring modulator

- Circuit

- Principle of operation

4.5 Second order non-linear device modulation:

- Block diagram

- Analysis

- Spectrum of frequencies

4.6 Neutralization:

- Collector neutralization: circuit and principle of operation

- Base neutralization: circuit and principle of operation

4.7 Coupling and matching devices:

- Analysis

- Matching types

4.8 Block diagram of SSB transmitter:

- Role and principle of operation of each block

- Advantages

**Chapter 5: AM receiver(10 H)**

5.1Block diagram of an AM receiver: role and principle of operation of each block

5.2RF amplifier:

- Role

- Circuit

- Principle of operation

5.3 Mixer:

- Role

- Circuit

- Principle of operation

5.4 Production of intermediate frequency IF:

- Selectivity

- Image frequency

5.5 Frequency conversion:

- Role

- Circuit

- Principle of operation

5.6 IF amplifier:

- Role

- Single and double tuned circuit

- Principle of operation

5.7 AM detection:

- Principle of synchronous detection

- Envelope detection:

Role

Circuit

Principle of operation

5.8Automatic gain control:

- Role

- Circuit

- Principle of operation

**Chapter 6: Frequency modulation(10H)**

6.1 Definition and principle

6.2 Phasor representation of FM modulated oscillation:

- Analysis

- Modulation index

6.3 Spectrum of FM signal

6.4 FM frequency bands

6.5 Special case of modulation with low index

6.6 Comparison between AM and FM

6.7 Relation between the phase modulation (PM) and the FM modulation

6.8 Transform of PM modulation to FM modulation:

- Analysis

- Block diagram

6.9 Transform of FM modulation to PM modulation:

- Analysis

- Block diagram

6.10 Exercises.

**Chapter 7: FM transmitter(4 H)**

7.1 Block diagram of FM transmitter:

- Role of each block

- Principle of operation of each block

7.2 FM modulator by using varicap:

- Role

- Circuit

- Principle of operation

7.3 Frequency multiplier:

- Role

- Circuit

- Principle of operation

- Waveforms

7.4 Power amplifier (given in analog electronics I)

**Chapter 8: FM receiver(10 H)**

8.1 Block diagram of FM receiver:

- Role of each block

- Principle of operation of each block

8.2 Automatic frequency control:

- Role

- Block diagram

- Role of each block

8.3 Demodulation by transformation FM to AM:

- Role

- Circuit

- Principle of operation

8.4 Phase discriminator (Foster and Seely):

- Role

- Circuit

- Principle of operation

- Phasor diagrams

- Waveforms

8.5 Ratio discriminator:

- Role

- Circuit

- Principle of operation

8.6 Pre-emphasis:

- Role

- Circuit

- Principle of operation

- Response curve

8.7 De-emphasis:

- Role

- Circuit

- Principle of operation

- Response curve

8.8 Phase-locked loop demodulation:

- Block diagram

- Analysis

**Chapter 9: FM stereophonic(4H)**

9.1 FM stereophonic emission:

- Stereo production

- Block diagram of FM stereophonic transmitter, role and principle of operation of each block

9.2 Frequency spectrum of the FM stereo signal

9.3 Block diagram of FM stereophonic receiver:

- Role of each block

- Principle of operation of each block

# digital communications (90 H)

***General objectives***

At the end of this course, the student will be able to:

* Identify the different types of pulse modulation and determine their applications.
* Study and analyze the pulse code modulation and delta modulation.
* Comment the block diagram of PCM and Delta modulation system and determine the role of each block.
* Study and analyze the different types of digital modulations (ASK, FSK, PSK).
* Describe the block diagram of ASK, FSK, PSK, DPSK, QPSK system and determine the role of each block.
* Explain the principle of frequency and time division multiplexing and state their applications.
* Study and analyze the information and coding of channel.
* Analyze the detection and the correction of error of coding by linear block.

**Content**

**PART I: Pulse modulation**

**Chapter 1: Pulse analog modulation(12H)**

1.1 Pulse amplitude modulation PAM:

- Definition, block diagram, role, principle, mathematical analysis, spectrum, generation and demodulation of signals

- Applications.

1.2 Pulse width modulation PWM:

- Definition, block diagram, role, principle, mathematicalanalysis, spectrum, generation and demodulation of signals

- Applications

1.3 Pulse position modulation PPM:

- Definition, block diagram, role, principle,mathematical analysis, spectrum, generation and demodulation of signals

- Applications.

**Chapter *2:* Pulse code modulation(12H)**

2.1 Definition, block diagram, role, principle,mathematical analysis, applications, generation and demodulation

2.2 Advantages and disadvantages of digital transmission PCM

2.3 Production of modulated pulse code signals

- Sampling

- Quantization:

•Definition

•Types of codes

•Reconstitution of quantized signals

•Noise effect

2.4 Parameters of PCM modulation signals for telephone transmission:

2.5 Delta modulation:

- Definition, block diagram, role, principle, analysis, generation demodulation and quantization error

- Applications

2.6 Exercises.

**Chapter *3:* Discrete analog modulation(20H)**

3.1 Amplitude shift keying ASK modulation:

- Definition, block diagram, role, principle, waveforms, bandwidth,

modulation index, generation, demodulation and applications

- Mathematical expression and spectrum of ASK signal

- Utilizations

3.2 Frequency shift keying FSK modulation:

- Definition, block diagram, role, principle, waveforms, bandwidth, modulation index, generation, demodulation and applications

- Mathematical expression and spectrum of FSK signal with phase discontinuity

- Definition of minimum frequency shift keying

- Utilizations

3.3 Phase shift keying PSK modulation:

- Definition, block diagram, role, principle, waveforms, bandwidth, generation and demodulation

- Mathematical expression and spectrum of PSK signal

- Coherent and incoherent demodulation

- Utilizations

3.4 Differential phase shill keying DPSK:

- Definition, block diagram, role, principle, waveforms, bandwidth, generation and demodulation

- Utilizations

3.4 Quadrature phase shift keying QPSK:

- Definition, block diagram, role, principle, waveforms, bandwidth, generation and demodulation

- Utilizations

3.5 Exercises.

**PART II: Multiplexing systems**

**Chapter 4*:* Time division multiplexing(12H)**

4.1 TDM (Time division multiplexing).

4.2 Block diagram of time division multiplexed system:

- Role of each block.

- Principle of operation.

4.3 Structure of frames and synchronizations.

4.4 Multiplex systems of first and second order.

4.5Utilization

4.6 Exercises.

**Chapter 5*:* Frequency division multiplexing(12H)**

5.1 Introduction

5.2 Hierarchy of FDM system

5.3 Block diagram and principle of operation

5.4 Information source

5.5 Formation of basic group

5.6 Formation of super group

5.7 Formation of master group

5.8 Formation of super master group

5.9 Utilizations

5.10 Exercises.

**PART III: Coding**

**Chapter 6:Information and coding (22h)**

6.1 Introduction

6.2 Measure of information:

A- Information sources

B- Information content of a discrete memory-less source:

- Information content of a symbol

- Average information or entropy

- Information rate

6.3 Discrete memory-less channels:

A- Channel representation

B- Channel matrix

C- Special channels:

- Lossless channel

- Deterministic channel

- Noiseless channel

- Binary symmetric channel

6.4 Mutual Information:

A- Conditional and joint entropies

B- Mutual information

6.5Channel capacity:

A- Channel capacity per symbol C

B- Channel capacity per symbol C

C- Capacities of special channels:

- Lossless channel

- Deterministic channel

- Noiseless channel

- Binary symmetric channel

6.6. Additive white Gaussian noise channel:

A- Differential entropy

B- Additive white Gaussian noise channel

6.7 Source coding:

A- Code length and code efficiency

B- Source coding theorem

C- Classification of codes:

- Fixed-length codes

- Variable-length codes

- Distinct codes

- Prefix-free codes

- Uniquely decodable codes

- Instantaneous codes

- Optimal codes D-Kraft inequality

6.8 Entropy coding:

A- Shannon-fano coding

B- Huffman encoding

6.9 Channel coding:

A- Channel coding

B- Channel coding theorem

C- Block codes

6.10 Error control coding:

A- Linear parity-check codes

B- Parity-check matrix

C- Syndrome decoding

6.11 Error detection and correction capabilities of linear block codes:

A- Hamming distance

B- Minimum distance

C- Error detection and correction capabilities

6.12 Exercices.

# propagation and antennas (90 H)

**General objectives**

At the end of this course, the student will be able to:

* Explain the theory of propagation of electromagnetic waves using Maxwell's equations.
* Interpret the physical signification of Maxwell's equations.
* Identify the different propagation media and their respective properties.
* Determine the reflection and transmission coefficients between two media in case of normal incidence and oblique incidence.
* Identify the different propagation parameters in transmission line, and in rectangular and circular wave guides.
* Describe the propagation phenomena in the fiber optics.
* Determine the role and the parameters of an antenna in a transmission system.
* Identify the different types of antennas and their utilizations.

