

UNIVERSITÉ NATIONALE DE SCIENCE ET TECHNOLOGIE POLITEHNICA BUCAREST  
 FACULTÉ D'INGÉNIERIE EN LANGUES ÉTRANGÈRES  
 DOMAINE : INFORMATIQUE ET TECHNOLOGIE DE L'INFORMATION  
 PROGRAMME D'ÉTUDES : Ingénierie de l'Internet des dispositifs intelligents (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			V
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						
Expresie și comunicare 1/Expression et communication 1	2	1	1			V
Tehnici și sisteme de lucru colaborativ 1/Techniques et systèmes de travail	2		2			V

collaboratif 1						
Limba și cultura română pentru studenți străini 1/Langue et culture roumaine pour les étudiants étrangers 1	2		2		.	V
Psihologia educației/Psychologie de l'éducation	5	2	2			E
Voluntariat 1/Voluntariat 1	3				4	V

### 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.

**Disciplines facultatives :**

## **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.

## **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 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.

## **VOLONTARIAT 1**

Cette discipline vise à sensibiliser les étudiants à l'engagement citoyen, social et communautaire, en les encourageant à s'impliquer activement dans des projets de volontariat.

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		V
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>						
Expresie și comunicare 2/Expression et communication 2	2		2			V
Tehnici și sisteme de lucru colaborativ 2/Techniques et systèmes de travail collaboratif 2	2		2			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
Voluntariat 2/Voluntariat 2	3				4	V

### 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 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.

**Disciplines facultatives :**

### **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.

## **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.

## **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.

## **VOLONTARIAT 2**

Cette discipline vise à sensibiliser les étudiants à l'engagement citoyen, social et communautaire, en les encourageant à s'impliquer activement dans des projets de volontariat.

**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	1			E
Teoria probabilităților și statistică matematică/Theorie des probabilités et statistique mathématique	3	2	1			E
Fizică 2/Physique 2	3	2		1		E
Programare orientată pe obiecte/Programmation orientée objets	4	2		2		E
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		E
Microeconomie/Microéconomie	2	1	1			V
<b>Disciplines optionnelles</b>						
Achiziția și prelucrarea datelor/Acquisition et traitement de données	4	1		1		V
Electrotehnică 3/Electrotechnique 3						
<b>Disciplines facultatives</b>						
Limba străină pentru ingineri 1/Langue étrangère pour les ingénieurs 1	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 1/Traitement avancés des documents techniques 1	2		2			V
Pedagogie 2/Pédagogie 2	5	2	2			E
Voluntariat 3/Volontariat 3	3				4	V

**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.

## **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.

## 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.

## 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.

## 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.

**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.

### **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 POUR LES INGENIEURS 1**

Le cours pratique de l'anglais / allemand vise à développer les quatre éléments de base : compréhension écrite et orale, expression écrite et orale (écoute, expression orale, lecture, écriture).

### **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 1**

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 événements 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.

### **VOLONTARIAT 3**

Cette discipline vise à sensibiliser les étudiants à l'engagement citoyen, social et communautaire, en les encourageant à s'impliquer activement dans des projets de volontariat.

**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		1		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	3	1		1		V
Limbaje formale și translatoare/Langages formels et traducteurs	3	2		1		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	2			1		V
Modele ale componentelor electr. pentru SPICE/Modèles de composants électriques pour SPICE						
<b>Disciplines facultatives</b>						
Prelucrarea avansată a documentelor tehnice 2/Traitement avancé des documents techniques 2	2		2			V
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 pentru ingineri 2/Langue étrangère pour les ingénieurs 2	2		2			V
Didactica specialității/Didactique de la spécialité	5	2	2			E
Voluntariat 4/Volontariat 4	3				4	V

## **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 TRADUCTEURS**

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 macroéconomiques 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 :**

**TRAITEMENT AVANCES DES DOCUMENTS TECHNIQUES 2**

Sujets abordés :

- Développer chez les étudiants les techniques de compréhension des textes techniques avec une attention particulière accordée à la composante référentielle et lexicale.
- Développer les capacités à repérer la structure du texte scientifique et les compétences de production d'un écrit selon la norme IMRAD.
- Développer les compétences langagières (linguistiques, pragmatiques et socio-culturelles) leur permettant de rédiger des écrits scientifiques.
- 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 pour des 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.

