

LICENCE EN INFORMATIQUE

Langue principale d'enseignement :

Français ☒ Anglais ☐ Arabe ☐

Campus où le programme est proposé : CST

OBJECTIFS

Le programme de Licence en informatique a pour objectifs de former des informaticiens :

- Opérationnels, capables, dès l'obtention de leur diplôme, d'intégrer le marché du travail compétitif
- Prêts à poursuivre des études supérieures dans les différentes disciplines de l'informatique
- Capables d'évoluer dans leur carrière dans différents secteurs aux niveaux local, régional et international
- Pouvant devenir des décideurs, des innovateurs et des leaders dans leur profession.

COMPÉTENCES

- Analyser un problème informatique complexe et appliquer des principes d'informatique et d'autres disciplines pertinentes pour identifier des solutions
- Concevoir, implémenter et évaluer une solution informatique pour répondre à un ensemble d'exigences informatiques donné dans le contexte de la discipline du programme
- Communiquer efficacement dans divers contextes professionnels
- Reconnaître les responsabilités professionnelles et porter des jugements éclairés dans la pratique informatique en se basant sur des principes juridiques et éthiques
- Fonctionner efficacement en tant que membre ou leader d'une équipe engagée dans des activités pertinentes à la discipline du programme.

EXIGENCES DU PROGRAMME

180 crédits : UE obligatoires (144 crédits), UE optionnelles fermées (30 crédits), UE optionnelles ouvertes (6 crédits) et UE Formation générale de l'USJ (32 crédits, peuvent appartenir à une ou plusieurs des catégories ci-dessus)

UE fondamentales (174 crédits)

UE obligatoires (144 crédits)

Algèbre linéaire (4 Cr.). Anglais niveau A (4 Cr.). Architecture des ordinateurs (4 Cr.). Architecture des systèmes d'exploitation (4 Cr.). Arithmétique (4 Cr.). Bases de données non relationnelles (4 Cr.). Bases de données relationnelles (4 Cr.). Bases de l'analyse (4 Cr.). Circuits logiques (6 Cr.). Design Patterns (4 Cr.). Développement Android (4 Cr.). Effective Communication and Time Management (4 Cr.). Fonctions (4 Cr.). Fondements mathématiques (4 Cr.). Génie logiciel (6 Cr.). Informatique 1 (6 Cr.). Informatique 2 (6 Cr.). Intelligence artificielle (4 Cr.). Introduction à l'informatique (2 Cr.). Introduction aux réseaux (6 Cr.). Probabilité et statistiques (6 Cr.). Programmation orientée objets et C++ (6 Cr.). Programmation parallèle (4 Cr.). Programmation WEB (4 Cr.). Projet de fin d'études (12 Cr.). Stage en entreprise (4 Cr.). Structures de données et algorithmes (6 Cr.). Systèmes d'exploitation Windows et UNIX (6 Cr.). Technologies WEB (4 Cr.). قانون العمل (2 Cr.). مسائل أخلاقية في هندسة التواصل والمعلوماتية (2 Cr.).

UE optionnelles fermées (16 crédits), à choisir de la liste suivante :

Analyse et ingénierie des données (4 Cr.). Analyse des réseaux sociaux (4 Cr.). Cloud et virtualisation (4 Cr.). Firmware Design (4 Cr.). Game Development (4 Cr.). Introduction à la cybersécurité (4 Cr.). Introduction au routage et à la commutation (4 Cr.). Machine Learning (4 Cr.). Principes des compilateurs (4 Cr.). Réseaux locaux et interconnexions (4 Cr.). Secure Coding (4 Cr.).

UE optionnelles fermées de formation générale (14 crédits), à choisir de la liste suivante (en respectant les thématiques requises) :

Fintech (2 Cr.). Franc-maçonnerie et religions (2 Cr.). La croyance devant les sciences (2 Cr.). La langue arabe : le roman contemporain, le cinéma et le théâtre (2 Cr.). La langue arabe et les arts (2 Cr.). La langue arabe et les médias (2 Cr.). Les valeurs de l'USJ à l'épreuve du quotidien (2 Cr.). Marketing (2 Cr.). Work Ready Now (4 Cr.). التنشئة على التواصل اللاعنفي (2 Cr.).

