

UNIVERSITÉ NATIONALE DE SCIENCE ET TECHNOLOGIE POLITEHNICA BUCAREST  
FACULTÉ D'INGÉNIERIE EN LANGUES ÉTRANGÈRES  
DOMAINE : ORDINATEURS ET TECHNOLOGIE DE L'INFORMATION  
PROGRAMME D'ÉTUDES : Inginerie de l'information (en langue française)

CONTENU DES COURS DU PLAN D'ENSEIGNEMENT

14 Semaines/semestre

Légende : “Ver” = forme d'évaluation (E=examen pendant la session, V = vérification/colloque)  
“C” = Cours (heures/semaine) ; “S” = Séminaire/TD ; “L” = Travail Pratique/TP ; “P”=Projet

Parmi les matières optionnelles, une seule de chaque groupe sera enseignée, selon le choix des étudiants. Les matières facultatives ne seront enseignées que si un nombre suffisant d'étudiants les choisissent, pour constituer le groupe.

I<sup>ère</sup> année, I<sup>er</sup> semestre

Discipline	No. crédits	Heures/semaines				Forme d'évaluation
		C	S	L	P	
Analiză matematică 1/Analyse mathématique 1	4	2	2			E
Algebră liniară, geometrie analitică și diferențială/Algèbre linéaire, géométrie analytique et différentielle	4	2	1			E
Electrotehnică 1/Electrotechnique 1	3	2	1			E
Chimie/Chimie	3	1	1			E
Sisteme de operare 1/Systèmes d'exploitation 1	4	2		1		E
Programarea calculatoarelor și limbaje de programare/Programmation des ordinateurs et langages de programmation	4	2		2		E
Grafică asistată de calculator/Graphique assistée par ordinateur	2	1		1		V
Expresie și comunicare 1/Expression et communication 1	2	1	1			V
Educație fizică și sport 1/Education physique et sport 1	2		1			V
Tehnici și sisteme de lucru colaborativ 1/Techniques et systèmes de travail collaboratif 1	2		2			V
Disciplines facultatives						
Limba străină 1/Langue étrangère 1	2	1	1			V
Limba franceză pentru ingineri/Langue française pour les ingénieurs	2	1	1			V
Limba și cultura română pentru studenți străini 1/Langue et culture	2		2			V

roumaine pour les étudiants étrangers 1						
Psihologia educației/Psychologie de l'éducation	5	2	2			E

### **ANALYSE MATHÉMATIQUE 1**

Cette discipline vise à familiariser les étudiants avec les fondamentaux des mathématiques et de l'ingénierie, en acquérant les notions de base du calcul différentiel. L'analyse 1 poursuit la théorie des fonctions d'une seule variable (du collège).

La discipline couvre les sujets suivants : nombres réels et complexes, suites et séries de nombres, suites et séries de fonctions, dérivées partielles, différentielle, extrema et extrema liés, fonctions implicites.

### **ALGÈBRE LINEAIRE, GEOMETRIE ANALITIQUE ET DIFFERENTIELLE**

La discipline étudie des chapitres d'introduction à l'algèbre linéaire, à la géométrie analytique et différentielle et vise à familiariser les étudiants avec leurs principales approches, modèles et théories explicatives, utilisés dans la résolution d'applications et de problèmes pratiques, avec pertinence pour stimuler le processus d'apprentissage chez les étudiants. Il aborde également comme sujet spécifique des notions de base, des concepts et des principes spécifiques, qui contribuent tous à la formation des étudiants avec un aperçu des jalons méthodologiques et procéduraux liés au domaine.

Connaissance du calcul vectoriel pour son application en sciences de l'ingénieur, éléments d'algèbre linéaire : espaces vectoriels, bases, vecteurs et valeurs propres, produit scalaire général, norme, distance, angle de deux vecteurs, orthogonalité, formes bilinéaires et quadratiques, éléments de géométrie analytique : droite, plane, conique, quadrique.

### **ELECTROTECHNIQUE 1**

Introduction et présentation des connaissances de base de la théorie des circuits électriques à paramètres concentrés, à travers le prisme d'applications d'intérêt en électronique, télécommunications et technologies de l'information. Parmi les sujets abordés : théorèmes de Kirchhoff, éléments de circuits, circuits résistifs, circuits non linéaires en courant continu, condensateurs, inducteurs etc.

## CHIMIE

Cette discipline vise à acquérir des compétences essentielles en chimie de base, nécessaires pour comprendre les processus chimiques dans divers domaines. Les sujets abordés incluent la structure atomique, l'organisation des électrons, le tableau périodique, et les liaisons chimiques. En thermodynamique chimique, le cours couvre les paramètres thermodynamiques, les principes de la thermodynamique, et les lois de la thermochimie. La cinétique chimique traite de la vitesse de réaction, de la cinétique des réactions, de l'influence de la température et de la catalyse. Les principes de l'équilibre chimique sont également étudiés. L'électrochimie explore les solutions électrolytiques, les cellules électrochimiques et l'électrolyse. Enfin, le cours aborde la corrosion, ses types, et les méthodes de protection.

## SYSTÈMES D'EXPLOITATION 1

Cette discipline est étudiée dans le domaine et la spécialisation et vise à familiariser les étudiants avec les principales approches, modèles et théories explicatives du domaine, utilisés dans la résolution d'applications et de problèmes pratiques, avec pertinence pour stimuler le processus d'apprentissage chez les étudiants.

La discipline aborde les notions de base (ou avancées), les concepts spécifiques et les principes comme un sujet spécifique, qui contribuent tous à la transmission / formation des étudiants avec un aperçu des repères méthodologiques et procéduraux liés au domaine.

- Le cours a comme objectif principal de fournir un aperçu sur les ordinateurs, les réseaux informatiques et les systèmes d'exploitation informatiques des ordinateurs. En même temps, sensibiliser les étudiants sur la cybersécurité des systèmes informatiques.
- L'objectif principal du cours est de fournir une première vue des systèmes d'exploitation informatique des ordinateurs.
- Le cours présente les concepts de base et les mécanismes des systèmes d'exploitation modernes et la virtualisation.
- Il met l'accent sur les principes et l'organisation des systèmes d'exploitation, mais aussi sur la partie pratique pour illustrer les concepts clés dans des contextes pratiques.
- À la fin du cours, les élèves comprendront quelques-uns des concepts de base des systèmes d'exploitation informatiques.

## **PROGRAMMATION DES ORDINATEURS ET LANGAGES DE PROGRAMMATION**

Grâce à ce cours, les étudiants doivent être initiés à l'informatique et en tout premier lieu à la programmation (les concepts et principes fondamentaux) et apprendre Java, choisi comme le langage « support » : notions de base, types de données, variables, expressions, structures de contrôle, méthodes, récursions, concepts de base de la programmation orientée objet, relations entre les classes : association, héritage, polymorphisme, les classes abstraites, entrées/sorties en Java.

## **GRAPHIQUE ASSISTEE PAR ORDINATEUR**

Le cours et les travaux pratiques ont comme objectif l'apprentissage du langage technique international (Graphique Technique) qui est à la base de la formation des ingénieurs de tous les domaines industriels, langage qui permet de s'exprimer et de transmettre des idées est des projets de l'ingénieur. Apprendre les techniques et les conventions de représentation par des projections pour des objets techniques. Parmi les sujets du cours : systèmes de projections, initiation au dessin technique avec AutoCAD, description dimensionnelle des pièces : l'échelle du dessin, techniques de cotation.

## **EXPRESSION ET COMMUNICATION 1**

Le cours se propose de transmettre aux étudiants les savoirs et les savoir-faire leur permettant de communiquer dans des situations rattachées aux domaines : éducationnel, professionnel et public. Il vise à développer chez les étudiants les compétences de communication langagière, à savoir les compétences linguistiques, pragmatiques et sociolinguistiques, leur permettant de suivre des cours en français, prendre des notes, consulter une documentation de spécialité en français, rédiger des CV, des comptes rendus, des synthèses, des rapports, faire des exposés, interagir dans des buts professionnels et associatifs dans un environnement multiculturel. Il se propose également de former des habiletés de communication relevant de la production (orale et écrite), de la réception (orale et écrite) et de l'interaction, intégrant la composante interculturelle.

## **EDUCATION PHYSIQUE ET SPORT 1**

La discipline répond concrètement aux exigences actuelles de développement et d'évolution au niveau national et international, contribuant à l'optimisation de l'état de santé; la prévention de l'apparition de déficiences physiques globales et segmentaires, la formation et le maintien des attitudes correctes du corps; la stimulation de l'intérêt des étudiants pour la pratique systématique et indépendante de l'exercice physique individuellement et collectivement

quotidiennement ou hebdomadairement; créer l'habitude d'observer les normes d'hygiène le sport et la prévention des accidents; développer la capacité d'autodéfense et d'auto-amélioration.

## **TECHNIQUES ET SYSTEMES DE TRAVAIL COLLABORATIF 1**

Objectifs du cours :

- Faire preuve d'esprit d'équipe et d'action pour mettre à jour les connaissances professionnelles, la culture économique et organisationnelle.
- Identifier, décrire et faire progresser le processus de gestion de projet, assumer différents rôles au sein d'une équipe et décrire, de manière claire et concise, dans une langue de circulation internationale.
- Savoir présenter et démontrer ses connaissances et ses compétences.

## **LANGUE ETRANGERE 1**

Cette discipline vise à faciliter le développement des compétences des étudiants pour utiliser les éléments de grammaire et de vocabulaire spécifiques à la langue espagnole, dans un contexte professionnel/technico-scientifique, ainsi que leur capacité à travailler individuellement et en équipe. La discipline aborde comme sujet spécifique les notions de base de la grammaire, du lexique et de la communication professionnelle, qui contribuent toutes à la formation des étudiants aux compétences de communication professionnelle en espagnol. L'étude de cette discipline facilite l'acquisition de compétences pour présenter et interpréter des concepts, des faits et des opinions, sous forme orale et écrite (écouter, parler, lire et écrire) et le développement de compétences de médiation et de compréhension interculturelle, afin que le futur ingénieur puisse interagir de manière appropriée dans des contextes sociaux, professionnels et culturellement diversifiés en dehors de l'école.

