

Université Saint-Joseph  
Faculté d'Ingénierie  
Institut National des Télécommunications et de l'Informatique

---

Licence en Computer Science

Bachelor in Computer Science

إجازة في المعلوماتية

Catalogue 2017-2018

# Licence en Computer Science

## 1 Objectif

Former des experts dans les domaines du développement des systèmes informatiques, du WEB et des applications mobiles, de la programmation des jeux, et de l'administration des systèmes d'information.

## 2 Insertion professionnelle et types d'emploi

- Programmeur WEB
- Programmeur d'applications mobiles iOS et Android
- Concepteur de systèmes d'information
- Développeur de jeux
- Administrateur système et réseaux
- Concepteur et administrateur de bases de données
- Support informatique
- Technico-commercial
- Analyste programmeur
- IT architect
- Chef de projet

## 3 Poursuite d'études

Les diplômés des licences de l'INCI peuvent postuler une admission sur dossier aux cursus de Master de l'INCI et de l'ESIB, ainsi qu'au cursus en Génie Informatique et Communications de l'ESIB. Ils peuvent de même postuler une admission sur dossier dans les grandes écoles d'informatique et de télécommunications en France.

## 4 Admission

**Admission.** sélection par 3 voies :

- Le dossier scolaire en février.
- Le concours en juillet.
- La mention Très Bien au baccalauréat.

**Niveau requis.** Baccalauréat libanais scientifique ou équivalent.

**Conditions.**

- Ne pas être démissionnaire ou avoir été éliminé ou renvoyé de l'INCI.
- Niveau A au test d'aptitude en langue française avant la date ultime de leur première inscription.

**Epreuves du concours** Cinq

- Mathématiques I
- Mathématiques II

- Physique
- Chimie
- Culture Générale

## 5 Compétences et résultats d'apprentissage niveau programme

- Une capacité à appliquer les connaissances informatiques et mathématiques nécessaires pour pratiquer la profession
- Une capacité à analyser un problème, identifier et définir les besoins informatiques appropriés pour le résoudre
- Une aptitude à concevoir, implémenter et évaluer un système informatique, un processus, un composant ou un programme pour répondre aux besoins définis
- Une capacité à travailler en équipe de manière efficace pour atteindre un objectif commun
- Une compréhension des problèmes et responsabilités professionnelles, éthiques, juridiques, sécuritaires et sociales
- Une capacité à communiquer efficacement avec différents publics
- Une capacité à analyser l'impact local et global de l'informatique sur les individus, les organisations et la société
- Une reconnaissance de la nécessité, et la capacité, de s'engager dans un développement professionnel continu
- Une capacité à utiliser les techniques, les compétences et les outils modernes, nécessaires à la pratique de l'informatique

## 6 Prérequis de réussite

Pour obtenir son diplôme, chaque étudiant doit valider:

- 143 crédits d'unités d'enseignement obligatoires
- 19 crédits d'unités d'enseignement optionnelles fermées
- 12 crédits d'unités d'enseignement optionnelles USJ
- 6 crédits d'unités d'enseignement optionnelles ouvertes

## 7 Programme prévisionnel

2018, sem. 1

Code	Unité d'enseignement	Cr.	Type
026ALGEL1	Algèbre	5.0	Obligatoire
026ANA1L1	Analyse 1	5.0	Obligatoire
026CILOL1	Circuits logiques	6.0	Obligatoire
026IN1CL1	Informatique 1	5.0	Obligatoire
026RSL1L1	Réseaux et systèmes linéaires 1	6.0	Obligatoire
026TWEBL1	Technologies WEB	3.0	Obligatoire

**2018, sem. 2**

Code	Unité d'enseignement	Cr.	Type
026ANA2L2	Analyse 2	5.0	Obligatoire
026ARORL2	Architecture des ordinateurs	5.0	Obligatoire
026COGEL2	Comptabilité générale	2.0	Optionnelle USJ
026EXCOL2	Expression et communication	2.0	Optionnelle USJ
026IN2CL2	Informatique 2	6.0	Obligatoire
026MADIL2	Mathématiques discrètes	5.0	Obligatoire
OPT	Optionnelle ouverte	2.0	Optionnelle ouverte
026PTSTL2	Probabilité et statistiques	5.0	Obligatoire

**2019, sem. 1**

Code	Unité d'enseignement	Cr.	Type
026ARSEL3	Architecture des systèmes d'exploitation	5.0	Obligatoire
026COECL3	Concepts économiques	2.0	Optionnelle USJ
026GELOL3	Génie logiciel	6.0	Obligatoire
026INREL4	Introduction aux réseaux	5.0	Obligatoire
026MARKL5	Marketing	2.0	Optionnelle USJ
OPT	Optionnelle ouverte	2.0	Optionnelle ouverte
026PROOL3	Programmation orientée objets	5.0	Obligatoire
026STDAL3	Structures de données et algorithmes	6.0	Obligatoire
026CONVL3	التنشئة على التواصل اللاعنفي	2.0	Optionnelle USJ
026ETHIL5	مسائل أخلاقية في هندسة التواصل والمعلوماتية	2.0	Optionnelle USJ

