

**SYSTEME D'EXPLOITATION**

**CODE : SYS3**

**Volume Horaires : Cours : 90h. TD/TP : 90h.**

**Objectif :**

- Comprendre les concepts de base des systèmes d'exploitation centralisés, leur structure et leur fonctionnement
- Maîtriser leur utilisation grâce aux travaux pratiques.

**CHAPITRE 1 : LES MECANISMES DE BASE**

**CHAPITRE 2 : LES ENTREES SORTIES LOGIQUES**

**CHAPITRE 3 : LES PROCESSUS ET ORDONNANCEMENT**

**CHAPITRE 4 : L'EXCLUSION MUTUELLE ET SYNCHRONISATION**

**CHAPITRE 5 : LA GESTION DE LA MEMOIRE**

**CHAPITRE 6 : LA GESTION DE LA MEMOIRE SECONDAIRE**

**CHAPITRE 7 : LES SYSTEMES DE GESTION DE FICHIERS**

---

**THEORIE DES LANGAGES**

**CODE : THL3**

**Volume Horaires : Cours : 45h. TD/TP : 45h.**

**Objectif :**

- Définir la notion de langage formel
- Introduire la classification de Chomsky, Classer un langage dans la hiérarchie de Chomsky.
- Montrer qu'un langage appartient à une classe déterminée
- Montrer l'équivalence entre les grammaires régulières et les automates d'état finis
- Montrer l'équivalence entre les grammaires algébriques et les automates à pile
- Montrer l'importance des langages algébriques notamment dans la définition des langages de programmation
- Définir les caractéristiques des automates à bornes linéaires

**THEORIE DES LANGAGES**

**CODE : THL3**

- Montrer l'équivalence entre les grammaires à contexte lié et les automates à bornes linéaires
- Définir les caractéristiques des machines de Turing et montrer l'équivalence entre les grammaires sans restrictions et les machines de Turing
- Etudier le problème de l'arrêt de la machine de Turing

**Chapitre 1 : Rappels mathématiques**

**Chapitre 2 : Introduction aux langages**

**Chapitre 3 : Grammaires**

**Chapitre 4 : Langages réguliers (réguliers – rationnels)**

**Chapitre 5 : Langages à contexte libre (Langages algébriques)**

**Chapitre 6 : Langages à contexte Lié**

**Chapitre 7 : Langages sans restrictions**

---

**STRUCTURE MACHINE**

**CODE : STRM3**

**Volume Horaires : Cours : 45h.**

**TD/TP : 45h.**

**Objectif :**

- Etude des microprocesseurs
- Etude des différentes architectures de microprocesseurs
- Etude de l'interfaçage analogiques/numériques.
- Etude des processus de fabrication et de conception des microprocesseurs
- Utilisation des outils de modélisation et de simulation

**Chapitre 1 : Historique et évolution des microprocesseurs**

**Chapitre 2 : Différentes architectures des systèmes à base de microprocesseurs**

**Chapitre 3 : Etude détaillée du microprocesseur 68000 de Motorola et comparaison  
avec le microprocesseur 8086-80286 d'Intel**

**Chapitre 4 : Les Entrées Sorties**

**Chapitre 5 : Introductions aux circuits d'interfaçages analogiques/numériques**

**Chapitre 6 : Introductions aux processus de fabrication et de conception des  
microprocesseurs**

**Chapitre 7 : VHDL**

**ANALYSE NUMERIQUE**

**CODE : ANUM3**

**Volume Horaires : Cours : 45h. TD/TP : 45h.**

**Objectif :**

- Comprendre le pourquoi et la base des méthodes d'analyse numérique.
- Maîtriser des techniques d'approximation et de calcul d'erreur.
- Acquérir et maîtriser des méthodes numériques standards programmables sur ordinateurs permettant de résoudre des problèmes complexes.
- Avoir la capacité de faire le bon choix de méthodes numériques pour résoudre un problème donné issu d'une situation réelle.

