

ANNEE : 3ème année / 3rd year - 60 ECTS

SEMESTRE : 1er semestre / 1st semester - 30 ECTS

UE : Algorithmique et Programmation / Algorithmics and Programming - 5 ECTS

[EC : Programmation C / C Programming - CRO - 2 ECTS](#)

[EC : Algorithmique / Algorithmics - ALG - 3 ECTS](#)

UE : Signaux et Propagation / Signals and Propagation - 5 ECTS

[EC : Probabilités et Statistiques 1 / Probabilities and Statistics 1 - PBS1 - 1 ECTS](#)

[EC : Signaux et Systèmes / Signals and Systems - SIS - 2 ECTS](#)

[EC : Propagation Optique et Hertzienne / Hertzian and Optical Propagation - HOP - 2 ECTS](#)

UE : Internet et Routage / Internet Architecture and Routing - 5 ECTS

[EC : Protocoles de Routage / Network Routing Protocols - NRP - 2 ECTS](#)

[EC : Protocoles TCP/IP / TCP/IP Protocols - INT - 3 ECTS](#)

UE : Périodes entreprise ENT1 & ENT2 / In company periods 1 & 2 - 9 ECTS

[EC : Tutorat / Tutoring - TUT3 - 0 ECTS](#)

[EC : Période entreprise ENT1 / In company period 1 - ENT1 - 4 ECTS](#)

[EC : Période entreprise ENT2 / In company period 2 - ENT2 - 5 ECTS](#)

UE : Humanités 1 / Humanities 1 - 6 ECTS

[EC : Debriefing des périodes entreprises 1&2 / Debriefing in company periods 1&2 - DEB1.2 - 0 ECTS](#)

[EC : Art oratoire en anglais \(3IFA S1\) / The art of oratory in English - L-ANG-TCA-3-S1 - 2 ECTS](#)

[EC : EPS3-S1 - Education Physique et Sportive / Physical Education - EPS3-S1 - 1 ECTS](#)

[EC : Expression, Veille et Débat / Communication, Information and Debating - EVD - 1 ECTS](#)

[EC : Langues Vivantes TCA 3 S1 / Foreign Language - L-TTLV-TCA 3-S1 - 2 ECTS](#)

[EC : Allemand \(3TCA S1\) / German - L-ALL-TCA-3-S1 - 2 ECTS](#)

[EC : Espagnol \(3TCA S1\) / Spanish - L-ESP-TCA-3-S1 - 2 ECTS](#)

SEMESTRE : 2ème semestre / 2nd semester - 30 ECTS

UE : Systèmes et Services Informatiques / Computer Systems and Services - 5 ECTS

[EC : Web Dynamique / Dynamic Web - WEB - 3 ECTS](#)

[EC : Architecture des Ordinateurs / Computer Architecture - ARC - 2 ECTS](#)

UE : Signaux et Communication / Signals and Communications - 5 ECTS

[EC : Codages et Modulations Numériques / Digital Coding and Modulations - DCO - 2 ECTS](#)

[EC : Mathématiques Appliquées au Signal / Mathematics Applied to Signal Processing - MAS - 1 ECTS](#)

[EC : Traitement du Signal Numérique / Digital Signal Processing - TSN - 2 ECTS](#)

UE : Architectures LAN et WAN / LAN and WAN Architectures - 5 ECTS

[EC : Mécanismes d'Accès au Canal / Medium Access Control - MAC - 2 ECTS](#)

[EC : Architectures et Services Réseaux / Network and Service Architecture - NAS - 2 ECTS](#)

[EC : Probabilités et Statistiques 2 / Probabilities and Statistics 2 - PBS2 - 1 ECTS](#)

UE : Pratique et Projets 3 / Projects 3 - 3 ECTS

[EC : Analyse et Synthèse de Documents Scientifiques / Analysis and Synthesis of Scientific Documents - ASDS - 1 ECTS](#)

[EC : Traitement de Signal pour le Son / Audio Signal Processing - SON - 2 ECTS](#)

UE : Humanités 2 / Humanities 2 - 8 ECTS

[EC : Anglais d'entreprise \(3TCA S2\) / Professional English - L-ANG-TCA-3-S2 - 2 ECTS](#)

[EC : Debriefing de période entreprise 3 / Debriefing in company period 3 - DEB3 - 1 ECTS](#)

[EC : Gestion de Projet / Project Management - PALE - 1 ECTS](#)

[EC : Ingénieur Numérique Responsable / Social Responsibility in IT Engineering - INR - 1 ECTS](#)

[EC : EPS3-S2 - Education Physique et Sportive / Physical Education - EPS3-S2 - 1 ECTS](#)

[EC : Langues Vivantes TCA 3 S2 / Foreign Language - L-TTLV-TCA 3-S2 - 2 ECTS](#)

[EC : Allemand \(3TCA S2\) / German - L-ALL-TCA-3-S2 - 2 ECTS](#)

[EC : Espagnol \(3TCA S2\) / Spanish - L-ESP-TCA-3-S2 - 2 ECTS](#)

UE : Périodes entreprise ENT3 / In company period 3 - 4 ECTS

[EC : Période entreprise ENT3 / In company period 3 - ENT3 - 4 ECTS](#)

ANNEE : 4ème année / 4th Year - 60 ECTS

SEMESTRE : 1er semestre / 1st semester - 30 ECTS

UE : Images, Paroles, Communications / Signals: Image, Voice, Communications - 4 ECTS

[EC : Traitement d'Images et Paroles / Image and Audio Processing - TIP - 2 ECTS](#)

[EC : Communications Numériques Avancées / Advanced Digital Communications - CNA - 2 ECTS](#)

UE : Systèmes et Sécurité / Computer Systems and Security - 4 ECTS

[EC : Systèmes Distribués / Distributed Systems - SYD - 2 ECTS](#)

[EC : Cryptographie et Sécurité des Communications / Cryptography and Communications Security - CSC - 2 ECTS](#)

UE : Modélisation et Réseaux Mobiles / Network Modeling and Mobility - 4 ECTS

[EC : Performances des Réseaux / Network Performance Evaluation - PRF - 2 ECTS](#)

[EC : Architecture des Réseaux Mobiles / Mobile Networks Architecture - ARM - 2 ECTS](#)

UE : Périodes entreprise ENT4 & ENT5 / In company periods 4 & 5 - 10 ECTS

[EC : PWEB - PWEB - 2 ECTS](#)

[EC : Période entreprise ENT4 / In company period 4 - ENT4 - 3 ECTS](#)

[EC : Tutorat / Tutoring - TUT4 - 0 ECTS](#)

[EC : Période entreprise ENT5 / In company period 5 - ENT5 - 5 ECTS](#)

UE : Humanités 3 / Humanities 3 - 8 ECTS

[EC : Debriefing de période entreprise 4 / Debriefing in company period 4 - DEB4 - 1 ECTS](#)

[EC : Montage de Projet Responsable 1 / Socially Responsible Project Management 1 - INS1 - 2 ECTS](#)

[EC : EPS4-S1 - Education Physique et Sportive / Physical Education - EPS4-S1 - 1 ECTS](#)

SEMESTRE : 2ème semestre / 2nd semester - 30 ECTS

UE : Communications Radio / Wireless Communications - 5 ECTS

[EC : Réseaux d'Accès / Radio Access Networks - RAN - 3 ECTS](#)

[EC : Transmissions OFDM et Synchronisation / OFDM Transmission and Synchronisation - TOS - 2 ECTS](#)

UE : Nouvelles Technologies Informatiques / New IT Technologies - 5 ECTS

[EC : Virtualisation des Systèmes Informatiques / Computer System Virtualisation - VIR - 3 ECTS](#)

[EC : Intelligence Artificielle pour les Télécommunications / Artificial Intelligence for Telecommunications - IAT - 2 ECTS](#)

UE : Architectures Réseaux Avancées / Advanced Network Architectures - 5 ECTS

[EC : Réseaux d'Entreprise / Professional Networks - RPE - 2 ECTS](#)

[EC : Boucle Locale Filare / Last Mile Wired Networks - BLF - 2 ECTS](#)

[EC : Protocoles de Transport / Transport Protocols - TCP - 1 ECTS](#)

UE : Humanités 4 / Humanities 4 - 4 ECTS

[EC : Recherche d'emploi en anglais \(4TCA S2\) / Job hunting in English - - 2 ECTS](#)

[EC : Debriefing des périodes entreprises 5&6 / Debriefing in company periods 5&6 - - 1 ECTS](#)

[EC : Montage de Projet Responsable 2 / Socially Responsible Project Management 2 - INS2 - 2 ECTS](#)

[EC : Projet Appel d'Offre / Call for Tender Project - PAO - 3 ECTS](#)

[EC : EPS4-S2 - Education Physique et Sportive / Physical Education - EPS4-S2 - 1 ECTS](#)

[EC : Espagnol \(4TCA S2\) / Spanish - L-ESP-TCA-4-S2 - 2 ECTS](#)

[EC : Allemand \(4TCA S2\) / German - L-ALL-TCA-4-S2 - 2 ECTS](#)

[EC : Langues Vivantes TCA 4 S2 / Foreign Language - L-TTLV-TCA 4-S2 - 2 ECTS](#)

UE : Période entreprise ENT6.7 / In company period 6.7 - 7 ECTS

[EC : Période entreprise ENT6 / In company period 6 - ENT6 - 3 ECTS](#)

UE : Projet / Project - 4 ECTS

[EC : Projet inter-domaine / Cross-domain Project - SIR - 6 ECTS](#)

ANNEE : 5ème année / 5th year - 60 ECTS

SEMESTRE : 1er semestre / 1st semester - 30 ECTS

UE : Options Ingénierie / Advanced Topics - 12 ECTS

[EC : Language de programmation RUST / RUST Programming Language - RUST - 2 ECTS](#)

[EC : Sécurité et Vie Privée / Security and Privacy - SVP - 2 ECTS](#)

[EC : Projet Réseaux Satellites / Satellite Network Project - PRJSAT - 2 ECTS](#)

[EC : Internet des Objets / Internet of Things - IOT - 2 ECTS](#)

[EC : Sécurité des Protocoles Réseaux / Network Protocols Security - SPR - 2 ECTS](#)

[EC : Développement Mobile / Mobile Programming - DMO - 2 ECTS](#)

[EC : Intelligence Artificielle pour la Robotique / Artificial Intelligence for Robotics - IAR - 2 ECTS](#)

[EC : Réseaux de Diffusion de Contenus / Content Delivery Networks - CDN - 2 ECTS](#)

[EC : Projet Robotique / Robotics Project - PRJROB - 2 ECTS](#)

[EC : Satellites et Localisation / Satellites and Localisation - SAT - 2 ECTS](#)

[EC : Projet Communication Quantiques / Quantic Communications Project - PRJCQN - 2 ECTS](#)

[EC : Conteneurisation et Virtualisation / Containers and Virtualisation - AWS - 2 ECTS](#)

[EC : Communication Quantiques / Quantic Communications - CQN - 2 ECTS](#)

[EC : Réseaux Cellulaires Avancés / Advanced Cellular Networks - RCA - 2 ECTS](#)

[EC : Cloud IoT / Cloud IoT - CIT - 2 ECTS](#)

[EC : Cyber Sécurité Industrielle / Industrial Cyber Security - CSI - 2 ECTS](#)

[EC : Projet Vision par Ordinateur / AI for Computer Vision Project - PRJIAV - 2 ECTS](#)

[EC : Sécurité des Réseaux et des Systèmes / Network and System Security - SRS - 2 ECTS](#)

[EC : Blockchain et Monnaies Electroniques / Blockchain and Crypto-Currencies - BTC - 2 ECTS](#)

[EC : IA pour Vision par Ordinateur / AI for Computer Vision - IAV - 2 ECTS](#)

[EC : Systèmes Multi-Robots / Multi-Robot Systems - SMR - 2 ECTS](#)

[EC : Analyse de Données Réseau / Network Data Analysis - NDA - 2 ECTS](#)

[EC : Grands Modèles de Langage / Large Language Models - LLM - 2 ECTS](#)

[EC : Cours optionnel ECIU / ECIU Optional Module - ECIU - 2 ECTS](#)

UE : Projet Innovant - 11 ECTS

[EC : Projet Innovant - Pitch et Poster / Innovation Project - Pitch and Poster - RET - 6 ECTS](#)

[EC : Projet Innovant - Réunions MVP / Innovation Project - Minimum Viable Product - MVP - 5 ECTS](#)

UE : Humanités 4 / Humanities 4 - 7 ECTS

[EC : EPS5-S1 - Education Physique et Sportive / Physical Education - EPS5-S1 - 1 ECTS](#)

[EC : Projet Personnel en Humanités / Personal Project in Humanities - S-PPH-S1 - 1 ECTS](#)

[EC : Options Sciences Humaines et Sociales, S1 Série 1 / Social and Human Sciences Options, S1 Series 1 - S-SERIE1-S1 - 2 ECTS](#)

[EC : Options Sciences Humaines et Sociales, S1 Série 2 / Social and Human Sciences Options, S1 Series 2 - S-SERIE2-S1 - 2 ECTS](#)

[EC : Projet Professionnel et Personnel 3 / Personal and Professional Project 3 - PPP3 - 1 ECTS](#)

SEMESTRE : 2ème semestre / 2nd semester - 30 ECTS

UE : Humanités 6 / Humanities 6 - 1 ECTS

[EC : - - ECTS](#)

[EC : Séminaire Management / Management workshop - MGT - 1 ECTS](#)

UE : Période entreprise ENT7 / In company period 7 - 29 ECTS

[EC : Période entreprise ENT7 / In company periods 7 - ENT7 - 29 ECTS](#)

[EC : Tutorat / Tutoring - TUT5 - 0 ECTS](#)

IDENTIFICATIONCODE : TC-3-S1-EC-CRO
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 2h
TD : 14h
TP : 16h
Projet : 0h
Evaluation : 2h
Face à face pédagogique : 34h
Travail personnel : 0h
Total : 34h**EVALUATION****SUPPORTS
PEDAGOGIQUES****LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. RISSET Tanguy :
tanguy.risset@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Fournir une expérience solide en programmation en langage C. Les mécanismes bas niveau des langages de programmation impératifs sont présentés à travers le formalisme C permettant de comprendre en profondeur comment sont exécutés les programmes sur un ordinateur. Les séances de TP permettent une expérience pratique de programmation en C d'applications non triviales notamment embarqués

Cet EC relève de l'unité d'enseignement (TC-3-S1-INF) et contribue aux compétences suivantes :

C3 Spécifier, concevoir et modéliser des algorithmes et des programmes informatiques (niveau 3)

C7 Mettre en œuvre, réaliser, développer, déployer des programmes informatiques (niveau 3)

Capacité : Concevoir un algorithme à partir d'un problème

Capacité : Maîtriser la récursivité

Capacité : Maîtriser le mécanisme d'indirection (pointeurs en C)

Capacité : Concevoir, réaliser, déverminer, optimiser un programme en C pour résoudre un problème.

Capacité : Utiliser les outils de compilation et déverminage: gcc, gdb, make, valgrind.

Capacité : Utiliser les outils de méta-compilation sur des exemples simples : lex, yacc.

Connaissance : Le Langage C

Connaissance : Base de l'exécutif: chaîne de compilation, exécution d'un programme, pile d'exécution

Connaissance : Connaître les bases des grammaire et de la compilation des langages de programmation

A5 Traiter des données (niveau 3)

Capacité : Choisir une structure de données pour implémenter un algorithme

Connaissance : Liste chaînée, tableau, arbre

A6 Communiquer une analyse ou une démarche scientifique avec des mises en situation adaptées à leur spécialité (niveau 1)

De plus, elle nécessite de mobiliser les compétences suivantes :

A2 Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel

B3 Interagir avec les autres, travailler en équipe

PROGRAMME

Connaissances:

- programmation en C, notion de base (compilation, type, variable, contrôle de flot, fonctions).

- Allocation dynamique.

- Structure de données avancées: arbres et tas.

- Outils pour la programmation.

- Notions de Compilation et Grammaire.

- Notions de Programmation embarqué (ez430)

BIBLIOGRAPHIE**PRÉ-REQUIS**

aucun

IDENTIFICATIONCODE : TC-3-S1-EC-ALG
ECTS : 3**HORAIRES**Cours : 18h
TD : 14h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 2h
Face à face pédagogique : 34h
Travail personnel : 0h
Total : 34h**EVALUATION**

Examen écrit.

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES****LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. SIMONIN Olivier :
olivier.simonin@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Les notions de l'algorithmique : définition, écriture, preuve, complexité en temps et mémoire.

Comprendre un ensemble d'algorithmes fondamentaux en informatique : tris, file/liste, parcours d'arbre, de graphes, etc.

Cet EC relève de l'unité d'enseignement (TC-3-S1-INF) et contribue aux compétences suivantes :

A4 Concevoir un système répondant à un cahier des charges (niveau 3)

A6 Communiquer une analyse ou une démarche scientifique avec des mises en situation adaptées à leur spécialité (niveau 3)

C3 Spécifier, concevoir et modéliser des algorithmes et des programmes informatiques (niveau 3)

A2 Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel (niveau 1)

Connaissance : Notions de l'algorithmique : définition, écriture, preuve, complexité en temps et mémoire

Connaissance : Algorithmes fondamentaux : tris, file/liste, parcours d'arbre, de graphes

De plus, elle nécessite de mobiliser les compétences suivantes :

B2 Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome

PROGRAMME

Cours (20h) :

Notion d'algorithme

Notion de complexité (en temps, mémoire)

Récursivité

Structures de Données

Algos de Tri et leur complexité

Graphes

Retour sur les Stratégies

TD/TP (12 h) :

Tableaux et fonctions sur matrices

Fonctions sur listes chaînées

Algos de tri

Graphes, arbre couvrant.

BIBLIOGRAPHIE**PRÉ-REQUIS**

aucun

IDENTIFICATIONCODE : TC-3-S1-EC-PBS
ECTS : 1**HORAIRES**Cours : 4h
TD : 16h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 20h
Travail personnel : 4h
Total : 24h**EVALUATION**- 50 mn : QCM Moodle à mi-
parcours
- 1h00 Examen final**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

poly de cours, poly de TD

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. PEYCHET Sébastien :
sebastien.peychet@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Cet EC relève de l'unité d'enseignement (TC-3-S1-SYS) et contribue aux compétences suivantes :

A2 Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel (niveau 3)

Capacité : Modéliser une expérience aléatoire : univers, événement, variables aléatoire, signal aléatoire

Capacité : Exploiter la modélisation statistique d'un problème pour le résoudre en calculant une probabilité, une espérance, la dsp d'un signal aléatoire, etc

Connaissance : Série statistique. Fréquence d'apparition. Loi empirique de convergence

Connaissance : Notion de probabilité (axiomatique). Univers, expérience, événement. Prob. élémentaires et conditionnelles, indépendance.

Connaissance : Principales lois de probabilité des variables aléatoires discrètes et continues. Espérance, variance, fonction d'une variable aléatoire.

Connaissance : Connaissance : Couples de variables aléatoires : loi conjointe, lois marginales, conditionnelles. Covariance, coef de corrélation. Fonction d'un couple de variables

Connaissance : Loi des grands nombres, Théorème central limite

Connaissance : Processus stochastique, stationnarité et ergodisme

PROGRAMME

- 1) Lien entre statistiques et probabilités
- 2) Probabilités
- 3) Variables aléatoires
- 4) Couples de variables aléatoires
- 5) Loi des grands nombres et théorème central limite
- 6) Processus stochastiques

BIBLIOGRAPHIE

1. Probabilité pour scientifiques et ingénieurs, Patrick Bogaert, De Boeck supérieur, 2005
2. Modélisation probabiliste pour l'ingénieur, André Smolarz, Ellipses, 2009
3. Théorie et traitement des signaux, Frédéric de Coulon, Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, 2013
4. Introduction aux probabilités, Jean-Pierre Delmas, Ellipses, 2000.

PRÉ-REQUIS

Maths premier cycle

IDENTIFICATION

CODE : TC-3-S1-EC-SIS
ECTS : 2

HORAIRES

Cours : 0h
TD : 32h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 2h
Face à face pédagogique : 34h
Travail personnel : 0h
Total : 34h

EVALUATION

- 10 min QCM Moodle à mi-parcours (sans document)
- 10 min QCM Moodle en fin parcours (sans document)
- 2h00 Examen final

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

MULLER Chantal :
chantal.muller@insa-lyon.fr
M. BENOIT-CATTIN Hugues :
hugues.benoit-cattin@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

Cet EC relève de l'unité d'enseignement (TC-3-S1-UE-SYS) et contribue aux compétences suivantes :

C1 Spécifier, concevoir et modéliser des systèmes de transmission et de traitement des signaux/images/données (niveau 2)

Capacité : Caractériser en temps et en fréquence un « signal déterministe »

Capacité : Caractériser en temps et en fréquence un « Système Linéaire Temporellement Invariant (SLTI) »

Capacité : Choisir la représentation la plus adaptée au signal à étudier et analyser ce signal en temps et en fréquence

Capacité : Calculer la sortie d'un SLTI par l'opération de convolution

Capacité : Déterminer la sortie d'un système régi par une équation différentielle à coefficients constants, initialement au repos ou non

Capacité : Déterminer la sortie d'un système régi par une équation aux différences à coefficients constants, initialement au repos ou non

Capacité : Calculer la sortie d'un SLTI à l'aide des Transformées (Fourier, Laplace, Z)

Capacité : Echantillonner un signal

Connaissance : Représentation des signaux déterministes

Connaissance : Signaux particuliers: Dirac, Peigne de Dirac, échelon, sinusoïde, exponentielle complexe

Connaissance : Transformation de la variable changement d'échelle, inversion temporelle

Connaissance : Corrélation entre les signaux, autocorrélation, intercorrélacion

Connaissance : Stabilité, causalité, invariance temporelle

Connaissance : Réponse impulsionnelle, réponse indicielle

Connaissance : Opération de convolution

Connaissance : Séries de Fourier,

Connaissance : Transformée de Fourier: en temps continu et en temps discret, DFT.

Connaissance : Transformée de Laplace, Transformée en Z.

Connaissance : Réponse fréquentielle, diagramme de Bode, densité spectrale

Connaissance : Fonction de transfert

Connaissance : Filtres de 1er ordre et 2nd ordre

Connaissance : Filtrage adapté

Connaissance : Théorème de l'échantillonnage

Connaissance : Signal déterministe, Système Linéaire Temporellement Invariant (SLTI), analyse temporelle et fréquentielle, Transformées, Echantillonnage

C5 Mettre en œuvre, réaliser, développer, déployer des systèmes de transmission et de traitement des signaux/images/données (niveau 1)

Capacité : Détecter un signal par filtrage adapté

Capacité : Filtrer un signal

Connaissance : Corrélacion entre les signaux, autocorrélacion, intercorrélacion

Connaissance : Opération de convolution

Connaissance : Filtres de 1er ordre et 2nd ordre

Connaissance : Filtrage adapté

Connaissance : Filtrage, Matlab, FDATool

De plus, elle nécessite de mobiliser les compétences suivantes :

A4 Concevoir un système répondant à un cahier des charges

A2 Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel

A6 Communiquer une analyse ou une démarche scientifique avec des mises en situation adaptées à leur spécialité

B1 Se connaître, se gérer physiquement et mentalement

B2 Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome

PROGRAMME

1- Chaîne de traitement numérique

* Qu'est ce qu'un signal ?

* Qu'est ce qu'un système ?

* Qu'est ce qu'une chaîne de traitement numérique

* Convertisseur Analogique Numérique / Numérique Analogique

* Filtre anti-repliement / Filtre de reconstruction

* Signaux déterministes / Signaux aléatoires

* Différentes représentations d'un signal

2- Etude temporelle des signaux

* Caractéristiques temporelles

* Signaux "stars" : impulsion, échelon, exponentielle complexe, rectangle

* Modélisation de l'échantillonnage

* Inter / auto corrélation

3- Analyse fréquentielle en temps continu

* Décomposition en série de Fourier

* Transformée de Fourier des signaux continus

4- Propriétés de la Transformée de Fourier

- * Propriétés fondamentales
- * Théorème de Shannon
- * Application : Filtrage fréquentiel
- * Application : Modulation d'Amplitude

5- Transformée de Fourier Temps discret et transformée de Fourier discrète

- * Définition et propriétés

6 - Réponse temporelle d'un système temporellement invariant (SLTI)

- * Réponse impulsionnelle
- * SLTI et convolution
- * SLTI et équations différentielles
- * Convolution en temps discret et transformée de Fourier discrète

7- Réponse fréquentielle d'un SLTI

- * Réponse impulsionnelle et réponse fréquentielle
- * Systèmes du 1er et du 2ème ordre
- * Systèmes récursifs ou non récursifs : filtres IIR / FIR

8- Transformée en Z

- * Définitions et propriétés
- * Etude des systèmes temps discrets
- * SLTI, équations aux différences, schémas blocs

BIBLIOGRAPHIE

[1] Alan V. Oppenheim, Alan S. Willsky, S. Hamid, Signals and Systems, Pearson; ISBN-10: 0136511759, ISBN-13: 978-0136511755, 2eme edition, 957 pages, 1 juillet 1996.

[2] Alan V. Oppenheim, Ronald T. Schafer, Ronald W. Schafer, Wayne T. Padgett, Discrete-Time Signal Processing, Prentice Hall, ISBN 0131988425, 1108 p., 2009.

[3] Bernard Mulgrew, Peter M. Grant, John Thompson, John Thompson, Digital Signal Processing: concepts and applications, Palgrave Macmillan, ISBN 0333963563, 380 page, 2003.

[4] Samuel D. Stearns, Digital Signal Processing with examples in Matlab, Taylor & Francis Ltd, Electrical Engineering & Applied Signal Processing Series (Book 9), 516 pages, CRC Press; 2 edition (April 4, 2011).

[5] John G Proakis, Masoud Salehi, Gerhard Bauch, Contemporary Communication Systems Using MATLAB, ISBN-10: 0495082511 ISBN-13: 978-0495082514, 640 pages, Wadsworth Publishing Co Inc; Édition : 3rd Revised ed. (25 octobre 2011).

PRÉ-REQUIS

Maths premier cycle

INSA LYON

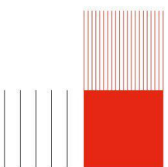
Campus LyonTech La Doua

20, avenue Albert Einstein - 69621 Villeurbanne cedex - France

Tél. + 33 (0)4 72 43 83 83 - Fax + 33 (0)4 72 43 85 00

www.insa-lyon.fr

membre de



IDENTIFICATIONCODE : TC-3-S1-EC-HOP
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 12h
TD : 16h
TP : 4h
Projet : 0h
Evaluation : 4h
Face à face pédagogique : 36h
Travail personnel : 0h
Total : 36h**EVALUATION**2 Examens écrits de 1h
Rapport de TP**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES****LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTMME GOURSAUD Claire :
claire.goursaud@insa-lyon.fr**OBJECTIFS****CAPACITES :**

Formaliser un problème, analyser de manière fonctionnelle un système de transmission, modéliser un système de transmission,

CONNAISSANCES :Formules de base pour l'établissement d'un bilan de liaison.
Caractéristiques des antennes en fonction de la couverture souhaitée.
Caractéristiques des fibres optiques

Cet EC relève de l'unité d'enseignement (TC-3-S1-SYS) et contribue aux compétences suivantes :

C1 Spécifier, concevoir et modéliser des systèmes de transmission et de traitement des signaux/images/données (niveau 2)

Capacité : Evaluer la qualité d'un signal reçu

Connaissance : Caractéristiques d'une fibre optique

Connaissance : Types de fibres optiques

Connaissance : Diagramme de rayonnement

Connaissance : Modèle d'un canal radio en espace libre et avec 1 réflexion

Connaissance : Caractéristiques des antennes

Connaissance : Fonctionnement d'une antenne

Connaissance : Gain

Connaissance : Propagation en espace libre

Connaissance : Modèle à 2 raies

Connaissance : Bilan de liaison

Connaissance : Fonctionnement d'une fibre optique

Connaissance : Caractéristiques d'une fibre optique

De plus, elle nécessite de mobiliser les compétences suivantes :

A4 Concevoir un système répondant à un cahier des charges

A2 Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel

A6 Communiquer une analyse ou une démarche scientifique avec des mises en situation adaptées à leur spécialité

B3 Interagir avec les autres, travailler en équipe

B2 Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome

PROGRAMME**CONTENU :**

- Modélisation d'un système de transmission

Propagation optique : les fibres

- principes fondamentaux
- caractéristiques des fibres
- types de fibres
- bilan de liaison

Propagation hertzienne : les antennes

- Principes fondamentaux, zones de rayonnement et doublet élémentaire
- Caractéristiques principales des antennes (adaptation, diagramme, gain...)
- Différentes familles d'antennes
- Bilan de liaison

BIBLIOGRAPHIE

[1] G. Battail, "Théorie de l'information. Application aux techniques de communication", Ed : Masson, Paris, 1997, 397 p.