**2019, sem. 2**

Code	Unité d'enseignement	Cr.	Type
026BAD1L4	Bases de données 1	5.0	Obligatoire
026COGEL2	Comptabilité Générale	2.0	Optionnelle USJ
026DEPAL4	Design Patterns	6.0	Obligatoire
026DROIL6	Droit	2.0	Optionnelle USJ
026EXCOL2	Expression et communication	2.0	Optionnelle USJ
026INARL4	Intelligence artificielle	5.0	Optionnelle fermée
026INRCL4	Introduction au routage et à la commutation	5.0	Optionnelle fermée
026EGORL4	Les églises orientales	2.0	Optionnelle USJ
026MANGL4	Management	2.0	Optionnelle USJ
OPT	Optionnelle ouverte	2.0	Optionnelle ouverte
026PIOSL4	Programmation iOS	6.0	Obligatoire
026POPAL4	Programmation parallèle	5.0	Obligatoire

**2020, sem. 1**

Code	Unité d'enseignement	Cr.	Type
026ANNAL5	Anglais niveau A	4.0	Obligatoire
026BAD2L5	Bases de données 2	5.0	Obligatoire
026COMPL5	Compilateurs	5.0	Optionnelle fermée
026COECL3	Concepts économiques	2.0	Optionnelle USJ
026MARKL5	Marketing	2.0	Optionnelle USJ
OPT	Optionnelle ouverte	2.0	Optionnelle ouverte
026PRINL5	Projet informatique	5.0	Obligatoire
026REEEL5	Réseaux d'entreprise étendus	5.0	Optionnelle fermée
026SYEXL5	Systèmes d'exploitation Windows et UNIX	5.0	Obligatoire
026WEBDL5	Web dynamique	5.0	Obligatoire
026CONVL3	التَّنشئة على التواصل اللاعنفى	2.0	Optionnelle USJ
026ETHIL5	مسائل أخلاقية في هندسة التواصل والمعلوماتية	2.0	Optionnelle USJ

**2020, sem. 2**

Code	Unité d'enseignement	Cr.	Type
026ANRSL6	Analyse des réseaux sociaux	3.0	Optionnelle fermée
026ANNUL6	Analyse numériques	3.0	Optionnelle fermée
026COGRL6	Computer Graphics	3.0	Optionnelle fermée
026DEANL6	Développement Android	3.0	Optionnelle fermée
026DROIL6	Droit	2.0	Optionnelle USJ
026EGORL4	Les églises orientales	2.0	Optionnelle USJ
026MANGL4	Management	2.0	Optionnelle USJ
OPT	Optionnelle ouverte	2.0	Optionnelle ouverte
026RENEL6	Réseaux de neurones	3.0	Optionnelle fermée
026SOMEL6	Social Media	3.0	Optionnelle fermée
026STENL6	Stage en entreprise	14.0	Obligatoire
026TRSIL6	Traitement du signal et des images	3.0	Optionnelle fermée

**8 Liste des unités d'enseignement****026ALGEL1. Algèbre (5.0 Cr.)**

**Objectif.** Consolidation de notions de bases en mathématiques

**Contenu.** Nombres complexes - Polynômes - Fractions rationnelles - Matrices - Déterminant et diagonalisation des matrices - Applications linéaires - Espaces vectoriels - Bases et dimensions d'un espace vectoriel

**026ANA1L1. Analyse 1 (5.0 Cr.)**

**Objectif.** Acquisition et consolidation des notions de bases en analyse

**Contenu.** Généralités sur les fonctions - Fonctions usuelles - Formule de Taylor et développements limités - Fonctions de plusieurs variables - Calcul intégral

**026ANA2L2. Analyse 2 (5.0 Cr.)**

**Objectif.** Acquisition et consolidation de notions de bases en analyse

**Contenu.** Equations différentielles - Suites - Séries - Séries de Fourier - Transformée de Fourier - Transformée en Z

### **026ANRSL6. Analyse des réseaux sociaux (3.0 Cr.)**

**Objectif.** Présenter les méthodes et techniques utilisées pour extraire de l'information utile du trafic sur les réseaux sociaux.

**Contenu.** Problème des 7 ponts de Königsberg - les réseaux aujourd'hui - science des réseaux - différent type de réseaux - analyse avec mesure local - analyse avec mesure global - structure des réseaux : Réseaux réguliers, Réseaux aléatoires, Réseaux petit monde, Réseaux scale free - propagation dans les réseaux : Percolation et Diffusion.

### **026ANNUL6. Analyse numériques (3.0 Cr.)**

**Objectif.** Dans ce cours, l'apprenant met en application ses compétences mathématiques et informatiques pour résoudre numériquement des problèmes scientifiques

**Contenu.** Calcul mathématique vs calcul numérique - précision et erreurs - interpolation et approximation - dérivation et intégration - résolution des systèmes linéaires - résolution des équations différentielles - résolution des équations aux dérivées partielles.

### **026ANNAL5. Anglais niveau A (4.0 Cr.)**

**Objectif.** Amener les élèves à maîtriser l'anglais en vue de faciliter leur insertion dans le milieu professionnel.

**Contenu.** Anglais technique

### **026ARORL2. Architecture des ordinateurs (5.0 Cr.)**

**Objectif.** Ce cours présente les composants et les fondements de l'organisation et de l'architecture des ordinateurs. Une fois familier avec les concepts de base, les étudiants seront introduits aux concepts avancés de pipelining et aux architectures parallèles qui composent les ordinateurs actuels. À la fin de ce cours, les étudiants devraient être en mesure de discerner les différents modèles d'un système équilibré, qui maximisent la performance et l'utilisation des éléments d'un ordinateur.