## **LANGUE FRANÇAISE POUR LES INGENIEURS**

Ce cours vise à améliorer les compétences linguistiques des étudiants pour qu'ils puissent faire face à la communication académique et professionnelle. Les étudiants développeront des compétences de compréhension écrite et orale pour décoder divers documents authentiques et identifier leur objet et leur style. Le contenu du cours couvre l'introduction à la langue française, les temps verbaux, la rédaction de documents simples, la compréhension de documents écrits, la présentation et la description, l'emplacement dans le temps et la concordance des temps, la rédaction de documents spécialisés, l'expression d'opinions, et la justification.

## **LANGUE ET CULTURE ROUMAINE POUR LES ETUDIANTS ETRANGERS 1**

Objectifs du cours :

- Développer les compétences de communication des élèves en insistant sur les quatre composantes fondamentales : écoute, expression écrite, lecture et expression orale
- La capacité d'utiliser dans des contextes réels des situations de communication appropriées d'unités simples ou phraséologiques qui incorporent des connotations culturelles et civilisationnelles
- Capacité à utiliser les structures grammaticales de manière appropriée.

## **PSYCHOLOGIE DE L'EDUCATION**

Ce cours vise à former des connaissances en psychologie appliquées à l'éducation, particulièrement dans les institutions préuniversitaires. Les étudiants seront familiarisés avec les approches théoriques et pratiques de la psychologie de l'éducation, en intégrant des résultats de divers domaines de la psychologie et des sciences sociales. Il couvre des sujets tels que le développement psychique, les méthodes de connaissance de la personnalité de l'élève, la structure et la dynamique de la personnalité, les théories de l'apprentissage, et la gestion des conflits scolaires.

I<sup>ère</sup> année, II<sup>ème</sup> semestre

Discipline	No. crédits	Heures/semaines				Forme d'évaluation
		C	S	L	P	
Analiză matematică 2/Analyse mathématique 2	4	2	2			E
Fizică 1/Physique 1	4	2		1		E
Dispozitive electronice și electronică analogică/Dispositifs électroniques et électronique analogique	4	1		1		E
Programare Web 1/Programmation en Web 1	4	2		2		E
Expresie și comunicare 2/Expression et communication 2	2	1	1			V
Structuri de date și algoritmi/Structures de données et algorithmes	4	2		2		E
Electrotehnică 2/Electrotechnique 2	4	2		2		E
Educație fizică și sport 2/Education physique et sport 2	2		1			V
Tehnici și sisteme de lucru colaborativ 2/Techniques et systèmes de travail collaboratif 2	2		2			V
<b>Disciplines facultatives</b>						
Cultură și civilizație europeană/Culture et civilisation européenne	2		2			V
Limba străină 2/Langue étrangères 2	2	1	1			V
Limba și cultura română pentru studenți străini 2/Langue et culture roumaine pour les étudiants étrangers 2	2		2			V
Pedagogie 1/Pédagogie 1	5	2	2			E

### ANALYSE MATHÉMATIQUE 2

Cette discipline vise à familiariser les étudiants avec les fondamentaux des mathématiques et de l'ingénierie, en acquérant les notions de base du calcul différentiel. Analyse mathématique 2 poursuit la théorie des fonctions d'une seule variable (du collège). Le cours classique d'analyse mathématique 2 contient principalement la théorie de l'intégrale des fonctions de plusieurs variables réelles : les intégrales impropres et les intégrales avec paramètres, les intégrales doubles et triples, les intégrales curvilignes et de surface. Grâce à des formules intégrales (Green-Riemann, Gauss-Ostrogradski, Stokes), une introduction à la théorie des champs est faite. Le cours contient également une brève introduction à la théorie des espaces métriques et aux applications du principe du point fixe.

## **PHYSIQUE 1**

La discipline aborde les notions de base, les concepts et les principes spécifiques à la physique, qui contribuent tous à la formation de la pensée logique et scientifique chez les étudiants. Parmi les sujets abordés : éléments de Mécanique analytique, principes de la relativité restreinte, électromagnétisme et optique électromagnétique, champ électromagnétique.

## **DISPOSITIFS ÉLECTRONIQUES ET ELECTRONIQUE ANALOGIQUE**

La discipline aborde comme sujet spécifique les notions de base/avancées, concepts et principes spécifiques suivants, qui contribuent tous à la transmission/formation aux/des étudiants d'un aperçu des étapes méthodologiques et procédurales liées au domaine : éléments de physique des semi-conducteurs, pn Jonction, Diodes, Transistors TEC-J, Transistors bipolaires, Transistors MOS, Circuits analogique avec transistors et diodes.

## **PROGRAMMATION EN WEB 1**

Développer une application web simple, familiariser les étudiants avec les principales méthodologies de développement logiciel pour les projets Web. Connaître et utiliser HTML, CSS, Javascript, PHP pour créer une application Web.

## **EXPRESSION ET COMMUNICATION 2**

Le cours se propose de transmettre aux étudiants les savoirs et les savoir-faire leur permettant de communiquer dans des situations rattachées aux domaines : éducationnel, professionnel et public. Il vise à développer chez les étudiants les compétences de communication langagière, à savoir les compétences linguistiques, pragmatiques et sociolinguistiques, leur permettant de suivre des cours en français, prendre des notes, consulter une documentation de spécialité en français, rédiger des CV, des comptes rendus, des synthèses, des rapports, faire des exposés, interagir dans des buts professionnels et associatifs dans un environnement multiculturel. Il se propose également de former des habiletés de communication relevant de la production (orale et écrite), de la réception (orale et écrite) et de l'interaction, intégrant la composante interculturelle. Développer les compétences de compréhension écrite et orale permettant aux étudiants de décoder correctement des documents authentiques divers (articles de spécialité, articles de presse, conférences, etc.), d'en repérer le but et le style. Perfectionner les compétences de production écrite et réaliser une mise à niveau linguistique afin que les étudiants soient capables de produire différents types de textes (rédiger des lettres, des comptes rendus, des synthèses, des

articles, des essais). Développer les compétences de production orale leur permettant d'interagir lors des stages, forums, colloques, congrès etc.

## **STRUCTURES DE DONNEES ET ALGORITHMES**

Le cours a comme objectif la conception, le développement et la mise en œuvre des structures de données fondamentales et des données liées à la structure des algorithmes en C/C++.

## **ELECTROTECHNIQUE 2**

Ce cours introduit les bases de la théorie macroscopique du champ électromagnétique, en se concentrant sur les applications en électronique, télécommunications et technologie de l'information. Il couvre les principes fondamentaux de l'électromagnétisme classique, y compris les régimes des champs électromagnétiques, les grandeurs primitives et dérivées, ainsi que les lois et théorèmes principaux. Le contenu du cours inclut l'évolution de la théorie du champ électromagnétique, la classification des grandeurs physiques, les états de charge électrique et magnétique, et l'état électrocinétique. Les lois et théorèmes, tels que les lois des états temporaires, les lois constitutives, les lois du flux électrique et magnétique, la loi de l'induction électromagnétique et le théorème de Biot-Savart-Laplace, sont étudiés en profondeur.

## **EDUCATION PHYSIQUE ET SPORT 2**

Objectifs :

- L'amélioration des qualités motrices basic (force, endurance, vitesse, coordination, flexibilité) ;
- L'acquisition et la consolidation des éléments et techniques de base en athlétisme, gymnastique, jeux sportives, sports applicatifs et leur application dans conditions de concours ou jeux bilatéral
- L'apprentissage des notions basics auprès des règles d'organisation et de conduite des jeux sportives (volley-ball, basket-ball, handball, gymnastique) des différentes compétitions ;
- Stimuler l'intérêt des étudiants pour la pratique systématique et indépendante de l'exercice physique individuellement et collectivement quotidienne ou hebdomadaire ;
- Créer l'habitude de respecter les normes d'hygiène sportive et de la prévention des accidents ;
- Développement de la capacité d'auto-défense et auto-améliorassions.

## **TECHNIQUES ET SYSTEMES DE TRAVAIL COLLABORATIF 2**

Objectifs du cours :

- Faire preuve d'esprit d'équipe et d'action pour mettre à jour les connaissances professionnelles, la culture économique et organisationnelle.
- Identifier, décrire et faire progresser le processus de gestion de projet, assumer différents rôles au sein d'une équipe et décrire, de manière claire et concise, dans une langue de circulation internationale.
- Savoir présenter et démontrer ses connaissances et ses compétences.

## **CULTURE ET CIVILISATION EUROPEENNE**

Ce cours vise à familiariser les étudiants avec les questions fondamentales de la philosophie et de la culture européennes, afin de leur donner une compréhension de l'idée de l'Europe. Il développe également un mode de pensée libre basé sur des analogies, des débats et des comparaisons analytiques, centrés sur les principaux thèmes théoriques de l'histoire et de la culture européennes. Le contenu du cours inclut des sujets tels que la théorie des droits, le libéralisme, la tradition et la communauté, le multiculturalisme et l'identité nationale, l'État national, l'utopie sociale contre le totalitarisme, et la mondialisation. Ces sujets sont abordés à travers l'étude de textes qui contribuent à la compréhension des événements historiques et culturels spécifiques, et tentent d'analyser les relations entre différentes hypothèses culturelles.

## **LANGUE ETRANGERES 2**

Cette discipline vise à faciliter le développement de la connaissance de la langue française (grammaire, lexique, expression écrite, expression orale) afin de former des compétences de communication ordinaires et professionnelles. Le cours développe les compétences de compréhension écrite et orale, permettant aux étudiants de décoder correctement divers documents authentiques (articles de spécialité, articles de presse, conférences, etc.), d'en repérer le but et le style. Il vise également l'enrichissement du vocabulaire technique propre aux différentes situations de conversation professionnelle et la capacité d'utiliser les structures grammaticales dans des contextes situationnels.

## **LANGUE ET CULTURE ROUMAINE POUR LES ETUDIANTS ETRANGERS 2**

Objectifs du cours :

- Développer les compétences de communication des élèves en insistant sur les quatre composantes fondamentales : écoute, expression écrite, lecture et expression orale
- La capacité d'utiliser dans des contextes réels des situations de communication appropriées d'unités simples ou phraséologiques qui incorporent des connotations culturelles et civilisationnelles
- Capacité à utiliser les structures grammaticales de manière appropriée.