[2] A. Spataru, "Fondements de la théorie de la transmission de l'information", Ed : Presse Polytechnique Romande, Lausanne, 1987, 625 p.

[3] T.M. Cover, J.A. Thomas, "Information theory", Ed : Wiley Interscience, New York, 1991, 542 p.

[4] G. Brassard, "Cryptologie contemporaine", Ed: Masson, 1993, 122 p.

[5] P. Csillag, "Introduction aux codes correcteur", Ed: Ellipses, 1990, 96p.

[6] P.Lecoy, "Technologies des télécoms", Ed.: Hermes, 1995, 373 p.

[7] Ph. Friauf et al, "Technologies de l'information", Ed: Ellipses, 1999, 404 p.

IDENTIFICATIONCODE : TC-3-S1-EC-NRP
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 8h
TD : 6h
TP : 16h
Projet : 0h
Evaluation : 2h
Face à face pédagogique : 32h
Travail personnel : 0h
Total : 32h**EVALUATION**

Un examen DS de 2 heures.

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**Tous les supports de cours, sujets
de TD et de TP sont disponibles
sur Moodle.**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTMme IOVA Oana :
oana.iova@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Ce cours présente les protocoles de routage, les principes et algorithmes associés et leur mise en oeuvre dans les architectures de réseaux. Ce cours relève de l'unité d'enseignement (TC-3-S1-RES) et contribue aux compétences suivantes : Mettre en oeuvre, réaliser, développer, déployer des réseaux et des protocoles

Capacités développées :

- Configurer des éléments actifs (switch, routeur) d'un réseau dans des architectures élémentaires LAN

- Implémenter le routage des réseaux à l'échelle de l'Internet

- Implémenter le routage des Réseaux IPv6, RIPng, OSPFv4 et BGP

Connaissances acquises :

- Principes du routage IP et algorithmes associés Bellman Ford, Dijkstra

- Protocoles de routage intérieur RIP, OSPF et extérieur à l'Internet, BGP

- Protocole IP Multicast PIM Dense et Sparse

De plus, elle nécessite de mobiliser les compétences suivantes :

- Spécifier, concevoir et modéliser des réseaux de communication et des protocoles

- Analyser un système (ou un problème) réel ou virtuel

- Interagir avec les autres, travailler en équipe

PROGRAMME

Ce cours aborde l'ensemble des protocoles de routage intérieurs (RIP, OSPF) et extérieurs (BGP), et introduit les protocoles de routage multicast (IGMP, MLD, PIM).

BIBLIOGRAPHIE

O. Bonaventure, "Computer Networking: Principles, Protocols and Practice"

A. Tanenbaum, "Computer Networks"

J. Kurose, K. Ross, "Computer Networking a Top-Down Approach"

Cisco Academy

RFCs

PRÉ-REQUIS

TC-3-R-IP - Protocoles TCP/IP

IDENTIFICATIONCODE : TC-3-S1-EC-IP
ECTS : 3**HORAIRES**Cours : 12h
TD : 6h
TP : 12h
Projet : 0h
Evaluation : 2h
Face à face pédagogique : 32h
Travail personnel : 0h
Total : 32h**EVALUATION**

1 DS de 2 heures, 2 comptes-rendus de TP à faire parmi 4 séances de TP.

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

Toutes les ressources (cours, TD, TP) sont disponibles sur Moodle.

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. VALOIS Fabrice :
fabrice.valois@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Le but de ce cours est d'aborder les réseaux par l'étude de la pile TCP/IP. L'idée forte est de présenter une introduction aux réseaux en insistant et en orientant le cours sur les technologies des réseaux locaux, jusqu'à la sortie par une passerelle vers l'Internet.

Cet EC relève de l'unité d'enseignement (TC-3-S1-RES) et contribue aux compétences suivantes :

C2 Spécifier, concevoir et modéliser des réseaux de communication et des protocoles (niveau 3)

Capacité : Décrire le rôle et les fonctionnalités de la couche réseau IP

Capacité : Décrire le rôle et les fonctionnalités des protocoles de transports UDP et TCP

Connaissance : IPv4

Connaissance : IPv6

Connaissance : ICMP

Connaissance : TCP

Connaissance : UDP

Connaissance : Outils et commandes de configuration réseaux

A3 Mettre en œuvre une démarche expérimentale (niveau 2)

Capacité : Déployer et configurer un réseau local

Capacité : Câbler, manipuler une baie de brassage

Capacité : Utiliser le logiciel Wireshark pour collecter et analyser des traces

Capacité : Mesurer les performances d'un réseau local

C6 Mettre en œuvre, réaliser, développer, déployer des réseaux et des protocoles (niveau 2)

Capacité : Concevoir un plan d'adressage pour un réseau local

Connaissance : DHCP

Connaissance : DNS

Connaissance : NAT

PROGRAMME

1. Concepts fondamentaux des réseaux et d'IP (Internet Protocol)
2. Encapsulation IP dans Ethernet et ARP/RARP
3. Adressage et routage dans les réseaux IP
4. Protocoles de transport et UDP
5. TCP et mécanismes de fiabilité/performances
6. Quelques protocoles avancés : NAT, filtrage DNS.

BIBLIOGRAPHIE

Richard Stevens. TCP/IP Illustrated, Volume 1: The Protocols. Prentice Hall, 1994. ISBN 0-201-63346-9.

James F. Kurose and Keith W. Ross. Computer Networking A Top-Down Approach Featuring the Internet. Addison Wesley Publishing Company, 2000. ISBN 0201477114.

Richard Stevens. UNIX Network Programming. Prentice Hall, 1990. ISBN 0-13-949876-1.

PRÉ-REQUIS

Un cours codage/transmission sur médium, un cours sur les couches MAC, un cours de probabilités.

IDENTIFICATION

CODE : TCA-3-S1-EC-TUT3
ECTS : 0

HORAIRES

Cours : 0h
TD : 12h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 12h
Travail personnel : 0h
Total : 12h

EVALUATION

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

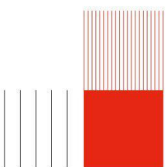
CONTACT

OBJECTIFS

PROGRAMME

BIBLIOGRAPHIE

PRÉ-REQUIS



IDENTIFICATION

CODE : TCA-3-S1-EC-ENT1
ECTS : 4

HORAIRES

Cours : 0h
TD : 4h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 4h
Travail personnel : 0h
Total : 4h

EVALUATION

-soutenance courte à l'INSA
(présentation entreprise)
-évaluation du Maître
d'Apprentissage

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

aucun

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

M. PEYCHET Sébastien :
sebastien.peychet@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

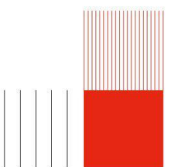
-S'approprier l'écosystème de son entreprise : organisation, services, métiers, produits, outils utilisés, etc
- Faire une courte présentation synthétisant tous ces éléments

PROGRAMME

BIBLIOGRAPHIE

PRÉ-REQUIS

aucun



IDENTIFICATION

CODE : TCA-3-S1-EC-ENT2
ECTS : 5

HORAIRES

Cours : 0h
TD : 0h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 0h
Travail personnel : 0h
Total : 0h

EVALUATION

- soutenance en entreprise
- évaluation du maître
d'apprentissage

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

M. PEYCHET Sébastien :
sebastien.peychet@insa-lyon.fr

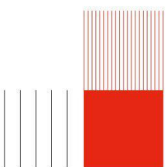
OBJECTIFS

- défini par le maître d'apprentissage et le tuteur en début de période

PROGRAMME

BIBLIOGRAPHIE

PRÉ-REQUIS





IDENTIFICATION

CODE : TCA-3-S1-EC-DEB12-HU
ECTS : 0

HORAIRES

Cours : 0h
TD : 4h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 4h
Travail personnel : 0h
Total : 4h

EVALUATION

pas d'évaluation

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

Supports distribués en séance

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

M. PEYCHET Sébastien :
sebastien.peychet@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

Rétrospective avec les apprentis sur leur période en entreprise, travail collectif sur des problématiques liées aux relations dans l'entreprise et au management

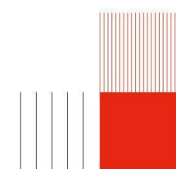
PROGRAMME

2 séminaire de 4 heures, à chaque retour d'entreprise

BIBLIOGRAPHIE

PRÉ-REQUIS

Pas de pré-requis



IDENTIFICATIONCODE : HU-3-S1-EC-L-ANG-TCA
ECTS : 2**HORAIRES**

Cours :	0h
TD :	26h
TP :	0h
Projet :	0h
Evaluation :	0h
Face à face pédagogique :	26h
Travail personnel :	0h
Total :	26h

EVALUATION

L'évaluation s'effectue sous forme d'un contrôle continu. Les étudiants sont évalués sur la base d'une évaluation écrite, une présentation individuelle, une présentation de groupe.

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

Documents authentiques et/ou didactisés en lien avec les thématiques choisis.

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Anglais

CONTACTM. Myot François :
francois.myot@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Communiquer des concepts techniques complexes avec clarté
Adapter le langage et le contenu à l'audience
Utiliser des techniques rhétoriques efficaces

PROGRAMME

Les enseignants s'appuient sur le CECRL pour proposer des tâches complexes qui font travailler les étudiants sur les 5 activités langagières à un niveau et avec des apports linguistiques adaptés au groupe. Le travail sur les formes et les fonctions de la langue, en classe et/ou en autonomie guidée, est régulier et adapté au niveau du groupe.

BIBLIOGRAPHIE

Cadre européen commun de référence pour les langues (CECR) du Conseil de l'Europe.

PRÉ-REQUIS

Aucun

IDENTIFICATIONCODE : CDS-3-S1-EC-EPS
ECTS : 1**HORAIRES**Cours : 0h
TD : 20h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 20h
Travail personnel : 0h
Total : 20h**EVALUATION**

L'évaluation en EPS porte sur l'enseignement des Activités Physiques Sportives et Artistiques (APSA). Elle s'effectuera sous forme d'un contrôle continu avec une notation semestrielle.

La note dépend du degré d'acquisition des compétences attendues dans chacune des APSA, et des progrès réalisés sur l'ensemble des séances du cycle. La note prend en compte :
La performance individuelle et/ou collective

La maîtrise d'exécution
La progression dans son projet sportif

La responsabilité et l'autonomie

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

Toutes les activités physiques, sportives, artistiques et les sports pratiqués en compétition

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACT

Mme JAUSSAUD Marie :
marie.jaussaud@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

Cet EC relève de l'Unité d'enseignement : SHS et contribue à développer les compétences transversales de L'Ecole

1* Auto-évaluer ses propres performances

Connaissances :

- Fondamentaux, principes d'actions et terminologie des APSA
- Critères d'observation, de réalisation et de réussite.

Capacités :

- Situer son niveau de pratique
- Construire un échauffement
- Se fixer des objectifs de progrès
- Gérer son potentiel physique et mental

2* Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome

Connaissances :

- Règlements des APSA
- Critères d'observation
- Principes d'échauffement, de récupération

Capacités :

- Mobiliser ses ressources
- Analyser, observer, interroger
- S'engager dans différents rôles (arbitre, chorégraphe)

3* Interagir avec les autres, travailler en équipe

Connaissances :

- Rôles et fonctions dans chaque APSA

Capacités :

- Communiquer de manière appropriée : communication verbale, non verbale, posturale
- S'intégrer dans un groupe
- S'engager dans un projet collectif et le faire évoluer
- Prendre des initiatives
- Etre à l'écoute

4* Faire preuve de créativité, innover, entreprendre

Connaissances :

- Les champs disciplinaires artistiques

Capacités :

- Mobiliser ses acquis, ses ressources et puiser dans divers champs artistiques pour produire une création originale
- Mobiliser son imaginaire, sa sensibilité et les rendre lisibles à travers le mouvement dansé
- Accéder à la symbolique du corps

5* Agir de manière responsable dans un monde complexe

Connaissances :

- Les règles de sécurité et de fonctionnement

Capacités :

- Identifier les incertitudes et les risques et agir pour les réduire
- Intégrer une dimension responsable dans ses actions
- Faire preuve de respect, de fair-play dans les rapports de force

6* Travailler dans un contexte international

Connaissances :

- Les différences socio-culturelles

Capacités :

- Intégrer la diversité culturelle dans le travail en groupe
- Agir dans le respect de soi et des autres

PROGRAMME

Les cours d'Education Physique et Sportive s'organisent autour de cours d'EPS classiques, ou de Cours SPécialisés, ou de Pratiques Adaptées (EPSA), ou de pratiques compétitives dans le cadre de la Section Sportive Haut Niveau.

1. Cours d'EPS :

Les étudiants choisissent une ou deux activités physiques et sportives par année parmi les activités proposées par le centre des sports (Individuelles, Collectives, Duelles.)

2. Cours d'EPSA (Adapté) : Pour tous les étudiants en situation de dispense d'activité physique supérieure à 2 mois minimum :

Natation, Musculation, Marche nordique, Pratiques Somatiques, Sophrologie, Basket fauteuil, Méthode Pilates, Tennis de table

3. Cours SPécialisés d'EPS :

Spécialisation dans une activité sportive, Entraînements et Compétitions universitaires

4. SSHN (Section Sportive de Haut Niveau):

Entraînements et Compétitions universitaires

EPS 3GEN et GENEPI :

1er stage à Hauteville en Octobre : 2jours : Activités de pleine nature Objectif : Créer une cohésion d'équipe

1er semestre : cours EPS mercredi de 8h00 à 9h30 : 9 séances de sports collectifs

BIBLIOGRAPHIE

Physiologie et méthodologie de l'entraînement : Véronique Billat

Des ouvrages du sociologue E Morin à propos de la notion de complexité.

Des ouvrages sur le coaching sportif et le management en général

PRÉ-REQUIS

- EPS : aucun

- EPS Adaptée : sous avis médical

- Cours spécialisés et Pratiques compétitives : pratique antérieure nécessaire soumise à une sélection spécifique selon chaque APSA

- SHN : liste ministérielle Niveau 1 et 2 : EPS, APA

Niveau 3 : Cours spécialisés et pratiques compétitives, SHN

INSA LYON

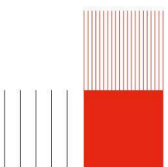
Campus LyonTech La Doua

20, avenue Albert Einstein - 69621 Villeurbanne cedex - France

Tél. + 33 (0)4 72 43 83 83 - Fax + 33 (0)4 72 43 85 00

www.insa-lyon.fr

membre de



IDENTIFICATIONCODE : TC-3-S1-EC-EVD
ECTS : 1**HORAIRES**Cours : 2h
TD : 20h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 22h
Travail personnel : 0h
Total : 22h**EVALUATION**Contrôle continu évaluation sous
forme de soutenances.**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES****LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTMME MULLER Chantal :
chantal.muller@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Donner aux futurs ingénieurs en Télécommunications une culture générale dans le domaine des Télécommunications (les services, les acteurs et leur stratégie, les éléments de vocabulaire commun), qui leur permette, dès le début du cursus de pouvoir lire la presse spécialisée et converser avec les professionnels du secteur, ainsi que leur présenter les grandes questions économiques et sociologiques liées à la dimension DDRS des télécommunications.

Maîtrise de l'information : préciser le besoin, mener une recherche d'information, évaluer l'information, exploiter les documents retenus, citer ses sources, respecter le droit d'auteur.

Pratique de la communication du vécu au conceptuel.

Cet EC relève de l'unité d'enseignement (TC-3-S1-HUMA) et contribue aux compétences suivantes :

B1 Se connaître, se gérer physiquement et mentalement (niveau 2)

Capacité : Explorer et pratiquer les techniques de communications verbales et non verbales

Capacité : Travailler la confiance en soi et les techniques d'expression

Capacité : Maîtriser la prise la parole grâce à des exercices sur la respiration et sur la voix

B2 Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome (niveau 2)

Capacité : Exercer son sens critique

Capacité : Evaluer le travail de ses pairs

B3 Interagir avec les autres, travailler en équipe (niveau 3)

Capacité : Présenter une revue de presse technologique en équipe

Capacité : Réaliser un débat constructif sur un sujet polémique

Capacité : Répondre aux questions, argumenter,

Capacité : Ecouter et respecter des points de vue différents

Capacité : Interagir avec les autres durant les ateliers de théâtre

B5 Agir de manière responsable dans un monde complexe (niveau 3)

Capacité : Analyser l'actualité technologique

Capacité : Comprendre les enjeux socio-écologiques et numériques

Capacité : Réfléchir sur les valeurs éthiques locales ou sur le système de valeur présent dans la société

B7 Travailler dans un contexte international et interculturel (niveau 1)

Capacité : Rechercher des actualités dans la presse internationale

Capacité : Se sensibiliser aux enjeux géo-politiques

PROGRAMME

10h TD : Théâtre

* Pratique du théâtre en groupes de 12 et dans un lieu spécialisé de 2 manières

- exercices individuels et collectifs : respiration, voix, cohésion du groupe, mime...

- improvisations et des jeux de rôles dits « de formation » à dominante relationnelle

10h TD : Expression, Veille et Débat

* 1 revue de presse par équipe.

- étude des actualités du monde numérique sur une période de 15 jours (de janvier septembre 2024)

- recherche d'information par voie électronique ou autre, analyse et restitution.

- présentation orale sous le format d'un journal TV de 30 min.

* Débat d'idées

- 1 exposé final de 12 min.

- débat au sein d'une équipe sur un sujet extrait de l'actualité de la quinzaine traitée par l'équipe

* Jury / Évaluation

- questions/ réponses + échanges avec le jury 25 min

- avis et notation par questionnaires Moodle pour chaque RP et chaque débat (7 évaluations RP et 7 évaluations débats).

- Pas de document écrit à rendre.

* Recherche documentaire :

- découverte des plateformes et bases de données spécifiques en lien avec la revue de presse et le projet

- formation aux bonnes pratiques « rédiger sans plagier »

BIBLIOGRAPHIE

[1] P. Vialle, "Stratégie des opérateurs de télécoms", Ed : Hermès, Paris, 1998, 271 p.

[2] XX, "La concurrence dans les télécommunications", Ed : Hermès, Paris, 1998.

[3] Presse spécialisée.

[4] ADBU-2012 : Référentiel de compétences informationnelles & Pour réussir son parcours de formation dans les établissements d'enseignement supérieur. ADBU.

Décembre 2012. Consulté le 14 février 2017 à l'adresse <http://adbu.fr/wp-content/uploads/2013/02/R%C3%A9f%C3%A9rentiel-ADBU-2012-165X235cm-3.pdf>
[5] Ressources numériques de l'INSA Lyon : http://scd.docinsa.insa-lyon.fr/voir_tout2p.php
[6] Plage plagiat, citations, références de l'INSA Lyon : <http://referenesbibliographiques.insa-lyon.fr/>
[7] Document interne : INSA-2015 : Note de cadrage de la politique de formation en Humanités, Documentation et Education Physique et Sportive. INSA Lyon. Voté au CA du 25 juin 2015. Consulté le 14 février 2017 à l'adresse http://intranet.insalyon.fr/sites/intranet.insa-lyon.fr/files/annexes_ca_25_06_15.pdf

PRÉ-REQUIS

Formation générale en expression écrite et orale.
Usage de base des outils bureautiques
Connaissance des ressources d'information pour les études
Connaissance des critères de fiabilité, de pertinence et de scientificité de l'information

Ce cours est couplé à INR (2eme semestre)

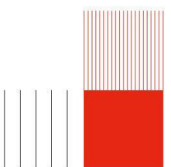
INSA LYON

Campus LyonTech La Doua

20, avenue Albert Einstein - 69621 Villeurbanne cedex - France

Tél. + 33 (0)4 72 43 83 83 - Fax + 33 (0)4 72 43 85 00

www.insa-lyon.fr



IDENTIFICATIONCODE : HU-3-S1-EC-L-TTLV-TCA
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 0h
TD : 0h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 0h
Travail personnel : 0h
Total : 0h**EVALUATION**Contrôle continu en adéquation
avec le niveau du groupe**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**Les supports pédagogiques sont
choisis par l'enseignant en accord
avec le programme dans la langue
suivie et les préconisations du
CECRL.**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT****CONTACT**Mme Davila-Lozano Monica :
monica.davila-lozano@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

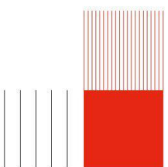
Consolider, acquérir, et enrichir les connaissances et les savoir-faire linguistiques en travaillant sur les compétences définies par Le Cadre européen commun de référence pour les langues. Les étudiants sont répartis en groupes de niveau, et les objectifs linguistiques précis sont déterminés en fonction du niveau.

PROGRAMME

Pour développer les compétences définies, des activités langagières variées (compréhension et production écrite, compréhension et production orale, interaction orale) et complexe (projets, simulations, etc.) sont mises en place. Les activités visent l'exposition linguistique optimale et l'utilisation de la langue en tant que véhicule culturel, outil de travail et de communication.
L'étudiant développera son autonomie à travers le travail en groupe et le travail personnel.

BIBLIOGRAPHIE**PRÉ-REQUIS**

Pour les élèves ayant un niveau C1 confirmé en anglais et pour qui l'emploi du temps ne permet pas d'intégrer un groupe d'anglais, il est possible d'intégrer d'apprendre une autre langue vivante parmi l'arabe, l'allemand, le chinois, l'espagnol, l'italien, le japonais, le portugais ou le russe. Aucun prérequis dans la langue choisie.



IDENTIFICATIONCODE : HU-3-S1-EC-L-ALL-TCA
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 0h
TD : 26h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 26h
Travail personnel : 0h
Total : 26h**EVALUATION**-2 évaluations écrites
-2 évaluations orales**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**Documents authentiques et/ou
didactisés en lien avec les
thématiques choisis**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT****CONTACT**M. MADER Berthold :
berthold.mader@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Cet EC relève de l'UE : HUMANITÉS

Il contribue aux compétences Ecole transversales suivantes :

CT7: Travailler dans un contexte international et interculturel

--CT7.1 : Communiquer en langues étrangères

en permettant à l'élève ingénieur de travailler et d'être évalué sur les connaissances et les capacités suivantes :

Être capable de :

-- comprendre et mettre en œuvre les codes sociaux propres aux diverses cultures

--avoir une conversation adaptée au niveau ciblé

--faire face à des situations de communication de difficulté croissante

--produire divers types de textes

--comprendre des documents (écrits, audio-visuels) authentiques

--parler d'une société ou d'un phénomène de société

--mettre en œuvre la grammaire et le vocabulaire présentés en cours

Le niveau d'acquisition attendu (A1-B2) est fixé en fonction du groupe.

PROGRAMME

Les enseignants s'appuient sur le CECRL pour proposer des tâches complexes qui font travailler les étudiants sur les 5 activités langagières à un niveau et avec des apports linguistiques adaptés au groupe. Le travail sur les formes et les fonctions de la langue, en classe et/ou en autonomie guidée, est régulier et adapté au niveau du groupe.

Dans le premier semestre, les thèmes couverts incluent :

--méthodologie de l'apprentissage des langues (CE, CO, PE, apprentissage de vocabulaire et de la grammaire)

--présentations orales (meilleures pratiques)

--séquence sur une société ou un phénomène de société

BIBLIOGRAPHIE**PRÉ-REQUIS**

Aucun

IDENTIFICATIONCODE : HU-3-S1-EC-L-ESP-TCA
ECTS : 2**HORAIRES**

Cours :	0h
TD :	26h
TP :	0h
Projet :	0h
Evaluation :	0h
Face à face pédagogique :	26h
Travail personnel :	0h
Total :	26h

EVALUATION

La moyenne est composée pour moitié (50%) de contrôle continu (évaluations des 5 compétences réalisées en cours) et d'un examen commun (50% de la moyenne) qui évalue la Compréhension Ecrite, la Compréhension Orale, les Compétences grammaticales et lexicales et l'Expression Ecrite. Cet examen commun n'a pas valeur de validation de niveau.

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

Documents authentiques et/ou didactisés en lien avec les thématiques choisis.

- livrets « roses » de grammaire et d'exercices
- livret « jaune » : précis de conjugaison
- le CRL

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT****CONTACT**

M. MARTINEZ MOGROVEJO
Jean :
jean.martinez@insa-lyon.fr
Mme RAYMOND Camille :
camille.raymond@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

Les compétences ciblées et mobilisées sont à la fois celles du Référentiel de Compétences en Humanités de l'INSA (plus particulièrement les compétences 3 et 7) et du CECRL. Descriptif synthétique des compétences du CECRL.
<http://www.sciencespo-lille.eu/sites/default/files/cecrl.pdf>

PROGRAMME

Les cinq compétences reconnues par le Cadre Européen Commun de Référence pour les Langues (CECRL) sont entraînées et évaluées à plusieurs reprises au cours du semestre/de l'année assurant ainsi une pratique régulière des différents acquis et savoir-faire.

Les thématiques, la grammaire et les champs lexicaux travaillés en cours sont adaptés au niveau ciblé (indiqué dans le code du groupe) et du libre choix de l'enseignant

BIBLIOGRAPHIE

Webgraphie :
- pour l'entraînement de la Compréhension Orale, de la grammaire et du vocabulaire (tous niveaux) : <http://www.ver-taal.com/index.htm>
- exercices de grammaire et vocabulaire (tous niveaux) : <https://www.espagnofacile.com/>
- <https://moodle.insa-lyon.fr/course/index.php?categoryid=353>

PRÉ-REQUIS

Aucun. Les cours vont du niveau débutant à confirmé.

Chaque étudiant sera placé dans un groupe correspondant à son niveau grâce soit à un test en début d'année (pour les nouveaux étudiants) soit à partir de son niveau de l'année antérieure pour les étudiants déjà présents à l'INSA

IDENTIFICATIONCODE : TC-3-S2-EC-WEB
ECTS : 3**HORAIRES**Cours : 12h
TD : 18h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 2h
Face à face pédagogique : 32h
Travail personnel : 0h
Total : 32h**EVALUATION**Evaluation de projet: soutenance
DS final**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES****LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. FRENOT Stephane :
stephane.frenot@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**Présenter les techniques de développement d'applications Web par l'exemple.
Réaliser en mode projet un site Web en équipe sur une période très courte.

Cet EC relève de l'unité d'enseignement (TC-3-S2-INF) et contribue aux compétences suivantes :

A1 Analyser un système (ou un problème) réel ou virtuel (niveau 2)

Capacité : Définir une architecture de service Web Interface / Traitement / Stockage

Capacité : Définir un modèle de base de données

Capacité : Définir une UX d'un site

Connaissance : Modèles de données d'une base de données

Connaissance : Interfaces Web / Html / Css

C7 Mettre en œuvre, réaliser, développer, déployer des programmes informatiques (niveau 2)

Capacité : Développer une application web React/MongoDB

Capacité : Déployer des applications sur le web

Capacité : Réaliser une interface Web utile

Connaissance : Services WEB et protocoles client-serveur

Connaissance : Protocole HTTP

Connaissance : Modèle-vue-controlleur

Connaissance : React.js / typescript

De plus, elle nécessite de mobiliser les compétences suivantes :

A3 Mettre en œuvre une démarche expérimentale

A6 Communiquer une analyse ou une démarche scientifique avec des mises en situation adaptées à leur spécialité

B2 Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome

B3 Interagir avec les autres, travailler en équipe

PROGRAMMECours d'introduction à l'évolution du Web
Cours d'introduction à ReactJS

Développement en autonomie d'un site Web.

2 séances de support
10 séances autonomes de 2h1 séance de soutenance
1 examen final

Disponibilité des enseignants sous discord.