## UE optionnelles ouvertes (6 crédits)

### Formation générale USJ (32 Cr.)

Code	Intitulé de l'UE	Crédits
	<b>ANGLAIS OU AUTRE LANGUE</b>	<b>4</b>
026ANNAL5	Anglais niveau A	4
	<b>ARABE</b>	<b>4</b>
	<i>Langue et culture arabes</i>	<b>2</b>
435LALML2 <b>ou</b> 435LALAL2 <b>ou</b> 435LRCTL2	La langue arabe et les médias <b>ou</b> La langue arabe et les arts <b>ou</b> La langue arabe : le roman contemporain, le cinéma et le théâtre	2
	<i>Autres UE enseignées en arabe</i>	<b>2</b>
026COTRL5	قانون العمل	2
	<b>SCIENCES HUMAINES</b>	<b>8</b>
064VALEL1	Les valeurs de l'USJ à l'épreuve du quotidien	2
	<i>Éthique</i>	<b>2</b>
018ETCIL5	مسائل أخلاقية في هندسة التواصل والمعلوماتية	2
	<i>Engagement civique et citoyen</i>	<b>2</b>
017FCNVI3	التنشئة على التواصل اللاعنفي	2
	<i>Autres UE</i>	<b>2</b>
064CRSCI2 <b>ou</b> 064FRMAL1	La croyance devant les sciences <b>ou</b> Franc-maçonnerie et religions	2
	<b>SCIENCES SOCIALES</b>	<b>6</b>
	<i>Insertion professionnelle et entrepreneuriat</i>	<b>4</b>
026WNOWL1	Work Ready Now	4
	<i>Autres UE</i>	<b>2</b>
026FINTL5 <b>ou</b> 026MARKL5	Fintech <b>ou</b> Marketing	2
	<b>TECHNIQUES QUANTITATIVES</b>	<b>6</b>
026PTSTL1	Probabilité et statistiques	6
	<b>TECHNIQUES DE COMMUNICATION</b>	<b>4</b>
026COTML1	Effective Communication and Time Management	4

## PLAN D'ÉTUDES PROPOSÉ

### Semestre 1

Code	Intitulé de l'UE	Crédits
048BANML1	Bases de l'analyse	4
026CIOL1	Circuits logiques	6
048FOMML1	Fondements mathématiques	4
026IN1CL1	Informatique 1	6
026INIFL1	Introduction à l'informatique	2
018ETCIL5	مسائل أخلاقية في هندسة التواصل والمعلوماتية	2
026COTML1	Effective Communication and Time Management	4
	UE optionnelle ouverte	2
	<b>Total</b>	<b>30</b>

### Semestre 2

Code	Intitulé de l'UE	Crédits
048ALLML2	Algèbre linéaire	4
026ARORL2	Architecture des ordinateurs	4
048ARIML2	Arithmétique	4
048FONML2	Fonctions	4
026IN2CL2	Informatique 2	6
026INREL4	Introduction aux réseaux	6
435LALML2 ou 435LALAL2 ou 435LRCTL2	UE optionnelle fermée La langue arabe et les médias ou La langue arabe et les arts ou La langue arabe : le roman contemporain, le cinéma et le théâtre	2
	<b>Total</b>	<b>30</b>

### Semestre 3

Code	Intitulé de l'UE	Crédits
026SYEXL3	Systèmes d'exploitation Windows et UNIX	6
026BAD1L3	Bases de données relationnelles	4
026PTSTL1	Probabilité et statistiques	6
026STDAL3	Structures de données et algorithmes	6
026TWEBL2	Technologies WEB	4
064VALE1	Les valeurs de l'USJ à l'épreuve du quotidien	2
064CRSCI2 ou 064FRMAL1	UE optionnelle fermée La croyance devant les sciences ou Franc-maçonnerie et religions	2
	UE optionnelle ouverte	2
	<b>Total</b>	<b>32</b>

#### Semestre 4

Code	Intitulé de l'UE	Crédits
026DEPAL4	Design Patterns	4
026INARL4	Intelligence artificielle	4
026PROOL4	Programmation orientée objets et C++	6
026BDNRL5	Bases de données non relationnelles	4
026ARSEL4	Architecture des systèmes d'exploitation	4
026WEBDL5	Programmation WEB	4
026INRCL3 ou 026GDEVL4	UE optionnelle fermée Introduction au routage et à la commutation ou Game Development	4
	UE optionnelle fermée	2
	<b>Total</b>	<b>32</b>

#### Semestre 5

Code	Intitulé de l'UE	Crédits
026ANNAL5	Anglais niveau A	4
026POPAL4	Programmation parallèle	4
026GELOL3	Génie logiciel	6
026STENL5	Stage en entreprise	4
026COTRL5	قانون العمل	2
026DEANL6	Développement Android	4
026RLICL4 ou 026INCYL4 ou 026ANRSL6 ou 026COMPL5	Réseaux locaux et interconnexions ou Introduction à la cybersécurité ou Analyse des réseaux sociaux ou Principes des compilateurs	4
026MARKL5 ou 026FINTL5	Marketing ou Fintech	2
	<b>Total</b>	<b>30</b>

#### Semestre 6

Code	Intitulé de l'UE	Crédits
026PRFEL6	Projet de fin d'études	12
026FIDEL5 ou 026CLVLL6	Firmware Design ou Cloud et virtualisation	4
026SECOL3 ou 026MALEL5 ou 026DAANL4	Secure Coding ou Machine Learning ou Analyse et ingénierie des données	4
026WNOWL1	Work Ready Now	4
	UE optionnelle ouverte	2
	<b>Total</b>	<b>26</b>