## **PEDAGOGIE 1**

Cette discipline se concentre sur les fondements de la pédagogie et la théorie et méthodologie du curriculum. Le contenu du cours couvre des sujets tels que la nature scientifique de la pédagogie, les différentes formes d'éducation (formelle, non-formelle, informelle), les fonctions et les dimensions de l'éducation, et les théories de l'éducation tout au long de la vie. Les étudiants explorent également le système éducatif roumain, la recherche pédagogique, les finalités de l'éducation, et le curriculum scolaire, y compris les produits curriculaires, les composants et les types de curriculum.

**II<sup>ème</sup> année, I<sup>er</sup> semestre**

Discipline	No. crédits	Heures/semaines				Forme d'évaluation
		C	S	L	P	
Matematici speciale 1/Mathématiques spéciales 1	4	2	2			E
Teoria probabilităților și statistică matematică/Theorie des probabilités et statistique mathématique	4	2	2			E
Fizică 2/Physique 2	4	2		1		E
Programare orientată pe obiecte/Programmation orientée objets	4	2		2		E
Microeconomie/Microéconomie	2	1	1			V
Dispozitive electronice și electronică analogică 2/Dispositifs électroniques et électronique analogique 2	3	2		1		V
Proiectarea algoritmilor/Conception des algorithmes	3	1		2		V
Baze de date 1/Bases de données 1	4	2		1	1	E
<b>Disciplines optionnelles</b>						
Achiziția și prelucrarea datelor/Acquisition et traitement de données (active)	2	1		1		V
Electrotehnică 3/Electrotechnique 3 (inactive)						
<b>Disciplines facultatives</b>						
Limba străină 3/Langue étrangère 3	2		2			V
Limba și cultura română pentru studenți străini 3/Langue et culture roumaine pour les étudiants étrangers 3	2		2			V
Educație fizică și sport 3/Education physique et sport 3	2		2			V
Prelucrarea avansată a documentelor tehnice /Traitement avancés des documents techniques	2		2			V
Pedagogie 2/Pédagogie 2	5	2	2			E

**MATHEMATIQUES SPECIALES 1**

Opérer des notions fondamentales en mathématiques, en ingénierie et en informatique. Opérer des notions fondamentales de mathématiques avancées : séries de Fourier, transformée de Fourier, intégrales complexes, équations aux dérivées partielles.

## **THEORIE DES PROBABILITES ET STATISTIQUE MATHEMATIQUE**

L'acquisition des connaissances du domaine aussi bien que des habilités à utiliser correctement les modèles statistiques dans des problèmes théoriques et pratiques.

Objectifs :

- Déterminer correctement les facteurs qui apparaissent dans la modélisation statistique des phénomènes ;
- Comprendre le contexte théorique et pratique de l'utilisation des applications étudiées ;
- Adapter les modèles et les méthodes de calcul statistique aux problèmes spécifiques des sciences de l'ingénierie.

## **PHYSIQUE II**

Contenus du cours : éléments de physique quantique, la physique de la matière condensée, éléments de physique nucléaire.

Objectifs :

- Travailler avec les fondements de la mathématique, de l'ingénierie et de l'informatique ;
- Conception des composants matériels, logiciels et de communication ;
- Trouver des solutions en utilisant les outils de la science et de l'ingénierie des ordinateurs.

## **PROGRAMMATION ORIENTEE OBJETS**

Familiarise les étudiants avec les bases de la programmation orientée objet dans le langage de programmation Java. Familiarise les étudiants avec les principales méthodologies de développement de logiciel. Concepts traités : classes, objets, héritage, polymorphisme, classes abstraites, threads, collections, interfaces graphiques.

## **MICROECONOMIE**

Cette discipline vise à introduire les étudiants aux principes fondamentaux de la pensée économique au niveau microéconomique. Elle aide à identifier et appliquer des décisions entrepreneuriales pour une gestion efficace des ressources matérielles, humaines et temporelles. Le cours couvre des concepts essentiels tels que les principes économiques, les modèles de marché, les prix d'équilibre, l'intervention gouvernementale, les types de coûts et les structures de marché.

## **DISPOSITIFS ELECTRONIQUES ET ELECTRONIQUE ANALOGIQUE 2**

La discipline vise à familiariser les étudiants avec des circuits électroniques de base utilisés dans l'électronique et la détermination de leurs principaux paramètres. Elle permet de comprendre les systèmes électroniques complexes et de développer les compétences nécessaires pour calculer les courants, les tensions, les impédances et les amplifications dans différents points de ces systèmes.

## **BASES DE DONNEES 1**

Familiarise l'étudiant avec un cadre pour stocker, traiter et analyser des données structurées dans un système de gestion des bases de données relationnelles (SGBDR). Vue d'ensemble des applications SGBDR pour l'entreprise et du standard SQL dans des implémentations spécifiques.

### **Disciplines optionnelles (même paquet)**

## **ACQUISITION ET TRAITEMENT DE DONNEES**

Assimilation des connaissances sur la structure des systèmes d'acquisition de données, sur les bases du traitement numérique du signal et le développement d'applications logicielles d'instrumentation.

Objectifs :

- Présentation de l'architecture des systèmes d'instrumentation intelligents modernes, des tendances de la standardisation et des bus d'instrumentation, des systèmes d'achat et traitement des données, du conditionnement du signal, de la conversion analogique-numérique des signaux, de la communication dans les systèmes d'acquisition de données, du contrôle de l'instrumentation via Internet ;
- Introduction au traitement du signal en temps et en fréquence ;
- Assimilation des connaissances liées aux logiciels d'instrumentation : le concept de l'outil virtuel, LabWindows / CVI, programmation graphique dans LabVIEW ;
- Présentation d'exemples de systèmes d'instrumentation orientés applications.

## **CONCEPTION DES ALGORITHMES**

Ce cours vise à enseigner la conception, la mise en œuvre et l'intégration d'algorithmes avancés. Il répond aux besoins du marché des technologies de l'information en fournissant des notions théoriques et pratiques sur les algorithmes complexes utilisés dans les bases de données, les moteurs de recherche, les systèmes de stockage, etc. Le contenu du cours comprend des sujets

tels que la résolution du problème RMQ, les structures de données de chaîne, les arbres de recherche équilibrés et les files d'attente prioritaires. Les étudiants apprennent à concevoir des algorithmes efficaces et à les appliquer dans des contextes pratiques en utilisant divers langages de programmation.

### **ELECTROTECHNIQUE 3**

Ce cours a pour objectif de familiariser les étudiants avec les approches, modèles et théories avancées en électrotechnique, nécessaires pour résoudre des applications et problèmes pratiques. Le programme couvre la formulation des problèmes de champs électromagnétiques, la description des régimes stationnaires, et les méthodes de calcul appropriées. Les thèmes abordés incluent l'introduction à l'analyse par éléments finis (FEA), la théorie des champs électromagnétiques, les équations de champ électromagnétique, ainsi que la modélisation de divers régimes électromagnétiques. Les étudiants apprendront à utiliser des logiciels de CAO pour modéliser des problèmes de champs électromagnétiques.

#### **Disciplines facultatives :**

### **LANGUE ETRANGERE 3**

Cette discipline vise à faciliter le développement des compétences d'expression orale et écrite en français, la capacité d'utiliser des éléments de langage pour décrire et expliquer les processus techniques, la capacité de comprendre un texte écrit / oral spécialiste, capacité à travailler individuellement et en équipe.

Objectifs :

- L'acquisition de compétences pour recevoir un message transmis oralement (comprendre le sens global d'un message, extraire des informations factuelles d'un message), pour produire un message oral (conception de messagerie orale se référant à lui-même et à d'autres / activités / idées ) pour recevoir un message envoyé par écrit (comprendre le sens global d'un texte lu en silence, synthèse de l'information lue), pour produire un message écrit (écrire des phrases / paragraphes / texte plus large sur divers sujets d'intérêt général ou en particulier) ;
- Développer les compétences de présentation du monde professionnel ;
- Divers vocabulaire technique conversation situation de travail ;
- La capacité de converser sur des sujets professionnels / techniques.

### **LANGUE ET CULTURE ROUMAINE POUR LES ETUDIANTS ETRANGERS 3**

Le cours pratique de la langue roumaine pour les étudiants étrangers envisage le développement des quatre composants fondamentaux : compréhension écrite et orale, expression orale et écrite—écouter, parler, lire et écrire.

Objectifs :

- Le développement de la capacité des étudiants étrangers de comprendre des messages écrits et verbaux en roumain. Le développement du vocabulaire et l'enrichissement des connaissances de grammaire ;
- Le développement de la compétence communicationnelle des étudiants. Le développement de la fluence et de la précision à l'oral. Le développement de la capacité d'utiliser des structures grammaticales et des notions de vocabulaire dans les propres contextes de communication des étudiants ;
- La consolidation des connaissances de grammaire à l'aide des activités d'écriture académique et des activités communicationnelles comme : des discussions, des présentations, des descriptions, des négociations, des conversations téléphoniques ;
- Le développement de la capacité de comprendre les aspects culturels et de la civilisation roumaine à la suite de leur présentation dans le cadre du séminaire de la langue roumaine pour les étudiants étrangers.

### **EDUCATION PHYSIQUE ET SPORT 3**

La discipline a le but d'aider les étudiants maintenir une condition de santé optimale des étudiants pratiquant un entraînement physique, afin d'augmenter le potentiel de travail requis par les activités quotidiennes. Buts : développement des capacités physiques de base et des capacités spécifiques des différentes disciplines sportives ; prendre l'habitude de pratiquer de façon permanente et continue les exercices physiques et l'entraînement pendant les loisirs ; éduquer l'esprit du fair-play, former un comportement efficace et une attitude positive, ainsi que mener une vie disciplinée.

### **TRAITEMENT AVANCES DES DOCUMENTS TECHNIQUES**

Sujets abordés :

- Méthodologie de la recherche (introduction) et vulgarisation scientifique ;
- Activités pratiques (rédaction de documents techniques) ;
- Écrire la science ;

- Quel support pour quel public ? ;
- Faire une bibliographie : citer les sources ;
- Étude des actualités et des évènements scientifiques.