BIBLIOGRAPHIE**PRÉ-REQUIS**

Javascript

IDENTIFICATIONCODE : TC-3-S2-EC-ARC
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 4h
TD : 0h
TP : 24h
Projet : 0h
Evaluation : 2h
Face à face pédagogique : 30h
Travail personnel : 0h
Total : 30h**EVALUATION****SUPPORTS
PEDAGOGIQUES****LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. RISSET Tanguy :
tanguy.risset@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Les objectifs de ce cours sont:

- de découvrir les principes théoriques et pratiques qui régissent le fonctionnement des circuits numériques, des portes logiques de base jusqu'à la construction d'un microprocesseur simple.
- de connaître le fonctionnement d'un ordinateur moderne (processeur, hiérarchie mémoire, périphériques et leurs interfaces matérielles)
- de comprendre les fondements de l'exécution d'un programme sur une machine (langage assembleur, application binary interface, interruptions, entrées/sorties, compilation)

Cet EC relève de l'unité d'enseignement (TC-3-S2-INF) et contribue aux compétences suivantes :

A6 Communiquer une analyse ou une démarche scientifique avec des mises en situation adaptées à leur spécialité (niveau 3)

C3 Spécifier, concevoir et modéliser des algorithmes et des programmes informatiques (niveau 1)

C8 Opérer, analyser, améliorer des systèmes numériques (niveau 1)

Capacité : Coder et décoder une information en binaire

Capacité : Construire des circuits combinatoires complexes

Capacité : Modéliser le comportement d'un circuit séquentiel par un automate fini

Capacité : Construire le circuit séquentiel correspondant à un automate fini

Capacité : Évaluer les coûts en temps et en espace d'un circuit numérique

Connaissance : Codage de l'information

Connaissance : Logique booléenne

Connaissance : Logique séquentielle

Connaissance : Jeu d'instruction

Connaissance : Architecture d'un (vrai) processeur

Connaissance : Notions de Langage de haut niveau et compilation

PROGRAMME

Compétences:

- coder et décoder une information en binaire
- construire des circuits combinatoires complexes
- modéliser le comportement d'un circuit séquentiel par un automate fini
- construire le circuit séquentiel correspondant à un automate fini
- évaluer les coûts en temps et en espace d'un circuit numérique

Connaissances:

1. Codage de l'information
2. Logique booléenne
3. Logique séquentielle
4. Jeu d'instruction
5. Architecture d'un (vrai) processeur
7. Notions de Langage de haut niveau et compilation

Compétence pour la CTI

C1.5 "Identifier, formuler et résoudre un problème d'ingénierie complexe"

C2.3 "Spécifier, concevoir et modéliser des algorithmes et des programmes informatiques"

C2.8 "Opérer, analyser, améliorer des systèmes numériques"

BIBLIOGRAPHIE**PRÉ-REQUIS**Operation logique de base (ou, et, non)
avoir déjà programmé dans un langage de programmation

IDENTIFICATIONCODE : TC-3-S2-EC-DCO
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 4h
TD : 24h
TP : 4h
Projet : 0h
Evaluation : 2h
Face à face pédagogique : 34h
Travail personnel : 0h
Total : 34h**EVALUATION**

2 examens de 1h chacun.

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

Polycop

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTMME GOURSAUD Claire :
claire.goursaud@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Donner une vue d'ensemble des techniques de codage issues de la théorie de l'information dont le codage de source et le codage de canal. Présenter les principales techniques de modulation numériques utilisées pour la transmission de signaux numériques en insistant sur leurs performances : rapport signal à bruit, taux d'erreur, occupation spectrale, structures des modulateurs, etc.

Cet EC relève de l'unité d'enseignement (TC-3-S2-SYS) et contribue aux compétences suivantes :

C5 Mettre en œuvre, réaliser, développer, déployer des systèmes de transmission et de traitement des signaux/images/données (niveau 2)

Capacité : Manipuler des codes numériques

Capacité : Mettre en œuvre des codeurs source/canal

C8 Opérer, analyser, améliorer des systèmes numériques (niveau 2)

Capacité : Evaluer les performances d'une modulation numérique

Capacité : Analyser la structure d'un modulateur numérique.

C1 Spécifier, concevoir et modéliser des systèmes de transmission et de traitement des signaux/images/données (niveau 1)

Capacité : Dimensionner et évaluer des codeurs (source/canal)

Capacité : Réaliser une modélisation et une analyse fonctionnelles d'un système de transmission numérique

De plus, elle nécessite de mobiliser les compétences suivantes :

A2 Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel

A4 Concevoir un système répondant à un cahier des charges

B2 Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome

B3 Interagir avec les autres, travailler en équipe

PROGRAMME

Connaissances à acquérir :

- Source/Canal et Entropie/Capacité

- Codage de source : Théorème du codage de source, codage Shannon-Fano, codage de Huffman, codage Arithmétique, codage RLS et codage LZW

- Codage de canal : Théorème du codage de canal, codes groupes (Hamming), codes cycliques (BCH), codes convolutifs.

- Principe des modulations numériques, critères d'évaluation (probabilité d'erreur, occupation spectrale, interférence inter-symboles, diagramme de l'oeil, constellation).

- Modulation des signaux numériques: par déplacement d'amplitude (MDA), de phase (MDP) et de fréquence (MDF) et modulation QAM.

- Structure des modulateurs et démodulateurs.

BIBLIOGRAPHIE

[1] G. Battail, "Théorie de l'information. Application aux techniques de communication", Ed : Masson, Paris, 1997, 397 p.

[2] A. Spataru, "Fondements de la théorie de la transmission de l'information", Ed : Presse Polytechnique Romande, Lausanne, 1987, 625 p.

[3] T.M. Cover, J.A. Thomas, "Information theory", Ed : Wiley Interscience, New York, 1991, 542 p.

[4] G. Brassard, "Cryptologie contemporaine", Ed: Masson, 1993, 122 p.

[5] P. Csillag, "Introduction aux codes correcteurs", Ed: Ellipses, 1990, 96p.

[6] P.Lecoy, "Technologies des télécoms", Ed.: Hermes, 1995, 373 p.

[7] Ph. Fraisse et al, "Transmission de l'information", Ed. Ellipses, 1999, 191 p

[8] P.F. Combes, Micro-ondes, Tomes 1&2, Ed. Dunod

[9] M. Joindot, Introduction aux communications numériques, Ed Dunod

[10] A. Glavieux, Communications numériques, Ed Masson

PRÉ-REQUIS

Bases des sciences de l'ingénieur

IDENTIFICATIONCODE : TC-3-S2-EC-MAS
ECTS : 1**HORAIRES**Cours : 0h
TD : 16h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 2h
Face à face pédagogique : 18h
Travail personnel : 0h
Total : 18h**EVALUATION**

Examen écrit

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

Polycopié de cours et d'exercices

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. BASKURT Atilla :
atilla.baskurt@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Ce module a pour objectif de formaliser la théorie du signal et de présenter les développements mathématiques nécessaires pour une meilleure compréhension des outils tels que la transformée de Fourier ou la transformée en ondelettes. Le fil conducteur est l'espace de Hilbert et le théorème de projection orthogonale. Une approche historique permet de suivre dans le temps, l'évolution des propriétés et concepts mathématiques de 1807 (Fourier) à 1989 (la transformée en ondelettes et l'analyse multirésolution). Le module est illustré par des travaux dirigés sur Matlab.

Cet EC relève de l'unité d'enseignement (TC-3-S2-SYS) et contribue aux compétences suivantes :

C1 Spécifier, concevoir et modéliser des systèmes de transmission et de traitement des signaux/images/données (niveau 3)

Capacité : Modéliser un signal continu ou discret par un signal approximant

C5 Mettre en œuvre, réaliser, développer, déployer des systèmes de transmission et de traitement des signaux/images/données (niveau 2)

Capacité : Mettre en œuvre les techniques d'analyse multirésolution des signaux

De plus, elle nécessite de mobiliser les compétences suivantes :

A1 Analyser un système (ou un problème) réel ou virtuel

A5 Traiter des données

PROGRAMME

- Espace de Hilbert
- Transformée de Fourier vue dans un espace de Hilbert
- Orthogonalité dans un espace de Hilbert, théorème de projection
- Base orthonormale d'un espace de Hilbert, exemple : base Fourier
- Ecriture matricielle, approximation de fonctions
- Historique des transformations orthogonales
- Transformation en ondelettes, analyse multirésolution

BIBLIOGRAPHIE

Pierre Breaud, 'Mathematical principles of signal processing, Fourier and wavelet analysis', Springer, ISBN 0-387-95338-8, 269 p., 2002.

Todd K. Moon, Wynn C. Stirling, 'Mathematical methods and algorithms', Prentice-Hall, ISBN 0-201-36186-8, 937 p., 2000.

R.J. Clarke, 'Transform coding of images', Academic Press, ISBN 0-12-175730-7, 432 p., 1985.

Frédéric de Coulon, 'Théorie et traitement des signaux', EPFL, Traité d'électricité, Vol. 6, Presses polytechniques et universitaires romandes, ISBN 2-88074-319-2, 548 p., 1996.

Ingrid Daubechies, 'Ten lectures on wavelets', CBMS-NSF regional conf. Series in applied mathematics, SIAM, Philadelphia, PA, 1992.

Yves Meyer, 'Ondelettes, algorithmes et applications', Armand Colin, Paris, 1992.

Stéphane Mallat, 'A wavelet tour of signal processing', Academic Press, New York, 1998.

Albert Cohen, 'Les bases d'ondelettes', Rapport interne, Lab. D'analyse numérique, Université Pierre et Marie Curie, Paris.

PRÉ-REQUIS

Algèbre
Introduction au traitement du signal

IDENTIFICATIONCODE : TC-3-S2-EC-TSN
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 8h
TD : 8h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 2h
Face à face pédagogique : 18h
Travail personnel : 0h
Total : 18h**EVALUATION**

DS

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**Polycopé, QCM et Vidéos sur
Moodle**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTMme MULLER CHANTAL :
chantal.muller@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Cet EC relève de l'unité d'enseignement systèmes de communication (TC-3-S2-UE-SYS) et contribue aux compétences suivantes :

C1 Spécifier, concevoir et modéliser des systèmes de transmission et de traitement des signaux/images/données (niveau 2)

Capacité : Modéliser des filtres à partir d'un cahier des charges

Capacité : Choisir les méthodes adaptées en fonction des contraintes

Capacité : Spécifier et analyser les systèmes multirate

Capacité : Construire des modèles fonctionnels de traitement du signal

Connaissance : Architecture d'une chaîne de traitement numérique

Connaissance : SLTI, réponse impulsionnelle, réponse fréquentielle, fonction de transfert, transformation en Z

Connaissance : Caractéristiques des filtres analogiques, modélisation, fonction de transfert, transformée de Laplace

Connaissance : Théorie de la conception des filtres IIR : invariant impulsionnel, transformation bilinéaire

Connaissance : Théorie de la conception des filtres FIR : fenêtrage, phase linéaire, optimisation (equiripple), échantillonnage en fréquence

Connaissance : Changement de fréquence d'échantillonnage : décimation, interpolation

Connaissance : Fondements du filtrage adaptatif : LMS, WLS, NMS, RLS, Wiener, applications (ANC, ALE, etc.)

C5 Mettre en oeuvre, réaliser, développer, déployer des systèmes de transmission et de traitement des signaux/images/données (niveau 2)

Capacité : Implémenter des filtres IIR/FIR avec Matlab

Capacité : Tester, valider et optimiser un système de traitement du signal

Capacité : Visualiser et interpréter le comportement fréquentiel et temporel

Capacité : Optimiser l'implantation d'une interpolation ou d'une décimation à l'aide de filtres polyphases

Capacité : Réaliser une chaîne multirate pour la décomposition en sous-bandes

Capacité : Implanter des filtres adaptatifs (LMS, NMS, RLS, Wiener)

Capacité : Réaliser des systèmes d'annulation d'interférences et d'annulation de bruit par filtrage adaptatif

Connaissance : Réalisation logicielle de filtres numériques

Connaissance : Contraintes de stabilité, complexité, délai

Connaissance : Chaînes multirate

Connaissance : Principe des filtres polyphases

De plus, elle nécessite de mobiliser les compétences suivantes :

A3 Mettre en oeuvre une démarche expérimentale

A6 Communiquer une analyse ou une démarche scientifique avec des mises en situation adaptées à leur spécialité

B2 Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome

B3 Interagir avec les autres, travailler en équipe

PROGRAMME

I-Mise en contexte

Généralités

Rappels sur les transformées

Chaîne de traitement numérique

Échantillonnage / quantification / Restitution

II. Filtres numériques

Propriétés générales filtres numériques

Méthodologie de calcul des filtres

Application aux Filtres FIR et IIR

III. Algorithmes et implantations

Structures des filtres numériques

Méthodologies d'implantation

BIBLIOGRAPHIE

[1] A.V. Oppenheim, R.W. Schaffer, "Discrete-Time Signal Processing", Ed: Prentice Hall, Englewood Cliffs, 1989, 881 p.

[2] M. Kunt, "Traitement numérique des signaux", Ed : Dunod, Paris, 1981, 403 p.

[3] F. Coulon, "Théorie et traitement des signaux", Ed : Dunod, Paris, 1984, 511 p.

[4] B. Mulgrew et al., "Digital Signal Processing: Concepts and Applications", Ed: Mac Millan Press, 1999, 355p.

[1] T.T. Lang, "Electronique des circuits intégrés", Ed. : Masson, 1996, 396 p.

- [2] J. Millman et A. Grabel "Microélectronique", McGraw-Hill, 1988, 1003 p.
[3] R. J. Tocci "Circuits numérique", Ed Dunod, 1998, 549 p.
[4] A. Tanenbaum, "Architecture de l'ordinateur", Ed Dunod, 2001

PRÉ-REQUIS

Signaux et Systèmes (TC-3-S1-EC-SIS)
Algorithmique (TC-3-S1-EC-ALG)

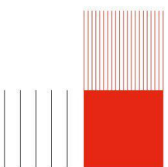
INSA LYON

Campus LyonTech La Doua

20, avenue Albert Einstein - 69621 Villeurbanne cedex - France
Tél. + 33 (0)4 72 43 83 83 - Fax + 33 (0)4 72 43 85 00

www.insa-lyon.fr

membre de



IDENTIFICATIONCODE : TC-3-S2-EC-MAC
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 10h
TD : 8h
TP : 12h
Projet : 0h
Evaluation : 2h
Face à face pédagogique : 32h
Travail personnel : 0h
Total : 32h**EVALUATION**

Un devoir surveillé de 2h.

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

L'ensemble des supports de cours et de TD sont disponibles sur Moodle.

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. VALOIS Fabrice :
fabrice.valois@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Ce cours a pour objectif d'étudier les mécanismes de partage de ressources dans le cadre des réseaux locaux ainsi que les méthodes de reprises après collisions. En particulier, nous traiterons de CSMA/CD, CSMA/CA, Aloha, etc.

Cet EC relève de l'unité d'enseignement (TC-3-S2-RES) et contribue aux compétences suivantes :

C2 Spécifier, concevoir et modéliser des réseaux de communication et des protocoles (niveau 3)

Capacité : Calculer des taux de collisions sur un réseau local

Capacité : Calculer le débit (throughput et goodput) en fonction de la technologie réseau utilisée

Capacité : Choisir la méthode d'accès en fonction de la charge de trafic

Connaissance : Décrire le rôle et les fonctionnalités de la couche MAC dans un réseau

Connaissance : Aloha

Connaissance : CSMA/CD

Connaissance : CSMA/CA

Connaissance : WiFi

Connaissance : Ethernet

Connaissance : Spanning Tree

Connaissance : VLAN

C6 Mettre en œuvre, réaliser, développer, déployer des réseaux et des protocoles (niveau 2)

Capacité : Configurer un switch

Capacité : Configurer un VLAN

Capacité : Observer le trafic du spanning tree protocol

Capacité : Configurer un réseau Wi-Fi étape par étape

De plus, elle nécessite de mobiliser les compétences suivantes :

A2 Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel

A6 Communiquer une analyse ou une démarche scientifique avec des mises en situation adaptées à leur spécialité

PROGRAMME

1. Introduction et transmission d'informations sur un support
2. Partage de ressources (en temps, en fréquence, probabiliste, etc.)
3. Le cas d'Ethernet avec CSMA/CD
4. Le cas des réseaux sans fil : CSMA/CA et son application dans WiFi
5. WiFi : déploiement, performances, co-existence

BIBLIOGRAPHIE**PRÉ-REQUIS**

La connaissance des propriétés des supports de transmission est un plus dans ce cours, bien que non requis.

Connaissance en probabilités.

IDENTIFICATIONCODE : TC-3-S2-EC-NAS
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 12h
TD : 2h
TP : 16h
Projet : 0h
Evaluation : 2h
Face à face pédagogique : 32h
Travail personnel : 0h
Total : 32h**EVALUATION**Un DS de 2H.
Un projet évalué, réalisé pendant
les séances de TP.**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**Tous les supports de cours, sujets
de TD et de TP sont disponibles
sur le site Web suivant, [http://
moodle.insa-lyon.fr](http://moodle.insa-lyon.fr)**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**Français
Anglais**CONTACT**M. FRANCOIS Pierre :
pierre.francois@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Ce cours présente les réseaux opérateurs et les services associés. Il aborde les réseaux privés virtuels, la sécurisation des services réseau, la qualité de service et la voix sur IP.

Cet EC relève de l'unité d'enseignement (TC-3-S2-RES) et contribue aux compétences suivantes :

C6 Mettre en œuvre, réaliser, développer, déployer des réseaux et des protocoles (niveau 2)

Capacité : Concevoir et déployer une architecture de réseau MPLS, M-BGP et MPLS VPN,

Capacité : Dimensionner la qualité de service avec DiffServ, RSVP, MPLS TE et élaboration d'une politique de QoS

Capacité : Définir une politique de routage réseau.

Connaissance : Réseaux privés virtuels,

Connaissance : MPLS, protocoles LDP, technologie des VRF, routage MP-BGP

Connaissance : Qualité de service, modèles DiffServ, RSVP et ingénierie de trafic MPLS TE

Connaissance : Configuration des éléments actifs (switch, routeur) dans ces architectures réseau

A5 Traiter des données (niveau 1)

De plus, elle nécessite de mobiliser les compétences suivantes :

C2 Spécifier, concevoir et modéliser des réseaux de communication et des protocoles

B3 Interagir avec les autres, travailler en équipe

C5 Mettre en œuvre, réaliser, développer, déployer des systèmes de transmission et de traitement des signaux/images/données

PROGRAMME

Ce cours présente les architectures de réseaux locaux IP (LAN) et distants FR, ATM, MPLS (WAN). Les services abordés sont la voix sur IP, la sécurisation en termes d'accès, de filtrage, de disponibilité, les VLAN, les VPN IPSec et leurs protocoles associés, ISAKMP, SHA, DES, les principes de la qualité de service, les VRF dans MPLS VPN, une introduction à MPLS TE et QoS comme ingénierie des réseaux à forte demande de qualité de service. Le cours aborde les protocoles de voix sur IP, SIP, RTP et RTPC.

BIBLIOGRAPHIE

[1] Laurent Toutain, "Réseaux locaux et Internet", Hermes réseaux et télécommunications

[2] Alexis Ferréro, "Réseaux locaux commutés et ATM", InterEditions

[3] Pierre Rolin "Réseaux haut débit" Hermes réseaux et télécommunications Réseaux

[4] Andrew Tanenbaum "Réseaux", Prentice Hall, Dunod, 1998

[5] Guy Pujolle, "Les réseaux", Eyrolles, 1998

[6] Jean-Luc Montagnier "Pratique des réseaux d'entreprise", Eyrolles

[7] Michel Priem, Frédéric Priem, "Ingénierie des WAN", InterEdition

PRÉ-REQUIS

Introduction aux réseaux 3TC-NRP

IDENTIFICATIONCODE : TC-3-S2-EC-PBS
ECTS : 1**HORAIRES**Cours : 4h
TD : 8h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 2h
Face à face pédagogique : 14h
Travail personnel : 0h
Total : 14h**EVALUATION**

- 1h00 Examen final

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

poly de cours, poly de TD, Moodle

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. PEYCHET Sébastien :
sebastien.peychet@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Cet EC relève de l'unité d'enseignement (TC-3-S2-RES) et contribue aux compétences suivantes :

A2 Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel (niveau 3)

Capacité : Modéliser une expérience aléatoire : univers, événement, variables aléatoire, signal aléatoire

Capacité : Exploiter la modélisation statistique d'un problème pour le résoudre en calculant une probabilité, une espérance, la dsp d'un signal aléatoire, etc

C1 Spécifier, concevoir et modéliser des systèmes de transmission et de traitement des signaux/images/données (niveau)

Connaissance : Loi de Rayleigh, canal de Rayleigh

Connaissance : Bruit thermique. Impact du filtrage et de l'échantillonnage sur ses caractéristiques.

Connaissance : Densité Spectrale de puissance. Cas stationnaire : théorème de Wiener-Khinchine.

De plus, elle nécessite de mobiliser les compétences suivantes :

A3 Mettre en œuvre une démarche expérimentale

PROGRAMME

- 1) Méthode bayésienne
- 2) Transmission NLOS : la loi de Rayleigh
- 3) Filtrage et échantillonnage de bruit
- 4) Densité Spectrale de Puissance d'un processus aléatoire

BIBLIOGRAPHIE

1. Probabilité pour scientifiques et ingénieurs, Patrick Bogaert, De Boeck supérieur, 2005
2. Modélisation probabiliste pour l'ingénieur, André Smolarz, Ellipses, 2009
3. Théorie et traitement des signaux, Frédéric de Coulon, Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, 2013
4. Introduction aux probabilités, Jean-Pierre Delmas, Ellipses, 2000.

PRÉ-REQUIS

TC-3-S1-EC-PBS

IDENTIFICATIONCODE : TC-3-S2-EC-ASDS
ECTS : 1**HORAIRES**Cours : 10h
TD : 8h
TP : 0h
Projet : 4h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 18h
Travail personnel : 0h
Total : 22h**EVALUATION**Poster
Synthèse bibliographique
Présentation orale**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES****LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTMME GOURSAUD Claire :
claire.goursaud@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Cet EC relève de l'unité d'enseignement (TC-3-S2-PRO3) et contribue aux compétences suivantes :

A6 Communiquer une analyse ou une démarche scientifique avec des mises en situation adaptées à leur spécialité (niveau 2)

Capacité : Présenter des résultats scientifiques à l'écrit, à l'oral et sous forme de poster
B2 Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome (niveau 3)Capacité : Trouver des documents pertinents et fiables par rapport à un problème posé
Capacité : Analyser la structure et le contenu des différents documents scientifiques

Capacité : Situer un résultat dans un état de l'art

Capacité : Réaliser une étude bibliographique sur un sujet de recherche récent

Connaissance : Connaître des différents types de documents scientifiques, comment ils sont élaborés et évaluer leur fiabilité

Connaissance : Connaître la structure des différents documents scientifiques

Connaissance : Chercher un document pertinent sur un sujet donné

Connaissance : Connaître des règles de présentation de résultats scientifiques

De plus, elle nécessite de mobiliser les compétences suivantes :

A4 Concevoir un système répondant à un cahier des charges

A1 Analyser un système (ou un problème) réel ou virtuel

A3 Mettre en œuvre une démarche expérimentale

PROGRAMME

- Présentation des caractéristiques des différents documents scientifiques
- Méthodologie de lecture d'un article de recherche
- Méthodologie de recherche d'articles pour réaliser un état de l'art
- Présentation des règles et méthodes de communication
- Analyse critique d'une présentation orale
- Analyse critique des posters
- Mise en œuvre sur un sujet récent: le sujet étudié est le sujet du projet PIR.

BIBLIOGRAPHIE**PRÉ-REQUIS**

Ce cours est une composante du projet PIR (Projet d'Initiation à la Recherche).

IDENTIFICATIONCODE : TC-3-S2-EC-SON
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 20h
TD : 40h
TP : 4h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 64h
Travail personnel : 0h
Total : 64h**EVALUATION**Les étudiants sont noté par groupe
(2 ou 3 étudiants) sur le projet lors
d'une démonstration finale devant
le jury et toute la promotion**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**Voir le site du cours: [https://inria-
emeraude.github.io/son/](https://inria-
emeraude.github.io/son/)**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**Français
Anglais**CONTACT**M. RISSET Tanguy :
tanguy.risset@insa-lyon.fr
M. Michon Romain :
Romain.Michon@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

L'objectif de ce projet est une introduction aux systèmes embarqués pour l'audio. La montée en puissance des micro-contrôleurs basse consommation permet d'envisager des "objets acoustiques" de plus en plus variés et programmables par l'utilisateur (pédalles d'effet, instruments numériques, mais aussi traitement du son embarqué comme pour le contrôle d'acoustique d'une salle ou la réduction de bruit).

Le projet s'appuiera sur le micro-contrôleur Teensy : <https://www.pjrc.com/teensy/>

Après 3 jours de cours introductifs, les étudiants proposeront un projet encadré par les enseignants du cours. L'objectif est à la fois d'explorer le traitement du signal pour l'audio (filtres, synthèse sonore, etc.) et la programmation embarquée (protocoles série, OS embarqué, montage électroniques simples, etc.)

Cet EC relève de l'unité d'enseignement (TC-3-S2-PRO3) et contribue aux compétences suivantes :

A1 Analyser un système (ou un problème) réel ou virtuel (niveau 2)

Capacité : Analyser et comprendre une équation différentielle de traitement du signal

Capacité : Analyser et évaluer les caractéristiques matérielles d'un SoC

Connaissance : Transformée en Z

Connaissance : Équations différentielles

A2 Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel (niveau 2)

Capacité : Comprendre, adapter et implémenter des modèles physiques pour la production et le traitement du son

Connaissance : Échantillonnage audio

Connaissance : C/C++

A4 Concevoir un système répondant à un cahier des charges (niveau 2)

Capacité : Mettre en place un système complet de A à Z pour le traitement ou la synthèse de sons en temps-réel

Capacité : Respecter des contraintes matérielles et logicielles

Capacité : Analyser les besoins matériels et logiciels par rapport à un cahier des charges

C5 Mettre en œuvre, réaliser, développer, déployer des systèmes de transmission et de traitement des signaux/images/données (niveau 2)

Capacité : Mise en œuvre d'algorithmes pour le traitement du signal audio en temps réel

Connaissance : Contraintes liées au temps-réel et à la latence dans le domaine de l'audio

Connaissance : Système de callback audio par interruption

C7 Mettre en œuvre, réaliser, développer, déployer des programmes informatiques (niveau 2)

Capacité : Mettre en place un programme en C++ sur un système embarqué sans système d'exploitation

Capacité : Intégrer une infrastructure pour le traitement du signal audio en temps-réel dans un programme plus global

Capacité : Gérer une interface (matérielle ou logicielle) pour contrôler des traitements audio en temps-réel

C9 Conduire des projets dans le domaine du numérique (niveau 2)

Capacité : Concevoir et réaliser un prototype d'un produit fini

Capacité : Présenter un projet dans le domaine du numérique

Capacité : Mettre en place un démonstrateur attractif et parlant

De plus, elle nécessite de mobiliser les compétences suivantes :

A6 Communiquer une analyse ou une démarche scientifique avec des mises en situation adaptées à leur spécialité

C8 Opérer, analyser, améliorer des systèmes numériques

PROGRAMME

Cours 1 : Introduction au cours et configuration de l'environnement de programmation -- 06/02/2024 14h00-16h00

Cours 2 : Principes de base du traitement du signal audio -- 07/02/2024 08h00-10h00

Cours 3 : Architectures des systèmes audio numériques et rappel audio -- 07/02/2024 10h00-12h00

Laboratoire -- 08/02/2024 08h00-10h00

Cours 4 : Contrôle du matériel et configuration des codecs audio -- 08/02/2024 10h00-12h00

Cours 5 : Introduction à Faust (Yann Orlarey) -- 09/02/2024 08h00-10h00

Cours 6 : Bases du traitement audio I -- 9/02/2024 10h00-12h00

Laboratoire -- 09/02/2024 14h00-16h00

Cours 7 : Principes de base du traitement audio II -- 09/02/2024 16h00-18h00

Cours 8 : Faust sur le Teensy et contrôle avancé -- 12/02/2024 08h00-10h00

Travail indépendant sur les projets -- 12/02/2024 - 22/02/2024

BIBLIOGRAPHIE



PRÉ-REQUIS

PRÉREQUIS

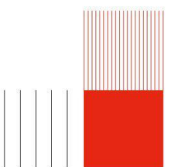
- C/C++
- Linux/Unix/Terminal
- Traitement du signal de base

INSA LYON

Campus LyonTech La Doua

20, avenue Albert Einstein - 69621 Villeurbanne cedex - France
Tél. + 33 (0)4 72 43 83 83 - Fax + 33 (0)4 72 43 85 00

www.insa-lyon.fr



**IDENTIFICATION**CODE : HU-3-S2-EC-L-ANG-TCA
ECTS : 2**HORAIRES**

Cours :	0h
TD :	28h
TP :	0h
Projet :	0h
Evaluation :	0h
Face à face pédagogique :	28h
Travail personnel :	0h
Total :	28h

EVALUATION

L'évaluation s'effectue sous forme d'un contrôle continu. Les étudiants sont évalués sur la base d'une évaluation écrite, une présentation individuelle, une présentation de groupe.