**Contenu.** Comprendre les principes de l'architecture et de l'organisation d'un ordinateur - Comprendre l'évolution de l'architecture des ordinateurs - Se familiariser avec les différents critères d'évaluation des performances des ordinateurs - Comprendre et reconnaître les différentes composantes d'un ordinateur et leurs interactions - Comprendre les mécanismes d'interruption, les interconnexions bus, et d'autres interfaces d'interconnexion - Décrire les différents mécanismes et périphériques d'Entrées/Sorties (E/S) - Comprendre et mettre en œuvre la hiérarchie mémoire d'un système informatique (y compris les registres, cache, mémoire interne, stockage externe) - Comprendre et comparer les différents jeux d'instructions des microprocesseurs, ainsi que les formats d'instruction et les modes d'adressage - Comprendre et appliquer les concepts de pipelining et d'optimisation mis en œuvre dans les microprocesseurs scalaires et superscalaires - Reconnaître les différentes architectures parallèles et leurs implémentations disponibles sur le marché ; comprendre l'organisation de ces architectures

### **026ARSEL3. Architecture des systèmes d'exploitation (5.0 Cr.)**

**Objectif.** Ce cours étudie l'ensemble des techniques matérielles et logicielles utilisées pour construire un système d'exploitation: problématiques de la gestion des processus, de la mémoire et des fichiers, exemples d'algorithmes, évolution des concepts dans ce domaine et exemple du système Linux. D'autre part, les systèmes d'exploitation utilisent beaucoup d'algorithmes et structures de données intéressants, ces techniques sont très utiles pour les programmeurs.

**Contenu.** Évolution historique des SE – Typologie des SE - Structure des SE - Les processus - Les fils d'exécution (threads) - Ordonnancement des processus - Accès concurrents et Synchronisation - Les interblocages - Gestion de la mémoire - Gestion de la mémoire virtuelle - Système de fichiers - Systèmes d'entrée/sortie - Mécanismes de protection.

### **026BAD1L4. Bases de données 1 (5.0 Cr.)**

**Objectif.** Ce cours présente les fondements des bases de données relationnelles dans le but de pouvoir développer des systèmes d'informations qui incluent de la gestion des données

**Contenu.** Introduction - Bases de Données vs fichiers - Notions d'algèbre relationnelle - Dépendances fonctionnelles - Formes normales et normalisation - Langage SQL - Langage de définition des données (DDL) - Langage de manipulation des données (DML)

### **026BAD2L5. Bases de données 2 (5.0 Cr.)**

**Objectif.** A l'issue de ce cours, l'apprenant sera en mesure d'installer, de concevoir et gérer un SGBD, de sécuriser les fichiers critiques, de manipuler et migrer des données, sauvegarder et restaurer, sécuriser, surveiller et maintenir.

**Contenu.** Architecture d'un SGBD - Administrer les utilisateurs et gérer les schémas d'objets - Manipuler les données de la base de données - Sécuriser la base de données - Auditer la base de données - Gérer et monitorer - Annuler les modifications - Sauvegarder et appliquer une sauvegarde - Récupération après panne - Extraire transformer et charger les données (ETL).

### **026CILOL1. Circuits logiques (6.0 Cr.)**

**Objectif.** Ce cours instaure les notions de base de l'électronique numérique et présente les aspects fonctionnels des circuits logiques combinatoires et séquentiels.

**Contenu.** Dans une première phase, on part du codage et des systèmes de numérisation jusqu'aux circuits combinatoires en passant par l'expression d'une fonction logique, les portes logiques, l'algèbre booléenne et les différentes techniques de réduction. Dans une deuxième phase, on aborde les machines d'états et les circuits séquentiels avec les différents types de bascules et les implémentations particulières des circuits séquentiels comme les compteurs et les registres à décalage. Pour chaque système, on passe de l'analyse à la synthèse des circuits suivant différentes méthodes. Une partie des travaux pratiques se déroule autour de l'outil Quartus II qui permet à l'étudiant d'implémenter les circuits logiques sous une forme schématique ou descriptive et de simuler les circuits jusqu'à l'analyse des signaux et des considérations pratiques. L'autre partie des travaux pratiques est réservée à la réalisation pratique des circuits logiques à l'aide de circuits intégrés sur plaque d'essai pour permettre à l'étudiant de découvrir les composants électroniques et leur câblage.

### **026COMPL5. Compilateurs (5.0 Cr.)**

**Objectif.** Le but de ce cours est de présenter les bases théoriques ainsi que les techniques utilisées pour concevoir et réaliser un compilateur. Les idées et techniques développées dans ce domaine sont si générales et fondamentales qu'un informaticien (et même un scientifique non informaticien) les utilisera très souvent au cours de sa carrière: traitement de données, moteurs de recherche, analyse des textes, etc. Ce cours permet également, aux étudiants, d'approfondir leurs connaissances sur les notions d'algorithmique, d'optimisation et des langages de programmation.