#### **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 POUR LES INGENIEURS 2**

La capacité de communiquer couramment et correctement dans des contextes oraux et écrits en anglais / allemand. La possibilité d'utiliser les concepts appris dans l'écriture académique pour écrire un texte argumentatif, une note de service, un rapport, un CV et une lettre de motivation. La capacité de maintenir un contexte familier d'entretien, les usages, le vocabulaire et d'adopter une formalité spécifique à ce stade de sa carrière professionnelle.

## **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.

## **VOLONTARIAT 4**

Cette discipline vise à sensibiliser les étudiants à l'engagement citoyen, social et communautaire, en les encourageant à s'impliquer activement dans des projets de volontariat.

### 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		1		E
Rețele de calculatoare/Réseaux d'ordinateurs	4	2		2		E
Teoria sistemelor/Théorie des systèmes	4	2	1	1		V
Inteligență artificială 1/Intelligence artificielle 1	4	2		2		E
Programare funcțională/Programmation fonctionnelle	4	2		2		E
Rețele inteligente de distribuție a energiei electrice/Réseaux intelligents de distribution de l'énergie électrique	4	2		1		V
<b>Disciplines optionnelles</b>						
Contabilitate și informații financiare/Comptabilité et informations financières	2	1	1			V
Drept - instrumente juridice pentru inginer/Droit – outils juridiques pour l'ingénieur						
<b>Disciplines facultatives</b>						
Instruire asistată de calculator/Enseignement assisté par ordinateur	2	1	1			V
Practică pedagogică de specialitate în învățământul preuniversitar 1/Pratique pédagogique de spécialité dans l'enseignement préuniversitaire 1	3	42 ore (14 săpt * 3h/săpt)				V
Voluntariat 5/Voluntariat 5	3				4	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.

## **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.

## **INTELLIGENCE ARTIFICIELLE 1**

Sujets abordés : Introduction en intelligence artificielle, Stratégies de recherche non informée, Stratégies de recherche informée, La théorie des jeux, La logique propositionnelle, La logique avec prédicats de premier ordre, Les systèmes basés sur des règles, Raisonnement incertain, Planification automatique, Réseaux sémantiques, Algorithmes d'apprentissage automatique I, Algorithmes d'apprentissage automatique II, L'apprentissage dans l'espace des versions, Le traitement du langage naturel.

## **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.

## RESEAUX INTELLIGENTS DE DISTRIBUTION DE L'ENERGIE

- Connaissance de l'équipement et des méthodes de planification et de contrôle des systèmes électriques émergents pour la distribution d'énergie.
- La discipline des réseaux électriques intelligents offre aux étudiants la possibilité d'apprendre de nouveaux concepts, d'appliquer des méthodes d'analyse et de concevoir des solutions de distribution d'énergie modernes, y compris des micro-réseaux, afin d'analyser de manière critique les performances du stockage de l'énergie électrique, des environnements réglementaires et les normes de connexion, d'exploitation et de contrôle des génératrices distribuées aux niveaux national et international
- Le cours est un guide de travail pour l'ensemble de l'activité universitaire : en plus des aspects théoriques, prépondérants dans une discipline de base, à travers les exercices du cours et les devoirs proposés, la discipline permet aux apprenants de comprendre une pensée ingénieuse pour trouver les éléments d'un algorithme de contrôle permettant de résoudre un problème concret
- Les applications sont faites pour aider l'étudiant à mettre en œuvre les notions théoriques acquises pendant le cours. Les applications consistent en une variété d'activités (effectuer des travaux de laboratoire, interpréter les résultats, évaluer la qualité du processus de mesure) par lesquelles l'étudiante obtient des compétences pour s'adapter ultérieurement à tout travail. Pour développer l'esprit d'équipe, le travail de laboratoire et le rapport associé sont élaborés par des équipes de 5 étudiants.