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

Documents authentiques et/ou didactisés en lien avec les thématiques choisis.

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Anglais

CONTACTM. Myot François :
francois.myot@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Présenter leurs points forts lors d'un entretien en valorisant compétences techniques et interpersonnelles lors d'un entretien et/ou dans une lettre de motivation.
Adapter leur discours et leur attitude aux attentes culturelles et professionnelles du monde anglophone à l'écrit et à l'oral.
Interagir avec confiance et clarté en entretien grâce à une communication fluide et convaincante.

PROGRAMME

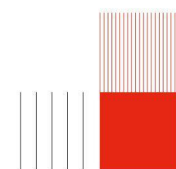
Les enseignants s'appuient sur le CECRL pour proposer des tâches complexes qui font travailler les étudiants sur les 5 activités langagières à un niveau et avec des apports linguistiques adaptés au groupe. Le travail sur les formes et les fonctions de la langue, en classe et/ou en autonomie guidée, est régulier et adapté au niveau du groupe.

BIBLIOGRAPHIE

Cadre européen commun de référence pour les langues (CECR) du Conseil de l'Europe.

PRÉ-REQUIS

Aucun



IDENTIFICATION

CODE : TCA-3-S2-EC-DEB3-HU
ECTS : 1

HORAIRES

Cours : 0h
TD : 4h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 4h
Travail personnel : 0h
Total : 4h

EVALUATION

pas d'évaluation

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

Supports distribués en séance

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

M. PEYCHET Sébastien :
sebastien.peychet@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

Rétrospective avec les apprentis sur leur période en entreprise, travail collectif sur des problématiques liées aux relations dans l'entreprise et au management

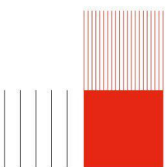
PROGRAMME

3 séminaire de 4 heures, à chaque retour d'entreprise
le premier retour est consacré à une présentation mutuelle des entreprises d'accueil.
Période entreprise ENT3.

BIBLIOGRAPHIE

PRÉ-REQUIS

Pas de pré-requis



IDENTIFICATIONCODE : TC-3-S2-EC-PALE
ECTS : 1**HORAIRES**Cours : 0h
TD : 0h
TP : 8h
Projet : 0h
Evaluation : 2h
Face à face pédagogique : 10h
Travail personnel : 0h
Total : 10h**EVALUATION****SUPPORTS
PEDAGOGIQUES****LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. FRENOT Stéphane :
stephane.frenot@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Gérer un projet est une activité standard dans l'ingénierie. Cependant, la majorité des projets n'aboutissent pas à leur terme ni dans les objectifs visés, ni dans les délais, ni dans les coûts estimés. Cette matière couvre les enjeux liés à la notion de projet ; et porte un focus spécifique sur des outils agiles récents pour leur conduite.

Cet EC relève de l'unité d'enseignement (TC-3-S2-HUMA) et contribue aux compétences suivantes :

C9 Conduire des projets dans le domaine du numérique (niveau 2)

Capacité : Gérer un projet agile en mode itératif

Capacité : Gérer un projet en flux de fonctions

Capacité : Estimer les tâches d'un projet

Capacité : Accompagner un client dans un projet

Connaissance : Cycle agile Scrum

Connaissance : Flux agile Kanban

Connaissance : Gestion de projet, développement agile

B3 Interagir avec les autres, travailler en équipe (niveau 2)

Capacité : Prendre le lead d'un projet

Capacité : Interagir avec une équipe, un client

Connaissance : Artistes et spécifieurs

Connaissance : Marshmallow Challenge

B3 Interagir avec les autres, travailler en équipe (niveau 3)

Capacité : Prendre le lead d'un projet

Capacité : Interagir avec une équipe, un client

Connaissance : Artistes et spécifieurs

Connaissance : Marshmallow Challenge

PROGRAMME

TP 1 : Définition d'un projet

TP 2 : Approches Agile itératives

TP 3 : Approches Agile flux

BIBLIOGRAPHIE

SCRUM : Le guide pratique de la méthode agile la plus populaire Claude Aubry

User Stories Applied: For Agile Software Development Mike Cohn, Kent Beck

Implementing Lean Software Development: From Concept to Cash Mary Poppendieck, Tom Poppendieck

Extreme Programming Explained: Embrace Change Kent Beck

Lean Startup, Eric Ries, [https://www.amazon.fr/Lean-Startup-Adoptez-linnovation-continue/dp/2744066400/ref=sr_1_1?](https://www.amazon.fr/Lean-Startup-Adoptez-linnovation-continue/dp/2744066400/ref=sr_1_1?ie=UTF8&qid=1495534243&sr=8-1&keywords=lean+startup)

ie=UTF8&qid=1495534243&sr=8-1&keywords=lean+startup

PRÉ-REQUIS

IDENTIFICATIONCODE : TC-3-S2-EC-INR
ECTS : 1**HORAIRES**Cours : 4h
TD : 20h
TP : 0h
Projet : 4h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 24h
Travail personnel : 0h
Total : 28h**EVALUATION**Suivi de projet + production et
projection d'une vidéo restitutive
de l'enquête menée**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

Alternance apports / projet

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTMme MULLER VIRGINIE :
virginie.muller@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Compétences en humanités

- B2 Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome (niveau 3)
- B3 Interagir avec les autres, travailler en équipe (niveau 3)
- B5 Agir de manière responsable dans un monde complexe (niveau 3)

Cet EC relève de l'unité d'enseignement (TC-3-S2-HUMA) et contribue aux compétences
suivantes :B2 Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome (niveau 3)
Capacité : Faire évoluer un projet en autonomie en suivant les consignes de départ
B3 Interagir avec les autres, travailler en équipe (niveau 3)

Capacité : S'organiser en équipe pour mettre en œuvre une gestion de projet

Capacité : EcoConception

B5 Agir de manière responsable dans un monde complexe (niveau 3)

Capacité : Enquêter selon une méthodologie scientifique sur un sujet autour du
numérique et des problématiques sociaux-environnementales actuellesConnaissance : Fresque du numérique (numérique et enjeux sociaux-
environnementaux)**PROGRAMME**Enquêter selon une méthodologie scientifique sur un sujet autour du numérique et des
problématiques sociaux-environnementales actuelles**BIBLIOGRAPHIE**

Fresque du Numérique

PRÉ-REQUIS

Néant

IDENTIFICATIONCODE : CDS-3-S2-EC-EPS
ECTS : 1**HORAIRES**Cours : 0h
TD : 20h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 20h
Travail personnel : 0h
Total : 20h**EVALUATION**

L'évaluation en EPS porte sur l'enseignement des Activités Physiques Sportives et Artistiques (APSA), elle s'effectuera sous forme d'un contrôle continu avec une notation semestrielle.

La note dépend du degré d'acquisition des compétences attendues dans chacune des APSA, et des progrès réalisés sur l'ensemble des séances du cycle. La note prend en compte :
La performance individuelle et/ou collective

La maîtrise d'exécution
La progression dans son projet sportif

La responsabilité et l'autonomie

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

Toutes les activités physiques, sportives, artistiques et les sports pratiqués en compétition

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACT

Mme JAUSSAUD Marie :
marie.jaussaud@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

Cet EC relève de l'Unité d'enseignement : SHS et contribue à développer les compétences transversales de L'Ecole

1* Auto-évaluer ses propres performances

Connaissances :

- Fondamentaux, principes d'actions et terminologie des APSA
- Critères d'observation, de réalisation et de réussite.

Capacités :

- Situer son niveau de pratique
- Construire un échauffement
- Se fixer des objectifs de progrès
- Gérer son potentiel physique et mental

2* Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome

Connaissances :

- Règlements des APSA
- Critères d'observation
- Principes d'échauffement, de récupération

Capacités :

- Mobiliser ses ressources
- Analyser, observer, interroger
- S'engager dans différents rôles (arbitre, chorégraphe)

3* Interagir avec les autres, travailler en équipe

Connaissances :

- Rôles et fonctions dans chaque APSA

Capacités :

- Communiquer de manière appropriée : communication verbale, non verbale, posturale
- S'intégrer dans un groupe
- S'engager dans un projet collectif et le faire évoluer
- Prendre des initiatives
- Etre à l'écoute

4* Faire preuve de créativité, innover, entreprendre

Connaissances :

- Les champs disciplinaires artistiques

Capacités :

- Mobiliser ses acquis, ses ressources et puiser dans divers champs artistiques pour produire une création originale
- Mobiliser son imaginaire, sa sensibilité et les rendre lisibles à travers le mouvement dansé
- Accéder à la symbolique du corps

5* Agir de manière responsable dans un monde complexe

Connaissances :

- Les règles de sécurité et de fonctionnement

Capacités :

- Identifier les incertitudes et les risques et agir pour les réduire
- Intégrer une dimension responsable dans ses actions
- Faire preuve de respect, de fair-play dans les rapports de force

6* Travailler dans un contexte international

Connaissances :

- Les différences socio-culturelles

Capacités :

- Intégrer la diversité culturelle dans le travail en groupe
- Agir dans le respect de soi et des autres

PROGRAMME

Les cours d'Education Physique et Sportive s'organisent autour de cours d'EPS classiques, ou de Cours SPécialisés, ou de Pratiques Adaptées (EPSA), ou de pratiques compétitives dans le cadre de la Section Sportive Haut Niveau.

1. Cours d'EPS :

Les étudiants choisissent une ou deux activités physiques et sportives par année parmi les activités proposées par le centre des sports (Individuelles, Collectives, Duelles.)

2. Cours d'EPSA (Adapté) : Pour tous les étudiants en situation de dispense d'activité physique supérieure à 2 mois minimum :

Natation, Musculation, Marche nordique, Pratiques Somatiques, Sophrologie, Basket fauteuil, Méthode Pilates, Tennis de table

3. Cours SPécialisés d'EPS :

Spécialisation dans une activité sportive, Entraînements et Compétitions universitaires

4. SSHN (Section Sportive de Haut Niveau):

Entrainements et Compétitions universitaires

EPS 3 GEN - GENEPI :
cours EPS mercredi de 8h00 à 9h30 : 2 x 5 séances : Activités de pleine nature et 2e
stage à Hauteville de 2 jours

BIBLIOGRAPHIE

PRÉ-REQUIS

- EPS : aucun
- EPS Adaptée : sous avis médical
- Cours spécialisés et Pratiques compétitives : pratique antérieure nécessaire soumise à une sélection spécifique selon chaque APSA
- SHN : liste ministérielle Niveau 1 et 2 : EPS, APA
- Niveau 3 : Cours spécialisés et pratiques compétitives, SHN

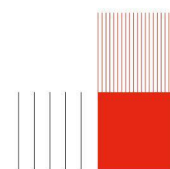
INSA LYON

Campus LyonTech La Doua

20, avenue Albert Einstein - 69621 Villeurbanne cedex - France

Tél. + 33 (0)4 72 43 83 83 - Fax + 33 (0)4 72 43 85 00

www.insa-lyon.fr



IDENTIFICATIONCODE : HU-3-S2-EC-L-TTLV-TCA
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 0h
TD : 0h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 0h
Travail personnel : 0h
Total : 0h**EVALUATION**Contrôle continu en adéquation
avec le niveau du groupe**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**Les supports pédagogiques sont
choisis par l'enseignant en accord
avec le programme dans la langue
suivie et les préconisations du
CECRL.**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Anglais

CONTACTMme Davila-Lozano Monica :
monica.davila-lozano@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

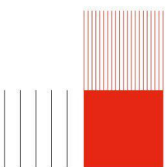
Consolider, acquérir, et enrichir les connaissances et les savoir-faire linguistiques en travaillant sur les compétences définies par Le Cadre européen commun de référence pour les langues. Les étudiants sont répartis en groupes de niveau, et les objectifs linguistiques précis sont déterminés en fonction du niveau.

PROGRAMME

Pour développer les compétences définies, des activités langagières variées (compréhension et production écrite, compréhension et production orale, interaction orale) et complexe (projets, simulations, etc.) sont mises en place. Les activités visent l'exposition linguistique optimale et l'utilisation de la langue en tant que véhicule culturel, outil de travail et de communication.
L'étudiant développera son autonomie à travers le travail en groupe et le travail personnel.

BIBLIOGRAPHIE**PRÉ-REQUIS**

Pour les élèves ayant un niveau C1 confirmé en anglais et pour qui l'emploi du temps ne permet pas d'intégrer un groupe d'anglais, il est possible d'intégrer d'apprendre une autre langue vivante parmi l'arabe, l'allemand, le chinois, l'espagnol, l'italien, le japonais, le portugais ou le russe. Aucun prérequis dans la langue choisie.



IDENTIFICATIONCODE : HU-3-S2-EC-L-ALL-TCA
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 0h
TD : 24h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 24h
Travail personnel : 0h
Total : 24h**EVALUATION**-2 évaluations écrites
-2 évaluations orales**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**Documents authentiques et/ou
didactisés en lien avec les
thématiques choisis**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT****CONTACT**M. MADER Berthold :
berthold.mader@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Cet EC relève de l'UE : HUMANITÉS

Il contribue aux compétences Ecole transversales suivantes :

CT7: Travailler dans un contexte international et interculturel

--CT7.1 : Communiquer en langues étrangères en permettant à l'élève ingénieur de
travailler et d'être évalué sur les connaissances et les capacités suivantes :

Être capable de :

- comprendre et mettre en œuvre les codes sociaux propres aux diverses cultures
- avoir une conversation adaptée au niveau ciblé
- faire face à des situations de communication de difficulté croissante
- produire divers types de textes
- comprendre des documents (écrits, audio-visuels) authentiques
- parler d'une société ou d'un phénomène de société
- mettre en œuvre la grammaire et le vocabulaire présentés en cours

Le niveau d'acquisition attendu (A1-B2) est fixé en fonction du groupe.

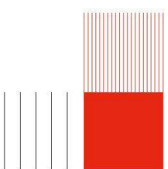
PROGRAMMELes enseignants s'appuient sur le CECRL pour proposer des tâches complexes qui font
travailler les étudiants sur les 5 activités langagières à un niveau et avec des apports
linguistiques adaptés au groupe. Le travail sur les formes et les fonctions de la langue,
en classe et/ou en autonomie guidée, est régulier et adapté au niveau du groupe.

Dans le premier semestre, les thèmes couverts incluent :

- méthodologie de l'apprentissage des langues (CE, CO, PE, apprentissage de
vocabulaire et de la grammaire)
- présentations orales (meilleures pratiques)
- séquence sur une société ou un phénomène de société

BIBLIOGRAPHIE**PRÉ-REQUIS**

Aucun



IDENTIFICATIONCODE : HU-3-S2-EC-L-ESP-TCA
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 0h
TD : 24h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 24h
Travail personnel : 0h
Total : 24h**EVALUATION**

La moyenne est composée pour moitié (50%) de contrôle continu (évaluations des 5 compétences réalisées en cours) et d'un examen commun (50% de la moyenne) qui évalue la Compréhension Ecrite, la Compréhension Orale, les Compétences grammaticales et lexicales et l'Expression Ecrite. Cet examen commun n'a pas valeur de validation de niveau.

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

Documents authentiques et/ou didactisés en lien avec les thématiques choisis.

- livrets « roses » de grammaire et d'exercices
- livret « jaune » : précis de conjugaison
- le CRL

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT****CONTACT**Mme RAYMOND Camille :
camille.raymond@insa-lyon.frM. MARTINEZ Jean :
jean.martinez@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Les compétences ciblées et mobilisées sont à la fois celles du Référentiel de Compétences en Humanités de l'INSA (plus particulièrement les compétences 3 et 7) et du CECRL.

Descriptif synthétique des compétences du CECRL.
<http://www.sciencespo-lille.eu/sites/default/files/cecrf.pdf>

PROGRAMME

Les cinq compétences reconnues par le Cadre Européen Commun de Référence pour les Langues (CECRL) sont entraînées et évaluées à plusieurs reprises au cours du semestre/de l'année assurant ainsi une pratique régulière des différents acquis et savoir-faire.

Les thématiques, la grammaire et les champs lexicaux travaillés en cours sont adaptés au niveau ciblé (indiqué dans le code du groupe) et du libre choix de l'enseignant.

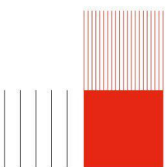
BIBLIOGRAPHIE

Webgraphie :
- pour l'entraînement de la Compréhension Orale, de la grammaire et du vocabulaire (tous niveaux) : <http://www.ver-taal.com/index.htm>
- exercices de grammaire et vocabulaire (tous niveaux) : <https://www.espannolfacile.com/>
- <https://moodle.insa-lyon.fr/course/index.php?categoryid=353>

PRÉ-REQUIS

Aucun. Les cours vont du niveau débutant à confirmé.

Chaque étudiant sera placé dans un groupe correspondant à son niveau grâce soit à un test en début d'année (pour les nouveaux étudiants) soit à partir de son niveau de l'année antérieure pour les étudiants déjà présents à l'INSA.



**IDENTIFICATION**CODE : TCA-3-S2-EC-ENT3
ECTS : 4**HORAIRES**Cours : 0h
TD : 0h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 0h
Travail personnel : 0h
Total : 0h**EVALUATION**

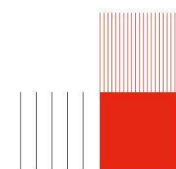
- soutenance en entreprise
- évaluation du maître d'apprentissage
- rapport d'activité de l'année-défini par le maître d'apprentissage et le tuteur en début de période

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES****LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. PEYCHET Sébastien :
sebastien.peychet@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

- défini par le maître d'apprentissage et le tuteur en début de période

PROGRAMME**BIBLIOGRAPHIE****PRÉ-REQUIS**

IDENTIFICATIONCODE : TC-4-S1-EC-TIP
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 0h
TD : 12h
TP : 12h
Projet : 0h
Evaluation : 2h
Face à face pédagogique : 26h
Travail personnel : 0h
Total : 26h**EVALUATION****SUPPORTS
PEDAGOGIQUES****LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. BASKURT Atila :
atilla.baskurt@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

L'objectif de ce module est de présenter les méthodes de base en traitement de la parole, des images et des vidéos, ainsi que les normes de compression associées. Le module est illustré par de nombreuses études, notamment en images, en analyse vidéo (reconnaissance d'action, suivi d'objets) et reconnaissance de visages.

Ce module comporte une première partie formelle sur les bases théoriques et méthodologiques permettant la caractérisation d'un signal d'un point de vue "mathématique" dans l'espace de Hilbert.

Cet EC relève de l'unité d'enseignement (TC-4-S1-SYS) et contribue aux compétences suivantes :

C1 Spécifier, concevoir et modéliser des systèmes de transmission et de traitement des signaux/images/données (niveau 3)

Capacité : Modéliser un signal continu ou discret par un signal approximant

Capacité : Modéliser le système phonatoire et le système auditif pour analyser et synthétiser la parole et l'audio

Capacité : Etant donné une problématique (segmentation ou débruitage ou identification ou autre), concevoir une chaîne de traitement d'images pour résoudre cette problématique

Connaissance : Caractéristiques principales des espaces de représentations des signaux et des images

Connaissance : Approximation optimale des signaux et des images

Connaissance : Compréhension de la transformée en ondelettes et de l'analyse multi-résolution

Connaissance : Traitements de base pour les images

Connaissance : Espace de Hilbert, Transformée de Fourier, Transformée Cosinus, Transformée en ondelettes,

A1 Analyser un système (ou un problème) réel ou virtuel (niveau 3)

Capacité : Analyser (comprendre la chaîne de traitement, identifier les différentes briques) les standards de compression de la parole, de l'audio, des images et des vidéos

Capacité : Concevoir une chaîne de compression de la parole, de l'audio, des images et des vidéos

Connaissance : Approximation optimale des signaux et des images

Connaissance : Techniques de quantification et de codage parole, audio, image 2D et vidéo

Connaissance : Standards de compression de parole, audio, image et vidéo

C5 Mettre en œuvre, réaliser, développer, déployer des systèmes de transmission et de traitement des signaux/images/données (niveau 2)

Capacité : Mettre en œuvre les techniques d'analyse multirésolution des signaux et des images

Capacité : Réaliser une chaîne logicielle de traitement d'image en utilisant des outils tels que MATLAB ou STARLING

Connaissance : Méthodologies d'analyse et de synthèse de la parole et de l'audio

Connaissance : Techniques de quantification et de codage parole, audio, image et vidéo

Connaissance : Méthodologies d'analyse de masse de données ("Machine Learning" et "Deep Learning")

A5 Traiter des données (niveau 2)

Capacité : Etant donné une base de données images ou vidéos, mettre en œuvre les techniques d'analyse de données (Apprentissage "Machine Learning" et Apprentissage profond "Deep Learning") pour classer ou identifier des objets visuels (Intelligence Artificielle)

De plus, elle nécessite de mobiliser les compétences suivantes :

A4 Concevoir un système répondant à un cahier des charges

B2 Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome

B3 Interagir avec les autres, travailler en équipe

A2 Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel

A3 Mettre en œuvre une démarche expérimentale

PROGRAMME

Première partie : Traitement de la parole, de l'audio, des images et de la vidéo

- Rappels : Filtrage numérique

- Quantification scalaire et vectorielle

- Codage : Huffman, Arithmétique, LZW

- Parole : analyse, synthèse et codage

- Audio : standards de compression

- Introduction au traitement des images : prétraitements, filtrage linéaire, non linéaire

- Représentation des images : Fourier, Cosinus et ondelettes

- Compression des images et la norme JPEG

- Compression des vidéos et les normes MPEG1, MPEG2, H.264/AVC

- Introduction à la segmentation des images

- Introduction au tatouage des images

- Analyse de séquences vidéo : points d'intérêts 2D (SIFT), soustraction de fond, suivi

des objets en mouvement

Deuxième partie : Analyse des données et applications multimédia

- Introduction à l'analyse des données : analyse en composantes principales (ACP), Analyse factorielle des correspondances (AFC)
- Indexation de données multimédia : classification non supervisée et recherche dans des bases d'images
- Reconnaissance de visages dans les images : classification supervisée statistique et neuronale
- Vidéo : analyse, détection et suivi d'objets en mouvement, reconnaissance automatique d'objets, d'actions humaines, standards de compression vidéo

BIBLIOGRAPHIE

- [1] Pierre Bremaud, Mathematical principles of signal processing, Fourier and wavelet analysis, Springer, ISBN 0-387-95338-8, 269 p., 2002.
- [2] Todd K. Moon, Wynn C. Stirling, Mathematical methods and algorithms, Prentice-Hall, ISBN 0-201-36186-8, 937 p., 2000.
- [3] Steéphane Mallat, A wavelet tour of signal processing, Academic Press, New York, 1998.
- [4] Digital Image Processing: http://users.dcc.uchile.cl/~jsaavedr/libros/dip_gw.pdf

PRÉ-REQUIS

3TC-SIS
3TC-TSI

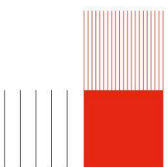
INSA LYON

Campus LyonTech La Doua

20, avenue Albert Einstein - 69621 Villeurbanne cedex - France

Tél. + 33 (0)4 72 43 83 83 - Fax + 33 (0)4 72 43 85 00

www.insa-lyon.fr



IDENTIFICATIONCODE : TC-4-S1-EC-CNA
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 6h
TD : 26h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 2h
Face à face pédagogique : 34h
Travail personnel : 0h
Total : 34h**EVALUATION**

- examen intermédiaire de type QCM (optionnel)
- notes de TPs
- examen écrit final

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

Un polycopié avec les diapositives est fourni.
Les cours sont illustrés par des études de cas en travaux dirigés, et des séances de travaux pratiques permettent de compléter par une approche expérimentale.

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. GORCE Jean-Marie :
jean-marie.gorce@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Acquérir les bases théoriques nécessaires à la compréhension, à la conception et à l'optimisation des systèmes de radiocommunication (communications numériques, canal radio, modélisation de performances)

Cet EC relève de l'unité d'enseignement (TC-4-S1-SYS) et contribue aux compétences suivantes :

C1 Spécifier, concevoir et modéliser des systèmes de transmission et de traitement des signaux/images/données (niveau 3)

Capacité : Concevoir un système de transmission numérique (point à point) suivant une démarche cohérente et validée, adapté à un canal de transmission

Capacité : Optimiser des blocs d'un système de transmission en sachant démontrer ses performances, par la théorie

Connaissance : Modèle théorique en bande de base d'un système de transmission

Connaissance : Modèle d'un canal radio en bande de base

Connaissance : Méthodes d'évaluation des performances d'un système de transmission

Connaissance : Techniques de transmission en canal réel : codage canal, égalisation, diversité, étalement de spectre, multi-porteuses, MIMO

Connaissance : Communications numériques, traitement du signal, codage, égalisation, étalement de spectre, multi-porteuses, MIMO

C5 Mettre en œuvre, réaliser, développer, déployer des systèmes de transmission et de traitement des signaux/images/données (niveau 2)

Capacité : Simuler un système de transmission simple sous Simulink (Matlab)

Connaissance : Fonctions principales d'une chaîne de transmission complète en point à point

Connaissance : Rôle et mise en œuvre des différentes fonctions élémentaire de la chaîne de traitement

Connaissance : Simulink, modélisation, performance

A1 Analyser un système (ou un problème) réel ou virtuel (niveau 2)

Capacité : Analyser un standard : identifier les différentes fonctions et leurs rôles

Capacité : Comprendre les nouvelles technologies

Capacité : Anticiper sur les évolutions technologiques à venir pour les systèmes radio

Connaissance : Standards radio (couche PHY) : Wifi, GSM, UMTS, LTE,...

De plus, elle nécessite de mobiliser les compétences suivantes :

B2 Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome

B3 Interagir avec les autres, travailler en équipe

A4 Concevoir un système répondant à un cahier des charges

A2 Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel

A6 Communiquer une analyse ou une démarche scientifique avec des mises en situation adaptées à leur spécialité

PROGRAMME

- Introduction aux technologies de communications radio-mobiles.
- Description système : modélisation en bande de base et description fonctionnelle (mise en forme, capacité, filtre adapté, synchronisation).
- Chaîne de transmission de référence : codage canal, modulations numériques, canal radio,
- Techniques de réception en environnement réaliste : prise en compte des effets de masque et d'évanouissement, développement des techniques de diversité, d'étalement de spectre, diversité spatiale, égalisation, MIMO.
- Technologies : le cours est illustré à partir de l'étude partielle des standards GSM, UMTS, WiFi et partiellement LTE.

Travaux pratiques :

- mesures Wifi
- étalement de spectre

L'EC PSC permet de mettre en oeuvre les notions vues dans ce cours. Il est conseillé de faire les deux ECs.

BIBLIOGRAPHIE


- Communications numériques
"Digital Communications, fundamentals and applications", Bernard Sklar, 2nd edition.

- Radiocommunications

"Wireless Communications", Theodore Rappaport, Prentice Hall (2002).

"Wireless Communications", Andrea Goldsmith, Cambridge Univ. Press (2005).

"Fundamentals of Wireless Communication", Cambridge Univ. Press, David Tse, Pramod



Viswanath, (2005).
"Antennas and propagation for Wireless Communication systems", Simon Saunders,
Wiley (1999).

PRÉ-REQUIS

Bases théoriques en électromagnétisme, traitement du signal, modulation et codage.

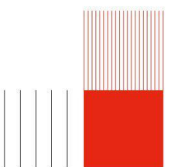
(modules requis : TCM, CAM, SIS, TSA)

INSA LYON

Campus LyonTech La Doua

20, avenue Albert Einstein - 69621 Villeurbanne cedex - France
Tél. + 33 (0)4 72 43 83 83 - Fax + 33 (0)4 72 43 85 00

www.insa-lyon.fr



IDENTIFICATIONCODE : TC-4-S1-EC-SYD
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 8h
TD : 16h
TP : 8h
Projet : 0h
Evaluation : 2h
Face à face pédagogique : 34h
Travail personnel : 0h
Total : 34h**EVALUATION**Contrôle continu et examen final
de 2h papier**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES****LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. FRENOT Stephane :
stephane.frenot@insa-lyon.frM. REIMERT VASCONCELLOS :
damien.reimert@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Tous les systèmes sont maintenant distribués et répartis. Aussi bien le Web que les réseaux de capteurs sont composés d'un ensemble de noeuds hétérogènes, ne possédant ni mémoire, ni temps communs. L'objectif du cours est de comprendre cette forme d'architecture de systèmes.