## DESCRIPTIFS DES UE

### UE obligatoires

<b>o48ALLML2</b>	<b>Algèbre linéaire</b>	<b>4 Cr.</b>
<p>L'étudiant ayant suivi cette UE connaîtra les différentes propriétés des espaces vectoriels, saura manipuler les applications linéaires et les matrices ; il pourra également calculer leur déterminant et l'utiliser pour calculer le rang et l'inverse d'une matrice quand celle-ci est inversible. Enfin, il saura résoudre des systèmes linéaires et diagonaliser des matrices. Cette UE couvre les espaces vectoriels, les applications linéaires, les matrices, les déterminants, la réduction des endomorphismes et des matrices.</p> <p><b>Prérequis :</b> Fondements mathématiques (o48FOMML1)</p>		
<b>o26ANNAL5</b>	<b>Anglais niveau A</b>	<b>4 Cr.</b>
<p>Cette UE amène les étudiants à maîtriser l'anglais technique en vue de faciliter leur future insertion dans le milieu professionnel. Elle se fait en parallèle avec le projet informatique pour accompagner les étudiants dans la rédaction de leur rapport de projet.</p> <p><b>Prérequis :</b> Anglais niveau B</p>		
<b>o26ARORL2</b>	<b>Architecture des ordinateurs</b>	<b>4 Cr.</b>
<p>Ce cours présente les composants et les fondements de l'organisation et de l'architecture des ordinateurs. Il introduit les concepts de base de l'architecture informatique, les principes de l'architecture et de l'organisation d'un ordinateur, l'évolution de l'architecture des ordinateurs, les différents critères d'évaluation des performances des ordinateurs, les différentes composantes d'un ordinateur et leurs interactions, les mécanismes d'interruption, les interconnexions de bus, et d'autres interfaces d'interconnexion, les différents mécanismes et périphériques d'entrées/sorties (E/S), la hiérarchie mémoire d'un système informatique (y compris registres, cache, mémoire interne, stockage externe), les différents jeux d'instructions des microprocesseurs, ainsi que les formats d'instruction et les modes d'adressage, les concepts de pipelining et d'optimisation mis en œuvre dans les microprocesseurs scalaires et superscalaires, les différentes architectures parallèles et leurs implémentations disponibles sur le marché.</p> <p><b>Prérequis :</b> Circuits logiques (o26CLOL1)</p>		
<b>o26BDNRL5</b>	<b>Bases de données non relationnelles</b>	<b>4 Cr.</b>
<p>Cette UE présente les différents types des bases de données noSQL. Elle couvre la comparaison entre les bases de données relationnelles et non relationnelles, les bases de données à base de documents (mongoDB, CouchDB), les key-value stores (Rizk), les bases de données à base de colonne (HBase, Cassandra) et les bases de données graphes (Neo4j).</p> <p><b>Prérequis :</b> Bases de données relationnelles (o26BAD1L3)</p>		
<b>o26BAD1L3</b>	<b>Bases de données relationnelles</b>	<b>4 Cr.</b>
<p>Cette UE 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. Elle contient ce qui suit : 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) – Conception des bases de données.</p> <p><b>Prérequis :</b> Informatique 1 (o26IN1CL1)</p>		
<b>o48BANML1</b>	<b>Bases de l'analyse</b>	<b>4 Cr.</b>
<p>Elle permet à l'étudiant de s'initier à un ensemble de notions de base en analyse. Il sera capable d'identifier les propriétés élémentaires des nombres réels et complexes, des suites et des fonctions. L'UE couvre les nombres réels, les nombres complexes, les suites numériques, les fonctions d'une variable réelle, la dérivation et les fonctions usuelles.</p>		

<b>026CIOL1</b>	<b>Circuits logiques</b>	<b>6 Cr.</b>
-----------------	--------------------------	--------------

Cette UE introduit les notions de base de l'électronique numérique et présente les aspects fonctionnels des circuits logiques combinatoires et séquentiels. Elle couvre, dans une première phase, le codage, les systèmes de numérisation, les 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.

<b>026DEPAL4</b>	<b>Design Patterns</b>	<b>4 Cr.</b>
------------------	------------------------	--------------

Cette unité d'enseignement permettra aux étudiants, ayant déjà appris les notions de la programmation orientée objet en C++ ou en C#, à reconnaître et à recenser les modèles de conception utilisés dans un développement donné et enfin à appliquer les principes de conception dans leur développement. L'étudiant sera capable de mener une 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 de développer le code. L'UE couvre tous les modèles 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.

**Prérequis :** Informatique 2 (026IN2CL2)

<b>026DEANL6</b>	<b>Développement Android</b>	<b>4 Cr.</b>
------------------	------------------------------	--------------

Cette UE offre une initiation à la programmation des applications sous Android, en mettant le point 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.).

**Prérequis :** Informatique 2 (026IN2CL2)

<b>026COTML1</b>	<b>Effective Communication and Time Management</b>	<b>4 Cr.</b>
------------------	--	--------------

This course enables students to develop their communication prowess and understand the mechanics and methods of effective communication, while also honing their abilities to recognize diverse thinking patterns and preferred learning approaches in others. The course empowers students to become more adept at interpersonal interactions, leading to improved personal and business relationships.