**Chapitre 1 : Résolution des équations non linéaires de la forme  $f(x)=0$**

**Chapitre 2 : Interpolation polynomiale**

**Chapitre 3 : Intégration numérique**

**Chapitre 4 : Résolution des systèmes linéaires par des méthodes directes**

**Chapitre 5 : Résolution des systèmes linéaires par des méthodes itératives**

**Chapitre 6 : Calcul numérique des valeurs propres**

**Chapitre 7 : Résolution numérique d'EDO avec conditions initiales**

---

**RECHERCHE OPERATIONNELLE**

**CODE : ROP3**

**Volume Horaires : Cours : 45h. TD/TP : 45h.**

**Objectif :**

- Donner une base mathématique pour aborder les problèmes d'optimisation
- Interpréter, structurer et modéliser des données
- Maîtriser les techniques d'ordonnancement et d'optimisation des problèmes
- Etudier la programmation linéaire

**PARTIE I : THEORIE DES GRAPHS ET RESEAUX**

**CHAPITRE 1 : Contexte de la recherche opérationnelle**

**CHAPITRE 2 : Notions fondamentales de la théorie des graphes**

**CHAPITRE 3 : Arbres et arborescences**

**CHAPITRE 4 : Plus court chemin**

**RECHERCHE OPERATIONNELLE**

**CODE : ROP3**

**CHAPITRE 5 : Le problème du flot maximum et Algorithme de Ford-Fulkerson**

**CHAPITRE 6 : Le problème central d'ordonnancement**

**PARTIE II : PROGRAMMATION LINEAIRE**

**CHAPITRE 1 : Introduction et Problématique**

**CHAPITRE 2 : Problème d'affectation et de transport**

---

**TELETRAITEMENT**

**CODE : TELET3**

**Volume Horaires : Cours : 90h. TD/TP : 90h.**

**Objectif :**

- Former l'étudiant sur les nouvelles technologies des réseaux de communication
- Acquérir les concepts de transmission des données
- Connaître les protocoles et technologies des réseaux locaux
- Connaître les protocoles et technologies des réseaux étendus
- Maîtriser les différents concepts liés à la conception, construction et configuration d'un réseau local
- Connaître les services et composants internet
- Concevoir un réseau étendu et de configurer le routage de l'information dessus

**Chapitre 1 : Généralités sur les réseaux**

**Chapitre 2 : Transmission de données**

**Chapitre 3 : Technologie des réseaux locaux**

**Chapitre 4 : Technologie des réseaux étendus**

**Chapitre 5 : Protection contre les erreurs**

**Chapitre 6 : Protocole X25**

**Chapitre 7 : Système de protocoles TCP/IP**

**Chapitre 8 : Services et composants Internet**

---

**3I-SIQ 3<sup>ème</sup> Année Systèmes Informatiques**

---

**ELECTRONIQUE**

**CODE : ELEC3**

**Volume Horaires : Cours : 45h. TD/TP : 45h.**

**Objectif :**

- concevoir et analyser des circuits centrés sur l'amplificateur opérationnel,
- produire des signaux analogiques et numériques,
- connaître les différents principes de fonctionnement des convertisseurs A/N et N/A,
- choisir un convertisseur en fonction des contraintes en résolution, en rapidité et en coût,
- comprendre le fonctionnement des montages de base d'une chaîne d'acquisition de données (échantillonneurs/bloqueurs, convertisseurs, amplificateur, horloge),
- Comprendre et comparer les différentes familles de circuits logiques.

**CHAPITRE 1 : RAPPEL SUR LES DIODES ET TRANSISTORS BIPOLAIRES**

**CHAPITRE 2 : L'AMPLIFICATEURS A TRANSISTOR**

**CHAPITRE 3 : L'AMPLIFICATEUR OPERATIONNELS**

**CHAPITRE 4 : LES MULTIVIBRATEURS**

**CHAPITRE 5 : LES PORTES LOGIQUES**

**CHAPITRE 6 : CONVERTISSEURS ANALOGIQUES/NUMERIQUES ET  
NUMERIQUES/ANALOGIQUES**

---

**ANGLAIS**

**CODE : ANGL3**

**Volume Horaires : Cours : 45h.**

**Objectif :**

- Permettre à l'étudiant de communiquer avec ses pairs et ou ses tuteurs en Anglais. Depuis le cycle moyen où une deuxième langue étrangère intègre le programme d'enseignement de ce palier, l'étudiant n'a pas l'opportunité de communiquer dans cette langue que lorsqu'une question lui est posée ou lorsque l'enseignant lui demande de lire un paragraphe
- Permettre à l'étudiant, à travers la recherche bibliographique, arriver à détecter l'ouvrage ou l'article pertinent qui lui permettrait d'effectuer les activités qui lui sont demandées. Ces lectures sont bien entendu en langue anglaise et lui permettront de construire un cours selon le thème qui lui est proposé ou qu'il aurait lui-même choisi