Cet EC relève de l'unité d'enseignement (TC-4-S1-INF) et contribue aux compétences suivantes :

C2 Spécifier, concevoir et modéliser des réseaux de communication et des protocoles (niveau 3)

Capacité : Concevoir un système distribué sans mémoire centrale de type RPC

Capacité : Implanter une chaîne de transaction prouvée à consensus dynamique type Bitcoin

Capacité : Implémenter un réseau P2P de gestion de tables de hash type Chord

Capacité : Analyser les biais de sécurité d'un système distribué

Connaissance : Principes définissant les systèmes distribués concernant la mémoire globale et le temps

Connaissance : Vocabulaire associé aux grands algorithmes distribués et à la tolérance de panne

Connaissance : Algorithmes et résultats de référence en distribué : FLP, Paxos, Bitcoin, 2PC

Connaissance : Mécanisme de synchronisation temporel associé aux horloges de Lamport et vectorielles

Connaissance : Protocoles distribués, Transactions, Consensus, Délais

A2 Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel (niveau 1)

Capacité : Conception de mécanismes d'invocations de procédures distantes

Connaissance : Réseau P2P : chord, bittorrent

Connaissance : Raft, Bitcoin

C7 Mettre en œuvre, réaliser, développer, déployer des programmes informatiques (niveau 2)

Connaissance : RPC

Connaissance : PageRank

De plus, elle nécessite de mobiliser les compétences suivantes :

A4 Concevoir un système répondant à un cahier des charges

PROGRAMME

Communications

- Cours Modèles de communications

- TD RPC

- TP RPC

Infrastructures

- Cours Infrastructures et Données

- TD Scrapping

- TD PageRank

Consensus

- Cours Transactions et Consensus

- TD Horloge

- TD Raft

P2P / Blockchain

- Cours système pairs à pairs et Blockchain

- TD P2P/BC

- TD BC

- TP BC

- TP BC

BIBLIOGRAPHIE

George Coulouris, Jean Dollimore, Tim Kindberg "Distributed Systems : Concepts and Design] », Addison-Wesley*

Andrew S. Tanenbaum "Distributed Operating Systems", Prentice-Hall*

Sape Mullender, 2nd Edition "Distributed Systems] », Addison-Wesley*

Oliverio, Gennadi with Daniela, Gennadi, and Stephen M. "Component Software

IDENTIFICATIONCODE : TC-4-S1-EC-CSC
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 8h
TD : 6h
TP : 6h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 20h
Travail personnel : 8h
Total : 28h**EVALUATION**

Contrôle continu

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES****LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. CUNCHE Mathieu :
mathieu.cunche@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

L'objectif de ce module est de comprendre les principes fondamentaux de la cryptographie et comment elle permet de mettre en oeuvre des communications sécurisées. Nous abordons également les limites de la cryptographie et les enjeux éthiques associés.

Cet EC relève de l'unité d'enseignement (TC-4-S1-INF) et contribue aux compétences suivantes :

A1 Analyser un système (ou un problème) réel ou virtuel (niveau 1)

Capacité : Analyser les besoins en sécurité d'un système de communication

C3 Spécifier, concevoir et modéliser des algorithmes et des programmes informatiques (niveau 3)

Capacité : Déployer une architecture de communication sécurisée

Connaissance : Principe d'utilisation des cryptographies symétrique et asymétrique

Connaissance : Architectures de gestion de clé (CA)

Connaissance : Primitives cryptographiques (RSA, AES, SHA-*)

C6 Mettre en oeuvre, réaliser, développer, déployer des réseaux et des protocoles (niveau 3)

Capacité : Déployer une architecture de communication sécurisée

Connaissance : Protocoles cryptographiques (TLS, Kerberos, etc.)

C8 Opérer, analyser, améliorer des systèmes numériques (niveau 2)

Capacité : Analyser les lacunes de sécurité d'une communication

Connaissance : Coûts de chiffrement/déchiffrement/attaque

Connaissance : Cryptographie, Cryptanalyse

B5 Agir de manière responsable dans un monde complexe (niveau 1)

Capacité : Analyser les enjeux éthiques de l'usage de la cryptographie et des outils de sécurité informatique

Connaissance : Éthique de la sécurité et vie privée

De plus, elle nécessite de mobiliser les compétences suivantes :

B2 Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome

B3 Interagir avec les autres, travailler en équipe

PROGRAMME

- Introduction à la cryptographie
- Usage de la cryptographie
- Application à la gestion des mots de passe
- Architectures de gestion de clés (CA)
- Protocoles réseau sécurisés
- Éthique et sécurité

BIBLIOGRAPHIE

- Computer Security: Art and Science, Matt Bishop, Addison-Wesley Professional
- Computer Security, Dieter Gollmann, Wiley
- La Cryptographie déchiffrée : Une introduction pratique au chiffrement moderne, Jean-Philippe Aumasson. Dunod.
- Histoire des codes secrets : De l'Égypte des Pharaons à l'ordinateur quantique, Simon Singh, JC Lattès

PRÉ-REQUIS

- TC-3-S1-EC-IP - Protocoles TCP/IP
- TC-3-S2-EC-NAS - Architecture et services réseaux

IDENTIFICATIONCODE : TC-4-S1-EC-PRF
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 14h
TD : 14h
TP : 12h
Projet : 0h
Evaluation : 2h
Face à face pédagogique : 42h
Travail personnel : 0h
Total : 42h**EVALUATION**Contrôle Continu (1h, coef 0.25)
Devoir surveillé (2h, coef 0.75)**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES****LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. BECHKIT Walid :
walid.bechkit@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**Acquérir les bases nécessaires à la modélisation, l'évaluation de performances et le dimensionnement des réseaux informatiques

Cet EC relève de l'unité d'enseignement (TC-4-S1-RES) et contribue aux compétences suivantes :

C2 Spécifier, concevoir et modéliser des réseaux de communication et des protocoles (niveau 3)

Capacité : Modéliser un système de réseau en utilisant des outils analytiques

Capacité : Simuler un système en utilisant un simulateur à événements discrets

Capacité : Évaluer les performances en régime transitoire et stationnaire d'un système en utilisant des outils analytiques ou de simulation.

Capacité : Dimensionner un réseau en menant une évaluation de performances adéquate

Connaissance : Connaître les outils analytiques de modélisation: Chaîne de Markov à temps discret, Chaîne de Markov à temps continu, Files d'attente, Réseaux de file d'attente.

Connaissance : Connaître les différentes équations caractérisant les régimes transitoires et permanents des modèles analytiques.

Connaissance : Connaître le principe de la génération de nombres aléatoires

Connaissance : Connaître les fondements théoriques de la simulation à événements discrets et les bases du simulateur NS2

C1 Spécifier, concevoir et modéliser des systèmes de transmission et de traitement des signaux/images/données (niveau 1)

Capacité : Modéliser et évaluer quelques systèmes simples de transmission (approches d'accès au canal, des codes correcteurs, retransmissions, etc.) en utilisant des outils analytiques

Connaissance : Connaître les outils analytiques de modélisation: Chaîne de Markov à temps discret, Chaîne de Markov à temps continu, Files d'attente, Réseaux de file d'attente.

C8 Opérer, analyser, améliorer des systèmes numériques (niveau 1)

Connaissance : Connaître des outils analytiques et de simulations utiles pour l'évaluations de performances de systèmes numériques déjà déployés (capacités, limites, fiabilité, goulots d'étranglement, etc.)

A1 Analyser un système (ou un problème) réel ou virtuel (niveau 1)

Capacité : Mettre en place une approche scientifique permettant l'analyse des performances d'un système en modélisant correctement le système et les entrées et en calculant et analysant des métriques de performance en sortie

A2 Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel (niveau 1)

Capacité : Utiliser des outils analytiques (Chaîne de Markov, files d'attente, etc.) pour modéliser et résoudre quelques problèmes d'ingénierie.

Connaissance : Connaître quelques outils analytiques et de simulation utiles pour la formulation de différents problèmes d'ingénierie

De plus, elle nécessite de mobiliser les compétences suivantes :

C3 Spécifier, concevoir et modéliser des algorithmes et des programmes informatiques

B2 Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome

B3 Interagir avec les autres, travailler en équipe

PROGRAMME

- Introduction à la modélisation et à l'évaluation de performances des réseaux.
- Introduction à la simulation de réseaux.
- Etudes des chaînes de Markov (temps discret, temps continu).
- Formalisme des files d'attente.
- Introduction aux réseaux de files d'attente.
- Etude de cas.

BIBLIOGRAPHIE

[1] Bruno Baynat, Théorie des files d'attente, Hermès 2000

[2] M. Schwartz, Computer communication : networks, design and analysis, Prentice-Hall

[3] Leonard Kleinrock, Communication Nets, stochastic message flow and delay, Mc Graw-Hill

IDENTIFICATIONCODE : TC-4-S1-EC-ARM
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 12h
TD : 4h
TP : 4h
Projet : 0h
Evaluation : 2h
Face à face pédagogique : 22h
Travail personnel : 0h
Total : 22h**EVALUATION**

2h d'examen.

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES****LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. STANICA Razvan :
razvan.stanica@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Découvrir les bases des communications mobiles, de la 2G à la 5G. Ce cours concerne l'ensemble du réseau mobile: équipement utilisateur, réseau d'accès, réseau cœur, réseaux de services.

Cet EC relève de l'unité d'enseignement (TC-4-S1-RES) et contribue aux compétences suivantes :

C8 Opérer, analyser, améliorer des systèmes numériques (niveau 3)

Capacité : Analyser des traces d'utilisation des réseaux mobiles

Connaissance : Gestion de mobilité

Connaissance : Canaux de transport

Connaissance : Canaux logiques

Connaissance : Gestion des ressources

Connaissance : Mapping des canaux, zone de localisation, paging, handover, établissement, protocole RRC

C2 Spécifier, concevoir et modéliser des réseaux de communication et des protocoles (niveau 2)

Capacité : Proposer des solutions d'évolution des architectures de réseaux mobile

Connaissance : Réseau d'accès / réseau cœur

Connaissance : Sécurité des réseaux mobiles

Connaissance : Protocoles du plan données et du plan contrôle

Connaissance : Plan contrôle, plan données, réseau d'accès, réseau cœur

C6 Mettre en œuvre, réaliser, développer, déployer des réseaux et des protocoles (niveau 2)

Capacité : Décrire les concepts de bases d'un réseau cellulaire

Capacité : Décrire l'émission/réception de messages (données ou voix)

Connaissance : Éléments d'architecture des réseaux 2G, 3G ou 4G

Connaissance : Réseaux cellulaires, établissement d'appel, établissement d'une session IP, access stratum, non-access stratum

De plus, elle nécessite de mobiliser les compétences suivantes :

A4 Concevoir un système répondant à un cahier des charges

A1 Analyser un système (ou un problème) réel ou virtuel

B4 Faire preuve de créativité, innover, entreprendre

B5 Agir de manière responsable dans un monde complexe

PROGRAMME

Historique et standardisation des réseaux mobiles.

Vue rapide de l'architecture d'un réseau mobile.

Équipements et interfaces.

Identifiants d'un équipement utilisateur.

Gestion de la mobilité.

Canaux logiques.

Protocoles du plan données / plan contrôle.

Procédure d'association.

Procédure d'attachement.

Exemples de services: appel téléphonique, SMS, notification web.

BIBLIOGRAPHIE

[1] "Réseaux GSM-DCS (5ème édition)", X. Lagrange, P. Godlewski, S. Tabbane, Ed : Hermès

[2] "LTE et les réseaux 4G", Y. Bouguen, E. Hardouin, F.-X. Wolff, Ed. Eyrolles, 2012

[3] "From GSM to LTE: An Introduction to Mobile Networks and Mobile Broadband", M. Sauter, Wiley, 2011.

[4] "NG-RAN and 5G-NR: 5G Radio Access Network and Radio Interface", F. Launay, Wiley - ISTE, 2021.

PRÉ-REQUIS

Bases en réseau (e.g. TC-3-S1-EC-IP), Bases en traitement du signal (e.g. TC-3-S1-EC-TSN).



IDENTIFICATION

CODE : TCA-4-S1-EC-PWEB
ECTS : 2

HORAIRES

Cours :	0h
TD :	0h
TP :	0h
Projet :	0h
Evaluation :	0h
Face à face pédagogique :	0h
Travail personnel :	0h
Total :	0h

EVALUATION

- Rapport (coef 3)
- Evaluation par le client (coef 1)

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

M. FRENOT Stephane :
stephane.frenot@insa-lyon.fr

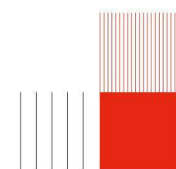
OBJECTIFS

Projet Web effectué en entreprise (durée de 70 heures de travail minimum)

PROGRAMME

BIBLIOGRAPHIE

PRÉ-REQUIS

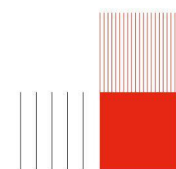


**IDENTIFICATION**CODE : TCA-4-S1-EC-ENT4
ECTS : 3**HORAIRES**Cours : 0h
TD : 0h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 0h
Travail personnel : 0h
Total : 0h**EVALUATION**- soutenance en entreprise
- évaluation du maître
d'apprentissage**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES****LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. PEYCHET Sébastien :
sebastien.peychet@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

- défini par le maître d'apprentissage et le tuteur en début de période

PROGRAMME**BIBLIOGRAPHIE****PRÉ-REQUIS**



IDENTIFICATION

CODE : TCA-4-S1-EC-TUT4
ECTS : 0

HORAIRES

Cours : 0h
TD : 12h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 12h
Travail personnel : 0h
Total : 12h

EVALUATION

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

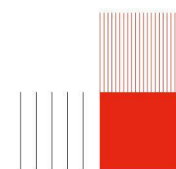
CONTACT

OBJECTIFS

PROGRAMME

BIBLIOGRAPHIE

PRÉ-REQUIS



IDENTIFICATION

CODE : TCA-4-S1-EC-ENT5
ECTS : 5

HORAIRES

Cours : 0h
TD : 0h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 0h
Travail personnel : 0h
Total : 0h

EVALUATION

- soutenance en entreprise
- évaluation du maître
d'apprentissage

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

M. PEYCHET Sébastien :
sebastien.peychet@insa-lyon.fr

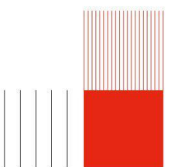
OBJECTIFS

- défini par le maître d'apprentissage et le tuteur en début de période

PROGRAMME

BIBLIOGRAPHIE

PRÉ-REQUIS



**IDENTIFICATION**CODE : TCA-4-S1-EC-DEB4-HU
ECTS : 1**HORAIRES**

Cours :	0h
TD :	4h
TP :	0h
Projet :	0h
Evaluation :	0h
Face à face pédagogique :	4h
Travail personnel :	0h
Total :	4h

EVALUATION

pas d'évaluation

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

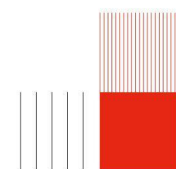
Supports distribués en séance

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. PEYCHET Sébastien :
sebastien.peychet@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**Rétrospective avec les apprentis sur leur période en entreprise, travail collectif sur des problématiques liées aux relations dans l'entreprise et au management
Retour période ENT4**PROGRAMME****BIBLIOGRAPHIE****PRÉ-REQUIS**

Pas de pré-requis



IDENTIFICATIONCODE : TC-4-S1-EC-INS1
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 10h
TD : 20h
TP : 0h
Projet : 14h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 30h
Travail personnel : 0h
Total : 44h**EVALUATION**Évaluation collective des groupes
projet via
- un pitch oral visuel
- un rapport écrit
- une soutenance orale
et complétée par un suivi tout au
long du projet :
- revues de projet formelles et
informelles
- compte-rendu hebdomadaire de
travail accompli et de répartition
des tâches au sein du groupe**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**- Apports, applications et revue de
projet en TD
- Conférences en CM
- Tutorat projet hybride (présentiel /
distanciel & synchrone /
asynchrone
selon besoins)**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTMME FREZET MULLER :
virginie.muller@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**Les crédits ECTS associés sont dédiés DDRS et couvrent plusieurs éléments des 5
items de la feuille de route DDRS.Il permet à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les connaissances et compétences
suivantes :

- Montage de projet collectif responsable réel ou réaliste en appui sur le terrain
- Prise en compte des enjeux socio-écologiques dans le choix de la raison d'être du
projet
- Démarche de Design Thinking appliquée
- Étude des impacts socio-écologiques du projet
- Intelligence collective et méthodologie de gestion de projet
- Présentation professionnelle de son travail de différentes manières (soutenance, pitch,
revue de projet)

Cet EC relève de l'unité d'enseignement (TC-4-S1-GPIR) et contribue aux compétences
suivantes :

- B2 Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome (niveau 2)
Capacité : Faire évoluer un projet en autonomie en suivant les consignes de départ
- B3 Interagir avec les autres, travailler en équipe (niveau 3)
Capacité : Construire une vision commune en équipe soudée
- B4 Faire preuve de créativité, innover, entreprendre (niveau 3)
Capacité : Idéation du projet en s'appuyant sur une séance de créativité
- Capacité : Réalisation d'une maquette "pré-minimal viable product" mise en situation
d'usage
Capacité : Pitcher son projet
- Connaissance : Les principes généraux du Design Thinking
- B5 Agir de manière responsable dans un monde complexe (niveau 3)
Capacité : Baser le projet en réponse aux problématiques sociaux-environnementales
actuelles
Connaissance : Les grands enjeux sociaux-environnementaux actuels

PROGRAMME**LANCEMENT**

- Présentation du module & choix des groupes

IDÉATION

- Enjeux socio-écologiques : système terre global, biodiversité, climat et ressources
- Enjeux sociaux : précarité, discrimination, intersectionnalité
- Présentation d'initiatives et projets d'ingénierie positive inspirantes en lien avec les
enjeux
socio-écologiques
- Approche sensible et personnelle des enjeux socio-écologique
- Construction d'une vision partagée
- Démarche de Design thinking : créativité et représentation de l'idée / usage /
utilisateurs

BIBLIOGRAPHIE

Pour une écologie du sensible, Jacques Tassin

Le design thinking au service de l'innovation responsable - X. Pavie, C. Jouanny, D.
Carthy, F. Verez**PRÉ-REQUIS**

Néant

IDENTIFICATIONCODE : CDS-4-S1-EC-EPS
ECTS : 1**HORAIRES**Cours : 0h
TD : 20h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 20h
Travail personnel : 0h
Total : 20h**EVALUATION**

L'évaluation en EPS porte sur l'enseignement des Activités Physiques Sportives et Artistiques (APSA), elle s'effectuera sous forme d'un contrôle continu avec une notation semestrielle.

La note dépend du degré d'acquisition des compétences attendues dans chacune des APSA, et des progrès réalisés sur l'ensemble des séances du cycle. La note prend en compte :

La performance individuelle et/ou collective
La maîtrise d'exécution
La progression dans son projet sportif
La responsabilité et l'autonomie

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

Toutes les activités physiques, sportives, artistiques et les sports pratiqués en compétition

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTMme JAUSSAUD Marie :
marie.jaussaud@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Cet EC relève de l'Unité d'enseignement : SHS et contribue à développer les compétences transversales de L'Ecole

1* Auto-évaluer ses propres performances

Connaissances :

- Fondamentaux, principes d'actions et terminologie des APSA
- Critères d'observation, de réalisation et de réussite.

Capacités :

- Situer son niveau de pratique
- Construire un échauffement
- Se fixer des objectifs de progrès
- Gérer son potentiel physique et mental

2* Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome

Connaissances :

- Règlements des APSA
- Critères d'observation
- Principes d'échauffement, de récupération

Capacités :

- Mobiliser ses ressources
- Analyser, observer, interroger
- S'engager dans différents rôles (arbitre, chorégraphe)

3* Interagir avec les autres, travailler en équipe

Connaissances :

- Rôles et fonctions dans chaque APSA

Capacités :

- Communiquer de manière appropriée : communication verbale, non verbale, posturale
- S'intégrer dans un groupe
- S'engager dans un projet collectif et le faire évoluer
- Prendre des initiatives
- Etre à l'écoute

4* Faire preuve de créativité, innover, entreprendre

Connaissances :

- Les champs disciplinaires artistiques

Capacités :

- Mobiliser ses acquis, ses ressources et puiser dans divers champs artistiques pour produire une création originale
- Mobiliser son imaginaire, sa sensibilité et les rendre lisibles à travers le mouvement dansé
- Accéder à la symbolique du corps

5* Agir de manière responsable dans un monde complexe

Connaissances :

- Les règles de sécurité et de fonctionnement

Capacités :

- Identifier les incertitudes et les risques et agir pour les réduire
- Intégrer une dimension responsable dans ses actions
- Faire preuve de respect, de fair-play dans les rapports de force

6* Travailler dans un contexte international

Connaissances :

- Les différences socio-culturelles

Capacités :

- Intégrer la diversité culturelle dans le travail en groupe
- Agir dans le respect de soi et des autres

PROGRAMME

Les cours d'Education Physique et Sportive s'organisent autour de cours d'EPS classiques, ou de Cours SPécialisés, ou de Pratiques Adaptées (EPSA), ou de pratiques compétitives dans le cadre de la Section Sportive Haut Niveau.

1. Cours d'EPS :

Les étudiants choisissent une ou deux activités physiques et sportives par année parmi les activités proposées par le centre des sports (Individuelles, Collectives, Duelles.)

2. Cours d'EPSA (Adapté) : Pour tous les étudiants en situation de dispense d'activité physique supérieure à 2 mois minimum :

Natation, Musculation, Marche nordique, Pratiques Somatiques, Sophrologie, Basket fauteuil, Méthode Pilates, Tennis de table

3. Cours SPécialisés d'EPS :

Spécialisation dans une activité sportive, Entraînements et Compétitions universitaires

4. SSHN (Section Sportive de Haut Niveau):
Entraînements et Compétitions universitaires

BIBLIOGRAPHIE

PRÉ-REQUIS

- EPS : aucun
- EPS Adaptée : sous avis médical
- Cours spécialisés et Pratiques compétitives : pratique antérieure nécessaire soumise à une sélection spécifique selon chaque APSA
- SHN : liste ministérielle Niveau 1 et 2 : EPS, APA
- Niveau 3 : Cours spécialisés et pratiques compétitives, SHN

INSA LYON

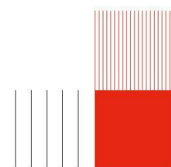
Campus LyonTech La Doua

20, avenue Albert Einstein - 69621 Villeurbanne cedex - France

Tél. + 33 (0)4 72 43 83 83 - Fax + 33 (0)4 72 43 85 00

www.insa-lyon.fr

membre de



IDENTIFICATIONCODE : TC-4-S2-EC-RAN
ECTS : 3**HORAIRES**Cours : 8h
TD : 2h
TP : 16h
Projet : 0h
Evaluation : 2h
Face à face pédagogique : 28h
Travail personnel : 0h
Total : 28h**EVALUATION**2h d'examen et évaluation des
séances de travaux pratiques,
obligatoires.**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**Les supports de cours
(transparents) qui décrivent les
standards sont complétés par la mise
à disposition de documents
complets décrivant la couche
physique de ces standards.**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. GORCE Jean :
jean-marie.gorce@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Cet EC relève de l'unité d'enseignement Systèmes de communication (TC-4-S2-UE-SYS) et contribue aux compétences suivantes :

C1 Spécifier, concevoir et modéliser des systèmes de transmission et de traitement des signaux/images/données (niveau 3)

Capacité : Comprendre les caractéristiques des protocoles de couches 1& 2 des systèmes radio cellulaires ou wlan

Connaissance : Connaître les techniques de l'accès radio cellulaire et de partage des ressources

Connaissance : Techniques de multiplexage (TDMA, FDMA, CDMA, OFDMA)

Connaissance : Modèle hexagonal pour les réseaux cellulaires

Connaissance : Calcul d'interférences

Connaissance : Réseaux cellulaire, partage des ressources radio, multiplexage (FDMA, TDMA, CDMA, OFDMA)

C5 Mettre en œuvre, réaliser, développer, déployer des systèmes de transmission et de traitement des signaux/images/données (niveau 3)

Capacité : Appréhender les problématiques de l'ingénierie radio : dimensionnement, planification, gestion des interférences

Capacité : Etudier une trace réelle sur analyseur de signaux vectoriel et analyser les signaux présents

Connaissance : Caractéristiques principales des couches 1&2 des systèmes cellulaires

Connaissance : Caractéristiques principale des couches 1&2 du Wifi

Connaissance : Dimensionnement, planification cellulaire, gestion des interférences

C8 Opérer, analyser, améliorer des systèmes numériques (niveau 2)

Capacité : Calculer la charge d'un réseau cellulaire et l'optimiser

Capacité : Savoir utiliser des informations diverses pour évaluer les performances d'un réseau cellulaire (trafic, QoS, qualité des liens radio)

Connaissance : Techniques de calcul de charge d'un réseau cellulaire

Connaissance : Techniques d'optimisation d'un réseau cellulaire

Connaissance : Futures évolutions (vers la 5G)

Connaissance : Performances des réseaux cellulaires

De plus, elle nécessite de mobiliser les compétences suivantes :

A3 Mettre en oeuvre une démarche expérimentale

B3 Interagir avec les autres, travailler en équipe

A6 Communiquer une analyse ou une démarche scientifique avec des mises en situation adaptées à leur spécialité

B2 Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome

PROGRAMME

Introduction aux réseaux cellulaires (couche physique et accès radio)

- Concepts de base d'une couche physique d'accès radio : technique de partage des ressources radio, multiplexage
- couche physique GSM et planification
- couche physique UMTS et charge d'une cellule
- couche physique LTE et gestion des interférences, schémas de réutilisation des fréquences.
- introduction aux défis de la 5G

BIBLIOGRAPHIE

[1] "Mobile radio networks", B. H. Walke, Ed : Wiley, 1999

[2] "Réseaux GSM-DCS (5ème édition)", X. Lagrange, P. Godlewski, S. Tabbane, Ed : Hermes

[3] "Réseaux Mobiles", S. Tabbane, Ed : Hermes, 1997

[4] "WCDMA for UMTS", Revised edition, Holma, Toskala, Ed. Wiley, 2001.

[5] "UMTS : Releases 6, 7, 8, HSUPA, MBMS et LTE/E-UTRA inclus", J. Sanchez, T. Mamadou, Ed. Hermès, 2007

[6] "LTE et les réseaux 4G", Y. Bouguen, E. Hardouin, F.-X. Wolff, Ed. Eyrolles, 2012

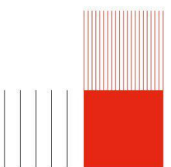
PRÉ-REQUIS

INSA LYON

Campus LyonTech La Doua

20, avenue Albert Einstein - 69621 Villeurbanne cedex - France
Tél. + 33 (0)4 72 43 83 83 - Fax + 33 (0)4 72 43 85 00

www.insa-lyon.fr



IDENTIFICATIONCODE : TC-4-S2-EC-TOS
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 0h
TD : 0h
TP : 32h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 32h
Travail personnel : 0h
Total : 32h**EVALUATION**

Contrôle Continu

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**Poly de cours et fascicule de
Manipulations**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. PEYCHET Sébastien :
sebastien.peychet@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Cet EC contribue aux compétences suivantes :

A3 : Mettre en oeuvre une démarche expérimentale

Capacités :

- Simuler les différents aspects théoriques vus en cours à l'aide de Matlab/Simulink
- Mettre en place des tests unitaires (en simulation)
- Adapter le logiciel développé en simulation sous Simulink en vue d'une transmission réelle par radio logicielle
- Configurer un équipement de radio logicielle
- Définir des tests expérimentaux de validation (en transmission réelle)
- Dégager des indicateurs de performances dans un contexte expérimental

C1 : Spécifier, concevoir et modéliser des systèmes de transmission et de traitement des signaux/images/données

Connaissances :

- canal sélectif en fréquence
- Orthogonalité de fonctions
- IFFT
- Pilotes, Egalisation
- Préfixe cyclique
- Synchronisation par l'algorithme de Schmidl and Cox
- Correction de fréquence
- Architecture d'un équipement de transmission/réception par radio logicielle

PROGRAMME

- Etudier les différents aspects d'une transmission OFDM en simulation
- Mettre en oeuvre une transmission OFDM réelle
- Mini-Projet 8 heures (plusieurs sujets) autour de l'amélioration des performances

BIBLIOGRAPHIE**PRÉ-REQUIS**

Cours de 3TC

IDENTIFICATIONCODE : TC-4-S2-EC-VIR
ECTS : 3**HORAIRES**Cours : 6h
TD : 20h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 2h
Face à face pédagogique : 28h
Travail personnel : 0h
Total : 28h**EVALUATION****SUPPORTS
PEDAGOGIQUES****LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. FRENOT STEPHANE :
stephane.frenot@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Ce cours vise à former et à fournir une expérience pratique aux étudiants dans le domaine de la virtualisation et de la conteneurisation.