In addition to communication skills, the course delves into the realm of time management, where students will learn invaluable techniques to optimize their productivity. They will master the art of organizing their workflow efficiently, utilizing planners and calendars effectively to prioritize tasks and meet deadlines. By developing strategies for effective planning and setting SMART goals, students will gain greater control over their time and increase their overall efficiency. Moreover, the course addresses common challenges such as procrastination and stress management, offering students tools and methods to overcome these obstacles.

<b>048FONML2</b>	<b>Fonctions</b>	<b>4 Cr.</b>
------------------	------------------	--------------

L'étudiant sera capable de comparer localement des fonctions en utilisant la technique de développement limité et d'étudier et d'effectuer le calcul d'intégrale des fonctions sur un intervalle quelconque. Cette UE permet aussi aux étudiants de résoudre les équations différentielles de différents types et de s'initier à un ensemble de notions de base sur les fonctions de plusieurs variables. Cette UE couvre la comparaison locale des fonctions, les primitives, l'intégrale de Riemann, l'intégration sur un intervalle quelconque, les équations différentielles (EDs), les notions sur les fonctions de plusieurs variables.

**Prérequis :** Bases de l'analyse (048BANML1)

<b>o48FOMML1</b>	<b>Fondements mathématiques</b>	<b>4 Cr.</b>
------------------	---------------------------------	--------------

Elle constitue une introduction aux différents types de raisonnements, notations et objets mathématiques. L'étudiant ayant suivi cette UE est capable de manipuler les nombres, les ensembles, les fonctions, les relations binaires, les ensembles quotients.

Cette UE introduit le langage mathématique, les notions sur la théorie des ensembles, les relations binaires et ensemble quotient, les applications, les entiers naturels.

<b>o26GELOL3</b>	<b>Génie logiciel</b>	<b>6 Cr.</b>
------------------	-----------------------	--------------

Cette UE permet à l'étudiant d'évaluer la faisabilité technique et économique de la solution à concevoir, de dresser un cahier des charges suite à l'identification des besoins du client, d'effectuer l'analyse du système pour recenser les cas d'utilisation, de concevoir les unités structurelles de la solution en utilisant les modèles de conception appropriés, de mener une étude de contrôle de qualité qualitative et quantitative en vue d'effectuer un refactoring, de tester le code aux niveaux : unitaire, intégration, fonctionnel et non fonctionnel (performance, charge, etc.), de gérer les versions, les configurations, et les bugs, en utilisant les outils appropriés. Cette UE couvre le génie logiciel et son éthique, le processus de développement logiciel, la méthodologie Agile, l'Extreme Programming (XP), les systèmes de contrôle de version, les diagrammes UML, le testing logiciel, le déploiement logiciel utilisant Docker.

**Prérequis :** Informatique 2 (o26IN2CL2), Bases de données relationnelles (o26BAD1L3).

<b>o26IN1CL1</b>	<b>Informatique 1</b>	<b>6 Cr.</b>
------------------	-----------------------	--------------

L'objectif de l'UE consiste à initier les étudiants à l'informatique et en particulier, à C#. Les étudiants sont amenés rapidement à construire des interfaces graphiques et à manipuler les objets en utilisant l'interface ou par programme. Cette UE couvre les thèmes suivants : L'environnement Visual Studio (Windows Forms) - Ma première application .Net – Design View, Code View, etc. - Ajouter un action Listener 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.

<b>o26IN2CL2</b>	<b>Informatique 2</b>	<b>6 Cr.</b>
------------------	-----------------------	--------------

L'objectif de cette UE consiste à développer les compétences informatiques en créant des applications plus complexes et termes de conception, logique applicative, expérience utilisateur et algorithmique. Elle couvre les thèmes suivants : Concepts objets: encapsulation, enrichissement, spécialisation et polymorphisme - Encapsulation pour la 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.

**Prérequis :** Informatique 1 (o26IN1CL1).

<b>o26INARL4</b>	<b>Intelligence artificielle</b>	<b>4 Cr.</b>
------------------	----------------------------------	--------------

Cette UE couvre les thèmes suivants : étude des agents intelligents : résolution de problèmes, algorithmes de recherches en longueur et en largeur, programmation des jeux : minimax, expectimax, savoir et raisonnement, planification, apprentissage, traitement du langage naturel, vision, robotique, les mécanismes d'inférence, les réseaux de Bayes, les processus de Markov, le « Reinforcement Learning » et ses algorithmes.