- Permettre à l'étudiant de rédiger une synthèse bibliographique, de faire une présentation devant des auditeurs, être capable de comprendre et répondre aux questions qui lui sont posées

### **Chapitre 1 : Le Curriculum Vitae**

Construction d'un Curriculum Vitae : cette activité permet à l'apprenant outre l'apprentissage (sinon la maîtrise) des outils « Office » tels que « Word », « PowerPoint », « Excel », etc., d'apprendre à construire un « CV » et le délivrer oralement devant ses pairs. Cette activité invoque les quatre éléments didactiques ainsi que les deux approches cités plus haut.

### **Chapitre 2 : L'exposé**

Elaboration d'un exposé dont le thème porte sur l'informatique. Cette activité permet aux apprenants de construire un exposé et le délivrer en anglais devant leurs pairs. Cette activité comporte une condition : son élaboration doit être faite en binôme. Ce qui implique le travail collaboratif. Elle permet aussi d'instaurer un débat en classe sur le thème présenté.

### **Chapitre 3 : La recherche d'information (Information Retrieval)**

Le Web2.0 a généré un certain nombre de nouveaux concepts dont l'explication et la définition incombe aux apprenants, sous la forme de communication. Cette activité sera délivrée par un volontaire. La présentation-exposé sera suivie d'un débat.

### **Chapitre 4 : La construction d'un cours**

Construction d'un cours d'anglais. Les apprenants ont pour mission de construire un cours d'Anglais à délivrer devant leurs pairs. Il s'agit de traiter un temps de conjugaison anglaise de manière exhaustive et tester leurs pairs par la confection d'exercices d'application.

**Volume Horaires : Cours : 90h. TD/TP : 90h.**

**Objectif :**

- Etudier les problèmes de la synchronisation des processus de l'interblocage
- Etudier de problèmes et les principales formes de protection dans les systèmes
- Introduire les concepts de base des systèmes répartis
- Comprendre les avantages que les systèmes répartis procurent par rapport aux systèmes centralisés
- Capable de concevoir des applications reparties

**Chapitre 1 : SYNCHRONISATION DES PROCESSUS ET SYNCHRONISATION**

**Chapitre 2 : INTERBLOCAGE**

**Chapitre 3 : PROTECTION DANS LES SYSTEMES**

**Chapitre 4 : SYSTEMES REPARTIS**

---

**Volume Horaires : Cours : 90h. TD/TP : 90h.**

**Objectif :**

- Maîtriser les différentes étapes du processus de compilation des langages de programmation
- Passer de l'analyse lexicale à la génération du code intermédiaire
- Passer en revue les différentes méthodes d'analyse syntaxiques
- Maîtriser les outils de génération d'analyseur lexicaux et syntaxiques

**Chapitre 1 : INTRODUCTION AUX COMPILATEURS**

**Chapitre 2 : ANALYSE LEXICALE**

**Chapitre 3 : ANALYSE SYNTAXIQUE**

**Chapitre 4 : ANALYSE SYNTAXIQUE DESCENDANTE**

**Chapitre 5 : ANALYSE SYNTAXIQUE ASCENDANTE**

**Chapitre 6 : TRADUCTION DIRIGEE PAR SYNTAXE**

**Chapitre 7 : ENVIRONNEMENT D'EXECUTION**

**Chapitre 8 : PRODUCTION ET OPTIMISATION DE CODE**

**Chapitre 9 : GENERATEURS DE COMPILATEURS**

**4I-SIQ 4<sup>ème</sup> Année Systèmes Informatiques**

---

**ANALYSE DE DONNEES**

**CODE : ANAD4**

**Volume Horaires : Cours : 45h.**

**Objectif :**

- 1<sup>er</sup> objectif (descriptif) permet de décrire et de résumer l'information continue dans les tableaux de variables quantitatives afin de fournir une représentation visuelle des individus
- 2<sup>ème</sup> objectif (décisionnel) permet de déterminer des relations entre les variables et la construction de modèles pour faire de la prédiction.