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

## COMPTABILITÉ ET INFORMATIONS FINANCIÈRES

Le cours vise à familiariser avec les termes clés, les concepts et les techniques spécifiques de la comptabilité financière. La connaissance des formes organisationnelles des entités, les utilisateurs de l'information comptable. La connaissance et compréhension des principes de base de la comptabilité financière. Comprendre les opérations d'enregistrement dans la comptabilisation des immobilisations, les stocks, les créances, la trésorerie, l'équité, le revenu et les dépenses d'une entité économique. La présentation et l'interprétation des états financiers afin de poursuivre le processus de prise de décision.

## **DROIT – OUTILS JURIDIQUES POUR L'INGÉNIEUR**

L'objectif général du cours revêt deux aspects :

- Il vise d'abord à ce que l'étudiant puisse identifier et comprendre les principales règles juridiques (quelles qu'en soient les sources) tant aux opérateurs qu'aux opérations du commerce international.
- Reconnaître les règles de base en matière de contrats commerciaux et internationaux et mettre en œuvre les règles par des exercices pratiques et l'analyse des événements actuels.

**Disciplines facultatives :**

### **ENSEIGNEMENT ASSISTE PAR ORDINATEUR**

Cette discipline initie les étudiants à l'utilisation des technologies numériques dans le processus d'enseignement et d'apprentissage. Elle met l'accent sur les outils informatiques interactifs, les plateformes éducatives en ligne et les ressources numériques destinées à améliorer l'efficacité pédagogique.

### **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.

### **VOLONTARIAT 5**

Cette discipline vise à sensibiliser les étudiants à l'engagement citoyen, social et communautaire, en les encourageant à s'impliquer activement dans des projets de volontariat.

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

Discipline	No. crédits	Heures/semaines				Forme d'évaluation
		C	S	L	P	
Baze de date 2/Bases de données 2	3	2		1		E
Rețele de calculatoare - proiect/ Réseaux d'ordinateurs - projet	2				2	V
Prelucrarea digitală a semnalelor/Traitement des signaux numériques	3	2		2		E
Interfețe om-mașină/Interfaces homme-machine	2	2		1		E
Inteligență artificială 2/Intelligence artificielle 2	2	2		1		E
Ingineria sistemelor inteligente/ Ingénierie des systèmes intelligents	2	2		1	1	E
Criptografie aplicată/Cryptographie appliquée	3	2		2		E
Marketing Digital/Marketing numérique	2	1		1		V
Practică/Pratique	8	360h				V
<b>Disciplines optionnelles</b>						
Logistică industrială modernă/Logistique industrielle moderne	2	2		1		V
Nanotehnologii pentru industria IoT/Nanotechnologies pour l'industrie IoT						
Robotică și sisteme multiagent/Robotique et systèmes multiagents						
<b>Disciplines facultatives</b>						
Managementul clasei de elevi/Management de la classe d'élèves	3	1	1			E
Practică pedagogică de specialitate în învățământul preuniversitar 2/Pratique pédagogique de spécialité dans l'enseignement préuniversitaire 2	2	36 ore (12 săptăm * 3h/săpt)				V
Examen de absolvire: nivelul I/Examen de fin d'études niveau 1	3				2	E
Voluntariat 6/Voluntariat 6	3				4	V

**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.

## **RESEAUX D'ORDINATEURS - PROJET**

Ce module permet aux étudiants non seulement de maîtriser les concepts fondamentaux des réseaux informatiques, mais aussi de les appliquer dans un projet pratique. Les étudiants conçoivent et simulent un réseau d'entreprise intégrant différentes technologies : réseaux locaux (LAN), réseaux sans fil (Wi-Fi), interconnexion de sites distants (WAN), et solutions mobiles.

## **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.

## **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.

## **INTELLIGENCE ARTIFICIELLE 2**

Une compréhension claire de l'apprentissage en profondeur, des bases théoriques de la conception, de la conception et de la mise en œuvre des systèmes qui l'impliquent, afin de traiter les principales applications actuelles, y compris la classification des images et le traitement des données volumineuses. Développer des applications pratiques liées à la conception de systèmes d'apprentissage en profondeur et à leur implémentation en Python à l'aide de TensorFlow. Utilisation du calcul parallèle, y compris des GPU, pour des tâches de traitement intensives. Déploiement de systèmes d'apprentissage automatique formés sur des dispositifs de petite taille et peu coûteux (embarqués, IoT).