**Prérequis :** Informatique 1 (o26IN1CL1).

<b>o26INIFL1</b>	<b>Introduction à l'informatique</b>	<b>2 Cr.</b>
------------------	--------------------------------------	--------------

L'objectif de cette UE est de fournir aux étudiants une introduction générale à de nombreux concepts de l'informatique, pour développer leur curiosité et leur motivation pour leur domaine d'étude. Elle introduit les thèmes suivants : Informatique théorique (complexité, théorie de l'informatique, cryptographie, structures de données et algorithmes, machines de Turing, automates, méthodes formelles) - Génie informatique et logiciel (paradigmes de programmation - Langages de programmation - Systèmes d'exploitation - Bonnes pratiques en génie logiciel - Contrôle de version - Architecture informatique et matérielle - Développement Web/Mobile- Logiciel haute performance), Machine Learning – Optimisation - Intelligence artificielle - Traitement d'images - Développement de jeux - Réalité virtuelle et augmentée - Recherche dans l'informatique - Competitive Programming.



<b>026INREL4</b>	<b>Introduction aux réseaux</b>	<b>6 Cr.</b>
------------------	---------------------------------	--------------

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. 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).

<b>026PTSTL1</b>	<b>Probabilité et statistiques</b>	<b>6 Cr.</b>
------------------	------------------------------------	--------------

Cette UE permet aux étudiants d'acquérir les bases fondamentales du calcul des probabilités et des statistiques. Comprendre le rôle des probabilités et des statistiques dans l'étude et la modélisation de situations non déterministes. Elle couvre les thèmes suivants : 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 - Gauss - Loi uniforme - Loi exponentielle - Loi des grands nombres, Centrale limite - Approximation de la loi binomiale par la loi de Poisson - Échantillons, estimateur et estimation ponctuelle. La loi de probabilité T de Student - La loi de Chi-deux. Intervalles de confiance d'une moyenne, d'une proportion, et d'une variance - Test d'hypothèses : erreur de type I et II - Test d'hypothèses sur la moyenne et la proportion d'un échantillon - Tests du Chi-deux - Test ANOVA.

**Prérequis :** Fondements mathématiques (048FOMML1).

<b>026PROOL4</b>	<b>Programmation orientée objets et C++</b>	<b>6 Cr.</b>
------------------	---	--------------

Cette UE initie à la programmation orientée objets en C++. Elle couvre les thèmes suivants : 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 - Template programming - Move semantics - C++ STL - Lambdas and Functional Programming – Conception des API en C++ - Build engines - Résolution des problèmes d'interview.

**Prérequis :** Informatique 1 (026IN1CL1).

<b>026POPAL4</b>	<b>Programmation parallèle</b>	<b>4 Cr.</b>
------------------	--------------------------------	--------------

Cette UE est une introduction à la programmation parallèle pour les machines parallèles et multicœurs. Elle couvre les thèmes suivants : Architecture parallèle - Écrire des programmes multicœurs - 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.

**Prérequis :** Informatique 2 (026IN2CL2).

<b>026WEBDL5</b>	<b>Programmation WEB</b>	<b>4 Cr.</b>
------------------	--------------------------	--------------

Cette UE introduit le développement d'applications Web front-end et back-end et couvre les thèmes suivants : Introduction au protocole HTTP et l'architecture client-serveur - ASP.NET- Rappel SQL et Website Layout - Controls Events,PostBack et Tracing - Validation - User Controls, GridView, Data Controls - ADO.NET, ADO.NET, (DML) - Manipulation de fichiers - Sessions et authentification - REST API.

**Prérequis :** Technologies WEB (026TWEBL2).

<b>026PRFEL6</b>	<b>Projet de fin d'études</b>	<b>12 Cr.</b>
------------------	-------------------------------	---------------

Ce projet vise à fournir à l'étudiant une expérience en développement logiciel sous la supervision et la direction d'un professionnel. Cette expérience couvre à la fois les aspects techniques et ceux de gestion d'un projet logiciel. Les étudiants travaillent en groupe et doivent livrer un prototype final.

**Prérequis :** Informatique 2 (026IN2CL2), Bases de données relationnelles (026BAD1L3), Programmation WEB (026WEBDL5).



<b>026STENL5</b>	<b>Stage en entreprise</b>	<b>4 Cr.</b>
------------------	----------------------------	--------------

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

**Prérequis :** Informatique 2 (026IN2CL2), Bases de données relationnelles (026BAD1L3).

**Prérequis :** 120 crédits obligatoires.

<b>026STDAL3</b>	<b>Structures de données et algorithmes</b>	<b>6 Cr.</b>
------------------	---	--------------

Cette UE couvre les thèmes suivants : Analyse de complexité, structures de données élémentaires (listes chaînées, tableaux, files et piles)- Problèmes de recherche (séquentielle, dichotomie) - Problèmes de tris (tris élémentaires, tri rapide, tri par fusion) - Arbres (caractéristiques, structure, parcours) - Algorithmes de recherche sur les chaînes de caractères, files de priorité, maximier - Graphes (caractéristiques, structures) - Algorithmes sur les graphes (plus court chemin, connexité, arbre couvrant, etc.) - Problèmes d'ordonnancement - Problèmes de flot (flot maximal, flot à coût minimal, etc.) - Problèmes de couplage - Programmation dynamique - Programmation linéaire (simplexe).