**Content**

**PART I: Propagation**

**Chapter 1: Maxwell’s equations(6H)**

* 1. Electric and magnetic field
  2. Coulomb, Ampere, Lenz Laws.

1.3 Gauss’s, Faraday’s and Stokes theorems

1.4 Maxwell’s equations:

- Integral equation form

- Differential equation form

1.5 Boundary conditions between two media (electric and magnetic field)

**Chapter 2: Uniform plane waves (8H)**

2.1 Fundamental relations of the electromagnetic waves

2.2 Solution for free-space conditions

2.3 Uniform plane-wave propagation

2.4 Uniform plane waves:

- The plane-wave equation

- Relation between E and H

- Intrinsic impedance

- Propagation constant

- Propagation velocity

- Polarization (vertical, horizontal, elliptical and circular)

2.5 Poynting’s theorem

2.6 Conservation of energy

**Chapter3: Properties of media(16H)**

3.1 Conducting medium:

- Wave equations for E and H

- Wave propagation

- Propagation constant γ

- Attenuation constant per unit length α

- Phase constant β

3.2 Good conductor medium:

- Wave propagation

- Propagation constant γ

- Attenuation constant per unit length α

- Phase constant β

- The velocity of the wave

- Intrinsic impedance

3.3 Good dielectric medium:

- Wave propagation

- Propagation constant γ

- Attenuation constant per unit length α

- Phase constant β

- The velocity of the wave

- Intrinsic impedance

3.4 Magnetic medium:

- Wave propagation

- Propagation constant γ

- Attenuation constant per unit length α

- Phase constant β

- The velocity of the wave

- Intrinsic impedance

3.5 Reflection and refraction of plane waves:

- Reflection by a perfect conductor-Normal incidence

- Reflection by a perfect conductor-Oblique incidence:

E perpendicular to the plane of incidence

E parallel to the plane of incidence

- Reflection by a perfect dielectric-Normal incidence

- Reflection by a perfect dielectric-Oblique incidence

Perpendicular (horizontal) polarization

Parallel (vertical) polarization

Brewster angle

**Chapter 4: Propagation of electromagnetic waves(8H)**

4.1 Propagation: Possibility of link

- Propagation in the troposphere

- Propagation in the stratosphere

- Propagation in the ionosphere

4.2 Mode of propagation:

- Grounded waves

- Directed waves

- Transmission by ionosphere reflection

- Transmission by troposphere diffraction

4.3 Classification of electromagnetic waves according to the frequency and propagation mode

4.4 Grounding curve: calculation of the distance between the emitter and receiver

4.5 Fading

**PART II: Transmission lines, wave guides and optical fibers**

**Chapter 5: Transmission line theory(14H)**

5.1 Equivalent circuit:

- Resistance per unit length R

- Inductance per unit length L

- Conductance per unit length G

- Capacitance per unit length C

5.2 Transmission-line equations:

- Voltage-current differential equations

- Solution of differential equations

5.3 Parameters of transmission lines:

- Propagation constant γ

- Attenuation constant per unit length α

- Phase constant β

- Characteristic impedance Zo

5.4 Terminated line:

- Input impedance Zin

- Reflection coefficient

- Standing wave ratio

5.5 Smith chart for transmission-line calculation

5.6 Impedance matching by means of stub lines:

- Single-stub

- Double-stub

5.7Exercises

**Chapter 6: Wave guides(14H)**

6.1 Rectangular guides: electromagnetic field equations by using Maxwell’s equations

6.2 Transverse magnetic waves in rectangular guide (TM modes):

- Electric and magnetic field equations

- Cut-off frequency

- Velocity of propagation

- Wavelength in the guide

6.3 Transverse electric waves in rectangular guides (TE modes):

- Electric and magnetic field equations

- Cut-off frequency

- Velocity of propagation

- Wavelength in the guide

6.4 TE and TM waves in circular guides:

- Electric and magnetic waves in circular guides

- Cut-off frequency

- Velocity of propagation

- Wavelength in the guide

6.5 Exercises.

**Chapter 7: Optical fibers (10H)**

7.1 Introduction to the optical systems

7.2 Characteristics and advantages of optical fibers

7.3 Fiber optic transmission line:

- Core

- Cladding

- Refractive indices

- Propagation using ray theory

7.4 Types of fibers:

- Single mode step index

- Multimode step index

- Multimode graded index

7.5 Optical sources and detectors:

- LED source

- LASER source

- Photodiodes

7.6 Exercices.

**PART III: Antennas**

**Chapter 8: Definition and parameters of antennas (6H)**

8.1 Principle of antennas:

- Definition

- Polarization of waves

- Radiated power density

- Radiation patterns

8.2 Parameters of antennas:

- Resistance of antenna

- Effective coefficient of antenna

- Impedance of antenna

- Bandwidth of antenna

- Width of beam of the antenna

- Gain and directivity of antenna

- Power gain of antenna

- Effective length of antenna

- Effective height of antenna

**Chapter 9: Antennas (8H)**

9.1 Resonant antenna

9.2 Non resonant antenna

9.3 Dipole λ/2 (folded dipole)

9.4 Collinear antenna

9.5 Parallel grouping antenna

9.6 Quadrature grouping antenna

9.7 Yagi antenna:

* Construction
* Parameters
* Radiation patterns
* Applications

9.8 Rhombic antenna:

* Construction
* Parameters
* Radiation patterns
* Applications

9.9 Loop antenna:

* Construction
* Parameters
* Radiation patterns
* Applications

9.10 Ferrite core antenna:

* Construction
* Parameters
* Radiation patterns
* Applications

9.11 Horn and parabolic antenna:

* Construction
* Parameters
* Radiation patterns
* Applications

9.12 Helical antenna:

* Construction
* Parameters
* Radiation patterns
* Applications

9.13 Exercises

# electronique de puissance et capteurs (90 H)

**PARTIE I : ELECTRONIQUE DE PUISSANCE (60H)**

## Objectif

Au terme de ce cours, l’étudiant sera capable de :

* Etudier les composantes des semi-conducteurs (Diode, Thyristor, Triac, Diac ,UJT et PUT ).
* Analyser les principaux montages de redresseurs industriels.

– Etudier la protection et les associations des semi-conducteurs de puissance.

– Choisir correctement un composant.

– Etudier les circuits de commande des thyristors et des triacs.

– Analyser les divers circuits d’application sur le thyristor, triac, diac, UJT et PUT.

– Etudier et analyser les circuits hacheurs, onduleurs et gradateurs.

Chapitre 1 : LES semi-conducteurs intrinsèques, extrinsèque (2H)

1.1- Généralités : atome, calcul de l’énergie d’un électron, énergie d’ionise d’un atome.

1.2- Les conducteurs.

1.3- Les isolants.

1.4- Les semi-conducteurs purs ou intrinsèques.

1.5- Les semi-conducteurs extrinsèques ou dopés.

1.6- Conduction des semi-conducteurs dopés.

Chapitre 2 : les jonctions (2 H)

2.1- Création de la jonction.

2.2- Jonction polarisée en direct.

2.3- Jonction polarisée en inverse.

2.4- Jonction à avalanche contrôlée. Effet Zener.

2.5- Jonction rapide.

2.6- Exercices.

Chapitre 3 : les thyristors (2 H)

3.1- Définition.

3.2- Constitution interne.

3.3 -Comportement d’un thyristor à l’état bloqué.

3.4- Comportement d’un thyristor à l’état conducteur après basculement.

3.5- Caractéristiques statiques.

3.6- Caractéristiques de commande ou gâchette.

3.7- Les caractéristiques dynamiques.

3.8- Influence du taux de croissance de l’intensité pour thyristors rapides.

3.9- Amorçage et désamorçage d’un thyristor.

3.10- Exercices.

Chapitre 4 : les triacs (2H)

4.1- Définition.

4.2- Comparaison d’un triac avec gradateur.

4.3- Structure interne d’un triac.

4.4- Caractéristique du triac.

4.5- Commande gâchette : mode I, mode II, mode III, mode IV.