**Contenu.** Langages et Compilateurs: Différentes formes des traducteurs, environnement d'un compilateur, structure d'un compilateur, phases de compilation et groupement - Langages formels: Alphabet, langages, grammaires, dérivations, phrases, arbre syntaxique, grammaires ambiguës - Analyse lexicale: Rôle d'un analyseur lexical, unités lexicales et lexèmes, conception d'un analyseur lexical, langages réguliers, expressions régulières, théorème de Kleene, automates finis, construction de Thompson, transformation d'un automate fini non déterministe en automate fini déterministe, optimisation d'un automate fini déterministe, implémentation d'un analyseur lexical, générateur d'un analyseur lexical, LEX - Analyse Syntaxique descendante: Méthodes d'analyse syntaxique, hiérarchie des grammaires hors-contexte, automate à pile, analyse syntaxique descendante, grammaires LL(K), grammaire non contextuelle prédictive, générateur d'analyseur syntaxique LL(1) non récursif, analyse LL(1) descendante récursive - Analyse Syntaxique ascendante: Automate à pile LR, analyseurs LR déterministes, automate fini caractéristique, analyseur LR(0), analyseurs

LR(1): Analyseur SLR et Analyseur LALR, utilisation des grammaires ambiguës, traitement des erreurs - Analyse Sémantique: Traduction dirigée par la syntaxe, grammaires attribuées, attributs synthétisés et hérités, grammaires S-attribuées, grammaires L-attribuées, traduction descendante, traduction ascendante

Génération de code intermédiaire: Code à trois adresses – Affectations - Expressions booléennes - Évaluation arithmétique - Instructions de contrôle - Traduction des déclarations - Optimisations indépendantes de la machine

## **026COGEL2. Comptabilité Générale (2.0 Cr.)**

**Objectif.** L'objectif de ce cours est d'initier l'étudiant aux fondements de la comptabilité générale : la présentation des règles de comptabilisation des opérations commerciales et financières faites par l'entreprise, l'étude des travaux de fin d'exercice et l'établissement des documents de synthèse. L'étudiant devra s'entraîner à la détection, à la collecte et à l'enregistrement des données comptables ainsi qu'à l'utilisation du langage des techniques comptables orientées vers la prévision et la prise de décision.

**Contenu.** Les principes fondamentaux de la comptabilité générale - Notion de situation nette et de bilan - Les mouvements, l'équilibre et la partie double - Les comptes - Le calcul du résultat et son organisation - Stocks et inventaire : L'inventaire comptable permanent et intermittent ; l'inventaire physique - Les documents comptables - Le plan comptable général libanais - Les principales écritures comptables - Les problèmes de la comptabilité - Le Problème de l'évaluation - L'Amortissement : Définition ; Nature et enregistrement de l'amortissement ; - Les Provisions pour dépréciation : Nature des provisions pour dépréciation ; Les principales provisions pour dépréciation ; Enregistrement de la provision - La Régulation des résultats dans le temps : Les comptes de régularisation ; Les provisions pour risques et charges ; Les frais d'établissement et Les sorties de stocks - L'inventaire comptable et la détermination du résultat

## **026COGRL6. Computer Graphics (3.0 Cr.)**

**Objectif.** L'objectif du cours est de donner les bases de la réalisation de scènes graphiques interactives en dimensions 2 et 3

**Contenu.** Maillage, courbes et surfaces - textures et éclairage - Exemples inspirés du domaine du jeu vidéo, de l'architecture de la visualisation scientifique ou du design - Programmation des cartes graphique NVIDIA en utilisant GLSL, HLSL et Direct 3D - Projet personnel développé durant la troisième partie du cours sur des sujets variés tels que la modélisation d'insectes et leur locomotion, le musée virtuel, le jeu FPS, l'architecture non standard ou les comportements collectifs.

## **026COECL3. Concepts économiques (2.0 Cr.)**

**Objectif.** Ce cours propose aux étudiants universitaires les concepts fondamentaux de l'économie qu'ils doivent maîtriser en vue de leur vie professionnelle. L'étudiant sera introduit tout d'abord aux phénomènes économiques dans leur globalité avant d'observer l'impact de l'économie sur l'entreprise et les consommateurs. Ce cours est illustré d'exemples sur l'importance de l'économie dans la société et de références à l'actualité économique.

**Contenu.** Introduction aux Sciences Economiques - Le circuit économique et l'interdépendance des agents économiques - Le rôle de la Banque et des marchés financiers - La mesure de l'activité économique : les principaux agrégats économiques - Les déséquilibres macroéconomiques : le chômage et l'inflation - Le rôle de l'Etat ou des pouvoirs publics - Les choix des consommateurs et la demande collective - L'activité productive et l'offre collective - Le prix d'un produit sur le marché concurrentiel et d'autres types de marchés - Les stratégies des entreprises dont les multinationales - Les enjeux de l'économie numérique - Développement durable



#### **026DEPAL4. Design Patterns (6.0 Cr.)**

**Objectif.** Cette unité d'enseignement permettra aux élèves ayant déjà appris les notions de la programmation orientée objet en C++ ou en C#, à reconnaître et recenser les modèles de conception utilisés dans un développement donné et enfin à appliquer les principes de conception dans leur développement. Ce cours permettra aux étudiants d'effectuer l'analyse architecturale pour produire les unités structurelles, de concevoir les interfaces pour assurer l'intégration des différentes composantes de la solution, d'effectuer la conception détaillée de la solution et développer le code.

**Contenu.** Formalisés dans le livre du Gang of Four (GoF, Erich Gamma, Richard Helm, Ralph Johnson et John Vlissides) intitulé "Design Patterns – Elements of Reusable Object-Oriented Software", les Patrons de Conception sont des éléments essentiels que tout programmeur doit connaître. Le cours couvre tous les patterns usuels: Abstract Factory - Builder - Factory Method - Object Pool - Prototype - Singleton - Adapter - Bridge - Composite - Decorator - Facade - Flyweight - Private Class Data - Proxy - Chain of responsibility - Command - Interpreter - Iterator - Mediator - Memento - Null Object - Observer - State - Strategy - Template method - Visitor.

#### **026DEANL6. Développement Android (3.0 Cr.)**

**Objectif.** Initiation à la programmation des applications sous Android

**Contenu.** Ce cours insiste sur la particularité du développement imposée par la structure particulière des applications Android à base de composants (Activity, Service, Intents, Broadcast receiver, Data providers, . . . etc).