## **PEDAGOGIE 2**

La discipline fait partie du domaine des sciences de l'éducation et vise à familiariser les étudiants avec les principales approches, modèles et théories de l'instruction et de l'évaluation dans le contexte de la formation pour la carrière didactique. Elle couvre des notions de base, des concepts et des principes spécifiques qui aident à fournir une vision globale des repères méthodologiques et procéduraux du domaine de l'instruction et de l'évaluation.

**II<sup>ème</sup> année, II<sup>ème</sup> semestre**

Discipline	No. crédits	Heures/semaines				Forme d'évaluation
		C	S	L	P	
Matematici speciale 2/Mathématiques spéciales 2	4	2	2			E
Electronică digitală/Electronique numérique	4	2		1		E
Proiectarea cu microprocesoare/Conception de microprocesseurs	4	2		2		E
Metode numerice/Méthodes numériques	4	2		2		E
Sisteme de operare 2/Systèmes d'exploitation 2	4	2	1	1		E
Măsurători electronice, senzori și traductoare/Mesures électroniques, capteurs et traducteurs	2	1		1		E
Limbaje formale și automate/Langages formels et automates	4	2		2		V
Macroeconomie/Macroéconomie	2	1	1			V
<b>Disciplines optionnelles</b>						
Tehnici și sisteme de lucru colaborativ 3/Techniques et systèmes de travail collaboratif 3 (active)	2			2		V
Modele ale componentelor electr. pentru SPICE/Modèles de composants électriques pour SPICE (inactive)						
<b>Disciplines facultatives</b>						
Educație fizică și sport 4/Education physique et sport 4	2		2			V
Limba și cultura română pentru studenți străini 4/Langue et culture roumaine pour les étudiants étrangers 4	2		2			V
Limba străină 4/Langue étrangère 4	2		2			V
Didactica specialității/Didactique de la spécialité	5	2	2			E

**MATHEMATIQUES SPECIALES 2**

La discipline vise à comprendre et modéliser des phénomènes scientifiques et technologiques à l'aide d'équations aux dérivées partielles. Elle couvre les types classiques d'équations aux dérivées partielles du premier et du second ordre, ainsi que des méthodes spécifiques pour leur résolution exacte.

Le contenu du cours inclut les équations différentielles aux dérivées partielles du second ordre, les séries et transformées de Fourier, la transformée de Laplace, les équations et fonctions de Bessel, les polynômes orthogonaux et le calcul des variations.

## **ELECTRONIQUE NUMERIQUE**

La discipline représente une introduction à l'électronique numérique et son implémentation en utilisant les circuits FPGA et VHDL. Ce cours couvre l'utilisation des portes logiques, l'optimisation avec les diagrammes de Karnaugh, la conception de circuits à logique combinatoire et séquentielle, ainsi que les tests et implémentations avec des dispositifs FPGA. Le contenu du cours comprend les sujets suivants : logique booléenne, opérations de logique combinatoire, circuits logiques séquentiels, circuits mathématiques, architecture FPGA, environnement de programmation XILINX ISE, et le langage de programmation VHDL. L'interface avec les périphériques de sortie (LED, LCD, 7 segments, VGA, contrôle des relais et moteurs) et les périphériques d'entrée (boutons, clavier, souris) est également abordée.

## **CONCEPTION DE MICROPROCESSEURS**

Cette discipline vise à fournir aux étudiants une compréhension approfondie des architectures de microprocesseurs et de la classification des ordinateurs. Les étudiants acquerront des notions fondamentales sur les différentes architectures, telles que von Neumann, Harvard, CISC, et RISC. Ils comprendront l'impact des évolutions technologiques sur les performances des microprocesseurs et identifieront les caractéristiques spécifiques de chaque architecture. Le cours couvrira également l'arithmétique des ordinateurs numériques et la représentation de l'information, des bases essentielles pour comprendre le fonctionnement interne des microprocesseurs.

## **METHODES NUMERIQUES**

Apprendre les principes de base et les méthodes fondamentales pour la résolution numérique des problèmes de calcul. Apprendre les principales méthodes numériques pour résoudre diverses catégories de problèmes : la résolution des équations non linéaires, la résolution de systèmes d'équations linéaires, les fonctions et rapprochement de données par interpolation et de régression, dérivées et intégrales rapprochement, résoudre des équations différentielles. Mettre en œuvre des algorithmes numériques avec le langage de programmation Matlab / Octave.

## **SYSTEMES D'EXPLOITATION 2**

Familiariser les étudiants avec le concept de systèmes d'exploitation. Familiariser les étudiants avec les principales méthodologies de développement logiciel utilisant l'interface du système

d'exploitation. Présenter des études de cas et des implémentations spécifiques pour Windows et Linux.

## **MESURES ELECTRONIQUES, CAPTEURS ET TRADUCTEURS**

Sujets abordés : les principes des mesures électriques et non-électriques, architecture des systèmes de mesures, conversion des signaux, protocoles de transmission des données, instrumentation virtuelle, définition des notions de capteur, de transducteur et d'actionneur, classifications et caractéristiques métrologiques, zones d'utilisation, détermination des caractéristiques statiques et dynamiques des capteurs et des actionneurs, présentation de blocs de conditionnement de signaux spécifiques à l'utilisation de capteurs et d'actionneurs sur le terrain, réseaux de capteurs intelligents, transmission de données dans des chaînes de mesure intelligentes basées sur des capteurs.

## **LANGAGES FORMELS ET AUTOMATES**

Présentation des concepts généraux de langues formelles et de fonctionnement des langues de programmation. Introduire les étudiants dans le domaine des automates finis, les expressions régulières et les grammaires hors-contexte. Introduction en principes généraux liés de parseurs, les compilateurs et l'optimisation de la source.

## **MACROECONOMIE**

La formation et l'assimilation du mode économique de pensée qui permet d'identifier et d'appliquer les décisions entrepreneuriales au niveau macro. La connaissance de la nomenclature macro-économique comment : multiplicateur, monétarisme, le taux de chômage naturel, la politique budgétaire. L'amélioration de la capacité d'évaluation et l'interprétation des matériaux, articles ou des rapports sur des sujets macroéconomiques. Travailler avec des concepts macroéconomiques tels que : l'inflation, le chômage, taux d'intérêt, le produit intérieur brut, la croissance économique, taux de change, etc. Faire des corrélations entre les phénomènes macro-économiques spécifiques. Comprendre les principales causes et les effets des déséquilibres macroéconomiques. Amélioration des décisions individuelles sur les solutions adoptées en termes de déséquilibres macroéconomiques. Travailler avec les concepts spécifiques des marchés financiers primaires. Développer la capacité d'analyse et d'évaluation de l'activité économique qui a comme base l'interprétation des statistiques et des graphiques. Présenter le mécanisme de l'économie de marché, l'équilibre macro-économique et les déséquilibres macroéconomiques.

## **Disciplines optionnelles (même paquet)**

### **TECHNIQUES ET SYSTEMES DE TRAVAIL COLLABORATIF 3**

Cette discipline vise à développer chez les étudiants les compétences nécessaires pour comprendre et produire des textes techniques. Les objectifs principaux incluent la compréhension des textes techniques, la capacité à repérer la structure d'un texte scientifique, et la production d'écrits selon la norme IMRAD. Les étudiants développeront également leurs compétences langagières (linguistiques, pragmatiques et socio-culturelles) pour rédiger des écrits scientifiques et comprendre divers documents authentiques.

### **MODELES DE COMPOSANTS ELECTRIQUES POUR SPICE**

Cette discipline vise à familiariser les étudiants avec les principales méthodes utilisées pour analyser les circuits électriques et électroniques. Les étudiants apprendront à modéliser les différents éléments composants des circuits, ainsi qu'à simuler et interpréter leur comportement dans divers régimes à l'aide du logiciel SPICE. Les objectifs incluent la capacité à lister les éléments des circuits électriques et électroniques, définir les notions principales liées à leur analyse, et décrire le fonctionnement des dispositifs et circuits électroniques.

## **Disciplines facultatives :**

### **EDUCATION PHYSIQUE ET SPORT 4**

La discipline a le but d'aider les étudiants maintenir une condition de santé optimale des étudiants pratiquant un entraînement physique, afin d'augmenter le potentiel de travail requis par les activités quotidiennes. Buts : développement des capacités physiques de base et des capacités spécifiques des différentes disciplines sportives ; prendre l'habitude de pratiquer de façon permanente et continue les exercices physiques et l'entraînement pendant les loisirs ; éduquer l'esprit du fair-play, former un comportement efficace et une attitude positive, ainsi que mener une vie disciplinée.

### **LANGUE ET CULTURE ROUMAINE POUR LES ETUDIANTS ETRANGERS 4**

Le cours pratique de la langue roumaine pour les étudiants étrangers envisage le développement des quatre composants fondamentaux : compréhension écrite et orale, expression orale et écrite—écouter, parler, lire et écrire.

Objectifs :

- Le développement de la capacité des étudiants étrangers de comprendre des messages écrits et verbaux en roumain. Le développement du vocabulaire et l'enrichissement des connaissances de grammaire ;
- Le développement de la compétence communicationnelle des étudiants. Le développement de la fluence et de la précision à l'oral. Le développement de la capacité d'utiliser des structures grammaticales et des notions de vocabulaire dans les propres contextes de communication des étudiants ;
- La consolidation des connaissances de grammaire à l'aide des activités d'écriture académique et des activités communicationnelles comme : des discussions, des présentations, des descriptions, des négociations, des conversations téléphoniques ;
- Le développement de la capacité de comprendre les aspects culturels et de la civilisation roumaine à la suite de leur présentation dans le cadre du séminaire de la langue roumaine pour les étudiants étrangers.

#### **LANGUE ETRANGERE 4**

Cette discipline vise à faciliter le développement des compétences d'expression orale et écrite en français, la capacité d'utiliser des éléments de langage pour décrire et expliquer les processus techniques, la capacité de comprendre un texte écrit / oral spécialiste, capacité à travailler individuellement et en équipe.