4.6- Les dispositifs de déclenchement des triacs.

4.7-Exercices.

Chapitre 5 : les diacs (2H)

5.1- Définition.

5.2- Constitution interne avec schéma équivalent.

5.3- Caractéristiques statiques.

5.4-Diac comme oscillateur à impulsion.

Chapitre 6 : TRANSISTOR uni jonction (2H)

6.1- Description et propriétés d’un TUJ.

6.2- Générateur d’impulsion à TUJ avec exercice.

6.3- Circuit d’amorçage d’un thyristor.

6.4- Exercices.

Chapitre 7 : TRANSISTOR uni jonction PROGRAMMABLE (2H)

7.1- Description et propriétés d’un TUP.

7.2- Générateur d’impulsion à TUP avec exercice.

7.3- Circuit d’amorçage d’un thyristor.

7.4- Exercices.

Chapitre 8 : PROBLEMES thermiques (2H)

8.1- Généralités.

8.2- Notions.

8.3- Représentation analogique.

8.4- Calculs thermiques.

8.5- Réseaux thermiques.

8.6- Dispositifs de refroidissement.

8.7- Exercices.

CHAPITRE 9 : PROTECTION DES SEMI-CONDUCTEURS, ANTIPARATISAGES (4H)

9.1- Introduction.

9.2- Protection contre les surtensions.

9.3- Protection contre les surintensités.

9.4- Les parasites électromagnétiques.

9.5- Protection contre les parasites électromagnétiques.

9.6- Parasites magnétiques.

9.7- Exercices.

Chapitre 10 : association des semi-CONDUCTEURS (4 H)

10.1- Introduction.

10.2- Association série.

10.2.1- Des redresseurs (diodes).

10.2.2- Des thyristors.

10.2.3 -De plusieurs dispositifs identiques en série.

10.3- Association parallèle.

10.3.1- Les résistances d’équilibrage.

10.3.2- Les transformateurs d’équilibrage.

10.4- Exercices.

Chapitre 11 : REDRESSEURS (10H)

11.1- But.

11.2- Montage monophasé, une alternance.

11.3- Montage monophasé deux alternances.

11.4- Pont monophasé.

11.5- Montage triphasé une alternance.

11.6-Pont triphasé à 6 diodes et 6 thyristors réversibilités.

11.7- Pont mixte (non réversibilité).

11.8-Calcul de courant moyenne Imoy, courant efficace Ieff ondulation résiduelle, tension inverse maximal VRWM pour les montages suivante :

11.8.1- Monophasé à une seule alternance.

11.8.2- Monophasé à deux alternances.

11.8.3- Montage m phases.

11.8.4- Montage pont triphasé.

11.9 Exercices.

Chapitre 12 : Commande des thyristors (4H)

12.1-Commande par transistor uni jonction.

12.2- Commande par trigger.

12.3- Commande par oscillateur.

12.4- Commande par transistors PNP et NPN.

12.5-Commande par Diac.

12.6- Commande par PUT,

12.7-Transformateurs d’impulsion.

12.8- Déclenchement des thyristors associés en série et en parallèle.

12.8.1- Cas de deux thyristors en série.

12.8.2- Cas de plus de deux thyristors en série.

12.8.3- Cas de deux thyristors en parallèle.

Chapitre 13 : applications des thyristors et des triacs (6H)

13.1- Applications de la commutation statique.

13.1.1- Déclenchement par résistance d’un triac.

13.1.2- Dispositif de sécurité pour protéger un automobile système antivol.

13.1.3- Temporisateur ou commutateur à arrêt automatique après un temps réglable.

13.1.4-Dispositif de temporisation pour essuie-glace pour balayage intermittent, avec une période de quelques secondes.

13.1.5- Clignotant de faible puissance, alimenté en continu.

13.1.6- Clignotants de puissance, alimenté en alternatif.

13.1.7- Chargeur de batterie de 12 v dont l’arrêt et la mise en service sont automatiques.

13.1.8- Détecteur d’approche.

13.2 Applications de la commande de phase.

13.2.1- Gradateurs de lumière.

13.2.2- 1Cas R est un potentiomètre.

13.2.3- 2 Cas R est une photo cellule.

13.3-Commande de la vitesse d’un moteur universel.

13.4-Commande bi-alternance d’un moteur universel

13.5- Régulation de température.

13.6-Régulation de la valeur de la valeur efficace d’une tension.

Chapitre 14 : convertisseurs continu/continu ou hâcheurs (8h)

14.1- Principe générale de convertisseur continu/contenu ou hacheur

14.2- Hacheur série de base : calcul des éléments L, C…, et forme d’onde des tensions et des courants, analyse.

14.3- Hacheur parallèle de base : calcul des éléments L, C…, et forme d’onde des tensions et des courants, analyse.

14.4- Hacheur réversible : Etude des éléments utilisées, et forme d’onde des tensions et des courants, analyse.

14.5- Montages pratiques.

14.6- Exercices.

Chapitre 15 : convertisseurs continu/alternatif ou onduleurs (8h)

15.1- Onduleurs à deux thyristors en série.

15.2- Onduleurs à deux thyristors en parallèle.

15.3- Etude simplifiée des :

15.3.1- Onduleurs à ponts ou + quatre thyristors.

15.3.2- Onduleurs sinusoïdaux monophasés.

15.3.3- Filtrage : par cellule L, C onduleur délivrant un signal marche d’escalier, onduleur.

15. 3.4- Exercices.

**PARTIE II : CAPTEURS (30H)**

## Objectif

Au terme de ce cours, l’étudiant sera capable de :

* Etudier les caractéristiques générales des capteurs.
* Etudier les caractéristiquesmétrologiques des capteurs.
* Etudier les Caractéristiques générales des conditionneurs de capteurs passifs.
* Etudier les conditionneurs du signal .
* Etudier les constitutions et les principes de fonctionnement des capteurs.
* Analyser les divers circuits d’application sur les capteurs.

Chapitre 1 : principes fondamentaux (2 h)

1.1- Définition et caractéristiques général.

1.2- Capteurs actifs-capteurs passifs.

1.3- Corps d’épreuve, capteurs composites.

1.4- Grandeurs d’influence.

1.5- La chaîne de mesure.

1.6- Capteurs intégrés.

1.7- Capteurs intelligents.

Chapitre 2 : caractéristiques métrologiques (4h)

2.1-Les erreurs de mesure : erreurs systématiques, erreurs accidentelles, fidélité, justesse, précision.

2.2-Etalonnage simple, Etalonnage multiple, validité d’un étalonnage, répétabilité et interchangeabilité.

2.3- Limites d’utilisation du capteur.

2.4- Sensibilité :

2.4.1- Définition générale, sensibilité en régime statique, sensibilité en régime dynamique et réponse en fréquence, linéarité.

2.5- Rapidité, temps de réponse:

2.5.1- Définition, constante de temps et temps de réponse d’un système du second ordre.

2.6- Finesse

Chapitre 3 : conditionneurs de capteurs passifs (6h)

3.1- Caractéristiques générales des conditionneurs de capteurs passifs.

3.2- Montage potentiometrique : mesure des résistances, mesure des impédances complexes, inconvénient du montage potentiométrique.

3.3- Les ponts : mesure des résistances, pont de Wheatstone, mesure des impédances complexes.

3.4- Les oscillateurs : oscillateurs sinusoïdaux, oscillateurs de relaxation.

3.5- Forme et spectre de fréquence du signal à la sortie du conditionneur : spectre de fréquence du signal, signal proportionnel aux variations du mesurant, signal modulé amplitude par les variations du mesurant, signal modulé en fréquence par les variations du mesurant.

Chapitre 4 : conditionneurs du signal (4h)

4.1-Adaptation de la source du signal à la chaîne de mesure.

4.2-Linéarisation : linéarisation analogique à la source du signal, linéarisation analogique en aval de la source du signal, linéarisation numérique.

4.3-Amplification du signal et réduction de la tension de mode commun : la tension de mode commun : la tension de mode commun : définition et origines ; Amplificateur différentiel et taux de réjection du mode commun, Amplificateur d’instrumentation, amplificateur d’isolement.

4.4-Détection de l’information : tension de mesure modulée en amplitude avec conversation de la porteuse, tension de mesure modulée en amplitude avec suppression de la porteuse, tension de mesure modulée en fréquence.

Chapitre 5 : capteurs optiques (4h)

5.1- La lumière-propriétés fondamentale.

5.2- Photométrie énergétique-photométrique visuelle.