#### **026DROIL6. Droit (2.0 Cr.)**

**Objectif.** Initiation au droit commercial et juridique lié aux télécommunications

**Contenu.** Introduction au droit - Droit commercial : Actes de commerce, commerçants, fonds de commerce - Sociétés commerciales - Cadre juridique de l'environnement légal de l'entreprise - Principaux outils de paiement et de crédit - Garanties données et reçues par l'entreprise - Droit des télécommunications au Liban - Droit de l'électricité au Liban

#### **026EXCOL2. Expression et communication (2.0 Cr.)**

**Objectif.** Le cours vise à initier les étudiants à élaborer et transmettre l'information par l'acquisition des techniques de la prise de parole en public, de l'argumentation et de la réfutation, ainsi que la rédaction des écrits administratifs (lettre, CV, lettre de motivation, rapport, compte-rendu, etc.).

**Contenu.** Contenu : Parler pour communiquer - Techniques de la prise de parole en public : l'exposé - Techniques de l'argumentation et de la réfutation : le débat - Ecrire pour communiquer - Plan, analyse et résumé de paragraphes et de textes : Des mots à la phrase (connecteurs logiques . . .), des phrases au paragraphe (paragraphes à classer, à analyser et à créer), des paragraphes au texte (plan, résumé...) - Techniques de lisibilité des écrits - Correspondance administrative : conventions et formules, lettres, rapport, compte rendu, CV, lettre de motivation, etc.

#### **026GELOL3. Génie logiciel (6.0 Cr.)**

**Objectif.** Le cours met l'accent sur la démarche à suivre dans le cadre du développement en équipe de projets de grande envergure (programming in the Large).

**Contenu.** Evaluer la faisabilité technique et économique de la solution à concevoir - Dresser un cahier de charge suite à l'identification des besoins du client - Effectuer l'analyse du système pour recenser les cas d'utilisation - Concevoir les unités structurelles de la solution en utilisant les modèles de conception appropriés - Mener une étude de contrôle de qualité qualitative et quantitative en vue d'effectuer un refactoring - Tester le code aux niveaux : unitaire, intégration, fonctionnel et non fonctionnel (performance, charge, etc. . .) - Gérer les versions, les configurations, et les bugs, en utilisant les outils appropriés.

#### **026IN1CL1. Informatique 1 (5.0 Cr.)**

**Objectif.** L'objectif du cours consiste à initier les étudiants à l'informatique et en particulier à C sharp. Les étudiants sont amenés rapidement à construire des interfaces graphiques et à manipuler les objets en utilisant l'interface ou par programme.

**Contenu.** L'environnement Visual Studio (Windows Forms) - Ma première application .Net - Design View, Code View,...etc - Ajouter un ActionListener qui affiche un message - Types de bases, variables et littéraux - Types complexes (objets) - Instructions conditionnelles : if, if imbriquées, Switch case - Boucles : while, for, do...while, break, continue - Tableaux : Tableau statique - Collections : List, Set, Maps,... etc - modes de fonctionnement et syntaxe - Fonctions, passage de paramètres, variables locales et globale - Utiliser les outils de debug : Trace, step-by-step execution, Watch - Travaux pratiques

#### **026IN2CL2. Informatique 2 (6.0 Cr.)**

**Objectif.** Développer les compétences informatiques en créant des applications plus complexes et termes de conception, logique applicative, expérience utilisateur et algorithmique.

**Contenu.** Concepts Objets : Encapsulation, Enrichissement, Spécialisation et Polymorphisme - Encapsulation pour protection des données - Héritage pour enrichir et spécialiser - Polymorphisme - Spécialiser un composant visuel existant - Créer un nouveau composant visuel inexistant - Interfaces utilisateurs complexe : Multifenêtrage et navigation - TableView, ListView, ComboBoxes - Fichiers.

#### **026INARL4. Intelligence artificielle (5.0 Cr.)**

**Objectif.** Etude des agents intelligents : résolution de problèmes, programmation des jeux, planification, apprentissage, traitement du langage naturel, vision, robotique.

**Contenu.** Uninformed search, les jeux et leurs algorithmes, processus de décision de Markov, apprentissage renforcé, réseaux de Bayes, développer des modèles de prédiction (Machines learning)

#### **026INRCL4. Introduction au routage et à la commutation (5.0 Cr.)**

**Objectif.** Familiariser l'étudiant avec les techniques essentielles de routage et de commutation dans les petits réseaux IPv4 et IPv6.

**Contenu.** - Initiation à l'architecture des réseaux locaux - Concepts et configuration de base de la commutation - Les réseaux locaux virtuels et routage inter-VLAN - Présentation et configuration de base du routage - Principe de transfert de paquet et de la table de routage - Routage statique - Routage dynamique : RIPv1, RIPv2 et OSPF à zone unique - Les listes de contrôles d'accès - Fonctionnement du DHCPv4 et DHCPv6 - Configuration d'un routeur en tant que serveur DHCP et client DHCP pour DHCPv4 et DHCPv6 - Caractéristiques de la NAT et configuration de la NAT statique, dynamique et de la PAT - Dépannage des principes étudiés

#### **026INREL4. Introduction aux réseaux (5.0 Cr.)**

**Objectif.** Le but de ce cours est de présenter les concepts fondamentaux des réseaux et des technologies en permettant aux étudiants de développer des compétences pratiques et conceptuelles élémentaires.