Objectifs :

- L'acquisition de compétences pour recevoir un message transmis oralement (comprendre le sens global d'un message, extraire des informations factuelles d'un message), pour produire un message oral (conception de messagerie orale se référant à lui-même et à d'autres / activités / idées ) pour recevoir un message envoyé par écrit (comprendre le sens global d'un texte lu en silence, synthèse de l'information lue), pour produire un message écrit (écrire des phrases / paragraphes / texte plus large sur divers sujets d'intérêt général ou en particulier) ;
- Développer les compétences de présentation du monde professionnel ;
- Divers vocabulaire technique conversation situation de travail ;
- La capacité de converser sur des sujets professionnels / techniques.

## **DIDACTIQUE DE LA SPECIALITE**

Cette discipline vise à préparer les étudiants à organiser et mettre en œuvre des activités didactiques dans l'enseignement préuniversitaire technique. Ils apprendront à utiliser les documents curriculaires, à élaborer des stratégies d'enseignement, et à évaluer les activités didactiques. Ils acquerront des compétences en planification, en évaluation, et en utilisation des technologies pour l'enseignement et l'évaluation en ligne.

**III<sup>ème</sup> année, I<sup>er</sup> semestre**

Discipline	No. crédits	Heures/semaines				Forme d'évaluation
		C	S	L	P	
Arhitectura sistemelor de calcul/Architecture des systèmes informatiques	4	2		2		E
Prelucrare grafică/Traitement graphique	4	2		2		E
Rețele de calculatoare/Réseaux d'ordinateurs	4	2		2		E
Programare funcțională/Programmation fonctionnelle	4	2		2		V
Teoria sistemelor/Théorie des systèmes	4	2	1	1		E
Administrarea afacerilor/Administration des affaires	2	1	1			V
Transmisiuni de date/Transmission de données	4	2		1		E
<b>Disciplines optionnelles</b>						
Sisteme de reglare automată/Systèmes de réglage automatique (inactive)	4	2		1		E
Tehnologia microsenzorilor (Dispozitive MEMS)/La technologie de microcapteurs (Dispositifs MEMS) (active)						
<b>Disciplines facultatives</b>						
Practică pedagogică în învățământul preuniversitar obligatoriu (1)/ Pratique pédagogique dans l'enseignement préuniversitaire 1	3	2		1		V
Sisteme de control automat/Systèmes de controle automate	2	1		1		V
Instrumentație virtuală/Instrumentation virtuelle	3	2	1			V

**ARCHITECTURE DES SYSTEMES INFORMATIQUES**

Ce cours présente l'architecture des systèmes informatiques en explorant les composants principaux, le jeu d'instructions des microprocesseurs, le langage d'assemblage, le stockage des informations, les systèmes d'entrées/sorties et l'optimisation des processus de calcul. Les étudiants acquerront des connaissances sur le hardware, sa conception, son interface avec le logiciel, ainsi que sur les méthodes d'amélioration des performances. À la fin du cours, les étudiants doivent connaître l'architecture des processeurs Intel 80x86, l'utilisation de la mémoire, des bus et des caches, l'utilisation des disques durs et des systèmes RAID, l'utilisation des interruptions et du DMA, ainsi que des concepts tels que pipeline, mémoire virtuelle, processus et architecture parallèle.

## **TRAITEMENT GRAPHIQUE**

Ce cours vise à l'acquisition des connaissances sur l'expression mathématique des transformations graphiques en deux et en trois dimensions, ainsi que la capacité d'utiliser et de combiner ces transformations pour divers objectifs. Les étudiants comprendront le fonctionnement de la "bande graphique" (pipeline graphique) et acquerront des compétences en rendu réaliste des scènes 3D grâce à des algorithmes d'élimination des faces non-visibles. Ils apprendront également à introduire la lumière dans les images en simulant la réflexion et la réfraction, à ajouter des ombres, à simuler la transparence et le brouillard, et à comprendre le modèle d'illumination globale du Ray-tracing. Pour les applications pratiques, les étudiants se familiariseront avec la bibliothèque OpenGL pour le développement d'applications graphiques 3D, approfondiront les connaissances théoriques par le développement d'applications graphiques 2D et 3D, et acquerront la capacité d'appliquer les connaissances théoriques dans des exemples pratiques. Enfin, ils développeront des compétences en conception et déploiement d'applications graphiques à travers la réalisation de devoirs pratiques.

## **RESEAUX D'ORDINATEURS**

Acquérir les concepts fondamentaux des réseaux informatiques. Ce cours donne aux étudiants les informations nécessaires pour concevoir un réseau d'entreprise sur des différentes facettes : réseau grande distance reliant les différents sites de l'entreprise au moyen des offres opérateurs disponibles, réseau mobile pour les utilisateurs nomades, et réseau interne à l'entreprise comme interconnexion des plusieurs réseaux locaux. Il présente les bases des technologies utilisées dans les réseaux des ordinateurs et de télécommunication (architecture, techniques d'accès, transmission), puis détaille les services de transfert de données proposés aux entreprises, y compris par les opérateurs. Il décrit les principales technologies utilisées dans le cadre des réseaux d'entreprise : les réseaux locaux, les réseaux métropolitains, les réseaux à grande distance, les réseaux sans fil (Wi-Fi), les équipements d'interconnexion des réseaux locaux et les protocoles utilisés par la vue de la norme d'interconnexion des systèmes ouvertes (OSI). Il décrit également les différents réseaux mobiles disponibles (GSM, GPRS/EDGE, UMTS). Ce cours donne une vision générale de la complémentarité entre les réseaux et les systèmes d'information et les systèmes informationnels utilisés par les entreprises.

## **PROGRAMMATION FONCTIONNELLE**

Le cours offre une introduction aux principes de la logique et de la programmation fonctionnelle. Le cours présente les concepts fondamentaux et les techniques associées pour développer des programmes clairs et concis. Introduire des méthodes pour transformer ces programmes en programmes plus efficaces. Le cours offre une expérience pratique de l'utilisation de langages de programmation fonctionnels modernes tels que Scala et de langages de programmation logiques tels que Prolog.

## **THEORIE DES SYSTEMES**

Ce cours définit les notions et concepts de base de la théorie des systèmes et des signaux. Les principaux outils d'analyse dans le domaine transformé des signaux continus et discrets périodiques et apériodiques sont présentés, tels que la Série de Fourier, la Transformée de Fourier, la Transformée de Laplace, la Transformée de Fourier en temps discret, et la Transformée en Z. Les principaux types de modulation avec porteuse harmonique sont également analysés, y compris la modulation d'amplitude, la modulation de fréquence et la modulation de phase. Le théorème d'échantillonnage est introduit, suivi des notions fondamentales de systèmes analogiques et discrets. L'objectif du cours est de créer les compétences nécessaires pour appliquer ces notions fondamentales liées aux concepts de signal et de système, ainsi qu'aux méthodes de traitement du signal afin de réaliser des fonctions spécifiques en électronique.

## **ADMINISTRATION DES AFFAIRES**

Ce cours vise à aider les étudiants à acquérir un langage spécialisé en analysant l'environnement interne et externe d'une entreprise. Les étudiants apprendront les connaissances juridiques nécessaires pour mener des activités économiques, calculer des indicateurs économiques et financiers utilisés dans un plan d'affaires, et identifier les facteurs de croissance et de risque pour une entreprise. Les sujets abordés incluent l'esprit d'entreprise, les fonctions et types d'entreprises en Roumanie, l'analyse de l'environnement interne et externe d'une entreprise, les méthodes d'identification des clients, la segmentation du marché et les stratégies de placement, ainsi que les principales composantes de la politique de produit, de prix, de distribution et de promotion. Un accent particulier sera mis sur la création, la gestion, l'évaluation et la surveillance des affaires à travers l'élaboration d'un plan d'affaires.

## **TRANSMISSION DE DONNEES**

Le cours vise à familiariser les étudiants avec les principaux aspects liés à la transmission des données et de l'information. Il couvre les techniques numériques de temps/fréquence spécifiques et les méthodes de modulation/démodulation des signaux. Les principales performances et paramètres d'évaluation sont présentés, ainsi que des méthodes pour améliorer ces performances. Le contenu du cours inclut la théorie du signal, les modulations analogiques, la quantification uniforme et non-uniforme, la détection de signaux binaires en bruit blanc additif et gaussien, les techniques de modulation numérique, et la densité spectrale de puissance. Les étudiants apprendront à modéliser et analyser les systèmes de transmission de données, en utilisant des environnements de simulation pour effectuer des analyses complexes à chaque étape du traitement des signaux.

### **Disciplines optionnelles (même paquet)**

#### **SYSTÈMES DE RÉGLAGE AUTOMATIQUE**

Cette discipline vise à familiariser avec les principales approches, modèles et théories nécessaires pour analyser et résoudre des problèmes de contrôle automatique. Elle explore les systèmes linéaires invariants dans le temps à une seule entrée et une seule sortie, abordant des notions telles que la fonction de transfert, la stabilité, la boucle ouverte et fermée, et le placement des pôles, tout en utilisant Matlab pour analyser et synthétiser des systèmes de contrôle.

#### **LA TECHNOLOGIE DE MICROCAPTEURS (DISPOSITIFS MEMS)**

Ce cours explore les principales approches, modèles et théories sur l'utilisation des microcapteurs MEMS pour des applications pratiques. Il couvre les notions de base des technologies de réalisation des microcapteurs, les concepts et principes de leur miniaturisation, tout en préservant leurs caractéristiques de sensibilité et de temps de réponse. L'étude inclut l'intégration de nouvelles catégories de microcapteurs pour faciliter la mise en œuvre des concepts IoT et le contrôle industriel dans le cadre de l'Industry 4.0.

### **Disciplines facultatives :**

#### **PRATIQUE PEDAGOGIQUE DANS L'ENSEIGNEMENT PREUNIVERSITAIRE 1**

Ce cours prépare à concevoir et animer des activités pédagogiques dans l'enseignement préuniversitaire, en se concentrant sur la planification, l'enseignement et l'évaluation, tout en intégrant les technologies numériques. Il couvre la définition et l'utilisation des concepts de la

pratique pédagogique, l'élaboration d'activités didactiques variées, et le développement des compétences en évaluation et en travail d'équipe.