**Partie I : Modèles linéaires**

**Chapitre 1 : Analyse de la variance (ANOVA)**

**Chapitre 2 : Régression Linéaire.**

**Partie II : Techniques de réduction des données**

**Chapitre 1 : Analyse en Composantes Principales**

**Chapitre 2 : Analyse Factorielle**

**Partie III : Classification**

**Chapitre 1 : Classification sans apprentissage**

**Chapitre 2 : Analyse Discriminante**

**Partie IV : Séries temporelles**

**Chapitre 1 : Propriétés des processus univariés à temps discret**

**Chapitre 2 : Introduction aux modèles linéaires ARIMA**

**Chapitre 3 : Estimation des modèles ARIMA : Box-Jenkins**

---

**BASES DE DONNEES**

**CODE : BDD4**

**Volume Horaires : Cours : 90h.**

**TD/TP : 90h.**

**Objectif :**

- Maîtrise des outils méthodologiques de conception de Bases de Données
- Pratique d'outils technologiques pour la conception de Bases de Données
- Maîtrise des aspects « système » liés à un SGBD
- Expérience de la conception et de la réalisation à travers un projet en binôme d'une BD
- Maîtrise des techniques de stockage et indexation



- Etudes des problèmes liés aux pannes et techniques de reprise après panne.

## **4I-SIQ 4<sup>ème</sup> Année Systèmes Informatiques**

---

### **BASES DE DONNEES**

**CODE : BDD4**

- Introduction aux bases de données avancées

**Chapitre 1 : Introduction aux Bases de Données**

**Chapitre 2 : Les modèles de Données**

**Chapitre 3 : Langages d'interrogation d'une base de données relationnelle**

**Chapitre 4 : Fonctions des SGBD relationnels**

**Chapitre 5 : Optimisation de requêtes**

**Chapitre 6 : Rappel sur les Techniques de stockage et Structure d'Index**

**Chapitre 7 : Notions de transaction et problème de contrôle de concurrence**

**Chapitre 8 : Tolérance aux pannes et reprise après panne**

**Chapitre 9 : Les Bases de Données avancées**

---

### **METHODES DE CONCEPTION ET CONSTRUCTION DE PROGRAMMES**

**CODE : M CCP4**

**Volume Horaires : Cours : 45h. TD/TP : 45h.**

**Objectif :**

- Connaître les fondements et les théories sur lesquels repose la programmation
- Savoir évaluer et comparer les performances des solutions algorithmiques
- Apprendre à raisonner sur les programmes
- Avoir une vue d'ensemble des paradigmes de programmation