**Contenu.** Cette unité d'enseignement couvre le premier cours de la formation Cisco CCNA Routing & Switching. Il est centré sur le modèle OSI et TCP/IP, le rôle des protocoles et leurs interactions. Les notions incluses comprennent : La définition d'un réseau, LAN, MAN et WAN – Les différents types de média, d'équipements et topologies Réseau– Réseau Ethernet et adresse MAC – Configuration de base d'un Switch Cisco - Protocole ARP, signification et manipulation du tableau ARP – Les protocoles IPV4 et IPV6 - Routage d'un hôte et sa configuration IP - Le routeur et sa configuration de base –Adressage IP et segmentation des réseaux – Les protocoles TCP et UDP – Les protocoles d'application (DHCP, DNS, FTP, http, SMTP/IMAP/POP)

#### **026EGORL4. Les églises orientales (2.0 Cr.)**

**Objectif.** Les chrétiens en Orient se diversifient suivant leur appartenance ecclésiale et leur tradition rituelle : Pourquoi l'Eglise orientale est aussi morcelée, fragmentée ? D'où vient sa diversité ? Est-elle une bénédiction ou une malédiction ? Ce cours donne aux étudiants un aperçu général de l'histoire des Eglises orientales, de leur rapports entre elles et avec leurs Eglises Mères.

**Contenu.** Introduction générale - L'histoire de l'Eglise aux trois premiers siècles - Les conflits théologiques 4ème -5ème siècles - L'Eglise Assyrienne - Les Eglises non-chalcédoniennes : L'Eglise copte, Eglise syrienne, Eglise arménienne - LEglise Maronite - Les Eglises orthodoxes

#### **026MANGL4. Management (2.0 Cr.)**

**Objectif.** L'objectif de ce cours est de présenter les concepts de base du management et de la gouvernance d'une entreprise, sa structure, son fonctionnement et sa stratégie permettant à l'étudiant de former une vue d'ensemble du management des organisations. Il s'adresse principalement aux étudiants débutants en la matière.

**Contenu.** L'histoire du management - La gouvernance classique d'une entreprise (shareholders, board, président, comité exécutif, working force,...) et les rapports entre ces différentes entités de l'entreprise - Management d'une équipe vs. Management d'un projet - Structure, conduite et performance d'une entreprise (le modèle SCP de Harvard...) - L'écosystème des entreprises : fonctionnement du marché, analyse de l'offre et la demande...

#### **026MARKL5. Marketing (2.0 Cr.)**

**Objectif.** L'objectif de ce cours est de présenter des concepts de base du marketing permettant à l'étudiant de former une vue d'ensemble du marketing dans les organisations. Il s'adresse principalement aux étudiants débutants en la matière.

**Contenu.** Introduction aux concepts de base du Marketing - L'analyse des environnements macro et micro - Les éléments du Marketing stratégique : Les outils de marketing, Ciblage, différenciation, segmentation, ... - Stratégies de Marketing - Marketing Mix, stratégies d'attaque et de défense, autres stratégies - Le commerce électronique - Le marketing sur internet et exemples - Cas d'entreprises industrielles - Etude de cas -Evaluation

#### **026MADIL2. Mathématiques discrètes (5.0 Cr.)**

**Objectif.** Acquisition de nouvelles notions d'arithmétiques, de complexité de langage, grammaire et automates

**Contenu.** Introduction à la théorie des ensembles - ensembles de nombres entiers - division euclidienne en  $\mathbb{Z}$  et applications - Algorithme d'Euclide et application - les formats IEEE - décomposition en facteur premiers - test de primalité - cryptologie et arithmétique - compilation langage et grammaire - introduction aux expressions rationnelles - automates finis et leur optimisation- automates à pile et description d'un langage par une grammaire.

#### **OPT. Optionnelle ouverte (2.0 Cr.)**

**Objectif.** Durant son cursus, chaque étudiant doit comptabiliser 6 crédits d'optionnelles ouvertes proposées par l'INCI ou par d'autres institutions.

#### **026PTSTL2. Probabilité et statistiques (5.0 Cr.)**

**Objectif.** Permettre aux étudiants d'acquérir les bases fondamentales du calcul des probabilités et des statistiques.

**Contenu.** Axiomes de calcul de probabilités - Probabilités conditionnelles - Indépendance - Théorème de Bayes - Lois de probabilité - Espérance - Variance - Couple des variables aléatoires - Loi marginale - Loi de Bernoulli - Loi de Poisson - Laplace - Gauss - Loi uniforme - Loi exponentielle - Loi des grands nombres, Centrale limite - Approximation de la loi binomiale par la loi de Poisson. Statistiques : Echantillons, Estimateur et estimation ponctuelle, Méthode du maximum de vraisemblance, Intervalles de confiance d'une proportion, Intervalles de confiance d'une variance.

#### **026PIOSL4. Programmation iOS (6.0 Cr.)**

**Objectif.** Initiation à la programmation des applications sur les plateformes Apple (MacOSX, iOS, appleOS).

**Contenu.** Environnement de développement: xcode et swift - Le modèle de développement: MVC et delegation - Les composants visuels : UIView, UILabel, UITextField, UITableView, UICollectionView... - Navigation : UINavigationController, TabBarController, PopoverController... - Protocoles et Gesture recognizes - Animation - Persistence des données: CoreData - Les services : CoreLocation, MapKit, CoreMotion... - Notifications - iCloud services

#### **026PROOL3. Programmation orientée objets (5.0 Cr.)**

**Objectif.** Ce cours initie à la programmation Orientée Objets en C++.

**Contenu.** Structure d'un programme C++ - Types et variables - Expressions et instructions - Instructions de contrôles (conditionnelles, boucles) - types composés - fonctions et paramètres - Objets: Encapsulation et Abstraction, Héritage, Polymorphisme - Entrées/Sorties - Streams - Gestion des erreurs et exceptions.