Les étudiants devront réaliser un projet combinant :

Docker / Kubernetes
Les étudiants doivent disposer de leur propre ordinateur pour ce cours.

Cet EC relève de l'unité d'enseignement TC-4-S2-UE-INF et contribue aux compétences suivantes :

A2 Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel (niveau 1)

Connaissance : Informatique en nuage

Connaissance : Virtualisation - Qemu - Proxmod

Connaissance : Conteneurisation - Kubernetes - Docker

Connaissance : Orchestration - Terraform - Helm

C2 Spécifier, concevoir et modéliser des réseaux de communication et des protocoles (niveau 3)

Capacité : Mettre en place le plan réseau d'une infrastructure kubernetes

C7 Mettre en œuvre, réaliser, développer, déployer des programmes informatiques (niveau 2)

Capacité : Faire fonctionner une application full-stack en microservices

De plus, elle nécessite de mobiliser les compétences suivantes :

A4 Concevoir un système répondant à un cahier des charges

PROGRAMME**BIBLIOGRAPHIE****PRÉ-REQUIS**

IDENTIFICATIONCODE : TC-4-S2-EC-IAT
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 10h
TD : 10h
TP : 0h
Projet : 8h
Evaluation : 2h
Face à face pédagogique : 22h
Travail personnel : 0h
Total : 30h**EVALUATION**examen final (80%) et contrôle
continu (20%)**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

Moodle

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. ROUSSILLON Tristan :
tristan.roussillon@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

L'intelligence artificielle est un ensemble de théories et de techniques qui visent à faire résoudre par des machines des problèmes à forte complexité. L'objectif de ce cours est de se familiariser avec certaines d'entre elles en abordant à la fois des principes fondamentaux et des applications.

Cet EC relève de l'unité d'enseignement TC-4-S2-UE-INF et contribue aux compétences suivantes :

C3 Spécifier, concevoir et modéliser des algorithmes et des programmes informatiques (niveau 2)

Capacité : Reconnaître, formuler, qualifier, résoudre un problème d'optimisation

Capacité : Modéliser un processus d'apprentissage supervisé et par renforcement

Connaissance : Conditions d'optimalité et méthodes d'optimisation (numériques et combinatoires)

Connaissance : Méthodes d'apprentissage supervisé (dont perceptron multi-couche, réseau de neurones convolutif)

Connaissance : Méthodes d'apprentissage par renforcement

C7 Mettre en œuvre, réaliser, développer, déployer des programmes informatiques (niveau 2)

Capacité : Résoudre un problème d'optimisation

Capacité : Résoudre un problème de régression et de classification

Capacité : Mettre en œuvre une stratégie de prise de décision chez un agent autonome

Capacité : Ajuster et utiliser un grand modèle de langage dans l'automatisation d'un processus

PROGRAMME

Après une introduction générale, quatre parties sont abordées :

- Méta-heuristiques
- Optimisation
- Apprentissage supervisé et par renforcement
- IA générative

BIBLIOGRAPHIE

Artificial Intelligence: A Modern Approach
Stuart Russell, Peter Norvig,
Réédition 2016

Renforcement Learning: An Introduction
Andrew Barto, Richard Sutton
Réédition 2018

Markov Decision Processes
Martin L. Puterman
2005

Understanding Machine Learning
Shai Shalev-Shwartz, Shai Ben-David
Réédition 2015

Deep Learning
Ian Goodfellow, Yoshua Bengio
2016

Convex Optimization
Stephen Boyd, Lieven Vandenberghe
Réédition 2016

PRÉ-REQUIS

- Mathématiques (niveau premier cycle), notamment espaces vectoriels, algèbre linéaire, calcul différentiel (dérivée, gradient)
- Langage de programmation Python

IDENTIFICATIONCODE : TC-4-S2-EC-RPE
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 6h
TD : 0h
TP : 20h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 26h
Travail personnel : 0h
Total : 26h**EVALUATION**

Il n'y a pas de DS ou de compte-rendu dans cette UE. L'évaluation se fait in-situ, durant toutes les étapes des TPs.

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

Cette UE est organisée autour de cours apportant les connaissances clefs et de TPs pour la mise en pratique ainsi que le développement de compétences techniques.

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. VALOIS Fabrice :
fabrice.valois@insa-lyon.frM. BECHKIT Walid :
walid.bechkita@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Le cours RPE propose de s'intéresser à deux domaines des réseaux d'entreprises : d'une part les architectures de sécurité, et d'autre part les architectures de réseaux cellulaires privés.

Cet EC relève de l'unité d'enseignement TC-4-S2-UE-RES et contribue aux compétences suivantes :

C2 Spécifier, concevoir et modéliser des réseaux de communication et des protocoles (niveau 2)

Connaissance : Architectures de réseaux cellulaires privés

C6 Mettre en œuvre, réaliser, développer, déployer des réseaux et des protocoles (niveau 2)

Capacité : Déploiement et configuration d'un réseau d'accès 4G

Capacité : Déploiement et configuration d'un réseau cœur 4G

Capacité : Déployer srsRAN

B3 Interagir avec les autres, travailler en équipe (niveau 1)

Capacité : Coordonner les déploiements

PROGRAMME

Pour la partie Sécurité, lors des cours, nous étudierons les modèles d'architecture et de déploiement de réseaux VPN (Virtual Private Network), en mettant l'accent sur les technologies VPN, notamment VPN/IPsec. Nous aborderons également le concept de contrôle d'accès au réseau (NAC : Network Access Control) et les différentes solutions NAC, avec un focus particulier sur 802.1X, RADIUS et EAP.

Pour les TPs, nous commencerons par mettre en place un VPN IPsec site à site. Ensuite, nous déploierons une solution NAC basée sur 802.1X avec FreeRADIUS.

Pour la partie Réseaux Cellulaires Privés, lors des cours, nous étudierons :

- introduction aux réseaux cellulaires privés,
- cas d'applications et marché,
- le cas PMR - Private Mobile Radio network,
- TETRA : architectures et service,
- différents types d'architectures cellulaires privés,
- retour d'expériences sur le déploiement de 4G privé chez EDF.

Lors des TPs, nous déploierons un réseau cellulaire privé 4G fonctionnel. Nous apprendrons la configuration de base d'un EPC, d'un MME, de eNodeB, de U-Sim. Nous mettrons en place une connectivité Internet, et nous mettrons en place un serveur d'application pour un service de VoIP.

BIBLIOGRAPHIE**PRÉ-REQUIS**

Pour la partie Sécurité, les prérequis sont :

- des notions de bases en cryptographie symétrique et asymétrique (4TC-CSC)
- des notions de bases en PKI (4TC-CSC)
- notions de bases en réseaux, en particulier VLANs, adressage et routage IP, NAT et configuration des Switch et routeurs (3TC-IP et 3TC-MAC)

Pour la partie Réseaux Cellulaires Privés, les prérequis sont :

- compétences de bases en système,
- cours d'interfaces radios,
- cours d'architectures de réseaux mobiles.

IDENTIFICATIONCODE : TC-4-S2-EC-BLF
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 4h
TD : 4h
TP : 16h
Projet : 0h
Evaluation : 2h
Face à face pédagogique : 26h
Travail personnel : 0h
Total : 26h**EVALUATION**

Devoir Surveillé - 2h

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES****LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. PEYCHET Sébastien :
sebastien.peychet@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Cet EC relève de l'unité d'enseignement TC-4-S2-UE-RES et contribue aux compétences suivantes :

C6 Mettre en œuvre, réaliser, développer, déployer des réseaux et des protocoles (niveau 2)

Capacité : Dimensionner un réseau téléphonique d'entreprise à partir d'un cahier des charges

Capacité : Configurer des équipements du réseau d'accès ADSL : routeur domestique, DSLAM, BAS

Connaissance : Boucle locale : réseau de distribution, unité de raccordement d'abonné

Connaissance : Fonction commutation, hiérarchie de commutateurs

Connaissance : Signalisation SS7 : architecture, Protocoles, établissement d'appel

Connaissance : Fonction transmission, multiplexage SDH

Connaissance : Téléphonie d'entreprise : PABX, charge de trafic, dimensionnement

Connaissance : Générations de technologies xDSL

Connaissance : ADSL : architecture accès/collecte, couches de protocoles mises en jeu : PPP, ATM, Ethernet.

Connaissance : riple play, Notion de QoS

Connaissance : RTC, boucle locale, PABX, ADSL, DSLAM

A1 Analyser un système (ou un problème) réel ou virtuel (niveau 2)

Connaissance : Perspective historique sur l'évolution du RTC et des technologies d'accès/collecte ADSL

Connaissance : Générations de technologies xDSL

Connaissance : Rentabiliser, convergence

PROGRAMME

- 1) Réseau Téléphonique Commuté (boucle locale et réseau coeur)
- 2) Téléphonie d'entreprise (PABX)
- 3) Accès et collecte xDSL

BIBLIOGRAPHIE**PRÉ-REQUIS**

TC-3-S1-EC-IP

IDENTIFICATIONCODE : TC-4-S2-EC-TCP
ECTS : 1**HORAIRES**Cours : 6h
TD : 2h
TP : 8h
Projet : 0h
Evaluation : 2h
Face à face pédagogique : 18h
Travail personnel : 0h
Total : 18h**EVALUATION**

Examen écrit

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES****LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. STANICA Razvan :
razvan.stanica@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Cet EC relève de l'unité d'enseignement (TC-4-S2-RES) et contribue aux compétences suivantes :

A1 Analyser un système (ou un problème) réel ou virtuel (niveau 1)

Capacité : Décrire les principaux mécanismes de contrôle de congestion dans un réseau informatique

Connaissance : Fenêtre de réception, congestion, transmission

Connaissance : Acquittements groupés

Connaissance : Acquittements dupliqués

Connaissance : Temps d'aller/retour sur un réseau

Connaissance : Slow start

Connaissance : Congestion avoidance

Connaissance : Fast retransmit

Connaissance : Fast recovery

Connaissance : Selective ACK

A3 Mettre en œuvre une démarche expérimentale (niveau 1)

Capacité : Identifier les différentes versions du protocole TCP en analysant des traces du réseau

Connaissance : TCP Reno

Connaissance : TCP New Reno

Connaissance : TCP Vegas

Connaissance : TCP Cubic

Connaissance : TCP BBR

C2 Spécifier, concevoir et modéliser des réseaux de communication et des protocoles (niveau 3)

Capacité : Décrire les propriétés du contrôle de congestion au niveau applicatif

Connaissance : UDP

Connaissance : QUIC

C5 Mettre en œuvre, réaliser, développer, déployer des systèmes de transmission et de traitement des signaux/images/données (niveau 2)

Capacité : Programmer la transmission de données entre un serveur et un client

Connaissance : API Socket

Connaissance : Entrées/sorties en C

C6 Mettre en œuvre, réaliser, développer, déployer des réseaux et des protocoles (niveau 3)

Capacité : Observer de manière expérimentale la coexistence de différentes versions de TCP

Connaissance : Configurations Linux

Connaissance : Appels système

Connaissance : Utilisation de Wireshark

De plus, elle nécessite de mobiliser les compétences suivantes :

C7 Mettre en œuvre, réaliser, développer, déployer des programmes informatiques

B3 Interagir avec les autres, travailler en équipe

PROGRAMME

Trois séances de cours sur le contrôle de congestion dans la couche transport.

Une séance de TD sur les concepts de RTT, contrôle de flux, contrôle de congestion.

Une séance de TP sur l'utilisation de l'API Sockets.

Une séance de TP sur la métrologie de différentes versions de TCP.

BIBLIOGRAPHIE**PRÉ-REQUIS**

TC-3-S1-EC-IP



IDENTIFICATION

CODE : HU-4-S2-EC-L-ANG-TCA

ECTS : 2

HORAIRES

Cours : 0h

TD : 20h

TP : 0h

Projet : 0h

Evaluation : 0h

Face à face pédagogique : 20h

Travail personnel : 0h

Total : 20h

EVALUATION

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

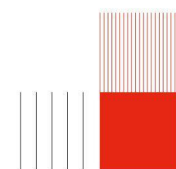
CONTACT

OBJECTIFS

PROGRAMME

BIBLIOGRAPHIE

PRÉ-REQUIS





IDENTIFICATION

CODE : TCA-4-S2-EC-DEB56-HU

ECTS : 1

HORAIRES

Cours : 0h

TD : 4h

TP : 0h

Projet : 0h

Evaluation : 0h

Face à face pédagogique : 4h

Travail personnel : 0h

Total : 4h

EVALUATION

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

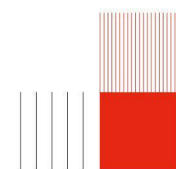
CONTACT

OBJECTIFS

PROGRAMME

BIBLIOGRAPHIE

PRÉ-REQUIS



IDENTIFICATIONCODE : TCA-4-S2-EC-INS2
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 0h
TD : 20h
TP : 0h
Projet : 34h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 20h
Travail personnel : 0h
Total : 54h**EVALUATION**Évaluation collective des groupes
projet via

- un pitch oral visuel
 - un rapport écrit
 - une soutenance orale
- et complétée par un suivi tout au long du projet :
- revues de projet formelles et informelles
 - compte-rendu hebdomadaire de travail accompli et de répartition des tâches au sein du groupe
- SUPPORTS PÉDAGOGIQUES**

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

- Apports, applications et revue de projet en TD
- Conférences en CM
- Tutorat projet hybride (présentiel / distanciel & synchrone / asynchrone selon besoins)

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTMME FREZET MULLER :
virginie.muller@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

- B3 Interagir avec les autres, travailler en équipe (niveau 3)
 - B5 Agir de manière responsable dans un monde complexe (niveau 3)
 - B6 Se situer, travailler, évoluer dans une entreprise, une organisation socio- productive
- Les crédits ECTS associés sont dédiés DDRS et couvre plusieurs éléments des 5 items de la feuille de route DDRS.
-
- Il permet à l'étudiant de travailler et d'être évalué sur les connaissances & compétences suivantes :
- Montage de projet collectif responsable réel ou réaliste en appui sur le terrain
 - Prise en compte des enjeux socio-écologiques dans le choix de la raison d'être du projet
 - Démarche de Design Thinking appliquée
 - Étude des impacts socio-écologiques du projet
 - Intelligence collective et méthodologie de gestion de projet
 - Présentation professionnelle de son travail de différentes manières (soutenance, pitch, revue de projet)

PROGRAMME**ETUDE DE FAISABILITÉ**

- Méthodologie de gestion de projet organisationnelle et humaine
- Méthodologie d'évaluation des impacts socio-écologiques : tableau d'étude des impacts sociaux / ACV
- Méthodologie de montage d'un projet responsable : stratégie, écosystème, gouvernance, financement, formalités juridiques et administratives et identité visuelle.
- Démarche de Design thinking : tests et retours itératifs utilisateurs et experts

BIBLIOGRAPHIE

Pour une écologie du sensible, Jacques Tassin

Le design thinking au service de l'innovation responsable - X. Pavie, C. Jouanny, D. Carthy, F.Verez

PRÉ-REQUIS

Néant

IDENTIFICATIONCODE : TC-4-S2-EC-PAO
ECTS : 3**HORAIRES**Cours : 8h
TD : 0h
TP : 0h
Projet : 48h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 8h
Travail personnel : 0h
Total : 56h**EVALUATION**

Trois soutenances sont réalisées pendant le projet le dossier de réponse à l'appel d'offre est évalué une note de professionnalisme est donnée à chaque équipe

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

Cahier des charges (trois équipes de 5 à 7 étudiants travaillent en concurrence sur le même cahier des charges)
price lists de trois constructeurs de matériels réseau
prix de solutions de raccordement opératuer (MAN/WAN, conectivité internet)

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. LE MOUEL :
frederic.le-mouel@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Comprendre et mettre en oeuvre la démarche de réponse à un appel d'offres réseaux.

Cet EC relève de l'unité d'enseignement (TC-4-S2-GPO) et contribue aux compétences suivantes :

A1 Analyser un système (ou un problème) réel ou virtuel (niveau 3)

A4 Concevoir un système répondant à un cahier des charges (niveau 3)

A5 Traiter des données (niveau 3)

C2 Spécifier, concevoir et modéliser des réseaux de communication et des protocoles (niveau 3)

Capacité : Analyser un existant, les besoins et les contraintes d'un réseau informatique

Capacité : Concevoir une architecture de réseau LAN/MAN/WAN

Capacité : Sélectionner et caractériser les matériels et logiciels appropriés (LAN/MAN, sécurité, administration de réseau, TOIP, WIFI)

Capacité : Organiser et planifier un déploiement avec les contraintes de migration et le support à l'exploitation de la solution

Capacité : Mettre en oeuvre une démarche de réponse à un appel d'offres

Capacité : Elaborer une offre technique, organisationnelle et financière

Capacité : Effectuer une soutenance de défense d'offre, argumenter face au client

Capacité : Travailler en équipe d'experts

Connaissance : Architecture et services dans un réseau de communication

C4 Spécifier et dimensionner des systèmes numériques en réponse au besoin clients (niveau 1)

Connaissance : Comprendre les phases d'un appel d'offres

C3 Spécifier, concevoir et modéliser des algorithmes et des programmes informatiques (niveau 3)

B2 Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome (niveau 2)

B3 Interagir avec les autres, travailler en équipe (niveau 3)

B5 Agir de manière responsable dans un monde complexe (niveau 2)

B6 Se situer, travailler, évoluer dans une entreprise, une organisation socio-productive (niveau 2)

De plus, elle nécessite de mobiliser les compétences suivantes :

C6 Mettre en oeuvre, réaliser, développer, déployer des réseaux et des protocoles

C7 Mettre en oeuvre, réaliser, développer, déployer des programmes informatiques

C8 Opérer, analyser, améliorer des systèmes numériques

B1 Se connaître, se gérer physiquement et mentalement

B4 Faire preuve de créativité, innover, entreprendre

PROGRAMME

Simuler le processus, de réponse à un appel d'offres réel. Les étudiants sont organisés en groupes projet et doivent :

1. Choisir une société existante en Intégration et conception de réseaux et la présenter au client

2. Rencontrer le directeur informatique et l'ingénieur réseau du client afin d'analyser leurs besoins tant fonctionnels que techniques

3. Rédiger une proposition (aspects techniques, organisationnels et financiers) et la soumettre au client avec un argumentaire adapté.

L'appel d'offres porte sur une infrastructure LAN/MAN/WAN et couvre le réseau data, la ToIP et la mobilité dans l'entreprise, ainsi que les aspects sécurité et administration du réseau.

BIBLIOGRAPHIE**PRÉ-REQUIS**

3TC-IP 3TC-NAS

IDENTIFICATIONCODE : CDS-4-S2-EC-EPS
ECTS : 1**HORAIRES**Cours : 0h
TD : 20h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 20h
Travail personnel : 0h
Total : 20h**EVALUATION**

L'évaluation en EPS porte sur l'enseignement des Activités Physiques Sportives et Artistiques (APSA), elle s'effectuera sous forme d'un contrôle continu avec une notation semestrielle.

La note dépend du degré d'acquisition des compétences attendues dans chacune des APSA, et des progrès réalisés sur l'ensemble des séances du cycle. La note prend en compte :

La performance individuelle et/ou collective
La maîtrise d'exécution
La progression dans son projet sportif
La responsabilité et l'autonomie

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

Toutes les activités physiques, sportives, artistiques et les sports pratiqués en compétition

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTMme JAUSSAUD Marie :
marie.jaussaud@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Cet EC relève de l'Unité d'enseignement : SHS et contribue à développer les compétences transversales de L'Ecole

1* Auto-évaluer ses propres performances

Connaissances :

- Fondamentaux, principes d'actions et terminologie des APSA
- Critères d'observation, de réalisation et de réussite.

Capacités :

- Situer son niveau de pratique
- Construire un échauffement
- Se fixer des objectifs de progrès
- Gérer son potentiel physique et mental

2* Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome

Connaissances :

- Règlements des APSA
- Critères d'observation
- Principes d'échauffement, de récupération

Capacités :

- Mobiliser ses ressources
- Analyser, observer, interroger
- S'engager dans différents rôles (arbitre, chorégraphe)

3* Interagir avec les autres, travailler en équipe

Connaissances :

- Rôles et fonctions dans chaque APSA

Capacités :

- Communiquer de manière appropriée : communication verbale, non verbale, posturale
- S'intégrer dans un groupe
- S'engager dans un projet collectif et le faire évoluer
- Prendre des initiatives
- Etre à l'écoute

4* Faire preuve de créativité, innover, entreprendre

Connaissances :

- Les champs disciplinaires artistiques

Capacités :

- Mobiliser ses acquis, ses ressources et puiser dans divers champs artistiques pour produire une création originale
- Mobiliser son imaginaire, sa sensibilité et les rendre lisibles à travers le mouvement dansé
- Accéder à la symbolique du corps

5* Agir de manière responsable dans un monde complexe

Connaissances :

- Les règles de sécurité et de fonctionnement

Capacités :

- Identifier les incertitudes et les risques et agir pour les réduire
- Intégrer une dimension responsable dans ses actions
- Faire preuve de respect, de fair-play dans les rapports de force

6* Travailler dans un contexte international

Connaissances :

- Les différences socio-culturelles

Capacités :

- Intégrer la diversité culturelle dans le travail en groupe
- Agir dans le respect de soi et des autres

PROGRAMME

Les cours d'Education Physique et Sportive s'organisent autour de cours d'EPS classiques, ou de Cours SPécialisés, ou de Pratiques Adaptées (EPSA), ou de pratiques compétitives dans le cadre de la Section Sportive Haut Niveau.

1. Cours d'EPS :

Les étudiants choisissent une ou deux activités physiques et sportives par année parmi les activités proposées par le centre des sports (Individuelles, Collectives, Duelles.)

2. Cours d'EPSA (Adapté) : Pour tous les étudiants en situation de dispense d'activité physique supérieure à 2 mois minimum :

Natation, Musculation, Marche nordique, Pratiques Somatiques, Sophrologie, Basket fauteuil, Méthode Pilates, Tennis de table

3. Cours SPécialisés d'EPS :

Spécialisation dans une activité sportive, Entraînements et Compétitions universitaires

4. SSHN (Section Sportive de Haut Niveau):
Entraînements et Compétitions universitaires

BIBLIOGRAPHIE

PRÉ-REQUIS

- EPS : aucun
- EPS Adaptée : sous avis médical
- Cours spécialisés et Pratiques compétitives : pratique antérieure nécessaire soumise à une sélection spécifique selon chaque APSA
- SHN : liste ministérielle Niveau 1 et 2 : EPS, APA
- Niveau 3 : Cours spécialisés et pratiques compétitives, SHN

INSA LYON

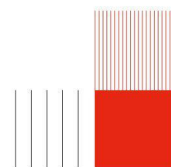
Campus LyonTech La Doua

20, avenue Albert Einstein - 69621 Villeurbanne cedex - France

Tél. + 33 (0)4 72 43 83 83 - Fax + 33 (0)4 72 43 85 00

www.insa-lyon.fr

membre de



IDENTIFICATIONCODE : HU-4-S2-EC-L-ESP-TCA
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 0h
TD : 28h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 28h
Travail personnel : 0h
Total : 28h**EVALUATION**

La moyenne est composée pour moitié (50%) de contrôle continu (évaluations des 5 compétences réalisées en cours) et d'un examen commun (50% de la moyenne) qui évalue la Compréhension Ecrite, la Compréhension Orale, les Compétences grammaticales et lexicales et l'Expression Ecrite. Cet examen commun n'a pas valeur de validation de niveau.

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

Documents authentiques et/ou didactisés en lien avec les thématiques choisis.

- livrets « roses » de grammaire et d'exercices
- livret « jaune » : précis de conjugaison
- le CRL

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. Suarez Lopez Gonzalo :
gonzalo.suarez-lopez@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Les compétences ciblées et mobilisées sont à la fois celles du Référentiel de Compétences en Humanités de l'INSA (plus particulièrement les compétences 3 et 7) et du CECRL.

Descriptif synthétique des compétences du CECRL.
<http://www.sciencespo-lille.eu/sites/default/files/cecr.pdf>

PROGRAMME

Les cinq compétences reconnues par le Cadre Européen Commun de Référence pour les Langues (CECRL) sont entraînées et évaluées à plusieurs reprises au cours du semestre/de l'année assurant ainsi une pratique régulière des différents acquis et savoir-faire.

Les thématiques, la grammaire et les champs lexicaux travaillés en cours sont adaptés au niveau ciblé (indiqué dans le code du groupe) et du libre choix de l'enseignant

BIBLIOGRAPHIE

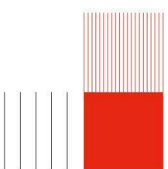
Webgraphie :

- pour l'entraînement de la Compréhension Orale, de la grammaire et du vocabulaire (tous niveaux) : <http://www.ver-taal.com/index.htm>
- exercices de grammaire et vocabulaire (tous niveaux) : <https://www.espagnofacile.com/>
- <https://moodle.insa-lyon.fr/course/index.php?categoryid=353>

PRÉ-REQUIS

Aucun. Les cours vont du niveau débutant à confirmé.

Chaque étudiant sera placé dans un groupe correspondant à son niveau grâce soit à un test en début d'année (pour les nouveaux étudiants) soit à partir de son niveau de l'année antérieure pour les étudiants déjà présents à l'INSA.



IDENTIFICATIONCODE : HU-4-S2-EC-L-ALL-TCA
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 0h
TD : 24h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 24h
Travail personnel : 0h
Total : 24h**EVALUATION**-2 évaluations écrites
-2 évaluations orales**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**Documents authentiques et/ou
didactisés en lien avec les
thématiques choisis**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT****CONTACT**M. MADER Berthold :
berthold.mader@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Cet EC relève de l'UE : HUMANITÉS

Il contribue aux compétences Ecole transversales suivantes :

CT7: Travailler dans un contexte international et interculturel

--CT7.1 : Communiquer en langues étrangères

en permettant à l'élève ingénieur de travailler et d'être évalué sur les connaissances et les capacités suivantes :

Être capable de :

-- comprendre et mettre en œuvre les codes sociaux propres aux diverses cultures

--avoir une conversation adaptée au niveau ciblé

--faire face à des situations de communication de difficulté croissante

--produire divers types de textes

--comprendre des documents (écrits, audio-visuels) authentiques

--parler d'une société ou d'un phénomène de société

--mettre en œuvre la grammaire et le vocabulaire présentés en cours

Le niveau d'acquisition attendu (A1-B2) est fixé en fonction du groupe

PROGRAMME

Les enseignants s'appuient sur le CECRL pour proposer des tâches complexes qui font travailler les étudiants sur les 5 activités langagières à un niveau et avec des apports linguistiques adaptés au groupe. Le travail sur les formes et les fonctions de la langue, en classe et/ou en autonomie guidée, est régulier et adapté au niveau du groupe.

Dans le premier semestre, les thèmes couverts incluent :

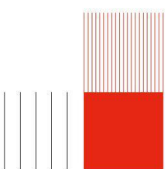
--méthodologie de l'apprentissage des langues (CE, CO, PE, apprentissage de vocabulaire et de la grammaire)

--présentations orales (meilleures pratiques)

--séquence sur une société ou un phénomène de société

BIBLIOGRAPHIE**PRÉ-REQUIS**

Aucun



IDENTIFICATIONCODE : HU-4-S2-EC-L-TTLV
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 0h
TD : 0h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 0h
Travail personnel : 0h
Total : 0h**EVALUATION**Contrôle continu en adéquation
avec le niveau du groupe**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**Les supports pédagogiques sont
choisis par l'enseignant en accord
avec le programme dans la langue
suivie et les préconisations du
CECRL.**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Anglais

CONTACTMme Davila-Lozano Monica :
monica.davila-lozano@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Consolider, acquérir, et enrichir les connaissances et les savoir-faire linguistiques en travaillant sur les compétences définies par Le Cadre européen commun de référence pour les langues. Les étudiants sont répartis en groupes de niveau, et les objectifs linguistiques précis sont déterminés en fonction du niveau.

PROGRAMME

Pour développer les compétences définies, des activités langagières variées (compréhension et production écrite, compréhension et production orale, interaction orale) et complexe (projets, simulations, etc.) sont mises en place. Les activités visent l'exposition linguistique optimale et l'utilisation de la langue en tant que véhicule culturel, outil de travail et de communication.

L'étudiant développera son autonomie à travers le travail en groupe et le travail personnel.