5.3- La lumière, support d’information.

5.4- Sources lumineuses.

5.5-Caractéristiques métrologiques propre aux capteurs optiques : courant d’obscurité – sensibilité – directivité.

5.6-Cellule photoconductrice : la photoconduction : étude physique – facteur de gain, matériaux utilisés, caractéristiques des cellules photoconductrices.

5.7-Photo diode : constitution et principe du fonctionnement, modes de fonctionnement, courant d’obscurité, sensibilité, temps de réponse, réponse en fréquence, bruit de fond, détectivité, montages associés à la photodiode.

5.8-Photo transistor : constitution et principe de fonctionnement, courant d’obscurité, sensibilité, temps de réponse, réponse en fréquence, bruit de fond, montages associés au photo transistor, phototransistor à effet de champ.

Chapitre 6 : capteurs de température (4H)

6.1-Thermométrie par résistance : sensibilité thermique, linéarisation, méthodes de mesure, influence du courant de mesure, résistances métalliques thermistances (CTN, CTP), résistance de silicium.

6.2-Thermométrie par thermocouple : caractère généraux, sensibilité thermique, effets thermoélectriques, principaux types de thermocouples et caractéristiques d’emploi, mise en œuvre et dispositif de mesure.

6.3-Thermométrie par diodes et transistors : caractères généraux, sensibilité thermique, relation « tension-température », capteurs de température intégrés.

Chapitre 7 : capteurs de position et déplacement (4 h)

7.1-Potentiomètre résistif : Réalisation du potentiomètre, caractéristiques métrologiques potentiomètre sans curseur mécanique, influence des divers éléments du montage de mesure, montage de mesure.

7.2-Capteurs inductifs : Principes et propriétés générales, inductances variables, transformateur différentiel, microsy, potentiomètre inductif, synchro détecteur, resolver, inductosyn.

7.3-Capteurs capacitifs : Principes et caractéristiques générale, condensateur à surface variable, condensateur à écartement variable, méthodes de mesure des variations de capacité.

7.4- Capteurs digitaux : Codeurs absolus, générateur incrémental optique (G.I.O).

7.5-Capteurs de proximité : Capteur inductif à réluctance variable, capteur inductif à courants de Foucault, capteur à effet hall, capteur magnéto résistif, capteur capacitif de proximité.

Chapitre 8 : capteurs tachymétriques (2H)

8.1-Tachymètres électromagnétiques de vitesse angulaire : Génératrice tachymétrique à courant continu, génératrice tachymétrique à courant alternatif.

8.2- Tachymètres électromagnétiques de vitesse linéaire.

8.3-Tachymètres de vitesse angulaire à impulsions : Capteur à réluctance variable, capteur à courants de Foucault, tachymètre optique.

# audio-visual systems (90 H)

### General objectives:

At the end of this course, the student will be able to:

* Determine the scientific base of the image: light, characteristics of vision, colors, analysis and synthesis of image.
* Explain the function, the constitution and the regulation of the video camera.
* Explain the function, the constitution and the regulation of the CRT, CCD, LCD, and LED,plasma, video projector and retro projector screens.
* Explain the principle of color transmission.
* Explain the basic principle of analog and television systems PAL, SECAM and NTSC.
* Identify the digital video signal conversion steps.
* Identify the digital compression for fixed and animated pictures.
* Determine the MPEG multiplex organization, channel coding and the digital signal modulation.
* Present the digital TV operation.

**Chapter 1: Image (2H)**

* 1. -Colorimetry:
  + The light
  + Nature of light
  + Sources of light
  + Newton’s experiment
  1. -Eye and vision:
  + Eye constitution
  + Characteristics of the human eye:

Sensitivity curve

Persistence of vision

Visual acuity

* 1. -The colors:
  + Additive mixing
  + Subtractive mixing
  + Primary colors
  + Complementary colors
  + Characteristics of color:

Luminance or brightness

Tint or hue

Saturation

* + Maxwell’s triangle
  + Optical filters

**Chapter 2: Analysis and synthesis of pictures (2H)**

2.1- Picture elements

2.2- The television picture

2.3- Horizontal and vertical scanning (progressive)

2.4- Interlaced scanning:

* + Motion pictures
  + Flicker
  + Odd and even lines
  + Scanning frequencies

2.5- Positive and negative amplitude modulation:

* + Positive modulation
  + Negative modulation

2.6- Composite video signal:

* + Amplitude of the composite video signal
  + Video signal
  + Blanking signals (horizontal and vertical)
  + Synchronizing signals (horizontal and vertical)

**Chapter 3: The video camera (10H)**

3.1- Principle of the conversion of the picture to electrical current:

* + The photoemission
  + The photoconductivity

3.2- The optical separator for Red, Green and Blue

3.3- Dichroic mirrors

3.4- The CCD (coupled charge device)

* + Principle of operation of the cell
  + Transfer of charges
  + Structure of interline transfer (IT)
  + Structure of frame transfer (FT)
  + Structure of frame interline transfer (FIT)

3.5- The electronic shutter

3.6- Aliasing defect

3.7- Video processing in CCD camera

* + Sampling
  + Gamma correction

**Chapter 4: Picture tubes (16H)**

4.1- Monochrome picture tube:

* + Constitution of a picture tube
  + The electron gun

4.2- Electrostatic focus:

* + crossover point

second electron lens

* + high voltage focus
  + low voltage focus

4.3- Magnetic deflection of the electron beam

4.4- Tri-color picture tubes:

4.4.1 Shadow mask tube in delta:

* + Constitution
  + Principle of operation
  + Protection against the radiations
  + Disadvantage of shadow mask tube

4.4.2 Auto convergent tube (precision in line: PIL)

* + Constitution
  + Principle of operation
  + Advantages
  + Gamma correction
  + Cushion distortion

4.5- LCD:

* + Constitution
  + Principle of operation

4.6- LED:

* + Constitution
  + Principle of operation

4.7-Plasma :

-Constitution

-Principe of operation

4.8- Video projector and retro projector:

- Constitution

-Principle of operation

4.9-Comparison of LCD, LED, plasma with CRT

**Chapter 5: Television system (4H)**

5.1- The television transmitter.

5.2- The transmission signal.

5.3- The transmission broadcast channel: role of each block.

5.4- The different television systems around the world.

5.5- The calculation of the bandwidth of the video signal for CCIR systems.

5.6- Block diagram of black and white television receiver: role of each block.

**Chapter 6: Principle of color transmission (16H)**

6.1- Compatibility:

* + Forward
  + Reverse

6.2- The R, G, B signals

6.3- Calculation of luminance signal (Y)

6.4- Matrix circuit to produce the luminance: principle of operation

6.5- Production of color image:

* + Sequential procedure
  + Simultaneous procedure

6.6- The difference Signals (R-Y) and (B-Y)

6.7- Color-bar signal

6.8- The NTSC systems:

* + Principle
  + Block diagram of NTSC transmitter, role and principle of operation of each block
  + Block diagram of NTSC receiver, role and principle of operation of each block
  + Composite video signal of NTSC system , role of each component
  + Advantages and disadvantages

6.9- The PAL system

* + Principle
  + Block diagram of PAL transmitter, role and principle of operation of each block
  + Block diagram of PAL decoder and principle of operation
  + Block diagram of PAL receiver, role and principle of operation of each block
  + Choice of chrominance signal of PAL system
  + Composite video signal of PAL systems and role of each component
  + Graphical representation of chrominance signals for PAL systems

6.10- The SECAM system

* + Principle
  + Technical characteristics
  + Color-bar signals of SECAM system
  + Block diagram of SECAM receiver, role and principle of operation of each block
  + Composite video signal of SECAM systems and role of each component

6.11- Differences between PAL, SECAM and NTSC

**Chapter 7: Video signal digitalization (10H)**

7.1- Analog systems:

* + Composite systems
  + Chrominance band reduction
  + Chrominance and brightness spectrum interleave
  + Systems in components

7.2- Digital video signal:

- Advantages

* + Principle of analog to digital conversion (ADC)
  + Brightness and chrominance signal sampling
  + Image size
  + Sampling design choice
  + The quantization
  + Channel coding (NRZ, Miller...)
  + Line and error control constitution
  + Digital frame constitution
  + Detection and control error principle

7.3- Parallel and serial interfaces

7.4- Signal serialization principle (Formats) (4:2:2-4:2:0-SIF)

**8: Digital Chapter compression (18H)**

8.1- Compression necessity

8.2- Image redundancy:

* + Spatial redundancy
  + Temporal redundancy

8.3- Necessity of normalization of compression techniques

8.4- JPEG: Fixed images compression

* + Discrete cosines transform(DCT)
  + The six functions keys of JPEG algorithm:

Blocks splitting

Discrete cosines transform

DCT quantization coefficient

ZigZag scan

Length variable coding

Entropy coding (Huffman)

* + JPEG compression treatment diagram

8.5- MPEG1: Multimedia animated picture compression

* + MPEG1 typical sequence (images I,P,B)
  + Movement estimate
  + Movement compensation
  + Interpolation
  + Flow control
  + Encoder
  + Decoder

8.6- MPEG2: compression in professional quality

* + MPEG2 profiles and levels
  + Macro-blocks structures
  + Prediction types

8.7- Sound compression (MPEG audio)

* + Frequently masking
  + Temporary masking
  + Block diagram of MPEG audio coder and decoder, role and principle of operation of each block
  + Standard MUSICAM
  + Structure of MPEG audio frame layer II (it is used in television)

**Chapter 9: Digital television (12H)**

9.1- Generalities and advantages of digital television with respect to the analog television

9.2- Multiplexing of signals: multiplex organization MPEG2

* + Program stream
  + Transfer stream
  + MPEG2 constitution

9.3- Scrambling and access control:

* + DVB standard scrambling principle
  + Access control mechanism

9.4- Coding and error correction

9.5- Digital signals modulation:

- Generalities

* + The quadrate modulation
  + Modulations for TV by cable (DVB-C) and satellite (DVB-S).
  + Locally digital television (DVB-L) OFDM modulation.

9.6- Emission and reception process of digital TV:

a - Block diagram and role of each block.

b-Receiver/ Satellite decoder.

c-Digital receiver by cable.

d-Locally digital receiver.

# sciences informatiques cours et tp(60+60 H)

Objectifs de la matière

Cette matière couvre entièrement les bases de la programmation en langage «C++» et présente les notions fondamentales et les techniques utilisées dans la programmation orientée objet. Elle commence avec les bases universelles, ne se fonde pas sur des concepts objet et s'étend progressivement à des questions avancées observées dans l'approche objective. Une série des travaux pratiques qui couvrent tous les chapitres est suggérée. Les exercices doivent être appliqués sur l’ordinateur.

**Contenu**

|  |  |
| --- | --- |
| Chapitres | <Travaux pratiques> |
| Chapitre 1: Initiation à la programmation C++ (4 H)   * Introduction au C++. * Notion du programme. * Compilateur. * Example d’un programme simple. | TP (4 H)   * Installer et utiliser un compilateur C++. * Exercice: un programme simple. * Compilation du code source. |
| Chapitre 2 : éléments de base (8 H)   * Librairies: iostream.h, math.h, string.h…. * Fonction: main() * Types de “Comments”. * La notion de variable et types de données. * Les expressions et les opérateurs (logiques, arithmétiques, de relation, …). * Les operations d’entrées et de sorties:cin, cout… * Les conditions: if – else, switch. | TP (10 H)   * Déclaration des variables et affectation. * Exercices: if –else * Exercices: switch |
| Chapitre 3 : les structures de contrôle (10 H)   * For * Loop while * Do while * Nested loops. | TP (10 H)   * Exercices. |
| Chapitre 4: Types de données complexes (10 H)  Tableau à une dimension: One dimension Array   * Déclaration * Insertion et suppression. * Parcours et recherche. * Permutation et triage.   Tableau à plusieurs dimensions: Two dimension Array   * Déclaration * Insertion et suppression. * Parcours et recherche. | TP (10 H)   * Manipulation des tableaux. |
| Chapitre 5 : Les Fonctions (8 H)   * Définition d’une function. * Type des fonctions. * Retour de function. * Passage des paramètres. | TP (10 H)   * Exemples et exercices de manipulation des fonctions. |
| Chapitre 6 : Les Chaînes de caractères (6 H)   * Fonctions de manipulation de chaînes de caractères strlen (), strcat (), strncat (), strcmp (), strcpy (), strncpy (), strchr(), strrchr (), strstr(). | TP (6 H)   * Exemples et exercices de manipulation de chaînes de caractères. |
| Chapitre 7: Classes et objets (14 H)   * Notion du classe: base class, superclass, subclass * Declaration et creation. * Classe vs. objects. * Définition d’un objet. * Constructeurs. * Héritage. * Accès aux membres de la classe. * Private vs. public * Implémentation des méthodes de la classe. | TP (10 H)   * Exemples et exercices de manipulation des classes. |

À la fin de ce cours, l'étudiant devrait être capable d'écrire des programmes en C++ simple et complexes, tels que:

1. Code avec les types de données C + +, l'arithmétique, l'accroissement, décroissance, cession, relationnelle, de l'égalité et des opérateurs logiques.
2. Un programme qui détermine le signe (+, -, 0) d'un nombre.
3. Un programme qui détermine si un nombre donné est pair ou impair.
4. Un programme qui calcule la somme et la moyenne.
5. Un programme qui détermine le maximum parmi des nombres.
6. Un programme qui détermine le minimum parmi des nombres.
7. Un programme qui calcule le salaire d’un employé.
8. Un programme permettant de calculer la surface d'un rectangle et le volume d'un cercle.
9. Un programme qui résout une équation de la seconde dégrée.
10. Un programme qui affiche différentes formes “shapes” tel que Rectangle d'étoiles, une pyramide d’étoiles.
11. Un programme qui détermine si un nombre est premier ou non.
12. Un programme qui calcule le factoriel d’un nombre.
13. Un programme qui détermine si un nombre est parfait ou non.
14. Un programme qui détermine si un nombre est Armstrong ou non.
15. Un programme en C++ qui accepte un nombre x de 4 chiffres et comptez le nombre de 1 dans x. Exemple: Si x est 1122 🡺 nb des 1’s est 2.
16. Initialisation des tableaux (1 dim. et 2 dim.).
17. Accès aux éléments du tableau.
18. Comprendre et manipuler des tableaux.
19. Tri d'un tableau.
20. Utiliser les fonctions de la bibliothèque standard.
21. Ecrire des fonctions définies par l'utilisateur.
22. Passer des tableaux de fonctions
23. Un programme C + + qui accepte des valeurs dans un tableau à 2 dimensions de taille 3 par 3, et affiche la somme de tous les éléments.
24. Un programme C + + qui crée et remplit un tableau d’entiers A [10], puis afficher le tableau en ordre inverse.
25. Un programme en C++ qui saisit 2 tableaux de 10 entiers a [ ] et b [ ]. C [ ] est un tableau de 20 entiers. Le programme doit mettre dans C [ ] la fusion des tableaux a et b. On copiera dans les 10 premières cases de c le tableau a, dans les dix dernières le tableau b. Le programme affiche ensuite le tableau c.
26. Un programme qui demande à l'utilisateur de saisir 10 entiers stockés dans un tableau ainsi qu'un entier V. Le programme doit rechercher si V se trouve dans le tableau et afficher : "V se trouve dans le tableau" ou "V ne se trouve pas dans le tableau".
27. Un programme utilisant une fonction MIN ( ) qui accepte en paramètre un vecteur à une dimension de nombres flottants et qui retourne la valeur minimale dans ce vecteur.
28. Écrire un programme qui :

* Demande d’entrer L le nombre de lignes et C le nombre des colonnes d’un tableau à deux dimensions GRADES [ ][ ] contenant des nombres entiers strictement positifs ou nuls.
* Remplit le tableau GRADES [ ][ ] par des nombres compris entre 0 et 20 (y compris 0 et 20).
* Détermine le nombre le plus grand (maximum) dans chaque ligne du tableau GRADES [ ][ ] et affiche le résultat sous la forme suivante :

Le maximum dans la ligne 1 = ….

Le maximum dans la ligne 2 = ….

1. Écrire et utiliser une Classe COMPTE qui représente votre compte bancaire. La classe devrait vous permettre de déposer de l'argent, retirer de l'argent, et calculer les interest.
2. Écrire et utiliser la classe *Chanson* qui a des variables d’instance pour stocker le nom de la chanson et sa durée (en secondes). La classe doit définir des méthodes pour accéder ces variables, un constructeur qui les initialise, et une fonction *afficher* qui affiche le nom et la durée.

* Écrire et utiliser une classe *Chanson Riche*, dérivée de la classe Chanson, qui possède en plus l’auteur de la chanson et son artiste. Le constructeur doit prendre toutes les données d’une chanson comme arguments. Ecrire la fonction *affiché* qui affiche cette classe.