### **PARTIE I : Méthodes de conception de programmes**

**Chapitre 1 : Concepts préliminaires**

**Chapitre 2 : Diviser pour régner**

**Chapitre 3 : Programmation dynamique**

**Chapitre 4 : Résolution de problèmes par recherches exhaustives**

**Chapitre 5 : Recherches guidées par Heuristiques**

### **PARTIE II : Construction de programmes**

**Chapitre 1 : Concepts Préliminaires**

**Chapitre 2 : Programmation Procédurale**

**Chapitre 3 : Programmation fonctionnelle**

**4I-SIQ 4<sup>ème</sup> Année Systèmes Informatiques**

---

**METHODES DE CONCEPTION ET CONSTRUCTION DE PROGRAMMES**

**CODE : M CCP4**

**Chapitre 4 : Programmation logique**

**Chapitre 5 : Programmation orienté objet**

**Chapitre 6 : Méthodes et outils de spécification**

**Travaux Pratiques**

**Langages de programmation : PASCAL, C, LISP, PROLOG, SMALLTOCK**

---

**ARCHITECTURE DES ORDINATEURS**

**CODE : ARCH4**

**Volume Horaires : Cours : 45h.**

**TD/TP : 45h.**

**Objectif :**

- Acquérir des compétences pour structurer correctement ses programmes de telle sorte qu'ils soient exécutés plus efficacement sur une machine réelle.
- Comprendre les compromis entre les différents composants, tels que la fréquence d'horloge du CPU, la taille mémoire, la mémoire cache
- L'étudiant doit se familiariser avec les trois couches composant ce type de systèmes: l'architecture, le système d'exploitation et l'applicatif.
- L'étudiant doit se confronter aux contraintes des systèmes temps-réels et embarqués qui sont très différentes de celles des systèmes habituellement utilisés par les ingénieurs informaticiens.
- Concevoir, développer et utiliser : des logiciels embarqués, des applicatifs temps réel et des systèmes embarqués en utilisant une méthodologie unifiée

**Partie I : Architectures évoluées des ordinateurs**

**Chapitre 1 : Mesure des performances d'une architecture à jeu d'instructions**

**Chapitre 2 : La hiérarchie mémoire**

**Chapitre 3 : Les micro architectures pipelinées**

**Chapitre 4 : Les architectures superscalaires et VLIW**

**Chapitre 5: Les architectures CISC et RISC**

Chapitre 6: Les architectures multiprocesseurs

Chapitre 7: Tendances des nouveaux calculateurs

**4I-SIQ 4<sup>ème</sup> Année Systèmes Informatiques**

---

**ARCHITECTURE DES ORDINATEURS**

**CODE : ARCH4**

**Partie II : architectures des systèmes embarqués**

Chapitre 1: Conception des circuits intégrés

Chapitre 2: Systèmes temps-réels et embarqués

Chapitre 3 : Méthodes de conception des systèmes embarqués

Chapitre 4: Différentes étapes de conception d'un système embarqué

Chapitre 5: Les multiprocesseurs sur puces (MPSoCs)

Chapitre 6: Testabilité des systèmes embarqués

---

**COMMANDE NUMERIQUE & AUTOMATIQUE**

**CODE : AUTO4**

Volume Horaires : Cours : 45h. TD/TP : 45h.

**Objectif :**

- L'étude d'outils et de méthodes nécessaires à la modélisation mathématiques des processus continus et discrets à des fins d'études par simulation numérique.
- L'analyse des systèmes dynamiques, dans les domaines continu et discret, avec pour objectif la détermination de leurs différentes caractéristiques ou performances intrinsèques.
- La synthèse ou la conception de systèmes asservis, dans les domaines continu et discret, avec pour but fondamental la satisfaction de conditions fixées par des comportements projetés afin de palier aux insuffisances des performances intrinsèques constatées lors de l'analyse.
- L'étude de quelques notions introductives aux domaines de l'identification des systèmes, des automatismes et de l'informatique industrielle.

**PARTIE I : INTRODUCTION : AUTOMATIQUE - COMMANDE AUTOMATIQUE**

Chapitre 1 : Notions de Système, Système Asservi, Asservissement, Régulation

Chapitre 2 : Eléments constitutifs d'un système Asservi

Chapitre 3 : Classification des systèmes asservis

**4I-SIQ 4<sup>ème</sup> Année Systèmes Informatiques**

---

**COMMANDE NUMERIQUE & AUTOMATIQUE**

**CODE : AUTO4**

**PARTIE II : ANALYSE ET SYNTHESE DES SYSTEMES ASSERVIS LINEAIRES CONTINUS**

Chapitre 1 : Modélisation d'un système à commander (Approches classiques)

Chapitre 2 : Modélisation par représentation d'état (Approche moderne)

Chapitre 3 : Analyse des systèmes asservis

Chapitre 4 : Stabilité des systèmes asservis

Chapitre 5 : Correction (Amélioration des performances) des systèmes asservis

**PARTIE III : INTRODUCTION A L'IDENTIFICATION DES SYSTEMES**

Chapitre 1 : Généralité sur l'identification des systèmes

Chapitre 2 : Etude de quelques méthodes d'identification des systèmes

**PARTIE IV : ANALYSE ET SYNTHESE DES SYSTEMES ASSERVIS LINEAIRES DISCRETS ,  
COMMANDE NUMERIQUE DES PROCESSUS**

Chapitre 1 : Introduction du calculateur numérique dans la commande des processus