**Prérequis :** Informatique 1 (026IN1CL1).

<b>026SYEXL3</b>	<b>Systèmes d'exploitation Windows et UNIX</b>	<b>6 Cr.</b>
------------------	--	--------------

Le but de cette UE est d'introduire les notions essentielles à l'administration des systèmes d'exploitation Unix et Windows. Pour la partie Windows, l'UE couvre les thèmes suivants : Le produit Microsoft Windows - 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 - Groupe de travail vs. Domaine - Le système d'exploitation Windows 2008 R2, ses fonctionnalités et ses différentes versions - Architecture des systèmes d'exploitation Windows - Installation du serveur Windows 2008 R2, console de gestion et outils d'administration du serveur - 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 - La notion de rôles et fonctionnalités d'un serveur Windows (Roles & Features) - Introduction aux services d'annuaire Microsoft Active Directory - Résolution de noms DNS (Domain Name System) - Le service DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) - Structure et gestion de la stratégie de groupe (Group Policies) - Utilisation d'objets stratégie de groupe (GPO).

Pour la partie Unix, l'UE couvre les thèmes suivants : 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.

**Prérequis :** Circuits logiques (026CLOL1).

<b>026TWEBL2</b>	<b>Technologies WEB</b>	<b>4 Cr.</b>
------------------	-------------------------	--------------

L'objectif de cette UE est principalement de permettre à l'étudiant de s'approprier les concepts fondamentaux du fonctionnement et des technologies liées au WEB. Elle couvre les thèmes suivants : Base et composantes du WEB (serveur, client) - Internet et écosystème - HTML (squelette d'un document HTML, éléments HTML) - CSS (déclaration d'une règle, éléments et propriétés, positionnement des éléments) - JavaScript (syntaxe générale, prototypes, programmation événementielle, interaction avec HTML : DOM, jQuery) - Les modèles d'affaires interactifs ( Search, Advertising, E-commerce, Social media, Big data, etc.).

<b>026COTRL5</b>	<b>قانون العمل</b>	<b>2 Cr.</b>
------------------	--------------------	--------------

Cette UE vise à introduire les étudiants à la protection sociale devant être assurée par les règles juridiques applicables aux relations entre l'employeur et le salarié au Liban.

Après avoir exposé l'histoire du droit du travail et du mouvement syndicaliste au Liban, le cours aborde, dans un premier temps, les sources ainsi que les institutions du droit du travail avant d'approfondir dans un second temps l'accès à l'emploi, ainsi que la conclusion du contrat de travail et son exécution. Les questions soulevées par la crise du droit du travail au Liban et l'effondrement de la protection sociale mise en relief par la crise économique sont approfondies.

018ETCIL5	مسائل أخلاقية في هندسة التواصل والمعلوماتية	2 Cr.
-----------	---	-------

هندسة التواصل الحديث تسمح بتأسيس مسيرة بناءة تهدف إلى تقييم وتقويم السلوك المهني (الفردي والجماعي) بشكل عام وبشكل خاص.

- بنية الحياة الأخلاقية
- التلازم بين العلم والأخلاق والقانون في الإطار المهني والمؤسسي
- 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».

#### UE optionnelles fermées

026DAANL4	Analyse et ingénierie des données	4 Cr.
-----------	-----------------------------------	-------

Cette UE introduit la programmation Python, les Pandas en Python, le nettoyage des données, Matplotlib, Seaborn, la statistique descriptive, Microsoft PowerBI, PostgreSQL, solutions ETL, Prehook, Hook et Posthook, l'analyse prédictive, la statistique inférentielle, visualisation des données.

**Prérequis :** Bases de données relationnelles (026BAD1L3).

026ANRSL6	Analyse des réseaux sociaux	4 Cr.
-----------	-----------------------------	-------

Cette UE présente les méthodes et techniques utilisées pour extraire de l'information utile du trafic sur les réseaux sociaux. Elle couvre les thèmes suivants : Les réseaux aujourd'hui - Science des réseaux – Différents types de réseaux - Analyse avec mesure local - Analyse avec mesure globale - Structure des réseaux : réseaux réguliers, réseaux aléatoires, réseaux petit monde, réseaux scale-free - Propagation dans les réseaux : percolation et diffusion.

026CLVLL6	Cloud et virtualisation	4 Cr.
-----------	-------------------------	-------

Cette UE présente les concepts du cloud, des Data Centers et de virtualisation avec les différentes technologies associées. Elle couvre les thèmes suivants : Introduction aux Data Centers et au cloud - Data Center stratégique - Principes et types de Data Centers - Conception d'un Data Center - Cloud Computing - Sécurité du cloud – Approche Software- Defined pour les réseaux (SDN), Data center (SDDC) et stockage (SDS) – Virtualisation – Virtualisation des stations de travail et des serveurs – Virtualisation des données – Virtualisation des systèmes d'exploitation – Virtualisation des fonctions réseau.