1. Écrire et utiliser une classe Voiture contenant un champ *numéro plaque* de type int, un champ *réservoir* de type double, ainsi que des champs *marque* et *nombre De Fenêtres* respectivement de type String et int.

* Déclarer dans la classe une constante que vous choisirez, et qui représente la consommation de la voiture en litres pour 100 km.
* Écrire et utiliser une fonction *to String ()* affichant les caractéristiques de la voiture: la marque, le numéro plaque et le niveau d'essence.

1. Écrire et utiliser une classe Camion contenant un champ *numéro plaque* de type int, un champ *réservoir* de type double, ainsi que des champs *marque* et *Fenêtres* respectivement de type String et int.

* Déclarer dans la classe une constante que vous choisirez, et qui représente la consommation du Camion en litres pour 160 km.
* Ecrire une fonction *roule* qui prend en paramètres le nombre de kilomètres que doit rouler la voiture et qui retourne la quantité d'essence consommée.

1. Écrire et utiliser une classe STRING qui peut être utilisée pour stocker des chaînes, ajouter des chaînes, assimiler chaîne, les chaînes de sortie etc. Notez que votre classe de chaîne devra utiliser les fonctions de la bibliothèque standard trouvée dans string. h.

* Écrire une classe ADRESSE qui utilise la classe STRING pour stocker les différentes parties de votre adresse. Ensuite, écrire un programme qui utilise la classe de votre adresse à enregistrer votre adresse et imprimer une manière de lettre en forme.

# tp electronique numerique (60 H)

## TP microprocesseur : (15 H)

## Objectifs

A la fin de ces manipulations, l’étudiant sera capable de :

* Utiliser la logique câblée dans la réalisation d’un système complet.
* Manipuler avec les mémoires.
* Ecrire des programmes en assembleur en utilisant les instructions du 6809 et leurs modes d’adressage.
* Ecrire des programmes de transfert entrées/sorties pour contrôler un système périphérique (afficheur, clavier,...).

## Equipements de laboratoire

* Mémoires RAM, REPROM avec “programmateur” et “effaceur”.
* Ordinateurs.
* Logiciels d’assemblage: 6809.
* Maquettes didactiques à base de MPU 6809.
* Systèmes périphérique : bouton poussoir, LED, clavier matriciel, afficheurs.

## Contenu

partie 1 : les mémoires

### 1.1 Prérequis

* Les différents genres de mémoires
* La méthode de programmation d'une RAM 6164 puis d'une EPROM 2764

### 1.2 Travaux pratiques

* Réalisation d’une application très simple pour programmer les deux genres de mémoires.

partie 2 : Le Microprocesseur 6809

**2.1 Prérequis.**

2.1.1 Architecture interne.

2.1.2 Brochage.

2.1.3 Modes d’adressage.

2.1.4 Instructions.

* 1. **Travaux pratiques**

2.2.1 Initiation à la maquette à microprocesseur et au logiciel de l’assembleur.

2.2.2 Mise en marche.

2.2.3 Edition du programme.

2.2.4 Assemblage.

2.2.5 Correction des erreurs.

2.2.6 Exécution pas à pas.

2.2.7 Sauvegarde et chargement du programme.

2.2.8 Programmes d’application sur les modes d’adressages.

- Immédiat.

- Direct.

- Etendu.

- Indirect.

- Indexé.

- Relatif.

- Implicite.

- Programmes d’application sur diverses instructions.

* Programmes d’application (addition, soustraction, multiplication, conversion entre bases, utilisation de tables de données, de la pile, de sous-programmes, etc...).
* Programmes d’applications sur les interfaces de MP (PIA 6821, …)

## TP microcontroleur : (45 H)

## Objectif

## A la fin de cette partie, l’étudiant sera capable de :

Choisir un microcontrôleur.

Utiliser un microcontrôleur.

Ecrire, assembler, simuler et émuler des programmes.

Interfacer un ou plusieurs microcontrôleurs.

Développer une application simple.

## Equipement de laboratoire

* Ordinateurs.
* Logiciels d’assemblage.
* Maquettes didactiques à base du microcontrôleur 16F84A.
* Systèmes périphériques : clavier matriciel, afficheurs, moteur pas à pas, etc. et circuits d’adaptations correspondants.

**CONTENU**

### Prérequis.

* Architecture interne et externe du microcontrôleur.
* Les instructions et les modes d’adressages.
* L’initialisation de ses interfaces.

**TRAVAUX PRATIQUES**

**PARTIE 1: Le Programme MPLAB**

-Introduction.

-Installation du programme.

-Désinstallation du programme et réinstallation d’une nouvelle version.

**PARTIE 2: Utilisation du Programme MPLAB**

-Création d’un nouveau projet.

- Création d’une nouvelle file.

-Ecriture du programme source.

-Attachement du programme source au projet créé.

-Conversion du programme source en programme objet.

-Lecture, compréhension et correction des erreurs.

-Simulation du programme suivant les modes suivants:

a)Mode pas à pas.

b) Mode step over.

c)Mode d’exécution automatique.

d) Ouverture des fenêtres.

**PARTIE 3: Utilisation du Programmateur**

-Installation du software du programmateur.

-Installation des drivers Windows.

-Utilisation du programmateur: Choix du microcontrôleur, les bits de

Configuration, chargement du programme, effacement et programmation

du microcontrôleur.

**PARTIE 4: Exercices pratiques**

-Réalisation pratique de tous les exercices obligatoires du cours.

-Contrôle d’un moteur pas à pas unipolaire.

-Contrôle d’un moteur pas à pas bipolaire.

-Gestion d’un clavier hexadécimalmatriciel.

-Gestion d’un LCD 2 lignes 16 caractères.

# TP SYSTEMES AUDIOVISUELS ET ACOUSTIQUE (90 H)

**Objectifs** **: A la fin de ces travaux, l’étudiant sera capable de:**

* Appliquer les méthodes de diagnostique aux équipements audiovisuels
* Concevoir et réaliser la sonorisation d’un espace en plein air.
* Concevoir et réaliser le traitement acoustique des salles (acoustique architecturale)
* Installer et connecter le système d’évacuation incendie
* Installer et connecter les systèmes audiovisuels (RACK)
* Installer et connecter les équipements : Dish (capteur), Reciever, Récepteur TV

**TP1** **:** **Familiarisation avec les équipementsélectroacoustiques de base (10H)**

Montage et essais pour mettre en relief les caractéristiques des microphones (directivité, sensibilité, fidélité) et des haut-parleurs (directivité, sensibilité, puissance, impédance), types des fils utilisés

Usage et calibrage du sonomètre pour mesurer les niveaux du son et du bruit.

**TP2** **:** **Lecteur CD (6H)**

Identification des différentes parties d’un lecteur CD.

Mesure des formes des signaux aux différents points de tests disponibles.

Réalisation des différents réglages accessibles

(Vitesse du moteur, position de la tête laser…)

Arbre de diagnostique de dépannage (pannes mécaniques, électriques et électroniques).

**TP3:** **Sonorisation d’un espace en plein air (4H)**

Installation acoustiques d’un espace en plein airnécessaireàun récital

Etudes de la Puissance des Amplis, et des hauts parleurs

Etude de l’adaptation (liaisons à haute impédance choix de la ligne)

Montage des HPs en série, en parallèle.

Connexions, mise en œuvre.

**TP4** **: Traitement acoustique des salles (acoustique architecturale) (4H)**

Installation acoustiques d’une salle de musique nécessaireà un orchestre (pour un concert et un récital)

Etudes de la Puissance (des Amplis, et des hauts parleurs), choix des équipements convenables : Ampli, équaliseur, mélangeur, microphones, hautparleurs, câbles de liaisons

Connexions, mise en œuvre, réglage pour éviter l’effet Larsen et pour avoir un niveau de réverbérationacceptable (usage des matières absorbantes)

Usage de différent mode de capture de son(mono connexion stéréo A-B, connexion strix-Y (cardioïde)

**TP5:** **Système d’évacuation incendie**  **(2H)**

Installation, connexions, câblage et mise en œuvre.