Chapitre 2 : Echantillonnage et numérisation d'un signal transformée en Z

Chapitre 3 : Analyse des systèmes échantillonnés

Chapitre 4 : Synthèse des systèmes échantillonnés

**PARTIE V : INTRODUCTION A L'INFORMATIQUE INDUSTRIELLE**

Chapitre 1 : Technologie des systèmes pilotés par ordinateur

Chapitre 2 : Automates programmables

Chapitre 3 : Grafset, réseaux de pétri

Chapitre 4 : Introduction aux capteurs

Travaux Pratiques

Utilisation : MATLAB, ...

**4I-SIQ 4<sup>ème</sup> Année Systèmes Informatiques**

---

**FILE D'ATTENTE ET SIMULATION**

**CODE : FAS4**

**Volume Horaires : Cours : 45h. TD/TP : 45h.**

**Objectif :**

- Initier l'étudiant à reconnaître et à utiliser les différents modèles des files d'attente
- Apprendre les concepts importants de la simulation
- Apprendre à simuler des problèmes pratiques d'une certaines difficultés

**Chapitre 0 : Rappels des notions de la théorie des probabilités**

**Chapitre 1 : Processus aléatoires (stochastiques)**

**Chapitre 2 : Modèles de files d'attente**

**Chapitre 3 : Aperçu sur la notion de fiabilité des systèmes**

**Chapitre 4 : Simulation**

**MODALITES DE CONTROLE DE CONNAISSANCE**

L'évaluation des connaissances s'effectue notamment par des épreuves écrites, des travaux dirigés et/ou des travaux pratiques, et éventuellement des exposés et stages. Le contrôle des connaissances est continu. Il permet à l'enseignant d'évaluer les capacités de chaque étudiant.

Pour cela :

- ✓ Une épreuve écrite de moyenne durée (EMD) obligatoire par matière est planifiée par la direction des études à la fin de chaque trimestre.
- ✓ La moyenne générale par matière est calculée sur la base des notes obtenues aux épreuves écrites, aux T.P., aux exposés, projets ou à toute autre forme d'évaluation jugée utile par l'enseignant.
- ✓ Les étudiants sont informés de ces dispositions au début de chaque année universitaire par le responsable du cours.

La cinquième année est consacrée à un stage, ce stage complète la formation théorique et pratique dispensée à l'ESI, il fait partie intégrante du cursus de l'étudiant. Il permet à l'étudiant de développer et d'améliorer ses compétences sous la direction d'une part, d'enseignants-chercheurs qui veilleront au respect strict d'une méthodologie et apporteront à l'étudiant une connaissance à défaut d'une expertise dans le domaine ou le thème du projet et de professionnels de l'entreprise d'autre part.

Sa durée est d'une année et sera sanctionné par un mémoire de fin d'études qui sera soutenu devant un jury.

Le mémoire de fin d'études doit répondre à un double objectif : renforcer les liens entre l'ESI et le monde du travail, et former des ingénieurs de qualité, rapidement opérationnels.

Il permet également d'évaluer les capacités de l'étudiant à synthétiser, à développer son esprit critique et à communiquer ses résultats sous forme écrite et orale.

Durant le stage, l'étudiant doit donc mettre en pratique les connaissances acquises durant sa scolarité mais cela doit être aussi une année de formation, car l'étudiant est souvent confronté à l'apprentissage, à la maîtrise de connaissances nouvelles selon le domaine ou le thème de son projet.

L'étudiant, à travers son rapport écrit et sa présentation orale doit démontrer qu'il est en mesure de :

- poser une problématique,
- effectuer une analyse des besoins, un état de l'art en relation avec la problématique,
- proposer, éventuellement une ou plusieurs solutions et argumenter ses choix en matière de conception,
- Concevoir une solution efficace
- Mettre en œuvre la solution
- réaliser les objectifs fixés, en utilisant les outils basés sur les technologies les plus récentes
- Evaluer la solution mise en œuvre et effectuer une étude comparative
- Faire une synthèse des tests effectués en présentant les points forts et les points faibles de la solution.