## **INGÉNIERIE DES SYSTÈMES INTELLIGENTS**

Définir des systèmes intelligents et souligner pourquoi l'ingénierie des systèmes est nécessaire pour développer des systèmes intelligents ; offrir des connaissances liées au modèle de cycle de vie d'un système et aux phases d'un processus de développement de système (phase de développement du concept, phase de développement de l'ingénierie, phase du post-développement), liées à la relation entre l'ingénierie de systèmes et la gestion de projet, la gestion des risques et gestion de la qualité.

Donner les connaissances et la qualification nécessaires pour travailler avec des outils d'ingénierie de systèmes (tels que MS Project, plan des risques, plan de qualité, outils SysML - Modelio, Visual Paradigm).

Modéliser des systèmes intelligents via des diagrammes SysML, développer un WBS et un diagramme Gantt, élaborer un plan d'ingénierie des systèmes pour un projet réaliste, au sein d'une petite équipe.

## **CRYPTOGRAPHIE APPLIQUÉE**

- La possibilité de modéliser, caractériser, sélectionner et tester les solutions et les algorithmes utilisés en cryptographie, en fonction du domaine d'application.
- Domaine théorique : Capacité à pratiquer et à expérimenter l'utilisation de primitives cryptographiques dans divers mécanismes et services de sécurité ou dans des applications nécessitant un niveau élevé de protection et d'authentification.
- Domaine d'application : Modélisation, caractérisation, sélection et test de solutions et d'algorithmes.

## **MARKETING NUMÉRIQUE**

Acquérir des compétences pour mener des campagnes de promotion dans l'environnement en ligne. Utilisation appropriée des notions spécifiques au langage du marketing digital. Perception différente des publicités, visualisation des manières esthétiques et de manipulation. Utilisation appropriée des outils pour mener une campagne de promotion. Connaissance de l'équipe : informations sur la hiérarchie, les fonctions, les considérations budgétaires.

## **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 (même paquet) :**

## **LOGISTIQUE INDUSTRIELLE MODERNE**

Identification des concepts, principes, méthodes et outils logistiques industriels spécifiques du système d'exploitation. L'utilisation des connaissances informatiques de base, graphiques assistée et technologies numériques pour les questions d'explication et d'interprétation de la conception assistée et la conception des systèmes et technologies spécifiques de la logistique industrielle, la recherche théorique et expérimentale et le traitement informatique des informations d'état. En appliquant les principes, méthodes et outils des technologies numériques pour la conception de systèmes spécifiques et la programmation logistique industrielle, les bases de données, graphiques assistées et l'acquisition et le traitement numérique des données de systèmes spécifiques de la logistique industrielle.

## NANOTECHNOLOGIES POUR L'INDUSTRIE IOT

Acquérir des connaissances de base sur les nanomatériaux et les nano-dispositifs ; Le cours renforce les compétences, les compétences et fournit aux étudiants les connaissances nécessaires pour utiliser les méthodes et techniques d'analyse et de contrôle pour la détection et le fonctionnement des dispositifs utilisés dans l'ingénierie IOT ; également, par son contenu et son approche, le cours est conçu pour développer la créativité et l'intérêt pour la recherche approfondie, y compris les activités de recherche.

## ROBOTIQUE ET SYSTÈMES MULTIAGENTS

Au fin de cours les étudiants doivent être capables de :

- Comprendre les concepts de base de la robotique intelligente.
- Connaître les paradigmes de base dans le domaine de la robotique intelligente.
- Comprendre les principes de la conception des architectures de commande orientée agent en fonction de l'application.
- Concevoir des agents intelligents capables à résoudre des classes diverses de problèmes.
- Modéliser des comportements en utilisant le formalisme des Automates Finis.
- Analyser des modèles de type Automate Fini.

En plus, les étudiants doivent perfectionner leurs capacités de documentation, rédiger des matériaux et présenter leurs travaux.

### 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.

### **VOLONTARIAT 6**

Cette discipline vise à sensibiliser les étudiants à l'engagement citoyen, social et communautaire, en les encourageant à s'impliquer activement dans des projets de volontariat.