(Messages préenregistrés, messages en direct ‘ pompier’)

**TP6:** **Systèmes audiovisuel (RACK) (4H)**

Connexions, mise en œuvre, réglage

Applications Résidentielle (I pod, DVD players, PC, Play station, TV)

Applications Bureautiques (Projection, Vidéoconférences)

**TP7** **: Prise de vues (6H)**

Liaisons et connections caméscope- DVD- téléviseur

**TP8:** **TELEVISION (32H)**

Schéma bloc TV

Formes des signaux et mesures au niveau de chaque bloc

Tuner

Synchronisation H etMatriçage

Partie son

Partie vidéo

Générateur de mire

Test du signal détecté (vidéo composite).

Réglage de la luminosité et contraste de l’image.

Test des signaux rouge, vert et bleu.

Correction des défauts relatifs au manque de couleurs.

Dépannage de TV.

**TP9:** **Installation et connexion des équipements de réception satellite (4H)**

Dish (capteur), Reciever, Récepteur TV utilisant les différentes options

(USB, déchiffrage, internet)

**VISITES:** Studio d’une station d’émission Radio **(18H)**

Studio d’une station d’émission TV

Studio d’enregistrement (musique et chants) professionnel

# PW– Analog Communications and antennas (90 H)

***General Objectives:***

At the end of these practical sessions, the student will be able to:

● Identify and use the main laboratory instruments in radio frequency systems

● Describe the functional block diagram of an analog modulation and demodulation

for AM and FM

● Realize and test the AM and FM modulation and demodulation circuits

● Measure the parameters of AM and FM signals

● Verify experimentally the operation of an AM and FM transmitter and measure the

signals at the output of different stages

● Detect and repair the technical faults of different circuits relative to AM and FM

systems

●Verify experimentally the operation of a FM stereo receiver and measure the signals

at the output of different stages.

●The realization of the below circuits may be through assembly, didactic benches and software.

- Determine the parameters of transmission line and wave guides

- Determine the parameters of antennas

-Represent an optical fiber transmission system by its block diagram and determine

its application domain

-The realization of the below circuits may be through assembly, didactic benches and software.

**Content:**

**Chapter 1: AM modulation and demodulation (18H)**

**Prerequisite:**

-Principle of operation of AM modulation

-Spectrum of AM signals

-Different types of AM modulation

-Parameters of AM modulation

**Practical works:**

-Realization of a DSB transistor modulator

-Realization of a ring modulator circuit using diode (DSB-SC modulator)

-Realization of single side band transmitted carrier

-Realization of single side band suppressed carrier

● Observation by the oscilloscope the AM signal in addition to the carrier and

the source information

● Measurement of the parameters of the AM signal for these modulators:

frequency, amplitude, modulation index, bandwidth, power and comparing

them with the theoretical values

● Observation by the spectrum analyzer the spectrum of the AM signal

-Realization of the envelope detector (demodulator):

● Measurement the detected signal

● Comparison of the modulated signal with the information signal (modulating

signal)

**Chapter 2:AM transmitter (8H)**

**Prerequisite:**

-Principle of operation of the AM modulation

-Block diagram of AM transmitter and role of each block

**Practical works:**

-Identification of different blocks of an AM transmitter

-Verification of the operation of the local oscillator (carrier) of audio signal (information) using an oscilloscope

-Realization of an AM transmitter circuit:

● Test the signal at different measurement points and comparison with

Theoretical values

● Verification of the operation of the transmitter system by an AM receiver

**Chapter 3:AM receiver (10H)**

**Prerequisite:**

-Principle of the operation of AM modulation

-Block diagram of AM receiver and role of each block

-Basic repairing techniques of low level AM receiver

**Practical works:**

-Disconnection of an AM heterodyne receiver and identification of different parts (antenna, RF amplifier, mixer and oscillator, IF amplifier, demodulator, audio amplifier and loud-speaker)

-Observation by the oscilloscope the different signals for each stage and comparing them with the theory

-Detection and repairing of possible technical faults in an AM receiver

-Inspection by feeling (pre-sentiment) in an AM receiver (open connection, burning resistors, heating of transistors, resistors and capacitors)

-Verification of the good operation with demodulation

**Chapter 4: FM modulation and demodulation (10H)**

**Prerequisite:**

-Principle of operation of FM modulation

-Spectrum of FM signals

-Parameters of FM modulation

-FM modulation and demodulation circuits

**Practical works:**

-Realization of a variable capacitor (varicap) FM modulator circuit

-Realization of a FM modulator circuit by using astable multivibrator with transistor or IC’s 555

-Observation by the oscilloscope of FM signal in addition to the other signals: carrier and source information

-Measurement of the parameters of the FM signal for these modulators (frequency, amplitude, modulation index, bandwidth, frequency deviation, power) and comparing them with the theoretical values

-Observation by the spectrum analyzer of the spectrum of FM signal

-Realization of the demodulator circuit using two diodes (ratio and foster seely discriminator)

-Comparison the demodulated signal with the information signal (modulating signal)

**Chapter 5: FM transmitter**(**8H)**

**Prerequisite:**

-Principle of operation of an FM modulation

-Block diagram of an FM transmitter and role of each block

**Practical works:**

-Identification of the different blocks of an FM transmitter

-Verification of the operation of local oscillator (carrier) of an audio signal (information) using an oscilloscope

-Realization of a FM transmitter circuit

-Test the signal at different measurement points and comparison with theoretical values

-Verification of the system operation using an FM receiver.

**Chapter 6: FM receiver (8H)**

**Prerequisite:**

-Principle of the operation of FM modulation

-Block diagram of FM receiver and role of each block

-Basic repairing techniques of FM receiver

**Practical works:**

-Disconnection of an FM heterodyne receiver and identification of different parts (antenna, RF amplifier, mixer and oscillator, IF amplifier, limiter, discriminator, de-emphasize circuit, audio-amplifier and loud speaker)

-Observation by the oscilloscope the different signals for each stage and comparing them with the theory

-Detection and repairing of possible technical faults in FM receiver

-Inspection by feeling (pre-sentiment) in an FM receiver (open connection, burning resistors, heating of transistors, resistors and capacitors)

-Verification of the good operation with demodulation

**Chapter 7: FM stereo receiver(8H)**

**Prerequisite:**

-Block diagram of an AM stereo receiver

-Principle of the operation of each block

-Characteristics of FM stereo signals

**Practical works:**

-Identification of the different parts of an FM stereo receiver

-Observation of the waveforms for each stage by the oscilloscope and by the spectrum analyzer

-Comparison of these signals with the theoretical values

-Detection and repair of different possible technical faults

**Propagation and antennas:**

**Chapter 8: Transmission lines, wave guides and antennas (20H)**

**Prerequisite:**

-Bands of frequencies

-Parameters of transmission lines and wave guides

-Properties of electromagnetic waves

-Role of an antenna in a transmission system and its characteristics

**Practical works:**

-Measure the attenuation per unit-length of coaxial line and metallic rectangular and circular wave guide.

-Study the different types of polarization of an antenna (simple dipole λ/2, folded dipole, yagi, Rhombus, parabolic, horn, loop, helical, collinear antennas).

-Measure the received power of an antenna using a radiofrequency power meter

-Find experimentally the radiation pattern of a simple dipole λ/2, folded dipole, yagi, Rhombus, parabolic, horn, loop, helical, collinearantennas.

-Measure the gain of each antenna.

# tp electronique de puissance et capteurs (60 H)

**Objectifs :**

Au terme de ces TP l’étudiant sera capable de:

– Réaliser et analyser pratiquement les principaux montages du redresseur monophasé et du redresseur triphasé commandé par charge résistive, par charge R.L et par moteur à courant continu.

– Réaliser un gradateur à charge résistive et à charge inductive.

– Réaliser un hacheur série et un hacheur parallèle commandé par un moteur à courant continu.

– Réaliser un onduleur autonome à charge résistive et inductive.

– Réaliser quelques montages industriels: minuterie, clignoteur, chargeur automatique.

– Réaliser le montage pour régler la vitesse d’un moteur shunt à courant continu.

– Réaliser le montage pour régler la vitesse d’un moteur à induction à courant alternatif.

– Réaliser le réglage du facteur de puissance d’un moteur asynchrone.

\_ Réaliser toute les circuits en utilisant la maquette,logiciel et assemblage.

PARTIE 1 : ELECTRONIQUE DE PUISSANCE (44H)

1.1 Caractéristiques directe et inverse d’une diode.

1.2 Caractéristiques statiques directes d’un thyristor.

1.3 Générateur d’impulsion à TUJ et TUP.

1.4 Caractéristique dynamique d’un thyristor : variation de l’angle d’amorçage pour une charge résistive et pour une charge inductive, conclure.