BIBLIOGRAPHIE**PRÉ-REQUIS**

Pour les élèves ayant un niveau C1 confirmé en anglais et pour qui l'emploi du temps ne permet pas d'intégrer un groupe d'anglais, il est possible d'intégrer d'apprendre une autre langue vivante parmi l'arabe, l'allemand, le chinois, l'espagnol, l'italien, le japonais, le portugais ou le russe. Aucun prérequis dans la langue choisie.

**IDENTIFICATION**CODE : TCA-4-S2-EC-ENT6
ECTS : 3**HORAIRES**Cours : 0h
TD : 0h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 0h
Travail personnel : 0h
Total : 0h**EVALUATION**

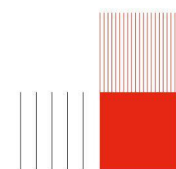
- soutenance en entreprise
- évaluation du maître d'apprentissage
- rapport d'activité sur le travail en entreprise de l'année

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES****LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. PEYCHET Sébastien :
sebastien.peychet@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

- défini par le maître d'apprentissage et le tuteur en début de période

PROGRAMME**BIBLIOGRAPHIE****PRÉ-REQUIS**



IDENTIFICATION

CODE : TCA-4-S2-EC-PRO
ECTS : 6

HORAIRES

Cours : 0h
TD : 0h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 0h
Travail personnel : 0h
Total : 0h

EVALUATION

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

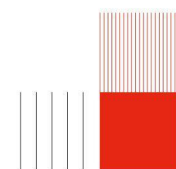
CONTACT

OBJECTIFS

PROGRAMME

BIBLIOGRAPHIE

PRÉ-REQUIS



IDENTIFICATIONCODE : TC-5-S1-EC-RUST
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 0h
TD : 0h
TP : 24h
Projet : 8h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 24h
Travail personnel : 0h
Total : 32h**EVALUATION**

Projet. Les dernières séances sont consacrées à un projet individuel (ou en binôme) qui sera présenté à la promotion à la dernière séance et servira d'évaluation

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**<https://5tc-rust-cc1d61.gitlabpages.inria.fr/>**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**Français
Anglais**CONTACT**M. Risset Tanguy :
Tanguy.Risset@insa-lyon.fr
M. Cochard Pierre :
Pierre.Cochard@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

L'objectif de ce cours est une introduction au langage Rust. Le langage Rust est pressenti pour être fortement utilisé en programmation système et pourrait à terme prendre la place aujourd'hui occupé par C/C++.

Ce cours ne présuppose pas de connaissance en Rust, l'objectif est de découvrir le langage pour ceux qui ne le connaissent pas. On suppose bien sûr que les étudiants ont une bonne expérience de programmation dans divers langages de programmation et divers paradigme de programmation.

PROGRAMME

Le contenu précis du cours se trouve ici : <https://5tc-rust-cc1d61.gitlabpages.inria.fr/>

Partie 1 : Les bases de Rust

- Introduction à Rust : Cargo, projet "hello world" en RUST, fonctions,
- Propriété, emprunt, mutabilité, références, pointeurs intelligents
- Types primitifs, vecteurs et slices, durée de vie,
- Structures, traits, énumérations, paradigmes de programmation
- Gestion des erreurs, Option, Result, macros simples, Modules/Crates
- Mise en pratique de l'ensemble

Partie 2 : Utilisation avancée de Rust

- Réalisation d'un projet original en Rust utilisant soit la bibliothèque audio Rust fournie dans le cours, soit la programmation réseau

BIBLIOGRAPHIE<https://doc.rust-lang.org/book/><https://5tc-rust-cc1d61.gitlabpages.inria.fr/>**PRÉ-REQUIS**

Bonne expérience de programmation C ou C++
programmation objet
Python

IDENTIFICATIONCODE : TC-5-S1-EC-SVP
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 0h
TD : 18h
TP : 0h
Projet : 14h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 18h
Travail personnel : 0h
Total : 32h**EVALUATION**Projet
Étude de document**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES****LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**Français
Anglais**CONTACT**M. CUNCHE Mathieu :
mathieu.cunche@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Ce module a pour objectif de comprendre les enjeux de vie privée dans les systèmes numériques ainsi que les moyens de protection associés. Il serait principalement question de moyen de protection techniques, mais les aspects légaux et réglementaires seront brièvement abordés.

Cet EC relève de l'unité d'enseignement (TC-5-S1-OPT) et contribue aux compétences suivantes :

A1 Analyser un système (ou un problème) réel ou virtuel (niveau 1)

Capacité : Analyser les besoins en protection des données personnelles dans un système

Connaissance : Principes de protection des données personnelles

B5 Agir de manière responsable dans un monde complexe (niveau 2)

Capacité : Comprendre les enjeux en matière de vie privée, les risques associés et leurs impacts

Connaissance : Définition du concept de vie privée

Connaissance : Impact du numérique sur les libertés individuelles

C2 Spécifier, concevoir et modéliser des réseaux de communication et des protocoles (niveau 2)

Capacité : Choisir une technique de protection des données transitant sur un réseau

Connaissance : Réseaux de communication anonymes

C3 Spécifier, concevoir et modéliser des algorithmes et des programmes informatiques (niveau 2)

Capacité : Choisir un mécanisme de protection des données

Capacité : Appliquer des techniques d'anonymisation à un jeu de données

Connaissance : Techniques d'anonymisation et de pseudonymisation

C8 Opérer, analyser, améliorer des systèmes numériques (niveau 3)

Capacité : Comprendre les enjeux en matière de vie privée, les risques associés et leurs impacts

Capacité : Réaliser une analyse critique d'un système sous l'angle de la protection des données personnelles

Capacité : Intégrer des solutions de protection de la vie privée au sein d'un système

Connaissance : Principales menaces sur la vie privée

De plus, elle nécessite de mobiliser les compétences suivantes :

A4 Concevoir un système répondant à un cahier des charges**B3 Interagir avec les autres, travailler en équipe****PROGRAMME**

- Les risques d'atteinte à la vie privée et leurs impacts sur les personnes
- Outils de protection de la vie privée et protection de la vie privée dès la conception
- Communications anonymes : Tor (TD)
- Anonymisation et attaques de re-identification (TP)
- Anonymisation de traces de mobilité (TP)
- Communications sans fils et vie privée (TP)
- Audit d'applications de messagerie instantanée (Projet)

BIBLIOGRAPHIE

- <https://www.cnil.fr/>
- <https://team.inria.fr/privatics/research/>
- <http://planete.inrialpes.fr/~cunche/research.html>

PRÉ-REQUIS

Recommandés :

- TC-4-S1-EC-CSC - Cryptographie et Sécurité des Communications

IDENTIFICATION

CODE : TC-5-S1-EC-PRJSAT
ECTS : 2

HORAIRES

Cours : 0h
TD : 32h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 32h
Travail personnel : 0h
Total : 32h

EVALUATION

The course will be evaluated in two ways. On the one hand, groups must deliver a project report and Python notebooks with the design and analysis. On the other hand, an oral defense of each group will be evaluated.

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

The project (in five modules) will be provided in synchronous live working hours (presential or virtual, to be defined) with room for questions and answers between the students and the corresponding professor for the module. Open discussions will be encouraged. Asynchronous follow-up (project hours) will also be provided.

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Anglais

CONTACT

M. FRAIRE Juan :
juan-andres.fraire@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

At the end of this course, participants will be able to design, analyze, optimize, and evaluate a complete space mission using state-of-the-art software tools. This course must be taken together with TC-5-SYS-SAT (Satellite Communications and Navigation), where the main theoretical content will be provided: space applications and actors, orbital parameters and design constellation fleets, suitable orbital propagators, radiolocalization and navigation satellite systems, link budgets, radiocommunication systems comprising satellites and launchers, communication protocols and multi-hop space networks and current market trends spanning the public and private sectors.

Cet EC relève de l'unité d'enseignement (TC-5-S1-OPT) et contribue aux compétences suivantes :

A1 Analyser un système (ou un problème) réel ou virtuel (niveau 3)

Capacité : Analyze orbital parameters and their impact on satellite networks

Capacité : Evaluate GNSS receiver performance

Capacité : Compute and interpret link budgets

Capacité : Assess inter-satellite link feasibility

Capacité : Apply and design protocols for satellite communications

Connaissance : Space applications and distributed missions

Connaissance : Trajectories and orbits, Keplerian laws, orbital parameters

Connaissance : Orbital perturbations and orbital propagators

Connaissance : GNSS system, signals, and error budgets

Connaissance : Link budget computation

Connaissance : Inter-satellite link communication

Connaissance : Delay-tolerant networking (DTN) principles

A2 Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel (niveau 2)

Capacité : Model satellite constellations and assess their coverage

Capacité : Evaluate the economic viability of satellite networks

Capacité : Optimize GNSS receiver configurations

Capacité : Simulate and analyze satellite network performance

Connaissance : Mathematical modeling of orbital dynamics

Connaissance : Market analysis of satellite communication systems

Connaissance : GNSS error modeling and mitigation techniques

Connaissance : Network architectures for space-terrestrial integration

A3 Mettre en œuvre une démarche expérimentale (niveau 2)

Capacité : Develop and execute satellite network simulation experiments

Capacité : Analyze and interpret results from space communication trials

Capacité : Implement algorithms in Python for network optimization

Capacité : Prepare technical reports and present experimental findings

Connaissance : Experimental techniques for satellite mission design

Connaissance : Performance evaluation methodologies

Connaissance : Python programming for space network simulation

Connaissance : Data collection and analysis techniques

C6 Mettre en œuvre, réaliser, développer, déployer des réseaux et des protocoles (niveau 2)

Capacité : Develop Python-based tools for satellite mission evaluation

Capacité : Simulate network performance under various traffic conditions

Capacité : Analyze and interpret network logs from satellite operations

Connaissance : Python scripting for link budget calculations

Connaissance : Network simulation tools for space networks

Connaissance : Data processing techniques for mission analysis

C9 Conduire des projets dans le domaine du numérique (niveau 2)

Capacité : Lead a satellite mission design project

Capacité : Coordinate a team to complete project deliverables

Capacité : Present project results effectively to stakeholders

Connaissance : Project management methodologies for space missions

Connaissance : Risk assessment in satellite project execution

Connaissance : Collaborative software tools for engineering projects

B2 Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome (niveau 1)

Capacité : Develop problem-solving strategies autonomously

Capacité : Identify and utilize relevant resources for learning

Capacité : Adapt to new technologies in satellite communications

Connaissance : Self-learning methodologies for technical topics

Connaissance : Strategies for independent research and analysis

B3 Interagir avec les autres, travailler en équipe (niveau 1)

Capacité : Work effectively in team-based satellite projects

Capacité : Collaborate with experts from different technical backgrounds

Capacité : Contribute to joint reports and technical discussions

Connaissance : Effective teamwork strategies

Connaissance : Collaborative engineering workflows

Connaissance : Communication techniques for multidisciplinary teams

B7 Travailler dans un contexte international et interculturel (niveau 1)

Capacité : Engage in international research collaborations

Capacité : Communicate effectively in a multinational environment

Capacité : Adapt technical solutions to global market needs

Connaissance : Global market trends in satellite communications
Connaissance : Cultural considerations in international collaboration

PROGRAMME

The Satellite Communications and Navigation Project course follows the same five modules as the SAT course. An expert on the specific domain will guide each module. Each module will be a part of the overall final project. The students will work in groups of 2 or 3 throughout the project.

Module 1 - Applications and Orbital Dynamics by J. Fraire (Inria)

Space applications and distributed missions

Trajectories and orbits, Keplerian laws, and orbital parameters,

Orbital perturbations and orbital propagators

Module 2 - Radiolocalization & Navigation (GNSS) by F. Marmet (CNES)

Radiolocalisation/radionavigation techniques

GNSS system and signals

GNSS receiver architecture and error budget and positioning performance

GNSS in urban environments and other complements

Module 3 - Radiocommunication (Physical layer, Launchers) by O. Bompis (CNES)

Radiofrequency systems in space

Frequency bands and coordination organisms

Ground station networks

Link budget computation

Module 4 - Markets & Actors (Current/Future Systems) by A. Terrasse (NATO)

Space applications

Satellite communication systems and their economics

Business considerations

Module 5 - Protocols & Networks (Link and Upper layers) by J. Fraire (Inria)

Link multiplexing and medium access control

Inter-Satellite link and space networks

Communication protocols and Internet limitations

Delay-tolerant networking for near-Earth and deep space systems

BIBLIOGRAPHIE

PRÉ-REQUIS

In addition to the TC-5-SYS-SAT course, basic handling of maths, physics, and programming is welcome but optional. The course modules are approved with group-based projects where different disciplines can co-exist.

INSA LYON

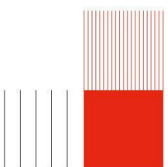
Campus LyonTech La Doua

20, avenue Albert Einstein - 69621 Villeurbanne cedex - France

Tél. + 33 (0)4 72 43 83 83 - Fax + 33 (0)4 72 43 85 00

www.insa-lyon.fr

membre de



IDENTIFICATIONCODE : TC-5-S1-EC-IOT
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 10h
TD : 14h
TP : 8h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 32h
Travail personnel : 0h
Total : 32h**EVALUATION**

Évaluation basée sur un projet de groupe.

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

Toutes les ressources du cours sont disponibles sur Moodle.

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Anglais

CONTACTMme IOVA Oana :
oana.iova@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Ce cours relève de l'unité d'enseignement Options de 5TC (TC-5-OPT) et contribue aux compétences suivantes :

- Mettre en oeuvre une démarche expérimentale
- Traiter des données
- Spécifier, concevoir et modéliser des réseaux de communication et des protocoles
- Spécifier et dimensionner des systèmes numériques en réponse au besoin clients
- Mettre en oeuvre, réaliser, développer, déployer des réseaux et des protocoles
- Opérer, analyser, améliorer des systèmes numériques

Capacités développées :

- Choisir la meilleure technologie sans fils IoT pour une application donnée
- Collecter des données environnementales en utilisant une technologie IoT
- Utiliser un réseau public LPWAN pour collecter les données
- Visualiser et analyser les données environnementales
- Apprendre les méthodes permettant une connectivité IPv6 dans les réseaux contraints
- Mesurer les performances d'un réseau sans fils.

Connaissances acquises : LPWAN, LoRa, LoRaWAN, NB-IoT, BLE, The Things Network, IPv6 header compression.

De plus, elle nécessite de mobiliser les compétences suivantes :

- Interagir avec les autres, travailler en équipe

PROGRAMME

- Aperçu des technologies sans fil pour l'Internet des Objets.
- Aperçu des réseaux étendus à basse consommation.
- Étude approfondie de LoRa et LoRaWAN avec travaux pratiques.
- Étude de la coexistence des technologies sans fil dans la bande 2.4 GHz.
- Aperçu général du BT et du BLE : architecture, couches de communication et applications.
- Exploiter les technologies de multicommutation pour la mobilité humaine.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] LoRa Alliance, LoRaWAN® Specification v1.0.4, 2021.
- [2] Bluetooth Special Interest Group, Bluetooth Core Specification v6.0, 2024
- [3] IEEE Standards Association, IEEE 802.15.4 Standard: Low-Rate Wireless Personal Area Networks (LR-WPANs), 2020.
- [4] G. Hochet Derévianckine, "Feasibility and performance of a LoRa 2.4 GHz network", INSA Lyon, 2024.

PRÉ-REQUIS

- Fondamentaux des réseaux : compréhension des réseaux IPv4, des modèles OSI/TCP-IP et de la configuration réseau de base.
- Bases de la communications sans fil : compréhension des principes fondamentaux des communications radiofréquences et des protocoles de communication sans fil.
- Traitement du signal : concepts de base du traitement du signal analogique/numérique.
- Programmation : expérience de base en programmation (Python, C ou C++).
- Systèmes embarqués : connaissance de base des systèmes embarqués (microcontrôleurs comme Arduino/ESP32).

IDENTIFICATION

CODE : TC-5-S1-EC-SPR
ECTS : 2

HORAIRES

Cours : 0h
TD : 32h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 32h
Travail personnel : 0h
Total : 32h

EVALUATION

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

M. BECHKIT Walid :
walid.bechkit@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

L'objectif de ce cours est d'étudier la sécurité des protocoles réseaux et en particulier les protocoles de communication sans fil. Le but est à la fois de comprendre et d'étudier théoriquement les menaces et les solutions et de mettre en pratique des solutions et des attaques. Plusieurs types de réseaux sans fil et technologies associées seront abordés en détails comme le WiFi et ses normes de sécurité (WEP, WPA, WPA2 et WPA3) et les technologies IoT à courte portée (ex: Zigbee) et à longue portée (ex: LoRaWAN). Ce cours a aussi comme objectifs la compréhension et la mise en place des mécanismes et des solutions de contrôle d'accès au réseau.

Cet EC relève de l'unité d'enseignement (TC-5-S1-OPT) et contribue aux compétences suivantes :

A1 Analyser un système (ou un problème) réel ou virtuel (niveau 2)

Capacité : Savoir identifier et analyser les vulnérabilités d'une architecture/protocole de communication sans fil.

Capacité : Savoir remédier aux vulnérabilités d'une architecture/protocole sans fil.

A3 Mettre en œuvre une démarche expérimentale (niveau 1)

Capacité : Savoir mettre en place un réseau IoT sécurisé allant de la mesure à l'intégration des données (LoRaWAN, MQTT, etc.).

A4 Concevoir un système répondant à un cahier des charges (niveau 1)

Connaissance : Connaître les solutions de sécurité WiFi et leurs avantages/limites (WPA1/WPA2/WPA3).

Connaissance : Connaître les solutions de sécurité IoT (en particulier avec LoRaWAN et 802.15.4/Zigbee) et leurs avantages/limites.

Connaissance : Connaître la sécurité des protocoles d'intégration de données IoT (MQTT).

A5 Traiter des données (niveau 1)

Capacité : Savoir traiter et analyser des paquets WiFi.

Capacité : Savoir traiter et analyser des paquets LoRaWAN.

B5 Agir de manière responsable dans un monde complexe (niveau 1)

Connaissance : Problèmes de vie privée en WiFi.

C2 Spécifier, concevoir et modéliser des réseaux de communication et des protocoles (niveau 1)

Capacité : Savoir concevoir des architectures sans fil sécurisées.

Capacité : Savoir protéger les environnements de communication sans fil contre les différentes attaques.

C6 Mettre en œuvre, réaliser, développer, déployer des réseaux et des protocoles (niveau 3)

Capacité : Savoir mener des attaques contre des réseaux WiFi (AirCrack).

Capacité : Savoir mener des attaques Man-in-the-Middle (ARP spoofing, EtterCap).

Capacité : Savoir protéger des réseaux WiFi.

Capacité : Savoir mettre en place des solutions sécurisées pour les communications IoT.

Connaissance : Comprendre les différentes architectures et protocoles de communication à travers l'étude de types différents et représentatifs de réseaux.

Connaissance : Connaître et comprendre les solutions de sécurité proposées par les technologies sans fil (WiFi, 802.15.4/Zigbee, LoRaWAN, etc.).

Connaissance : Prendre conscience des enjeux de sécurité induits par la multiplication des objets utilisant des technologies sans fil.

De plus, elle nécessite de mobiliser les compétences suivantes :

B2 Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome

B3 Interagir avec les autres, travailler en équipe

C3 Spécifier, concevoir et modéliser des algorithmes et des programmes informatiques

C7 Mettre en œuvre, réaliser, développer, déployer des programmes informatiques

PROGRAMME

- Introduction générale (CM);
- Rappel des notions de base en cryptographie symétrique et asymétrique (CM);
- Etude des services de sécurité de base (confidentialité, authentification, intégrité, etc.), --> CM et TP;
- Enjeux et verrous de la sécurité des réseaux sans fil (CM);
- Rappel de l'architecture des réseaux locaux sans fil: cas du WiFi (CM);
- Etude détaillée de la sécurité des réseaux 802.11: WEP, WPA, WPA-2. WPA-3 (solutions, vulnérabilités, attaques, contre-mesures, etc.) --> CM, TD et 2 TP;

IDENTIFICATIONCODE : TC-5-S1-EC-DMO
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 0h
TD : 32h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 32h
Travail personnel : 0h
Total : 32h**EVALUATION****SUPPORTS
PEDAGOGIQUES****LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. FRENOT STEPHANE :
stephane.frenot@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Cet EC relève de l'unité d'enseignement (TC-5-S1-OPT) et contribue aux compétences suivantes :

A4 Concevoir un système répondant à un cahier des charges (niveau 2)

Capacité : Concevoir l'architecture d'une application Android

Capacité : Choisir les composants d'interface utilisateur appropriés.

Capacité : Définir les interactions entre les différents modules de l'application.

Connaissance : Design patterns courants en développement Android

Connaissance : Les composants de l'architecture Android

Connaissance : Les différentes API Android disponibles

A5 Traiter des données (niveau 1)

Capacité : Récupérer des données à partir de sources diverses (API, bases de données locales, fichiers)

Capacité : Parser des données

Capacité : Stocker des données localement

Capacité : Afficher des données dans des listes ou des vues personnalisées

Connaissance : Formats de données courants (JSON, XML)

Connaissance : Principes de base des bases de données relationnelles (SQL)

Connaissance : Les API Android pour la gestion des données

C3 Spécifier, concevoir et modéliser des algorithmes et des programmes informatiques (niveau 1)

Capacité : Implémenter des algorithmes en Kotlin

Capacité : Optimiser les performances des algorithmes

Capacité : Utiliser des structures de données appropriées (listes, arbres, etc.)

Capacité : Documenter le code de manière claire et concise

Connaissance : Les structures de données fondamentales (tableaux, listes chaînées, arbres, graphes, etc.)

Connaissance : Les bonnes pratiques de programmation (SOLID, DRY, etc.)

C4 Spécifier et dimensionner des systèmes numériques en réponse au besoin clients (niveau 1)

Capacité : Estimer les ressources nécessaires pour le développement d'une application (temps, budget, personnel)

Capacité : Choisir les technologies et les outils appropriés.

Capacité : Prendre en compte les contraintes matérielles des appareils Android.

Connaissance : Les principes de l'architecture logicielle

Connaissance : Les outils de gestion de projet

Connaissance : Les notions de sécurité informatique

C7 Mettre en œuvre, réaliser, développer, déployer des programmes informatiques (niveau 3)

Capacité : Coder une application Android en utilisant Kotlin

Capacité : Utiliser l'environnement de développement Android Studio

Capacité : Tester l'application sur des émulateurs et des appareils physiques

Capacité : Déboguer le code et corriger les erreurs

Capacité : Déployer l'application sur le Firebase App Distribution

Connaissance : Le langage Kotlin

Connaissance : L'environnement de développement Android Studio

Connaissance : Les outils de test et de débogage Android

Connaissance : Le processus de publication d'une application sur Firebase App Distribution

Connaissance : L'utilisation de bibliothèques tierces (Retrofit, Coil, etc.)

C8 Opérer, analyser, améliorer des systèmes numériques (niveau 2)

Capacité : Surveiller les performances d'une application en production

Capacité : Analyser les logs et les rapports d'erreurs

Capacité : Identifier les causes des problèmes et proposer des solutions

Capacité : Optimiser le code et l'architecture de l'application

Connaissance : Les outils de monitoring et d'analyse de performance Android

Connaissance : Les techniques de débogage avancées

Connaissance : Les principes de l'optimisation du code

B2 Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome (niveau 2)

Capacité : Rechercher de l'information technique pertinente

Capacité : Apprendre de nouvelles technologies et frameworks

Capacité : Résoudre des problèmes de manière autonome

Capacité : Organiser son travail et gérer son temps

Capacité : S'auto-évaluer et identifier ses axes d'amélioration

Connaissance : Les ressources en ligne pour le développement Android (documentation, forums, etc.)

Connaissance : Les outils de gestion de version (Git)

B4 Faire preuve de créativité, innover, entreprendre (niveau 1)

Capacité : Proposer des solutions originales et innovantes

Capacité : Identifier des opportunités d'amélioration ou de création de nouvelles applications

Capacité : Concevoir des interfaces utilisateur attrayantes et intuitives

Capacité : Développer un esprit critique et remettre en question les solutions existantes

Connaissance : Les tendances actuelles en matière de développement mobile

De plus, elle nécessite de mobiliser les compétences suivantes :
A1 Analyser un système (ou un problème) réel ou virtuel
B3 Interagir avec les autres, travailler en équipe

PROGRAMME

L'objectif de ce cours est d'acquérir les compétences nécessaires pour créer une application Android simple :

- Avec une architecture performante et évolutive.
- En utilisant les outils et technologies les plus récentes.
- Et la déployer sur Firebase.

Vous aurez l'opportunité de choisir un thème pour votre application, seul ou en groupe, puis la développer de A à Z.

BIBLIOGRAPHIE

<https://simonmercier.gitlab.io/mobile-makers/>

PRÉ-REQUIS

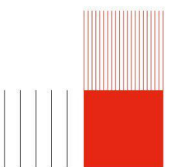
Programmation orientée objet
Git

INSA LYON

Campus LyonTech La Doua

20, avenue Albert Einstein - 69621 Villeurbanne cedex - France
Tél. + 33 (0)4 72 43 83 83 - Fax + 33 (0)4 72 43 85 00

www.insa-lyon.fr



IDENTIFICATIONCODE : TC-5-S1-EC-IAR
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 0h
TD : 32h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 32h
Travail personnel : 0h
Total : 32h**EVALUATION**TPs notés et examen écrit en fin
de module.**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**Supports cours, td, tp sur Moodle.
Outils de simulation fournis par les
enseignants (prog. en java ou
python).**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**Français
Anglais**CONTACT**M. SIMONIN Olivier :
olivier.simonin@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**Cet EC relève de l'unité d'enseignement (TC-5-S1-OPT) et contribue aux compétences
suivantes :

A1 Analyser un système (ou un problème) réel ou virtuel (niveau 2)

Capacité : Modéliser un environnement réel par un graphe de visibilité

Capacité : Expliquer les objectifs sous-jacents de l'apprentissage par renforcement

Connaissance : Enjeux de l'IA en Robotique

C1 Spécifier, concevoir et modéliser des systèmes de transmission et de traitement des
signaux/images/données (niveau 2)Connaissance : Perception et reconnaissance d'objets fondées sur les réseaux de
neurons / deep learningC3 Spécifier, concevoir et modéliser des algorithmes et des programmes informatiques
(niveau 3)

Capacité : Modéliser un problème de prise de décision comme un MDP

Capacité : Implémenter les algorithmes d'apprentissage par renforcement exacts et
approximés

Connaissance : Agent : architectures de décision en robotique

Connaissance : Algorithme de planification de chemin A*

Connaissance : Algorithme de résolution de problèmes multi-robots

Connaissance : Processus décisionnel de Markov (MDP)

Connaissance : Algorithmes d'apprentissage par renforcement: policy, value itération,
Qlearning, Sarsa, DQN, policy gradient

De plus, elle nécessite de mobiliser les compétences suivantes :

B2 Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome

B3 Interagir avec les autres, travailler en équipe

PROGRAMME

- Introduction à l'IA et ses modèles dédiés à la prise de décision pour la robotique
mobile.
- Prise de décision fondée sur la perception, la planification et l'apprentissage (cours, td,
tp)
- Apprentissage dans l'incertain : modéliser l'incertitude, optimiser les actions sur un
horizon temporel, avec le RL et le DeepLearning : cours, td, tp

BIBLIOGRAPHIE**PRÉ-REQUIS**Connaissances standards de la programmation et de l'algorithmique (eg. avoir suivi ALG
en 3TC)

IDENTIFICATIONCODE : TC-5-S1-EC-CDN
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 0h
TD : 32h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 32h
Travail personnel : 0h
Total : 32h**EVALUATION****SUPPORTS
PEDAGOGIQUES****LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Anglais

CONTACTM. STANICA Razvan :
razvan.stanica@insa-lyon.fr
M. FRANCOIS PIERRE :
pierre.francois@insa-lyon.fr**OBJECTIFS****OBJECTIFS :**

Un réseau de diffusion rapide de contenu est une plate-forme de serveurs hautement distribuée optimisée pour diffuser du contenu, notamment des applications Web et du contenu multimédia en streaming. Ce réseau de serveurs est réparti en différents emplacements physiques et points du réseau afin de traiter directement les requêtes des utilisateurs finaux demandant du contenu Web et une diffusion multimédia sécurisée et rapide. Elle sert d'intermédiaire entre un serveur de contenu, également appelé serveur d'origine, et ses utilisateurs finaux, ou clients. L'objectif de ce cours est de donner les principales notions et outils pour comprendre l'importance de ce type de réseau et d'architecture.