#### **026POPAL4. Programmation parallèle (5.0 Cr.)**

**Objectif.** Ce cours est une introduction à la programmation parallèle spécialisé aux machines parallèles et multi-cœurs.

**Contenu.** Architecture parallèle - écrire des programme multi-cœurs - multithread, multiprocess et IPC - synchronisation, section critique et race conditions - GPU et CUDA - OpenCL - extraction des données en utilisant les vecteurs et SIMD - parallélisme des tâches - synchronisation efficaces - profiling et ajustement des performances.

#### **026PRINL5. Projet informatique (5.0 Cr.)**

**Objectif.** Mettre en œuvre les connaissances informatiques acquises en vue de préparer l'intégration dans le monde professionnel.

**Contenu.** Projet de développement dans les domaines : Technologies WEB, Bases de données, Programmation mobile, Programmation parallèle.

#### **026REEEL5. Réseaux d'entreprise étendus (5.0 Cr.)**

**Objectif.** Familiariser l'étudiant avec les fonctionnalités avancées de routage et de commutation dans un réseau IPv4 et IPv6 étendu et complexe. Introduire les technologies et protocoles utilisés dans les WAN.

**Contenu.** Présentation de certaines stratégies pour la conception systématique d'un réseau d'entreprise évolutif et hautement disponible. - Description des problèmes associés à l'implémentation d'un réseau local commuté redondant - Concepts et configuration du protocole STP (Spanning Tree Protocol), PVST+ et Rapid PVST+ - L'agrégation de liaisons : configuration, vérification et dépannage d'EtherChannel - Etude des réseaux LAN sans fils - Configuration des opérations avancées des protocoles de routage OSPF et EIGRP dans les réseaux IPv4 et IPv6 - Images Cisco IOS et gestion des fichiers système - Architecture d'un réseau d'entreprise Etendu - Présentation des différentes méthodes de Connectivité WAN - Configuration de PPP avec authentification -

Configuration Frame Relay et gestion de la bande passante - Introduction à la gestion des Réseaux  
- Introduction aux Réseaux Privés Virtuels - Introduction à la sécurité des Réseaux

### **026RENEL6. Réseaux de neurones (3.0 Cr.)**

**Objectif.** Introduction aux réseaux de neurones artificiels, leur apprentissage et leurs applications.

**Contenu.** Le neurone formel - Apprentissage supervisé - Le perceptron simple - Le perceptron multi-couche - Apprentissage non-supervisé - Carte auto-organisatrices - Modèle de Hopfield - Dilemme stabilité-plasticité - Théorie de la Résonance Adaptative - Temporalité et réseau récurrent - Modèle de Jordan - Modèle de Elman.

### **026RSL1L1. Réseaux et systèmes linéaires 1 (6.0 Cr.)**

**Objectif.** Introduction aux systèmes automatiques et à l'analyse des systèmes linéaires

**Contenu.** Conduction électrique : Courant conducteur ohmique homogène, Loi d'Ohm - Dipôle : Théorèmes généraux, Régime permanent, Régime transitoire, RLC, Circuits intégrateur, dérivateur, résonnant - Régime sinusoïdal : Lois, Puissance, Diagramme de BODE - Quadripôles : Les matrices admittance, impédance et hybride, Association - Filtres : Filtres passifs, Passe-bas, Passe-bande - Notions sur les signaux et systèmes - - Etude des appareils digitaux - Mesures des impédances - Oscilloscope cathodique et Oscilloscope numérique - Calcul d'erreurs - Travaux pratiques : Mesure d'impédance - Etude et applications de l'oscilloscope - Représentation des fonctions de transfert en régime sinusoïdal permanent - Circuits R, L, C en régime transitoire.

### **026SOMEL6. Social Media (3.0 Cr.)**

**Objectif.** Ce cours vise à apporter aux étudiants les clés leur permettant de définir, d'analyser et de piloter les réseaux sociaux au niveau personnel et professionnel.

**Contenu.** Définition du concept de réseau social - Quels médias sociaux pour quels usages - Stratégies de communication sur les réseaux sociaux - les politiques et les moyens de veille - E-Réputation et Personal Branding – Le community management – le web sémantique et les réseaux sociaux.

### **026STENL6. Stage en entreprise (14.0 Cr.)**

**Objectif.** Le stage en entreprise permet aux étudiants de se familiariser avec l'univers professionnel et d'y mettre en application leurs connaissances. Il leur permet de même de valider, préciser leur projet professionnel ou encore de prendre des contacts pour se constituer un réseau professionnel.

### **026STDAL3. Structures de données et algorithmes (6.0 Cr.)**

**Objectif.** Le cours sensibilise à la notion de complexité et son impact sur la qualité des programmes.

**Contenu.** Une étude détaillée des structures de données usuelles (tableaux, listes chaînées, File, Piles,...) ainsi que les algorithmes de recherche, tri et parcourt des arbres.