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

Discipline	No. crédits	Heures/semaines				Forme d'évaluation
		C	S	L	P	
Proiect interdisciplinar/Projet interdisciplinaire	2				2	V
Internetul dispozitivelor inteligente/Internet des dispositifs intelligents	4	2		1		E
Proiectarea cu microprocesoare/Conception avec des microprocesseurs	4	2		1		V
Sisteme mobile și integrate/Informatique Mobile et Embarquée	4	2		1	1	E
Securitatea sistemelor electronice de plăți/Sécurité des systèmes électroniques de paiement	4	2		2		E
<b>Disciplines optionnelles</b>						
Comunicații mobile în industria 4.0/Communications mobiles dans l'industrie 4.0	4	2		2		E
Sisteme suport pentru decizii/Systemes d'aide à la decision						
Analiza datelor de dimensiuni mari/Analyse des données des grandes dimensions						
Proiectarea sistemelor de programe și aplicații/Conception des systemes du génie logiciel et des applications	4	2		2		E
Web Semantic /Web Semantique						
Evaluarea sistemelor IoT/Evaluation des systèmes IoT	4	2		2		E
Sisteme de control neliniare/Systemes de controle non-lineaires						
Orașul inteligent/Ville intelligente						
<b>Disciplines facultatives</b>						
Detecția și acționarea dispozitivelor în IoT/Détection et activation à partir dispositifs en IoT	3	2		1		V
Securitatea cibernetică/Sécurité cybernetique	4	2		1	1	V

**PROJET INTERDISCIPLINAIRE**

Acquérir les concepts fondamentaux des systèmes IOT. Ce projet donne aux étudiants les informations nécessaires pour concevoir un système intelligent sur des différentes facettes.

Étudiez le paradigme Internet des dispositifs intelligents (de choses), en utilisant des dispositifs intelligents dans des systèmes d'information complexes.

Ils devront être capables à rédiger un cahier de charge pour un système intelligent et même de concevoir un tel réseau. Ce projet permettra l'acquisition des savoir-faire indispensables à la bonne mise au point des concepts fondamentaux des ordinateurs et des réseaux des dispositifs intelligents et de communication.

### **INTERNET DES DISPOSITIFS INTELLIGENTS**

Étudiez le paradigme Internet des dispositifs intelligents, en utilisant des dispositifs intelligents dans des systèmes d'information complexes. Apprendre des protocoles spécifiques pour la communication machine-machine. Développement d'applications sur des cartes de développement à l'aide de capteurs et d'actionneurs. Connexion de périphériques intelligents à Internet.

### **CONCEPTION AVEC DES MICROPROCESSEURS**

Familiariser les étudiants avec les architectures de systèmes embarqués, connaître la structure interne des microcontrôleurs, étudier les circuits de soutien nécessaires aux systèmes embarqués, conception de systèmes embarqués, programmation des systèmes embarqués.

### **INFORMATIQUE MOBILE ET EMBARQUÉE**

Familiariser les étudiants avec les bases de la programmation sur les appareils mobiles. Familiariser les étudiants avec les principales méthodologies de développement de logiciels pour des projets d'applications mobiles. Présentation d'études de cas et mise en œuvre de diverses solutions pour ces applications.

### **SÉCURITÉ DES SYSTÈMES ÉLECTRONIQUES DE PAIEMENT**

Connaissance des fondements mathématiques des systèmes cryptographiques qui représentent la base de différents types de cartes bancaires et de systèmes de paiement électroniques.

Approfondir les modèles, les méthodes, les mécanismes et les outils pour le développement et la gestion des systèmes de paiement électronique.

Connaître les lois, les réglementations et les normes qui sont à la base des systèmes de paiement électronique et les infrastructures de sécurité associées.

Mettre en œuvre correctement et efficacement des algorithmes cryptographiques pour assurer la sécurité des transactions utilisant le sous-ensemble de cartes Java.

Comprendre et utiliser des outils pour analyser et tester les moyens de fraude des cartes magnétiques et à puce.