1.5 Redresseur monophasé à pont et à prise médiane pour charges R C et R-L.

1.6 Redresseur pont triphasé pour alimenter un moteur à courant continu.

1.7 Gradateur de la lumière à Diac, Triac pour l’éclairage variable d’une lampe à incandescence.

1.8 Transistor de puissance (bipolaire et BJT): caractéristiques statiques, état passant, état bloqué.

1.9 Temporisateur ou commutateur à arrêt automatique après un temps réglable: réaliser le montage et vérifier son fonctionnement.

1.10 Réaliser le montage d’un clignoteur à thyristor, et vérifier son fonctionnement.

1.11 Réaliser le montage d’un chargeur automatique de batterie et vérifier son fonctionnement.

1.12 Réaliser le montage d’un hacheur série et d’un hacheur parallèle à thyristors ou à transistors de puissance (MOSFET) et vérifier son application sur un moteur à courant continu.

1.13 Réaliser le montage d’un hacheur réversible et déterminer son domaine d’utilisation.

1.14 Réaliser le montage d’un onduleur à deux thyristors en série ou en parallèle et déterminer son domaine d’utilisation.

1.15 Réaliser le montage pour régler la vitesse d’un moteur shunt à courant continu.

1.16 Réaliser le montage pour régler la tension d’un alternateur (AVR).

1.17 Réaliser le montage pour régler la vitesse en utilisant un Triac d’un moteur à induction à courant alternatif.

1.18 Réaliser le montage pour régler le facteur de puissance d’un moteur asynchrone.

PARTIE 2 : CAPTEURS (16H)

2.1 Réaliser le montage à photo-resistor (PR ou LDR).

2.2 Réaliser le montage à photodiode et à phototransistor.

2.3 Réaliser le montage détecteur de passage (ou d’obscurité).

2.4 Réaliser les montages thermoélectroniques à composants thermosensibles CTN, CTP.

2.4.1 Dispositif thermoélectronique de commande de four.

2.4.2 Thermomètre à thermistance.

2.5 Réaliser le montage d’alarme à commande optoélectronique avec temporisation (LDR).

2.6 Réaliser le montage de transmission optique des signaux utilisant l’optocoupleur (LED + photo transistor).

# PW–Digital Communications (60 H)

**General Objectives:**

At the end of these practical sessions, the student will be able to:

- Realize and test the pulse analog modulation and demodulation circuits to find the waveform at the output of each circuit.

- Identify the block diagrams of pulse analog modulation systems and find the

waveforms at the output of each block

-Realize and test the PCM and Delta modulation and demodulation circuits to find the output

waveforms of these circuits

- Identify the block the diagram of digital transmission system PCM and Delta

modulation, and find the waveforms at the output of each block by using oscilloscope.

-Identify the block the diagram of time division multiplexing and demultiplexing

systems and observe by oscilloscope the TDM and demultiplexing of different

sampled signals

- Realize and test the different types of discrete analog modulations ASK, FSK, PSK,

DPSK and QPSK to find the waveforms at the output of each circuit by using

oscilloscope

- Identify the block the diagram of different types of discrete analog modulations

(ASK, FSK, PSK and QPSK) and observe by oscilloscope the waveforms at the

output of each block

- Identify the block the diagram of frequency division multiplexing and test by

oscilloscope the waveforms at the output of each block

- Observe the spectrum of the multiplexed signals using the spectrum analyzer

-The realization of all circuits may be by using software, assembly anddidactic benches.

**Content:**

**Digital communications :**

**Chapter 1: Pulse analog modulations (16H)**

**Prerequisite:**

-Block diagram of a pulse analog modulation system: PAM, PPM and PWM

-Principle of operation of PAM, PPM and PWM modulation

-Spectrum of pulse analog modulation systems

**Practical works:**

-Realization of PAM, PPM and PWM modulation and demodulation circuits by using transistor or integrated circuits

-Identification of the different blocks of pulse analog modulation transmitter and receiver

-Observation of the input and output signals of each stage and comparison with the theory for different types of pulse modulation PAM, PPM and PWM

**Chapter 2: Pulse code modulation, delta modulation and time division multiplexing**  (**16)**

**Prerequisite:**

-Block diagram and principle of operation of each block of PCM and delta system

-Analog to digital conversion and digital to analog conversion

-Principle of the time division multiplexing

**Practical works:**

-Realization of the sampling circuits: Ideal, Natural, Flat-top, sample and hold and so on.

-Realization of PCM and delta modulation and demodulation circuits in addition to the time division multiplexing circuit

-Observation of the input and output signals by oscilloscope for different circuits (PCM, delta modulation and TDM)

-Observation of the input and output signals by oscilloscope at different stages of the system (analog signal, sampled signal, timing signal, digital signal and vice-versa)

-Verification of the effect of changing the sampling frequency due to Shannon’s theorem

-Comparison of the output and input signals of the system

-Observation by oscilloscope the:

Samples signals

Multiplexed signals

Timing signals

The signals at the output of the demultiplexer

**Chapter 3: Discrete analog modulation (ASK, FSK, PSK DPSK, QPSK) (20H)**

**Prerequisite:**

-Block diagram and principle of operation of discrete analog modulation

-Identification of different types of discrete analog modulations (ASK, FSK, PSK DPSK, QPSK)

-Utilization

**Practical works:**

-Realization of FSK, ASK, PSK, DPSK, QPSK modulation and demodulation circuits

-Observation of the waveforms at the input and output of each circuit by oscilloscope

-Identification of the different blocks of FSK, ASK, PSK, DPSK and QPSK systems

-Observation of the waveforms at different stages and comparison with the theoretical forms

**Chapter 4: Frequency division multiplexing (8H)**

**Prerequisite:**

-Definition of frequency division multiplexing

-Identification of different types of grouping

**Practical works:**

-Test and verify the good operation of a simple FDM system.

-Measure the frequency of different carries

-Observe the form of modulated signal for each carrier

-Observe by the spectrum analyzer the signal at the output of the multiplexer for the modulated signals

-Observe the signals at the output of each band pass filter and at the output of each demodulator and compare them with theoretical signals.

# PW computer networks (90 H)

**Objectives**

The purpose of this course is to introduce the basic concepts of computer networking and their applications. An introduction Part will discuss the basic terminologies of networks and their technologies, including networking media, equipment and protocols. A practical Part will introduce Microsoft Windows Server (2003, 2008, and 2013) networks environment and Domain configuration.

## Content

chapter 1 (20 H)

Introduction To Networks

1. Introduction to computer networks.
2. Types of Networks: LAN, WLAN, MAN, and WAN.
3. Networking cables (Twisted Pair, Coaxial and optical fibers).
4. The Network Interface Card (NIC).
5. The Repeater.
6. The Hub.
7. The Switch.
8. The bridge.
9. The Router.
10. TCP/IP Model: definition and role.
11. IP Address:

* Role.
* IP Classes.
* The SubnetMask.
* Subnetting.

Chapter 2 (50 H)

Ms Windows Server

1. Introduction to Ms Windows Server.

* Ms Windows Server Installation.
* Partitionning.
* Format: the file system (FAT vs NTFS).
* Setup process.

1. Workgroup vs Domain configuration.
2. Domain networks:

* Role of domaincontroller.
* The Active directory.
* DNS names.
* Installing / Uninstalling Active directory.
* Active directory concepts: Forests and Trees

1. The Organizationalunit

* Creatingorganizationalunits.
* Delegate control.

1. Managingdomain User accounts :

* Accountnames.
* Built in users.
* Create, rename, delete, change password, change properties of a user account.

1. Managingdomain Group accounts :

* Definition of a group.
* Group types.
* Accountnames.
* Built in groups.
* Create, delete, members, and membership of a groupaccount.

1. UsingMMC.
2. DHCP configuration.
3. Simple group policies.
4. Audit policies.

chapter 3 (10 H)

Permissions

1. Disk volume properties.
2. NTFS and Permissions.

* Files and folder permissions.
* Permission and inheritance.
* Group permission.
* Ownership.

chapter 4 (6H)

Sharing

1. Sharingfolders, disks, and printers.
2. Share permissions.
3. Create sharing.
4. Mapping.
5. Masked sharing.

chapter 5 (4H)

Practical Case: Simple LAN Setup

## Bibliographie

* Computer networks / Andrew S. Tanenbaum / éditions Prentice Hall.
* Versions française : Réseaux : Architectures, protocoles, applications.
* Computer Networks and Intemets / Douglas E. Corner / Second Edition.
* Mastering Windows Server 2003 /Mark Minasi.