### **026SYEXL5. Systèmes d'exploitation Windows et UNIX (5.0 Cr.)**

**Objectif.** Le but de ce cours est d'introduire les notions essentielles à l'administration des Systèmes d'exploitation Unix et Windows

**Contenu.** Partie I : Windows Introduction : la Compagnie Microsoft et le produit Microsoft Windows  
Session 1: Notions de base sur l'architecture des réseaux TCP/IP, le concept client server, les systèmes d'exploitation et la sécurité des systèmes et réseaux  
Session 2: Groupe de travail VS domaine  
Session 3: Le système d'exploitation Windows 2008 R2, ses fonctionnalités et ses différentes versions.

Session 4: Architecture des systèmes d'exploitation Windows

Session 5: Installation du serveur Windows 2008 R2 Console de Gestion et outils d'administration du Serveur

Session 6: Création et gestion de comptes d'utilisateurs Gestion de l'accès aux ressources à l'aide de groupes Gestion et sécurisation de données à l'aide du système de fichiers NTFS

Session 7: La notion de rôles et fonctionnalités d'un serveur Windows (Roles & Features)

Session 8: Introduction aux services d'annuaire Microsoft Active Directory

Session 9: Résolution de noms DNS (Domain Name System)

Session 10: Le service DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol)

Session 11: Structure et gestion de la stratégie de groupe (Group Policies) Utilisation d'objets stratégie de groupe (GPO)

Partie II : Unix Architecture du système d'exploitation UNIX, accès au système et sécurité, interpréteur de commande, redirection des entrées-sorties et tubes, commandes de base, manipulation de fichier et processus, utilitaires réseaux, programmation shell...

### **026TWEBL1. Technologies WEB (3.0 Cr.)**

**Objectif.** L'objectif de ce cours est principalement de permettre à l'étudiant de s'appropriier les concepts fondamentaux du fonctionnement et de la réalité actuelle de l'Internet et du Web pour pouvoir en tenir compte dans les aspects variés de la formation en télécoms.

**Contenu.** - Représenter le fonctionnement du Web et sa relation à Internet - Identifier les outils et technologies du Web et les décrire précisément - Expliquer l'évolution des concepts du Web - Définir le rôle du site Web - Mettre en place une stratégie Web pour une activité professionnelle - Choisir le bon outil Web en fonction des besoins

### **026TRSIL6. Traitement du signal et des images (3.0 Cr.)**

**Objectif.** Ce cours examine les principales approches et méthodes utilisées dans le traitement des signaux et des images. Il présente un point de vue homogène sur le sujet, en traitant conjointement signaux 1D, 2D et plus généralement multidimensionnelle pour chaque thématique.

**Contenu.** Le cours se divise en deux grandes parties: (i) les notions et outils de base : définitions, échantillonnage et interpolation, fonctions de transformation, filtrages spatial et fréquentiel (ii) l'application de ces outils et l'ouverture à des algorithmes connus dans le contexte de quelques problématiques et applications classiques: la segmentation, la restauration...

### **026WEBDL5. Web dynamique (5.0 Cr.)**

**Objectif.** Introduction aux notions de client-serveur avec ASP .NET et C#

**Contenu.** Introduction to ASP.NET, Rappel SQL Website Layout, Controls Events,PostBack and Tracing, Validation Controls, User Controls, GridView, Data Controls, ADO.NET, ADO.NET (DML), Working with files, Sessions and authentication

### **026CONVL3.التنشئة على التواصل اللاعنفى.(2.0 Cr.)**

**Objectif.**

التواصل اللاعنفى هو منهج في التواصل، أطلقه مارشال روزنبرغ في سبعينيات القرن العشرين. هو يتيح لنا معرفة كيف أن طريقة تفكيرنا وتعبيرنا وتواصلنا مع الآخرين، هي عاملٌ أساسيٌّ قد يوَلد العنف، كما قد يسهّل الاتصال ويساهم بنزع فتيل النزاعات. يدعونا هذا المنهج، إلى إعادة النظر في طريقتنا في التعبير والاستماع، مسندين إدراكنا إلى أربعة عناصر أساسية : الملاحظة أو التوصيف، المشاعر، اكتشاف الحاجات والتعبير عنها، وصياغة الطلب بطريقة قابلة للتحقيق

## Contenu.

مدخل إلى التواصل اللاعنفي - العناصر الأربع التي تعيق التواصل مع الخير - الملاحظة والتوصيف : ماهيتها ، تمييزها عن الأحكام - الأساس : ما هي؟ كيف الإتصال بها، كيفية تمييزها - (تمارين )، التعرف على أساسيس ومشاعر الذات والآخر - الحاجات : التعرف عليها وتمييزها، علاقتها بالأساسيس، ربطها مع الطلب، سماع حاجات الذات والآخر - صياغة الطلب، ربطه بالعناصر الثلاث التي سبقت، سماع الطلب... - تمارين تطبيقية

026ETHIL5(2.0 Cr.)مسائل أخلاقية في هندسة التواصل والمعلوماتية.

## Objectif.

مقاربة منهجية لموضوعات الأخلاق في إطار هندسة التواصل الحديث تسمح بتأسيس مسيرة بناءة تهدف إلى تقييم وتقويم السلوك المهني (الفردية والجماعية) بشكل عام وبشكل خاص.

## Contenu.

- بنية الحياة الأخلاقية
- التلازم بين العلم والأخلاق والقانون في الإطار المهني والمؤسستي
- رصد القيم المعنوية في وسائل وأهداف التواصل الاجتماعي : الكرامة والحرية والخصوصية والحقيقة والسلامة والنمو والتطور والانتاج، إلخ.
- بعض المبادئ والشرائع التطبيقية بغية التمييز بين الخير والشر