**Prérequis :** Introduction aux réseaux (026INREL4).

026FINTL5	Fintech	2 Cr.
-----------	---------	-------

Ce cours s'adresse aux étudiants désireux d'explorer la manière dont les nouvelles technologies perturbent le secteur des services financiers, entraînant des changements radicaux dans les modèles commerciaux, les produits, les applications et l'interface utilisateur-client. Les participants exploreront l'intelligence artificielle, l'apprentissage profond, la technologie blockchain et les interfaces de programmation d'applications (API) ainsi que les opportunités spécifiques de leur application dans les domaines suivants : paiements, crédit, trading et gestion des risques. Nous passerons en revue les avantages concurrentiels des grandes sociétés Fintech et des start-ups, de la grande finance et de la grande technologie du monde entier.

026FIDEL5	Firmware Design	4 Cr.
-----------	-----------------	-------

This course focuses on mastering C programming for microcontroller-based embedded system environments. It covers the internal structure and operation of microcontrollers, firmware architecture methodologies including low-level drivers, interfacing, and task-based programming. Topics include: computer architecture in limited resource platforms, C programming with pointers and data structures, code optimization for limited resources (RAM, program memory, and speed), firmware architecture including flat and task-based programming approaches (schedulers, RTOS, etc.), system debugging, simulation, emulation, and source control using GIT repositories (commit, checkout, push, pull, branch, merge, etc.).

**Prérequis :** Programmation orientée objets et C++ (026PROOL4).

<b>064FRMAL1</b>	<b>Franç-maçonnerie et religions</b>	<b>2 Cr.</b>
------------------	--------------------------------------	--------------

Cette UE décortique la franc-maçonnerie sous l'œil attentif de l'analyse académique : plongée dans son histoire, sa nature, ses missions, ses symboles, et exploration de ses relations complexes avec le christianisme et l'islam.

<b>026GDEVL4</b>	<b>Game Development</b>	<b>4 Cr.</b>
------------------	-------------------------	--------------

This course is designed for students with a basic programming background. Its goal is to introduce them to game development using Unreal Engine. By the end of the course, students should be capable of creating a basic game. Topics covered include game development fundamentals, Unity Engine, interface navigation, scene building, Blueprints scripting, and creating both 2D platformers and 3D first-person shooter games.

**Prérequis :** Informatique 1 (026IN1CL1).

<b>026INCYL4</b>	<b>Introduction à la cybersécurité</b>	<b>4 Cr.</b>
------------------	--	--------------

Cette UE présente les concepts de base liés à la sécurité de l'informations et des réseaux. Elle aide à développer les compétences nécessaires pour dépanner et protéger les réseaux de données contre les menaces et les attaques. Elle couvre les thèmes suivants : Bases des réseaux - Protocoles réseaux et TCP/IP - Introduction à la cybersécurité - Sécurité des ordinateurs et malware - Sécurité physique - Sécurité de l'information (confidentialité, intégrité et disponibilité) - Types d'attaques et méthodes de protection - Sécurité des réseaux, attaques du niveau 2 et 3.

**Prérequis :** Introduction aux réseaux (026INREL4).

<b>026INRCL3</b>	<b>Introduction au routage et à la commutation</b>	<b>4 Cr.</b>
------------------	--	--------------

Cette UE vise à familiariser l'étudiant avec les techniques essentielles de routage et de commutation dans les petits réseaux IPv4 et IPv6. Elle couvre les thèmes suivants : 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 paquets et de la table de routage - Routage statique - Routage dynamique : RIPv1, RIPv2 et OSPF à zone unique - 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.

**Prérequis :** Introduction aux réseaux (026INREL4).

<b>064CRSCI2</b>	<b>La croyance devant les sciences</b>	<b>2 Cr.</b>
------------------	--	--------------

Ce cours vise à étudier des approches scientifiques de la croyance. Neuroscientifiques, psychanalystes et anthropologues se penchent sur ce concept et ont mené des études expérimentales, quantitatives et qualitatives pour aboutir à des résultats que nous allons aborder et interpréter dans une approche rationnelle. Au terme de ce cours, les participants seront capables d'expliquer les principales études sur la croyance religieuse en neurosciences, en psychologie et en anthropologie et d'engager une réflexion critique sur les approches scientifiques de la croyance, à la lumière de textes contemporains.

<b>435LALML2 / 435LALAL2 / 435LRCTL2</b>	<b>La langue arabe : le roman contemporain, le cinéma et le théâtre / La langue arabe et les arts / La langue arabe et les médias</b>	<b>2 Cr.</b>
--	---	--------------

Ces unités d'enseignement visent à fournir aux étudiants une introduction à la langue arabe ainsi qu'à la culture et aux domaines spécifiques de leur choix : les médias, les arts ou le roman, le théâtre et le cinéma. Les étudiants développeront leurs compétences linguistiques en arabe tout en explorant les aspects culturels liés à leur option choisie. Cette unité sera axée sur l'acquisition de compétences de communication pratiques et la compréhension de la culture arabe, contemporaine et traditionnelle.