### **SYSTEMES DE CONTROLE AUTOMATE**

Cette discipline propose une introduction aux principes des systèmes de contrôle automatique, présentant les concepts fondamentaux et les techniques associées pour développer des programmes clairs et concis. Les sujets incluent la modélisation des systèmes dynamiques, la solution des équations différentielles, les schémas fonctionnels et graphiques de flux de signaux, les composants des systèmes de rétroaction, et la conception de contrôleurs. Une expérience pratique en modélisation de systèmes mécaniques, électriques et thermiques, ainsi qu'en commande de moteurs, est offerte à l'aide de la programmation Java.

### **INSTRUMENTATION VIRTUELLE**

Le cours explore les concepts fondamentaux de l'instrumentation virtuelle, incluant les éléments de contrôle et indicateurs, ainsi que la palette de commandes et d'outils. Il aborde les éléments de commande et indicateurs pour les valeurs scalaires, les fonctions pour les valeurs numériques, booléennes et alphanumériques, ainsi que la création de liens dans des diagrammes. Les fonctions de comparaison, de gestion des valeurs de date-heure et de dialogue, ainsi que les menus spécifiques aux différents types de valeurs sont également étudiés. La discipline traite de la définition et de la manipulation des tableaux et des clusters, ainsi que de la construction de tableaux et de clusters dans les diagrammes. Enfin, elle explore les représentations graphiques, incluant les éléments pour les représentations graphiques, le Waveform Chart, le Waveform Graph et les graphiques XY.

**III<sup>ème</sup> année, II<sup>ème</sup> semestre**

Discipline	No. crédits	Heures/semaines				Forme d'évaluation
		C	S	L	P	
Programare Web 2/ Programmation en Web 2	3	2		1	1	V
Interfețe om-mașină/Interfaces homme-machine	2	2		1		E
Baze de date 2/Bases de données 2	3	2		1	1	E
Programare orientată pe obiecte-proiect/Projet : Programmation orientée objets	2				2	V
Prelucrarea digitală a semnalelor/Traitement des signaux numériques	3	2		1	1	E
Fundamentele managementului/Fondements du management	2	1	1			V
Metode de dezvoltare a sistemelor de programe/Méthodes et techniques de développement des logiciels	3	2		1	1	V
Practică / Pratique	360 (12 semaines * 6h/jour)					V
<b>Disciplines optionnelles</b>						
Calitate și fiabilitate/Qualité et fiabilité (inactive)	2	1		1		V
Sisteme programabile cu FPGA/Systèmes programmables avec FPGA (active)						
Rețele neuronale și algoritmi genetici/Réseaux de neurones et algorithmes génétiques (active)	2	2		1		E
Învățare automată/Apprentissage automatique (inactive)						
<b>Disciplines facultatives</b>						
Managementul clasei de elevi/Management de la classe d'élèves	3	1	1			E
Practică pedagogică în învățământul preuniversitar obligatoriu (2)/Pratique pédagogique dans l'enseignement préuniversitaire 2	3			3		V
Examen de absolvire: nivelul I/Examen de fin d'études niveau 1	3				2	E

**PROGRAMMATION EN WEB 2**

Cette discipline fournit des méthodes, techniques et outils pour développer des applications Web complexes. Elle couvre les technologies côté client comme HTML/HTML5, CSS/CSS3, Bootstrap, JavaScript (jQuery, React) et les technologies côté serveur telles que JavaEE, JSP et

les servlets. Le cours inclut également le travail avec des bases de données en JavaEE, la création de services Web (SOAP et REST), et l'utilisation de serveurs Web comme Tomcat. Les étudiants acquerront les compétences nécessaires pour comprendre le fonctionnement des applications Web via HTTP, développer des applications Web intégrant des bases de données et créer des services Web. Les séances pratiques comprennent des exercices sur HTML, CSS, JavaScript, Bootstrap, JavaEE, ainsi que des projets de développement d'applications Web en équipe.

## **INTERFACES HOMME-MACHINE**

Le cours vise à acquérir des connaissances de base en conception et évaluation d'interfaces utilisateur. Il se concentre sur la conception et la réalisation d'interfaces spécifiques simples, en abordant des sujets tels que la perception humaine, la mémoire, la psychologie, les techniques de raisonnement et de résolution de problèmes, ainsi que le matériel d'interface. Les principes, règles et heuristiques de conception d'interface, ainsi que l'évaluation de la convivialité de l'interface, sont également couverts.

## **BASES DE DONNEES 2**

Ce cours initie les étudiants au domaine en pleine croissance de la science des données, en mettant l'accent sur l'analyse et la visualisation des données. Les étudiants apprendront à extraire des connaissances à partir de données en utilisant des outils et des techniques variés. Le cours couvre la collecte et l'intégration de données, l'analyse exploratoire, la modélisation prédictive et descriptive, ainsi que la visualisation des données. En parallèle, le cours approfondit les connaissances nécessaires à la compréhension et à l'administration des systèmes de gestion de bases de données relationnelles. Les sujets incluent le langage PL/SQL, l'écriture de procédures et de fonctions stockées, l'administration des systèmes de gestion de bases de données Oracle, et le développement de sites web utilisant des bases de données Oracle.

## **PROJET : PROGRAMMATION ORIENTEE OBJETS**

Le but du projet est d'appliquer les connaissances acquises en programmation orientée objet dans des environnements de développement comme Unity Engine ou Unreal Engine pour créer d'applications fonctionnelles, en utilisant des langages tels que Java, C++ ou C#. Les étudiants apprendront également à rédiger une documentation logicielle appropriée et un article scientifique selon la norme APA Style.

## **TRAITEMENT DES SIGNAUX NUMERIQUE**

Ce cours présente l'analyse, la synthèse et les méthodes pour l'implémentation des structures utilisées dans le traitement numérique du signal. Les principales méthodes d'analyse des signaux numériques, telles que la transformation de Fourier pour signaux à temps discret et la transformation en Z, sont abordées. Les algorithmes spécifiques pour la conception des filtres numériques à réponse impulsionnelle finie (FIR) et à réponse impulsionnelle infinie (IIR) sont également présentés. Les étudiants assimileront les techniques d'analyse et de conception des filtres numériques FIR et IIR, et les vérifieront par simulation. Ils apprendront à utiliser le logiciel MATLAB pour la conception, l'analyse des signaux numériques et la simulation des systèmes numériques. Les notions théoriques du traitement numérique du signal seront appliquées dans des applications pratiques, et les étudiants développeront des compétences en conception et analyse de blocs fonctionnels spécifiques. L'utilisation de MATLAB sera une compétence clé, tant pour le traitement numérique du signal que pour les algorithmes numériques spécifiques.

## **FONDEMENTS DU MANAGEMENT**

Cette discipline introduit les principes de base du management. Les sujets abordés incluent la planification, l'organisation, la direction, le contrôle, les rôles des managers, les styles de leadership, les techniques de prise de décision, la gestion des ressources humaines et la communication organisationnelle.

## **METHODES ET TECHNIQUES DE DEVELOPPEMENT DES LOGICIELS**

Ce cours propose des méthodes, des techniques et des outils pour le développement systématique de systèmes logiciels complexes. Les étudiants apprendront à effectuer des analyses et des activités de conception, à modéliser des systèmes logiciels avec UML, et à choisir intelligemment parmi les méthodes et outils d'analyse et de conception de logiciels. Les sujets incluent les modèles de processus de développement logiciel (e.g., Waterfall, Agile), l'analyse et la définition des besoins, la conception architecturale, et les tests de programme. Le cours offre également des compétences en gestion de projet et en développement de logiciels, couvrant les paradigmes de programmation, la modélisation des systèmes, et les principes de développement de logiciels. Les activités pratiques incluent la révision des concepts Java, la création d'interfaces graphiques avec Java Swing et JavaFX, la gestion des threads et des bases de données en Java, et le développement de projets JavaFX en équipe.

## PRATIQUE

L'objectif de la formation pratique est des possibilités de perfectionnement des compétences pour les élèves de l'enseignement technique supérieur afin d'augmenter les niveaux de compétence et une insertion rapide sur le marché du travail. La discipline vise à relier la formation à la dynamique du marché du travail grâce à une formation pratique aux entreprises, organismes, unités de recherche qui ont été objet de l'ingénierie des systèmes du génie logiciels et des applications. Les étudiants développeront la capacité de mener une recherche bibliographique sur un sujet spécifique, renforcera les compétences de communication professionnelle et le travail d'équipe et d'améliorer leur capacité à travailler la planification, la gestion efficace du temps. La pratique est considérée comme une approche complexe à la conception, la mise en œuvre et le contrôle des informations sur les produits spécifiques de l'ingénierie des systèmes du génie logiciel et des applications et l'ingénierie.

### **Disciplines optionnelles :**

#### **QUALITE ET FIABILITE (PAQUET 1)**

Cette discipline enseigne les concepts fondamentaux de l'ingénierie de la qualité, de la fiabilité et de la sécurité appliqués aux systèmes électroniques et de télécommunications. Les étudiants se familiariseront avec la modélisation et l'analyse de la qualité et de la fiabilité des systèmes tout au long de leur cycle de vie, en utilisant des outils statistiques et des méthodes basées sur la physique des défauts. Les sujets couverts incluent les concepts de base de la qualité et de la fiabilité des systèmes, les indicateurs de conformité et de fiabilité, la fiabilité des systèmes électroniques et de télécommunications, la qualité et la fiabilité des logiciels, la maintenance des systèmes, et la sécurité et les risques des systèmes.

#### **SYSTEMES PROGRAMMABLES AVEC FPGA (PAQUET 1)**

La matière explore les approches, modèles et théories essentielles pour résoudre des applications pratiques en utilisant des circuits logiques programmables sur FPGA (Field Programmable Gate Array), la logique numérique et la conception numérique à l'aide de VHDL, ainsi que l'utilisation de cartes de développement FPGA pour concevoir des solutions simples. Les sujets couverts incluent l'introduction aux FPGA, la logique numérique, la conception numérique avec VHDL, et l'utilisation de circuits programmables. Les étudiants acquerront des compétences en conception et intégration de systèmes numériques, en configuration, maintenance et exploitation de systèmes FPGA, ainsi qu'en amélioration des performances des systèmes de communication.

