

## **OBJECTIFS**

Ce cours permet à l'étudiant d'acquérir les compétences suivantes: analyse et mise en équation des problèmes en logique combinatoire, utilisation efficace des circuits intégrés TTL et CMOS, réalisation des montages et dépannage des circuits en logique combinatoire.

## **MÉDIAGRAPHIE**

Thomas L. Floyd,  Systèmes numériques : concepts et applications (OBLIGATOIRE).

ECG, Semiconductor Master Replacement Guide.

Ronald J. Tocci, Circuits numériques : théorie et applications.

The TTL Data Book, 2nd edition, Texas Instruments, (FACULTATIF).

Joseph D. Greenfield, Practical Digital Design Using IC's.

## **PRÉSENTATION ET MÉTHODOLOGIE**

Le cours de 60 périodes est réparti en 30 périodes de théorie et 30 périodes de laboratoire. Les deux périodes par semaine de théorie ou de laboratoire devront être consécutives.

En plus des cours magistraux, l'étudiant doit fournir les travaux suivants: lecture supplémentaire dans le manuel de référence, solution des exercices, préparation des laboratoires. Ces travaux se feront à la maison et en classe.

## **PONDÉRATION**

Examen intra 1	:	30 points
Examen final	:	30 points
Devoirs et vérifications	:	10 points
Laboratoires	:	30 points

## **PLAN DÉTAILLÉ DE LA THÉORIE**

### **Notions fondamentales**

**(2 heures)**

- Quantités numériques et analogiques
- Nombres binaires, niveaux logiques et formes d'ondes
- Opérations logiques de base
- Fonctions logiques de base
- Circuits intégrés numériques
- Instruments de test et de dépannage

### **Portes logiques**

**(3 heures)**

- Inverseurs
- Opérations ET : table de vérité et chronogramme
- Opérations OU : table de vérité et chronogramme
- Opérations NON ET : table de vérité et chronogramme
- Opérations NI (NON OU) : table de vérité et chronogramme
- Opérations OU et NI EXCLUSIF : table de vérité et chronogramme
- Applications

**Nombres binaires** (1 heure)

- Nombres binaires et décimaux
- Conversion décimal binaire
- Conversion binaire décimal

**Algèbre de Boole et simplifications logiques** (4 heures)

- Expressions et opérations booléennes
- Théorèmes de l'algèbre de Boole
- Théorèmes de Morgan
- Simplifications des circuits logiques
- Applications

**Logiques combinatoires** (6 heures)

- Circuits logiques combinatoires de base
- Conception et matérialisation
- Universalité des portes NI et NON ET
- Chronogrammes
- Méthode des diagrammes de Karnaugh
- Applications

*EXAMEN 1 : L'examen porte sur l'analyse et la mise en équation des problèmes avec les outils et techniques étudiés.*

**Arithmétique binaire** (4 heures)

- Arithmétique binaire
- Nombres complémentés à 1 et à 2
- Nombres positifs et négatifs
- Opérations arithmétiques avec des nombres signés
- Nombres octaux et hexadécimaux
- Nombres décimaux codés binaires
- Les codes
- Applications

**Fonctions de logique combinatoire** (4 heures)

- Additionneurs de base
- Additionneurs binaires parallèles
- Propagation de report
- Compérateurs
- Décodeurs
- Encodeurs
- Convertisseurs de code
- Multiplexeurs
- Démultiplexeurs
- Générateur et vérificateur de parité
- Dépannage

**Les bascules** (3 heures)

- Les bascules
- Les bascules déclenchées sur un front
- Les bascules maître esclave
- Caractéristiques des bascules
- Applications des bascules

## Introduction aux circuits logiques programmables

(3 heures)

- Vecteurs PLD et classifications
- Circuits PAL (Programmable Array Logic)
- Circuits GAL (General Array Logic)
- Circuits GAL22V10 et GAL16V8
- Programmation des vecteurs programmables
- Applications

*EXAMEN 2 : L'examen porte sur l'analyse de fonctionnement des circuits complets, utilisation efficace des circuits intégrés avec les outils et techniques couverts dans le cours.*

**NOTE : Ce cours adopte les mêmes politiques d'évaluation de l'apprentissage, de valorisation de la langue française et d'absence du département d'avionique. Les étudiants doivent respecter en plus les règlements du département concernant les laboratoires.**

### TITRE DES LABORATOIRES

La boîte de montage et plaquette  
Fonctions logiques NON - ET - NONET  
Fonctions logiques OU - NI - ou EXCLUSIF  
Algèbre de Boole  
Simulation des fonctions logiques  
Système d'alarme  
Système de contrôle

#### **TEST 1**

Circuits d'aiguillage  
Convertisseur binaire à bcd  
Codeur - décodeur  
Circuit additionneur  
Circuits arithmétiques  
Logiciel de simulation "Electronics Workbench"  
Les bascules R-S

#### **TEST II**