### **Disciplines optionnelles :**

#### **COMMUNICATIONS MOBILES DANS L'INDUSTRIE 4.0 (PAQUET 1)**

Pendant le cours, les étudiants se familiarisent avec les problèmes généraux relatifs aux communications mobiles : canal de radio mobile, accès multiple, réseau cellulaire. Les applications liées aux technologies GSM, DECT ou TETRA sont prises en compte. Les applications sont destinées à permettre aux étudiants de se familiariser avec les techniques de mesure et de simulation utilisées dans les communications mobiles en utilisant des technologies telles que GSM, UMMTS afin d'évaluer leurs performances.

#### **SYSTÈMES D'AIDE À LA DÉCISION (PAQUET 1)**

Apprendre aux étudiants à travailler avec des techniques et des méthodes quantitatives – mathématiques utilisées dans la gestion des décisions. Assimilation des connaissances théoriques de modélisation des systèmes d'aide dans le processus de décision. La formation des compétences à utiliser différents modèles pour simuler des situations réelles pour faire diverses décisions après une analyse quantitative rigoureuse. Obtenir les compétences nécessaires pour le développement de logiciels dans le R ou MATLAB.

#### **ANALYSE DES DONNÉES DES GRANDES DIMENSIONS (PAQUET 1)**

Familiariser l'étudiant avec un cadre pour stocker, traiter et analyser des données structurées dans des SGBDR et des données non structurées à l'aide des concepts et technologies « Big Data ». Vue d'ensemble des applications SGBDR pour l'entreprise et du standard SQL dans des implémentations spécifiques. Apprentissage des concepts du système de fichiers distribué Hadoop et des concepts, applications et langages associés, notamment NoSQL.

#### **CONCEPTION DES SYSTÈMES DU GÉNIE LOGICIEL ET DES APPLICATIONS (PAQUET 2)**

Le cours offre aux élèves une compréhension large des techniques de conception de logiciels et des compétences spécifiques dans la gestion des modèles. À la fin du semestre, les étudiants seront en mesure de :

- Décrire ce que signifie la conception du logiciel et sa raison d'être dans le cycle de vie du logiciel,

- Comprendre et appliquer le couplage et la cohésion des composants dans un design OO,
- Décrire les principaux modèles de conception,
- Exercer les modèles de conception,
- Identifier les décisions de conception coûteuses à changer,
- Décrire les principaux styles architecturaux,
- Analyser et évaluer les qualités architecturales,
- Démontrer une connaissance pratique de la valeur de la réutilisabilité du logiciel.

## **WEB SÉMANTIQUE (PAQUET 2)**

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.

## **ÉVALUATION DES SYSTÈMES IOT (PAQUET 3)**

Comprendre l'essentiel de l'analyse et la mesure de performances des systèmes informatiques. Comprendre les détails de l'activité d'évaluation dans des entreprises du secteur commercial, publique et entreprises petits et moyennes.

## **SYSTÈMES DE CONTRÔLE NON-LINÉAIRES (PAQUET 3)**

L'étude des systèmes asservis non linéaires, qui touche aussi certains aspects de l'électronique non linéaire, fait partie de la théorie générale des systèmes dynamiques, activité scientifique interdisciplinaire. Sont considérés les processus modélisés, soit par des équations différentielles ordinaires, soit par des équations récurrentes. Les étudiants acquièrent notions spécifiques à la théorie des systèmes non linéaires et les méthodes d'identification et modélisation des phénomènes caractéristiques pour la solution des problèmes non linéaires. Familiarisation avec les causes et les effets dans les systèmes non linéaires. La gestion des méthodes de contrôle et minimisation des effets indésirables dans les systèmes non linéaires.

### VILLE INTELLIGENTE (PAQUET 3)

Apporter des connaissances sur les technologies intelligentes spécifiques à l'ingénierie électrique et sur leur utilisation afin de développer les communautés et les villes intelligentes. Transmettre des informations essentielles sur la mise en application de la stratégie Smart City. Permettre une connaissance approfondie des technologies spécifiques à la ville intelligente : systèmes avancés de monitoring, collecte et traitement de données en temps réel, suivi du trafic, équipements d'illumination, technologies IoT, implémentation des énergies renouvelables dans la ville intelligente, technologies pour l'automatisation de la distribution et du cloud computing. Utiliser des technologies modernes dans la réalisation des systèmes utilisables dans les réseaux de la ville intelligente.