## **RESEAUX DE NEURONES ET ALGORITHMES GENETIQUES (PAQUET 2)**

La discipline analyse les approches, modèles et théories essentielles en intelligence artificielle, se concentrant sur les réseaux de neurones et les algorithmes génétiques. Les sujets abordés incluent les fondations de l'apprentissage automatique, les réseaux neuronaux, l'apprentissage profond, le réglage des réseaux profonds, les architectures d'apprentissage profond, les réseaux neuronaux convolutionnels et leurs applications, les réseaux neuronaux récurrents, les incorporations de mots, les modèles séquence à séquence, les modèles génératifs, et les modèles de renforcement profond. Les limitations et nouvelles frontières de ces technologies seront également explorées, fournissant une compréhension complète et pratique des réseaux de neurones et des algorithmes génétiques. Ce cours vise à répondre aux besoins croissants du marché des technologies de l'information en matière d'intelligence artificielle, en formant des spécialistes capables de concevoir, prototyper et mettre en production des applications basées sur ces technologies avancées.

## **APPRENTISSAGE AUTOMATIQUE (PAQUET 2)**

Cette discipline examine les approches, modèles et théories essentielles en intelligence artificielle, avec un accent particulier sur l'apprentissage automatique. Les sujets abordés incluent une introduction en intelligence artificielle, les stratégies de recherche non informée et informée, la théorie des jeux, la logique propositionnelle et la logique avec prédicats de premier ordre, ainsi que les systèmes basés sur des règles et le raisonnement incertain. La matière couvre également la planification automatique, les réseaux sémantiques, les algorithmes d'apprentissage automatique, l'apprentissage dans l'espace des versions, et le traitement du langage naturel. Cette formation vise à fournir une compréhension approfondie des principes et des applications de l'apprentissage automatique dans divers domaines, y compris les affaires, l'éducation et la médecine.

### **Disciplines facultatives :**

#### **MANAGEMENT DE LA CLASSE D'ELEVES**

Le programme de cette matière couvre les notions, stratégies et perspectives essentielles du management de la classe d'élèves. Les étudiants se familiariseront avec les concepts et approches théoriques du management comme processus et activité systématique, ainsi que les relations entre les styles de management et le climat de la classe.

## **PRATIQUE PEDAGOGIQUE DANS L'ENSEIGNEMENT PREUNIVERSITAIRE 2**

Le programme de cette matière couvre les notions, stratégies et perspectives essentielles de la pratique pédagogique dans l'enseignement préuniversitaire. Cette discipline vise à former des compétences de projet et de soutien des activités didactiques, en mettant l'accent sur la planification, l'organisation et l'évaluation de l'enseignement au niveau du lycée et post-lycée. Les sujets abordés incluent la réalisation de projets didactiques, la préparation et la présentation de leçons d'essai et finales, l'analyse des leçons tenues par les étudiants, et l'initiation à l'organisation d'activités extracurriculaires avec les élèves.

## **EXAMEN DE FIN D'ETUDES NIVEAU 1**

L'objectif de cette discipline est de certifier les compétences acquises lors du programme de formation psychopédagogique pour la profession d'enseignant. L'examen évalue les connaissances théoriques et pratiques des étudiants, couvrant l'organisation, la planification et la mise en œuvre d'activités didactiques dans l'enseignement secondaire et post-secondaire.

**IV<sup>ème</sup> année, I<sup>er</sup> semestre**

Discipline	No. crédits	Heures/semaines				Forme d'évaluation
		C	S	L	P	
Programare Web-proiect/ Programmation en Web-projet	2				2	V
Analiza imaginilor/Analyse d'images	4	2		1		E
Inteligență artificială/Intelligence artificielle	4	2		1		E
Ingineria programelor/Génie logiciel	4	2		1	1	E
Soluții integrate de securitate/ Solutions de sécurité intégrées	4	2		1	1	E
<b>Disciplines optionnelles</b>						
Semantic Web/ Web sémantique (active)	4	2		1	1	V
Teoria statistică a semnalelor/Théorie statistique des signaux (inactive)						
Sisteme de comunicatii/Systèmes de communications (inactive)						
E-commerce și securitatea sistemelor de plăți electronice/Commerce électronique et sécurité des systèmes de paiement électronique (inactive)	4	2		1	1	E
Bioinformatică/Bioinformatique (active)						
Internetul Dispozitivelor Inteligente/Internet des dispositifs intelligents (inactive)	4	2		1	1	E
Tehnici de optimizare a sistemelor/Techniques d'optimisation des systèmes (inactive)						
Realitate virtuală și augmentată/Réalité virtuelle et augmentée (active)						
<b>Disciplines facultatives</b>						
Sisteme de control automat/Systèmes de contrôle automatique	3	2		1		V

**PROJET : PROGRAMMATION EN WEB**

Cette matière couvre les principes fondamentaux et les compétences pratiques nécessaires pour réaliser des projets informatiques dans le domaine des applications web. Elle familiarise avec les principaux concepts, modèles et techniques du développement d'applications web : les principes de programmation, la conception et le développement de bases de données, l'utilisation d'Android Studio et Flutter, ainsi que l'infrastructure cloud et la virtualisation.

**ANALYSE D'IMAGES**

Le programme de cette matière couvre les techniques générales de traitement et d'analyse d'images en niveaux de gris. Les opérations visent à améliorer la qualité de l'image (traitement) et à extraire des caractéristiques d'intérêt pour la prise de décisions (analyse). Les sujets abordés incluent l'acquisition d'images, l'amélioration, le filtrage linéaire et non-linéaire, les transformées unitaires, les opérateurs géométriques, la compression, la segmentation, la morphologie mathématique, et la transformée de Hough. Les travaux pratiques illustrent ces techniques de manière interactive en utilisant MATLAB, avec des séances dédiées à l'amélioration d'images, le filtrage, les transformées et la compression, ainsi que la segmentation et la morphologie mathématique.

### **INTELLIGENCE ARTIFICIELLE**

La matière présente les méthodes et techniques fondamentales pour la conception de programmes et d'applications intelligents. Les thèmes traités incluent la résolution de problèmes à l'aide de techniques d'intelligence artificielle, la recherche intelligente de solutions, et des méthodes novatrices pour représenter et utiliser les données et les connaissances.

Les compétences développées comprennent la conception et la mise en œuvre d'applications logicielles intelligentes, l'analyse des problèmes et le choix de modèles de solution appropriés, l'implémentation d'algorithmes pour la démonstration automatique de théorèmes, et la conception d'algorithmes d'apprentissage automatique.

### **GENIE LOGICIEL**

Le but de cette discipline est d'offrir une perspective complète sur le développement des logiciels, en traitant systématiquement tous les aspects liés à l'industrie : modélisation, cycle de vie, gestion de la qualité, configuration, maintenance et documentation. Les étudiants apprendront à appliquer les techniques de génie logiciel à une application complexe, y compris l'implémentation des modèles UML et des tests.

### **SOLUTIONS DE SECURITE INTEGREES**

Ce cours offre une perspective complète sur la sécurité des systèmes et des réseaux informatiques. Les thèmes traités incluent la gestion des réseaux, les principes de sécurité des réseaux d'ordinateurs, la cryptographie, l'intégrité des messages, l'authentification, la sécurité des applications (email, DNS), la sécurité des connexions TCP (SSL/TLS), et la sécurité au niveau réseau (IPsec). Le cours aborde également la sécurité des systèmes virtuels, la suite LAMP

(Linux, Apache, MySQL, PHP/Python), ainsi que les protections contre les attaques DoS et DDoS.

### **Disciplines optionnelles :**

#### **DEVELOPPEMENT D'APPLICATIONS WEB ET WEB SEMANTIQUE (PAQUET 1)**

Les applications Web Sémantiques ont échangé des informations « intelligentes » via des langages tels que XML / RDF. Ce cours vise à définir les principales caractéristiques du Web Sémantique et de ses composants (métadonnées, schémas, ontologies), à définir et à utiliser des métadonnées (XML - Extensible Markup Language, RDF - Resource Description Framework, OWL - Web Ontology Language, requêtes SPARQL), à définir et à utiliser des ontologies (spécification OWL, ingénierie d'ontologies, alignement et fusion d'ontologies). Des applications intégrées au Web Sémantique, telles que des services sémantiques, seront également présentées. Les principales applications du Web Sémantique seront mises en avant : la gestion des connaissances, la recherche d'informations, les dépôts de maintenance des connaissances ou la génération automatique de documents.

#### **THEORIE STATISTIQUE DES SIGNAUX (PAQUET 1)**

Ce cours définit les notions et concepts de base de la théorie statistique des signaux et des systèmes. Il couvre les signaux analogiques et les systèmes, en introduisant les bases théoriques nécessaires à leur compréhension.

#### **TECHNIQUES D'OPTIMISATION (PAQUET 2)**

Ce cours enseigne les principes de base et les méthodes fondamentales de résolution numérique des problèmes d'optimisation, y compris la formulation correcte des problèmes, les techniques de base de résolution, et l'utilisation de Matlab. Les sujets couverts comprennent la formulation mathématique des problèmes d'optimisation, l'optimisation sans contraintes, les propriétés fondamentales des solutions et des méthodes numériques, les conditions d'optimalité, et l'analyse des méthodes de descente telles que la méthode du gradient et la méthode de Newton. L'optimisation sous contraintes, les conditions de Kuhn-Tucker, et les méthodes des points intérieurs pour l'optimisation convexe sont également abordées. Les applications pratiques

incluent des problèmes de contrôle optimal, le traitement du signal, et l'apprentissage automatique.

## **BIOINFORMATIQUE (PAQUET 2)**

Les sujets abordés par cette discipline comprennent l'analyse génétique de la population, l'information et l'entropie, les structures de données et la détection d'informations dans les séquences de texte. Le cours traite également de l'analyse de la séquence d'ADN en utilisant les chaînes de Markov et les modèles de Markov cachés, ainsi que les matrices spécifiques de positions. L'alignement des paires de séquences, l'alignement multiple des séquences, les arbres phylogénétiques, la méthode des modèles d'ADN, la prédiction des gènes, le génome et la génomique comparative sont également couverts.