<b>026MALEL5</b>	<b>Machine Learning</b>	<b>4 Cr.</b>
------------------	-------------------------	--------------

Le Machine Learning (ML) est un sous-domaine de l'intelligence artificielle. C'est la science de faire apprendre à la machine par des exemples. Le but ultime du ML est de créer un ordinateur capable d'apprendre de manière autonome à partir d'exemples. Les principaux sujets de recherche en ML comprennent : la compréhension du langage naturel, l'interprétation des images par ordinateur, et les voitures autonomes. Dans ce cours, nous étudierons l'implémentation de différents algorithmes en utilisant python avec tensorflow et keras. Nous

présenterons plusieurs algorithmes tels que les arbres de décision, random forest, support vector machines, les réseaux de neurones ainsi que d'autres algorithmes.

**Prérequis :** Informatique 1 (026IN1CL1).

<b>026MARKL5</b>	<b>Marketing</b>	<b>2 Cr.</b>
------------------	------------------	--------------

L'objectif de cette UE est de présenter des concepts de base du marketing permettant à l'étudiant de former une vue d'ensemble du marketing dans les organisations. Elle s'adresse principalement aux étudiants débutants en la matière. Elle couvre les thèmes suivants : Introduction aux concepts de base du marketing - Analyse des environnements macro et micro - Éléments du marketing stratégique : les outils de marketing, ciblage, différenciation, segmentation, etc. - Stratégies de marketing - Marketing Mix, stratégies d'attaque et de défense, autres stratégies - Le commerce électronique - Marketing sur internet et exemples - Cas d'entreprises industrielles - Étude de cas - Évaluation.

<b>026COMPL5</b>	<b>Principes des compilateurs</b>	<b>4 Cr.</b>
------------------	-----------------------------------	--------------

Le but de cette UE 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. Cette UE couvre les thèmes suivants :

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.

**Prérequis :** Informatique 2 (026IN2CL2)

<b>026RLICL4</b>	<b>Réseaux locaux et interconnexions</b>	<b>4 Cr.</b>
------------------	--	--------------

Cette unité d'enseignement est centrée sur l'architecture, les composants et le fonctionnement des routeurs et des commutateurs dans un réseau plus étendu et plus complexe en présentant la configuration de ces équipements pour des fonctionnalités avancées. L'accent est aussi mis sur les technologies WAN et les services réseau requis par les applications convergentes dans un réseau complexe, permettant de comprendre les critères de sélection des périphériques réseau et les technologies WAN qui satisfont aux exigences du réseau.

**Prérequis :** Introduction aux réseaux (026INREL4).

<b>026SECOL3</b>	<b>Secure coding</b>	<b>4 Cr.</b>
------------------	----------------------	--------------

Ce cours initie les étudiants aux principales bonnes pratiques du codage sécurisé, en abordant notamment l'utilisation d'outils de laboratoire, les applications web vulnérables, l'OWASP Top 10, le SANS Top 25, les défenses actives et la modélisation des menaces (Threat Modeling). Il met l'accent sur l'importance du codage sécurisé dans la réduction des risques et des vulnérabilités.

Les thèmes traités incluent : XSS, références directes à des objets, exposition de données, dépassements de mémoire tampon (Buffer Overflows), gestion des ressources, défenses actives et modélisation des menaces.

Comprendre ces vulnérabilités permet aux développeurs de concevoir des produits capables de les prévenir efficacement.

Le cours couvre : les problèmes de sécurité applicative, les attaques OWASP Top 10, les vulnérabilités SANS/CWE Top 25, les vulnérabilités de type Buffer Overflow, les normes CERT de codage sécurisé, les défenses actives et la modélisation des menaces. Il inclut également l'utilisation d'outils de laboratoire tels que la machine virtuelle SamuraiWTF, l'outil proxy Burp Suite, et WebGoat.

**Prérequis :** Informatique 2 (026IN2CL2).

026WNOWL1	Work Ready Now	4 Cr.
-----------	----------------	-------

Ce cours a pour objectif de doter les étudiants de compétences comportementales essentielles ainsi que d'expériences pratiques leur permettant de réussir dans des environnements professionnels. À travers une participation active et des activités concrètes, les étudiants développeront et affineront des compétences clés, renforçant ainsi la confiance en soi nécessaire pour rechercher, obtenir et exceller dans des postes en adéquation avec leurs aspirations de carrière.

Les activités d'apprentissage en situation réelle les prépareront aux stages et aux emplois de premier niveau, tandis que les travaux numériques consolideront ces compétences dans des contextes pratiques. En outre, les étudiants constitueront tout au long du cours un portefeuille de carrière complet, qui constituera un outil précieux dans leur transition du statut d'étudiant à celui de professionnel.

017FCNV13	التنشئة على التواصل اللاعنفيّ	2 Cr.
-----------	-------------------------------	-------

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