#### Disciplines facultatives :

#### DÉTECTION ET ACTIVATION À PARTIR DISPOSITIFS EN IOT

Acquisition de connaissances de base liées à la détection et à l'actionnement des appareils pour les applications IOT. La formation des compétences, des aptitudes ; le cours donne aux étudiants les connaissances nécessaires pour utiliser les méthodes et techniques d'analyse et de contrôle de la détection et de l'actionnement à partir d'appareils utilisés dans l'ingénierie IOT. De plus, par son contenu et son approche, le cours est conçu pour développer la créativité et l'intérêt à approfondir le domaine, y compris les activités de recherche.

#### SÉCURITÉ CYBERNÉTIQUE

Le cours a comme objectif principal de fournir un aperçu de la sécurité informatique. Il permettra également de sensibiliser les étudiants sur les problèmes d'un réseau informatique et d'un ordinateur lui-même.

À la fin du cours, les étudiants comprendront quelques concepts de base concernant la gestion du réseau et la sécurité des réseaux informatiques.

Sujets :

- La gestion du réseau.
- L'infrastructure utilisée pour la gestion du réseau.
- Le cadre de gestion standard utilisé sur Internet : SMI, MIB, SNMP.
- Sécurité appliquée aux réseaux informatiques.
- Principes de sécurité du réseau : cryptographie, intégrité des messages, authentification de points finaux.

- Sécurité des applications (e-mail, DNS).
- Sécurité pour les connexions TCP (SSL / TLS).
- Sécurité au niveau de la couche réseau (IPsec).
- Contrôle d'accès réseau (firewall / pare-feu).
- Sécurisation des réseaux locaux (Wi-Fi et Ethernet commuté).
- Sécurité.

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

Discipline	No. crédits	Heures/semaines				Forme d'évaluation
		C	S	L	P	
Inteligență computațională integrată/Intelligence informatique intégrée	4	2		1	1	V
Etică hacking și apărarea sistemului/Hacking éthique et défense du système	4	2		2		V
Realitate virtuală și augmentată/Réalité virtuelle et augmentée	3	2		1		V
Antreprenoriatul în industrie 4.0/Entrepreneuriat dans l'industrie 4.0	3	2		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)				V
<b>Disciplines optionnelles</b>						
Bioinformatics/Bioinformatique	3	2		1		V
Standarde principale pentru sistemele de informare în domeniul e-sănătate/Principales normes des systèmes d'information sur la santé						
Impact environmental și concepția ecologică a produselor IoT/Impact environnemental et conception propres des produits IoT	4	2			1	V
Managementul proiectelor IoT/Management des projets IoT						

### INTELLIGENCE INFORMATIQUE INTÉGRÉE

Une compréhension claire de l'idée de systèmes autonomes (qui évoluent seuls, sans aucune intervention humaine), y compris les bases théoriques de conception, de design et de mise en œuvre de tels systèmes. Développement des projets pratiques et des applications à petite échelle (robot mobile autonome) liées à la mise en œuvre des concepts généraux et réels.

### HACKING ÉTHIQUE ET DÉFENSE DU SYSTÈME

L'objectif du cours est de fournir une première vision de la sécurité informatique et d'agrandir la sensibilité des étudiants à la sécurité informatique. À la fin du cours, les étudiants vont

comprendre les concepts de base de la gestion des réseaux et de la sécurité du réseau informatique :

- Hacking éthique : la sécurité du point de vue offensif.
- L'analyse de la sécurité du point de vue offensif.
- Le développement d'une pensée "outside the box".

## **RÉALITÉ VIRTUELLE ET AUGMENTÉE**

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 seront capables d'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.

## **ENTREPRENEURIAT DANS L'INDUSTRIE 4.0**

Améliorer les compétences en entrepreneuriat, en particulier dans l'industrie 4.0. Améliorer les connaissances en matière d'entrepreneuriat technologique, améliorer les compétences en entrepreneuriat, appliquer les connaissances et les compétences en réalité et dans des environnements simulés.