## **INTERNET DES DISPOSITIFS INTELLIGENTS (PAQUET 3)**

Cette discipline étudie le paradigme de l'Internet des dispositifs intelligents en utilisant des dispositifs intelligents dans des systèmes d'information complexes. Les élèves apprendront des protocoles spécifiques pour la communication machine-machine et développeront des applications sur des cartes de développement à l'aide de capteurs et d'actionneurs, tout en connectant des périphériques intelligents à Internet.

## **REALITE VIRTUELLE ET AUGMEENTEE (PAQUET 3)**

Le cours va initier les étudiants aux domaines émergents de la réalité virtuelle et réalité augmentée, en leur présentant les différents aspects de la réalité, les différentes catégories d'applications, les technologies et les dispositifs utilisés. L'accent sera mis sur l'application des concepts dans la vie quotidienne pour résoudre des problèmes qui puissent survenir dans différents domaines (médecine, éducation, entreprises). Les étudiants apprendront les concepts, les techniques et les outils nécessaires pour créer des applications de réalité virtuelle ou augmentée. Les étudiants seront capables de créer des applications graphiques pour le desktop, Web ou mobile en utilisant les moteurs graphiques 3D connus (Unity, Unreal Engine). Ils apprendront à intégrer des dispositifs de réalité virtuelle multimodaux dans leurs applications (Oculus Rift, HTC Vive, Google Cardboard, Leap Motion). Les étudiants seront aussi capables

d'intégrer le kit de développement Vuforia SDK dans des applications de réalité augmentée pour les appareils mobiles.

**Disciplines facultatives :**

**SYSTEMES DE CONTROLE AUTOMATIQUE**

Ce cours offre une introduction aux principes des systèmes de contrôle automatique. Il présente les concepts fondamentaux et les techniques nécessaires pour développer des programmes clairs et concis. Les sujets traités incluent l'introduction aux systèmes de contrôle, la modélisation des systèmes dynamiques, la résolution des équations différentielles, les schémas fonctionnels et graphiques de flux de signaux, les composants des systèmes de rétroaction, les performances dans le domaine temporel, et la conception des contrôleurs.

**IV<sup>ème</sup> année, II<sup>ème</sup> semestre**

Discipline	No. crédits	Heures/semaines				Forme d'évaluation
		C	S	L	P	
Dezvoltarea aplicațiilor pe platformele mobile/Développement des applications sur les plateformes mobiles	4	2		1	1	V
Hacking etic și audit de securitate/Hacking /Piratage éthique et audit de sécurité	4	2		1		V
Robotică și agenți inteligenți/Robotique et agents intelligents	3	2		1		V
Managementul proiectelor software/Management des projets logiciels	3	2		1	1	V
Elaborarea proiectului de diplomă/ /Préparation du projet de fin d'études	4				4	V
Practică pentru elaborarea proiectului de diplomă/ /Pratique pour le projet de fin d'études	5	60 heures (2 semaines *30 h/semaine)				E
<b>Disciplines optionnelles</b>						
Ingineria sistemelor/Ingénierie des systèmes (active)	3	2		1		V
Sisteme cu microprocesoare/ Systèmes à microprocesseur (inactive)						
Paradigme de programare/Paradigmes de programmation (active)	4	2			1	V
Algoritmi paraleli și distribuiti/ Algorithmes parallèles et distribués (inactive)						
<b>Disciplines facultatives</b>						
Informatică industrială/ Informatique industrielle (inactive)	3	2		1		V

### DEVELOPPEMENT DES APPLICATIONS SUR LES PLATEFORMES MOBILES

Ce cours enseigne les principes fondamentaux et les compétences pratiques pour le développement d'applications mobiles. Les sujets couverts incluent la conception et la réalisation d'interfaces graphiques, le stockage de données, l'architecture Android, et l'utilisation des services web. Les étudiants apprendront à développer des applications sur Android Studio, à utiliser des langages de définition d'interface, et à mettre en œuvre des services pour appareils mobiles.

## **HACKING / PIRATAGE ETHIQUE ET AUDIT DE SECURITE**

Cette discipline vise à offrir une première vision de la sécurité informatique et à sensibiliser les étudiants à la protection des systèmes et réseaux informatiques. Le cours couvre les concepts de base de la gestion des réseaux et de la sécurité des systèmes informatiques. À la fin du cours, les étudiants comprendront les concepts clés tels que le hacking éthique, l'analyse de sécurité offensive et le développement d'une pensée "outside the box". Les thèmes abordés incluent l'identification des besoins de sécurité, la conception de politiques et procédures de sécurité, l'évaluation des avantages et inconvénients des systèmes en termes de sécurité, et la mise en œuvre de stratégies pour lutter contre la cybercriminalité. Les étudiants apprendront également à configurer des pare-feux, à gérer les incidents de sécurité, et à restaurer des services informatiques après une attaque.

## **ROBOTIQUE ET AGENTS INTELLIGENTS**

Cette discipline vise à fournir une compréhension approfondie des concepts de base de la robotique intelligente et des agents intelligents. À la fin du cours, les étudiants seront capables de maîtriser les principes de conception des architectures de commande orientées agent et de créer des agents intelligents capables de résoudre diverses classes de problèmes. Les thèmes abordés comprennent les paradigmes fondamentaux de la robotique intelligente, la modélisation des comportements à l'aide des automates finis, et l'analyse des modèles de type automate fini. Les étudiants amélioreront également leurs compétences en documentation, en rédaction de rapports et en présentation de leurs travaux.

## **MANAGEMENT DES PROJETS LOGICIELS**

Ce cours couvre les étapes de la conception d'un projet logiciel, de la programmation à la formation des utilisateurs. Il aborde la gestion de projet, l'ingénierie des exigences, la conception, la construction du code, les tests, la maintenance et l'évolution des logiciels. Les techniques spécifiques incluent la mesure, l'estimation, l'amélioration des processus, l'ingénierie de la qualité et la gestion de configuration. L'application des normes ISO, IEEE, et autres normes industrielles est essentielle pour la planification et la réalisation des projets. L'objectif est d'acquérir une vision globale du cycle de vie d'un projet logiciel et des outils de gestion associés.

## **PREPARATION ET PRATIQUE POUR LE PROJET DE FIN D'ETUDES**

Le but est d'aider l'étudiant à finaliser un projet de licence comprenant des éléments d'argumentation théorique, de recherche bibliographique, de conception fonctionnelle, de mise en œuvre, de matériel/logiciel, de calculs numériques, d'expériences et de simulations. Les étudiants mèneront des recherches théoriques et expérimentales, réaliseront des expériences pratiques et des tests, et prépareront le matériel de présentation du projet (PowerPoint, démos, etc.) en vue de la soutenance de leur licence.

### **Disciplines optionnelles :**

#### **INGENIERIE DES SYSTEMES (PAQUET 1)**

Cette discipline vise à définir des systèmes intelligents et à expliquer pourquoi l'ingénierie des systèmes est essentielle pour leur développement. Elle offre des connaissances sur le modèle de cycle de vie d'un système et les phases d'un processus de développement de système, incluant la phase de développement du concept, la phase de développement de l'ingénierie, et la phase du post-développement. Le cours explore également la relation entre l'ingénierie des systèmes et la gestion de projet, la gestion des risques, et la gestion de la qualité. Les étudiants acquerront les compétences nécessaires pour utiliser des outils d'ingénierie des systèmes tels que MS Project, les plans de risques, les plans de qualité, et les outils SysML (Modelio, Visual Paradigm). Ils apprendront à modéliser des systèmes intelligents via des diagrammes SysML, à développer un WBS et un diagramme Gantt, et à élaborer un plan d'ingénierie des systèmes pour un projet réaliste, au sein d'une petite équipe.

#### **SYSTEMES A MICROPROCESSEUR (PAQUET 1)**

Ce cours familiarise avec les architectures des systèmes embarqués, en présentant la structure interne des microcontrôleurs et les circuits de support nécessaires. Les sujets abordés incluent les exigences de conception du système, les familles de microprocesseurs intégrés, la conception matérielle et logicielle, l'interfaçage et l'interaction avec l'environnement, et les systèmes d'exploitation spécialisés. L'utilisation des plateformes de développement et des environnements de programmation pour concevoir et programmer des systèmes embarqués est également couverte.

## **PARADIGMES DE PROGRAMMATION (PAQUET 2)**

Cette discipline couvre les principaux paradigmes de programmation, incluant la programmation procédurale, orientée objet, fonctionnelle et logique. Elle explore les concepts et techniques essentiels pour concevoir et développer des applications logicielles efficaces. Les participants apprendront à choisir le bon paradigme pour différents types de projets et à utiliser des outils tels que Java, Python, Scala et Kafka pour implémenter ces paradigmes. Le cours inclut également des exercices pratiques et des projets pour appliquer les connaissances théoriques dans des contextes réels.

## **ALGORITHMES PARALLELES ET DISTRIBUES (PAQUET 2)**

Ce cours couvre à la fois des sujets de base et avancés dans le domaine des algorithmes distribués, avec pour objectif principal une meilleure compréhension du fonctionnement des différents systèmes distribués. Parmi les sujets abordés figurent les mécanismes d'optimisation des fonctionnalités des systèmes distribués, les algorithmes de consensus, la tolérance aux pannes et les algorithmes de récupération. Les premiers cours introduisent les concepts d'abstractions pour la programmation distribuée, avec un accent sur les abstractions d'accord pour la coopération entre plusieurs processus dans un système distribué. Les sujets avancés incluent les modèles de cohérence mémoire, l'autogestion des systèmes, les techniques de fiabilité, les problèmes d'optimisation pour l'apprentissage automatique et les algorithmes d'exploration de données. Le cours combine théorie et pratique, en utilisant des API et frameworks tels qu'Apache Spark et Elasticsearch. Les laboratoires permettent d'appliquer ces concepts et de créer des algorithmes et modèles pour les environnements distribués.

### **Disciplines facultatives :**

## **INFORMATIQUE INDUSTRIELLE**

Cette discipline offre une introduction aux principes de l'informatique industrielle, en fournissant des informations complètes sur les systèmes informatiques utilisés dans les entreprises d'un point de vue technique.