## **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 :**

#### **BIOINFORMATIQUE (PAQUET 1)**

Sujets abordés : l'analyse génétique de la population, information et entropie, les structures de données et la détection d'informations dans les séquences de texte, analyse de la séquence d'ADN, l'analyse de séquence en utilisant les chaînes de Markov, l'analyse des séquences en utilisant les modèles de Markov cachés, l'analyse des séquences en utilisant matrices spécifiques de positions, l'alignement des paires de séquences, l'alignement du génome, la génomique comparative, les arbres phylogénétiques, la méthode des modèles d'ADN, la prédiction du gène.

#### **PRINCIPALES NORMES DES SYSTÈMES D'INFORMATION SUR LA SANTÉ (PAQUET 1)**

Le but de ce cours est d'apprendre les normes de données, d'informations et de connaissances essentielles à la mise en œuvre réussie des systèmes d'information locaux, régionaux et nationaux sur la santé. Les compétences cibles consistent à identifier le niveau approprié de normes HITSP pour un problème informatique et à sélectionner la norme appropriée à l'intérieur de ce niveau ; créer des cas d'utilisation et un processus organisationnel pour définir une norme d'interopérabilité pour une situation sanitaire / régionale spécifique ; participer à un processus national d'élaboration de normes ; être en mesure de comprendre les concepts clés et d'utiliser les normes relatives aux dispositifs médicaux HL7 et ISO / IEEE 11073. Terminologies cliniques standard, y compris SNOMED, termes cliniques version 3 (codes de lecture), UMLS, ICD-9-CM, ICD-10-CM et ICD-10-PCS, CPT / HCPCS, linguistique médicale, traitement du langage naturel et le rôle des vocabulaires des soins de santé et des terminologies cliniques dans le dossier de santé électronique. Au laboratoire, les étudiants utiliseront les classifications des terminologies cliniques, définiront des cas d'utilisation et un processus organisationnel pour définir une norme d'interopérabilité de la même manière que pour les normes HITSP pour une situation sanitaire / régionale spécifique, construiront des applications basées sur les normes HL7 et ISO / IEEE 11073 normes pour les communications de dispositifs médicaux.

#### **IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET CONCEPTION PROPRES DES PRODUITS IOT (PAQUET 2)**

Comprendre les éléments intervenant dans une évaluation environnementale d'un produit et d'un système et les indicateurs pour l'éco-conception. Être capable d'analyser une analyse

environnementale de cycle de vie. Être capable de déterminer les principaux indicateurs qui guident l'éco-conception de produit.

## **MANAGEMENT DES PROJETS IOT SANTÉ (PAQUET 2)**

Ce cours décrit les différentes étapes de la conception d'un projet logiciel, de la programmation à la formation des utilisateurs. Principe et gestion du projet logiciel. Gestion de l'ingénierie des exigences, gestion de l'ingénierie de design, de l'ingénierie de la construction du code, des stratégies d'essais, de la maintenance et de l'évolution des logiciels. Principe et techniques de la gestion spécifique au développement des projets de génie logiciel, incluant la mesure et l'estimation, l'amélioration des processus, de l'ingénierie de la qualité, les outils de soutien au développement et la gestion de configuration. Application des normes de l'ingénierie du logiciel (incluant les normes ISO, IEEE et les normes industrielles), pour la planification, l'encadrement, et la réalisation des projets du génie logiciels. L'objectif du cours sera d'acquérir une vision globale du cycle de vie d'un projet logiciel et des techniques et outils de gestion associés et d'acquérir une première vision des techniques de management. Les projets de développement logiciel sont souvent complexes, diversifiés et en constante évolution. La conduite réussie de ces projets requiert une gestion d'équipe solide et un contrôle efficace du projet. Cette formation fournit les outils nécessaires pour organiser les objectifs d'un projet, créer des plans réalistes et mettre en place et gérer une équipe compétente à travers chaque phase du cycle de vie. L'objectif est de permettre aux participants d'assimiler et de retenir les « best practices » associées à la gestion de projet et de pouvoir les mettre en œuvre rapidement en entreprise. Atelier dirigé où les concepts et méthodes vus dans le programme de génie logiciel sont appliqués à la réalisation d'un projet. Les étudiants analyseront un projet, effectueront sa planification et sa réalisation, effectueront les tests et mesureront la qualité du logiciel produit. Pour chacune des étapes l'étudiant utilisera les outils logiciels appropriés.