CAPACITES :

- Appréhender les cadres de l'utilisation de la diffusion massive de la vidéo sur internet
- Prendre conscience des contraintes techniques à travers des applications concrètes.
- Découvrir les architectures de réseaux CDN et les protocoles associés

Cet EC relève de l'unité d'enseignement (TC-5-S1-OPT) et contribue aux compétences suivantes :

A1 Analyser un système (ou un problème) réel ou virtuel (niveau 1)

Capacité : Décrire le rôle d'un réseau qui délivre du contenu et des acteurs impliqués

A4 Concevoir un système répondant à un cahier des charges (niveau 1)

Capacité : Déployer les solutions techniques disponibles pour servir un client dans un réseau CDN

Connaissance : DNS géographique

Connaissance : BGP Anycast

C6 Mettre en œuvre, réaliser, développer, déployer des réseaux et des protocoles (niveau 3)

Capacité : Identifier les politiques de caching possibles dans un réseau CDN

C8 Opérer, analyser, améliorer des systèmes numériques (niveau 3)

B6 Se situer, travailler, évoluer dans une entreprise, une organisation socio-productive (niveau 2)

Capacité : Implanter une politique de caching simple dans un réseau CDN

Connaissance : BGP

Connaissance : GNS3

Connaissance : Automatisation du réseau en Python

De plus, elle nécessite de mobiliser les compétences suivantes :

B3 Interagir avec les autres, travailler en équipe

PROGRAMME**CONNAISSANCES :**

Ce module de 32h se compose de plusieurs parties :

CDN : besoins, marché, stratégie, peering BGP, les architectures de CDN, réseau de diffusion de contenus

AnyCast BGP : Construire son réseau AnyCast pour la diffusion rapide de contenus

DASH Caching : Le streaming et la diffusion massive de vidéo sur internet et les principes du caching vidéo, les protocoles de streaming

BIBLIOGRAPHIE**PRÉ-REQUIS**

IDENTIFICATIONCODE : TC-5-S1-EC-PRJROB
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 0h
TD : 0h
TP : 0h
Projet : 32h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 0h
Travail personnel : 0h
Total : 32h**EVALUATION**Note de projet basée sur
l'implication et la réalisation, ainsi
que sur une mini-démo et un mini-
rapport.**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

Elements disponibles sur Moodle

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**Français
Anglais**CONTACT**M. SIMONIN Olivier :
olivier.simonin@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**Cet EC relève de l'unité d'enseignement (TC-5-S1-OPT) et contribue aux compétences
suivantes :

A3 Mettre en œuvre une démarche expérimentale (niveau 2)

Capacité Mettre en œuvre un plan d'expérimentation robotique

A4 "Concevoir un système répondant à un cahier des charges" (niveau 3)

Capacité Analyser et répondre à un cahier des charges

C1 Spécifier, concevoir et modéliser des systèmes de transmission et de traitement des
signaux/images/données (niveau 2)Connaissance : Protocoles de communication entre robot(s) et machine(s) d'un
opérateurC3 Spécifier, concevoir et modéliser des algorithmes et des programmes informatiques
(niveau 3)

Capacité Développer des programmes pour piloter un ou plusieurs robots

C7 Mettre en œuvre, réaliser, développer, déployer des programmes informatiques
(niveau 2)

Capacité : Intégrer des solutions logicielles et robotiques existantes

Connaissance : Middleware ROS

Connaissance : Plateforme de robots mobiles terrestre ou aériens

De plus, elle nécessite de mobiliser les compétences suivantes :

A1 Analyser un système (ou un problème) réel ou virtuel

B2 Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome

B3 Interagir avec les autres, travailler en équipe

B4 Faire preuve de créativité, innover, entreprendre

PROGRAMME

- Choix d'un sujet de projet, pour un petit groupe d'étudiants (2 à 3).
- Analyse des besoins et des pistes de développement avec l'encadrant
- Prise en main de la plateforme expérimentale
- Développement des solutions
- Expérimentation, évaluation, et mise à jour des solutions développés
- Rédaction d'un court rapport

BIBLIOGRAPHIE**PRÉ-REQUIS**

Module SMR (5TC)

IDENTIFICATION

CODE : TC-5-S1-EC-SAT
ECTS : 2

HORAIRES

Cours : 0h
TD : 32h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 32h
Travail personnel : 0h
Total : 32h

EVALUATION

The course will be evaluated in two ways. On the one hand, the main content's final written exam (e.g., based on a multiple-choice scheme) must be passed. On the other hand, a hands-on project will be evaluated on a module-by-module basis to ensure the following modules are developed on solid ground.

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

The course content (five modules) will be provided in synchronous live lectures (presential or virtual, to be defined) with room for questions and answers between the students and the professor. Open discussions will be encouraged.

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Anglais

CONTACT

M. FRAIRE Juan :
juan-andres.fraire@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

At the end of this course, participants will be able to recognize main space applications and actors, identify orbital parameters and design constellation fleets, select suitable orbital propagators, assess radiolocalization and navigation satellite systems, compute link budgets, design radiocommunication systems comprising satellites and launchers, understand communication protocols and multi-hop space networks and understand current market trends spanning the public and private sectors.

Cet EC relève de l'unité d'enseignement (TC-5-S1-OPT) et contribue aux compétences suivantes :

A1 Analyser un système (ou un problème) réel ou virtuel (niveau 2)

Capacité : Analyze orbital parameters and their impact on satellite networks

Capacité : Evaluate GNSS receiver performance

Capacité : Compute and interpret link budgets

Capacité : Assess inter-satellite link feasibility

Capacité : Apply and design protocols for satellite communications

Connaissance : Space applications and distributed missions

Connaissance : Trajectories and orbits, Keplerian laws, orbital parameters

Connaissance : Orbital perturbations and orbital propagators

Connaissance : GNSS system, signals, and error budgets

Connaissance : Link budget computation

Connaissance : Inter-satellite link communication

Connaissance : Delay-tolerant networking (DTN) principles

A2 Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel (niveau 2)

Capacité : Model satellite constellations and assess their coverage

Capacité : Evaluate the economic viability of satellite networks

Capacité : Optimize GNSS receiver configurations

Capacité : Simulate and analyze satellite network performance

Connaissance : Mathematical modeling of orbital dynamics

Connaissance : Market analysis of satellite communication systems

Connaissance : GNSS error modeling and mitigation techniques

Connaissance : Network architectures for space-terrestrial integration

C8 Opérer, analyser, améliorer des systèmes numériques (niveau 2)

Capacité : Operate and troubleshoot satellite communication systems

Capacité : Optimize network parameters for improved efficiency

Capacité : Conduct link performance assessments

Connaissance : Principles of digital communication in space networks

Connaissance : Optimization techniques for satellite link performance

Connaissance : Satellite system integration and testing

B2 Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome (niveau 1)

Capacité : Develop problem-solving strategies autonomously

Capacité : Identify and utilize relevant resources for learning

Capacité : Adapt to new technologies in satellite communications

Connaissance : Self-learning methodologies for technical topics

Connaissance : Strategies for independent research and analysis

B3 Interagir avec les autres, travailler en équipe (niveau 1)

Capacité : Work effectively in team-based satellite projects

Capacité : Collaborate with experts from different technical backgrounds

Capacité : Contribute to joint reports and technical discussions

Connaissance : Effective teamwork strategies

Connaissance : Collaborative engineering workflows

Connaissance : Communication techniques for multidisciplinary teams

B7 Travailler dans un contexte international et interculturel (niveau 1)

Capacité : Engage in international research collaborations

Capacité : Communicate effectively in a multinational environment

Capacité : Adapt technical solutions to global market needs

Connaissance : Global market trends in satellite communications

Connaissance : Cultural considerations in international collaboration

PROGRAMME

The Satellite Communications and Navigation course comprises five modules. Each module is provided by an expert on the specific domain.

Module 1 - Applications and Orbital Dynamics by J. Fraire (Inria)

Space applications and distributed missions

Trajectories and orbits, Keplerian laws, and orbital parameters,

Orbital perturbations and orbital propagators

Module 2 - Radiolocalization & Navigation (GNSS) by F. Marmet (CNES)

Radiolocalisation/radionavigation techniques

GNSS system and signals

GNSS receiver architecture and error budget and positioning performance

GNSS in urban environments and other complements

Module 3 - Radiocommunication (Physical layer, Launchers) by O. Bompis (CNES)

Radiofrequency systems in space

Frequency bands and coordination organisms

Ground station networks
Link budget computation
Module 4 - Markets & Actors (Current/Future Systems) by A. Terrasse (NATO)
Space applications
Satellite communication systems and their economics
Business considerations
Module 5 - Protocols & Networks (Link and Upper layers) by J. Fraire (Inria)
Link multiplexing and medium access control
Inter-Satellite link and space networks
Communication protocols and Internet limitations
Delay-tolerant networking for near-Earth and deep space systems

BIBLIOGRAPHIE

PRÉ-REQUIS

Basic handling of maths, physics, and programming is welcome but optional. The course modules are approved with group-based projects where different disciplines can co-exist.

INSA LYON

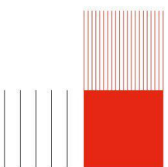
Campus LyonTech La Doua

20, avenue Albert Einstein - 69621 Villeurbanne cedex - France

Tél. + 33 (0)4 72 43 83 83 - Fax + 33 (0)4 72 43 85 00

www.insa-lyon.fr

membre de



IDENTIFICATIONCODE : TC-5-S1-EC-PRJCQN
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 0h
TD : 32h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 32h
Travail personnel : 0h
Total : 32h**EVALUATION**Evaluation continue
Soutenance finale**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES****LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**Français
Anglais**CONTACT**MME GOURSAUD Claire :
claire.goursaud@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

L'objectif de ce module est de mettre en application les concepts que vous aurez vu dans l'option QCN.

Le but pédagogique est de vous permettre en oeuvre ces connaissances de façon plus approfondie, afin de pouvoir revendiquer lors de vos recrutements une compétence forte en programmation quantique.

Cet EC relève de l'unité d'enseignement (TC-5-S1-OPT) et contribue aux compétences suivantes :

A1 Analyser un système (ou un problème) réel ou virtuel (niveau 3)

Connaissance : Comprendre les algorithmes quantiques et leurs applications

A3 Mettre en œuvre une démarche expérimentale (niveau 2)

Capacité : Valider les algorithmes quantiques sur des processeurs dédiés

C3 Spécifier, concevoir et modéliser des algorithmes et des programmes informatiques (niveau 2)

Capacité : Concevoir un algorithme quantique

C7 Mettre en œuvre, réaliser, développer, déployer des programmes informatiques (niveau 3)

Capacité : Mettre en œuvre un algorithme quantique

C9 Conduire des projets dans le domaine du numérique (niveau 3)

Capacité : Organiser la répartition des tâches

B3 Interagir avec les autres, travailler en équipe (niveau 2)

Capacité : Collaborer pour la compréhension et implémentation des algorithmes

PROGRAMME

Ce projet sera mené par groupe.

Le module permettra la réalisation de plusieurs petits projets (habituellement 3, déterminés en accord avec le souhait des étudiants), afin de permettre de balayer un plus large spectre de compétences sur le quantique.

BIBLIOGRAPHIE**PRÉ-REQUIS**

TC-5-S1-EC-CQN

IDENTIFICATIONCODE : TC-5-S1-EC-AWS
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 32h
TD : 0h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 32h
Travail personnel : 0h
Total : 32h**EVALUATION****SUPPORTS
PEDAGOGIQUES****LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. CULPO Fabien :
fabien.culpo@gmail.com**OBJECTIFS**

Cette matière a pour objectif de former et de faire pratiquer les étudiants participants au cloud computing, et les technologies associées.

Les étudiants devront réaliser un projet mixant:
- Amazon Web Services (AWS)
- Infrastructure as code (Terraform).

Les étudiants doivent obligatoirement être équipés d'ordinateurs personnels.

Cet EC relève de l'unité d'enseignement (TC-5-S1-OPT) et contribue aux compétences suivantes :

C3 Spécifier, concevoir et modéliser des algorithmes et des programmes informatiques (niveau 3)

Capacité : Mettre en œuvre les services majeurs d'un cloud provider

Capacité : Utiliser les technologies d'Infrastructure as Code

Connaissance : AWS (IAM, S3, VPC, EC2, ELB, DNS, EKS, etc.)

C4 Spécifier et dimensionner des systèmes numériques en réponse au besoin clients (niveau 3)

Capacité : Déployer une infrastructure cloud en fonction des besoins clients

Connaissance : Terraform

De plus, elle nécessite de mobiliser les compétences suivantes :

A4 Concevoir un système répondant à un cahier des charges

C7 Mettre en œuvre, réaliser, développer, déployer des programmes informatiques

B2 Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome

B3 Interagir avec les autres, travailler en équipe

PROGRAMME**BIBLIOGRAPHIE****PRÉ-REQUIS**

IDENTIFICATION

CODE : TC-5-S1-EC-CQN
ECTS : 2

HORAIRES

Cours : 0h
TD : 32h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 32h
Travail personnel : 0h
Total : 32h

EVALUATION

DS écrit 2h

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

Slides

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français
Anglais

CONTACT

MME GOURSAUD Claire :
claire.goursaud@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

L'approche quantique va révolutionner la façon dont nous pensons/concevons/utilisons/programmons les systèmes de télécommunication au sens large. L'objectif de ce cours est de vous permettre de découvrir cette approche, et d'avoir les bases nécessaires pour pouvoir utiliser son potentiel.

Cet EC relève de l'unité d'enseignement (TC-5-S1-OPT) et contribue aux compétences suivantes :

A3 Mettre en œuvre une démarche expérimentale (niveau 3)

Capacité : Mettre en œuvre un algorithme quantique adapté

A2 Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel (niveau 2)

Connaissance : Comprendre le fonctionnement d'un processeur quantique

C3 Spécifier, concevoir et modéliser des algorithmes et des programmes informatiques (niveau 1)

Capacité : Mettre en œuvre un algorithme quantique

C8 Opérer, analyser, améliorer des systèmes numériques (niveau 2)

Connaissance : Comprendre les algorithmes quantiques

PROGRAMME

Séance introductive

Domaines d'application du calcul quantique

Apport du quantique

Bit, qubit et intrication, une première intuition

Aperçu des différentes plates-formes physiques

Approches NISQ (Noisy Intermediate Scale Quantum computing) et FTQC (Fault Tolerant Quantum Computing)

Industrie quantique et initiatives en cours

Introduction au modèle quantique

Notations de Dirac

Axiomes de la mécanique quantiques

Sphère de Bloch

Modèle du circuit quantique

Arithmétique élémentaire

Introduction à la programmation quantique

Présentation de IBM Quantum Experience

Introduction à la librairie Python Qiskit

Exécution d'algorithmes quantique sur simulateurs classiques et processeurs quantiques

Algorithmes quantiques non paramétriques

Amplification d'amplitude et algorithme de Grover ζ Motivation , Fonctionnement

Transformée de Fourier quantique ζ Motivation , Fonctionnement

Algorithme de Shor ζ Motivation , Fonctionnement

Cryptographie et communication quantique

Génération Cryptographie et communication quantique

Génération quantique de nombres aléatoires

Téléportation quantique

Codage superdense

Secret partagé quantique

Distribution quantique de clés secrètes

Algorithmes quantiques paramétriques et approches hybrides (en fonction du temps restant)

Le principe variationnel en mécanique quantique

- Algorithme VQE (Variational Quantum Eigensolver)

- Algorithme QAOA (Quantum Approximate Optimization Algorithm)

- Modélisation du bruit (en fonction du temps)

- notion de fidélité, bruit cohérent et incohérent

- formalisme de l'opérateur densité)

- benchmarking de processeurs quantiques (mesure du temps de cohérence, randomized benchmarking, ζ)

IDENTIFICATIONCODE : TC-5-S1-EC-RCA
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 0h
TD : 18h
TP : 0h
Projet : 14h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 18h
Travail personnel : 0h
Total : 32h**EVALUATION**

L'évaluation se fera sur la base du projet réalisé en deuxième partie du cours.

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES****LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. STANICA Razvan :
razvan.stanica@insa-lyon.frM. VALOIS Fabrice :
fabrice.valois@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Ce cours vient à la suite des cours de réseaux mobiles de 4ème année. Il s'agit d'un cours technique qui porte sur des concepts avancés, qui s'adresse aux étudiants qui ont comme projet de travailler ensuite dans le domaine des réseaux cellulaires.

Cet EC contribue aux compétences suivantes :

C2 Spécifier, concevoir et modéliser des réseaux de communication et des protocoles (niveau 3)

A1 Analyser un système (ou un problème) réel ou virtuel (niveau 3)

B2 Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome (niveau 2)

B3 Interagir avec les autres, travailler en équipe (niveau 2)

Cet EC relève de l'unité d'enseignement (TC-5-S1-OPT) et contribue aux compétences suivantes :

A1 Analyser un système (ou un problème) réel ou virtuel (niveau 3)

Capacité : Identifier les différentes politiques possibles pour l'allocation des ressources dans un réseau mobile

A3 Mettre en œuvre une démarche expérimentale (niveau 2)

Capacité : Décrire le fonctionnement du protocole RRC dans le réseau d'accès

C6 Mettre en œuvre, réaliser, développer, déployer des réseaux et des protocoles (niveau 3)

Capacité : Décrire en détail les mécanismes d'association et attachement à un réseau mobile

C8 Opérer, analyser, améliorer des systèmes numériques (niveau 3)

Capacité : Décrire les politiques de qualité de services mises en place au niveau du réseau cœur

Connaissance : Technologies 4G et 5G

Connaissance : Canaux logiques BCCH, PCCH, DCCH

Connaissance : Concepts de bearer et slice

Connaissance : Outil srsRAN

B2 Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome (niveau 2)

Capacité : Déployer et opérer un réseau cellulaire privé

B3 Interagir avec les autres, travailler en équipe (niveau 2)

Capacité : Modifier dans une implantation open source le comportement d'un protocole mobile

B5 Agir de manière responsable dans un monde complexe (niveau 1)

Capacité : Extraire l'information pertinente d'une norme 3GPP

C9 Conduire des projets dans le domaine du numérique (niveau)

B4 Faire preuve de créativité, innover, entreprendre (niveau)

De plus, elle nécessite de mobiliser les compétences suivantes :

A4 Concevoir un système répondant à un cahier des charges

A5 Traiter des données

PROGRAMME

Le cours est divisé en deux parties. Une partie discutera dans un format cours/TD plusieurs mécanismes du réseau d'accès et du réseau cœur: l'ordonnement des ressources radio, la localisation, la gestion de la mobilité, la mise en place de la QoS. Une deuxième partie sera dédiée à un projet sur la plateforme srsRAN.

Merci de noter qu'il s'agit de la première année d'ouverture du cours, et que le programme n'est pas encore complètement défini.

BIBLIOGRAPHIE**PRÉ-REQUIS**

Au moins un cours sur les bases des réseaux mobiles (4TC ARM et/ou 4TC RPE).

IDENTIFICATIONCODE : TC-5-S1-EC-CIT
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 0h
TD : 0h
TP : 32h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 32h
Travail personnel : 0h
Total : 32h**EVALUATION**

Auto-évaluation de groupe

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**Transparents disponibles sur moodle
Tutorat, supervision sur la gestion de projet**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Anglais

CONTACTM. LE MOUËL Frédéric :
frederic.le-mouel@insa-lyon.fr
M. CARRILLO Oscar :
oscar.carrillo@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Le but technique de ce cours est de construire un cluster de Raspberry PI, avec comme objectif d'endiguer les points de fautes d'un système (Single Point of Failure (SPOF)) et les fautes Byzantines. L'objectif en terme de gestion de projet est de pouvoir expérimenter la gestion d'un large et dense projet, avec de nombreux sous-groupes et de multiples tâches en parallèle, permettant ainsi d'optimiser la planification and les gestion des risques humains.

PROGRAMME

Le datacenter avec une API Cloud à produire doit être :

- opérationnel
- local, en proximité, privé, cloud sure de fonctionnement, données et logiciels distribués
- efficace, passage à l'échelle de noeuds IoT et gros volume de données, approches messages asynchrones

Cet EC relève de l'unité d'enseignement (TC-5-S1-OPT) et contribue aux compétences suivantes :

A1 Analyser un système (ou un problème) réel ou virtuel (niveau 3)

Capacité : Reprendre un projet complexe existant

A2 Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel (niveau 1)

Capacité : Analyser des contraintes opérationnelles de fonctionnement d'une plateforme matérielle contrainte en ressource

Connaissance : Boards, processeurs ARM (Raspberry PI)

C3 Spécifier, concevoir et modéliser des algorithmes et des programmes informatiques (niveau 3)

Capacité : Mettre en place des stratégies et configurations de consensus distribués pour de la tolérance aux pannes

C6 Mettre en œuvre, réaliser, développer, déployer des réseaux et des protocoles (niveau 2)

Connaissance : Brokers d'événements (MQTT)

C7 Mettre en œuvre, réaliser, développer, déployer des programmes informatiques (niveau 3)

Connaissance : Frameworks de développement d'application à haute disponibilité (Vert.x, Akka)

Connaissance : Plateformes de déploiement, monitoring et d'orchestration (Docker, Kubernetes)

Connaissance : Base de données distribuées (MongoDB)

Connaissance : Frameworks de calcul distribué (Spark)

Connaissance : Frameworks de Machine Learning (TensorFlow)

C8 Opérer, analyser, améliorer des systèmes numériques (niveau 1)

Capacité : Mettre en place des services à haute disponibilité

C9 Conduire des projets dans le domaine du numérique (niveau 3)

Capacité : Mettre en place en gestion d'équipe agile à la fois à gros grain avec une grande équipe, et à la fois à grain fin en binôme

BIBLIOGRAPHIE

"Architecting the Cloud: Design Decisions for Cloud Computing Service Models (SaaS, PaaS, and IaaS)", Michael J. Kavis, ISBN: 978-1-118-61761-8. March 2014

"Fog and Edge Computing: Principles and Paradigms", Rajkumar Buyya (Editor), Satish Narayana Srirama (Editor). ISBN: 978-1-119-52498-4. January 2019.

"Vert.x in Action", Julien Ponge. ISBN 9781617295621. October 2020.

"Kafka Streams in Action, Second Edition", William P. Bejeck Jr.. ISBN 9781617298684. April 2024.

PRÉ-REQUIS

Cloud IoT nécessite de mobiliser les compétences suivantes :

A3 Mettre en œuvre une démarche expérimentale

A4 Concevoir un système répondant à un cahier des charges

A6 Communiquer une analyse ou une démarche scientifique avec des mises en situation adaptées à leur spécialité

IDENTIFICATIONCODE : TC-5-S1-EC-CSI
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 0h
TD : 32h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 32h
Travail personnel : 0h
Total : 32h**EVALUATION****SUPPORTS
PEDAGOGIQUES****LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. BECHKIT Walid :
walid.bechkit@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

L'objectif de cette session pédagogique est d'explorer les concepts de cybersécurité dans un contexte industriel. Les participants auront l'opportunité d'adopter à la fois la perspective d'une équipe d'attaquants (Red Team) et celle d'une équipe de défenseurs (Blue Team) afin de mieux appréhender les menaces ciblant les systèmes industriels et les mesures de sécurité pouvant être mises en œuvre pour les contrer.

Cette formation s'appuiera sur des simulations d'attaques physiques et logiques au moyen d'une maquette virtualisée. Par ailleurs, des exemples de remédiation après des incidents seront présentés, offrant ainsi une compréhension complète du processus de protection des systèmes industriels.

*** Cette session pédagogique est assurée par M. Alexis TASSE de l'Agence Nationale de la Sécurité des Systèmes d'Information (ANSSI) en collaboration avec M. Walid Bechkit de l'INSA de Lyon. Environ 80% de la session sera consacrée aux travaux pratiques. ***

Cet EC relève de l'unité d'enseignement (TC-5-S1-OPT) et contribue aux compétences suivantes :

A1 Analyser un système (ou un problème) réel ou virtuel (niveau 2)
Capacité : Identifier et analyser les vulnérabilités d'une architecture/protocole de communication

Capacité : Remédier aux vulnérabilités d'une architecture/protocole

A3 Mettre en œuvre une démarche expérimentale (niveau 2)

Capacité : Mettre en place un jumeau numérique de système industriel, identifier les vulnérabilités puis le sécuriser

A5 Traiter des données (niveau 1)

Capacité : Traiter et analyser des protocoles IT et OT

Capacité : Mettre en place de la détection sur des protocoles IT et OT

C6 Mettre en œuvre, réaliser, développer, déployer des réseaux et des protocoles (niveau 3)

Capacité : Mener des attaques contre des réseaux IT et OT

Capacité : Mener des attaques Man-in-the-Middle

Capacité : Protéger des réseaux industriels (bastion, détection, pare-feu)

Capacité : Se mettre à la place d'un opérateur de systèmes industriels afin de bien en comprendre le fonctionnement

Connaissance : Architectures et protocoles de communication industriel à travers l'étude d'un jumeau numérique de système industriel

Connaissance : Solutions de sécurité proposées dans le monde des systèmes industriels

Connaissance : Enjeux de sécurité et notamment des impacts que peut avoir un système industriel sur son environnement

C7 Mettre en œuvre, réaliser, développer, déployer des programmes informatiques (niveau)

Capacité : Développer des scripts simples pour mener des attaques sur les protocoles industriels

B2 Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome (niveau 1)

Capacité : Être capable de rechercher de manière autonome des informations complémentaires à partir de quelques sources initiales

B5 Agir de manière responsable dans un monde complexe (niveau 1)

Capacité : Fonctionnement d'un opérateur de systèmes industriels qui agit de manière responsable

Capacité : Durcir un système industriel afin de le sécuriser tout en gardant la capacité de l'opérer.

De plus, elle nécessite de mobiliser les compétences suivantes :

B3 Interagir avec les autres, travailler en équipe

PROGRAMME

Module 1: Introduction aux systèmes industriels (Théorique)

- Contexte des systèmes industriels
- Le modèle de Purdue : une approche hiérarchique
- Les équipements industriels et leur fonctionnement
- Les protocoles de communication courants : Modbus, S7comm, OPC UA
- Introduction à l'IIOT (Industrial Internet of Things) et son impact sur les systèmes industriels

Module 2: Sécurité informatique des systèmes industriels (Théorique et Pratique)

- Les menaces : présentation d'incidents
- Attaque et sécurisation des systèmes industriels
- Vulnérabilités des systèmes industriels
- Traitement des risques : mesures techniques et organisationnelles
- Mesures techniques :

- Durcissement des systèmes d'exploitation
- Segmentation réseau (VLAN, filtrage IP, filtrage applicatif)
- Chiffrement des communications (IPSEC, TLS)
- Détection des intrusions (utilisation de sondes comme suricata)
- Durcissement du matériel
- Sécurité physique périmétrique
- Mesures organisationnelles

Module 3: Réponse aux incidents (Théorique et Pratique)

- MITRE ATT&CK® for ICS
- Analyse de PCAP suite à un incident
- Répondre à un incident en groupe (jeu de rôle et simulation d'un incident)

BIBLIOGRAPHIE

PRÉ-REQUIS

Bases en Réseau (3TC-IP)

Bases en virtualisation légère (ex : Virtualbox)

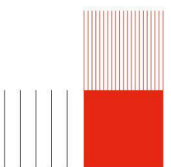
INSA LYON

Campus LyonTech La Doua

20, avenue Albert Einstein - 69621 Villeurbanne cedex - France

Tél. + 33 (0)4 72 43 83 83 - Fax + 33 (0)4 72 43 85 00

www.insa-lyon.fr



IDENTIFICATIONCODE : TC-5-S1-EC-PRJIAV
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 0h
TD : 0h
TP : 0h
Projet : 32h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 0h
Travail personnel : 0h
Total : 32h**EVALUATION**

L'évaluation du module est collective, elle se fera sur la base d'une présentation et d'un rendu écrit.

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES****LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**Français
Anglais**CONTACT**M. KECHICHIAN Razmig :
razmig.kechichian@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

PRJIAV (Projet d'Intelligence Artificielle et Vision par ordinateur) est le module projet d'une formation aux méthodes d'apprentissage profonde appliquées aux problématiques en vision par ordinateur permettant l'application des méthodes vues dans la module théorique IAV à des projets à plus grande échelle et difficulté.

Cet EC relève de l'unité d'enseignement (TC-5-S1-OPT) et contribue aux compétences suivantes :

A1 Analyser un système (ou un problème) réel ou virtuel (niveau 2)

A2 Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel (niveau 2)

A3 Mettre en œuvre une démarche expérimentale (niveau 2)

A4 Concevoir un système répondant à un cahier des charges (niveau 2)

A5 Traiter des données (niveau 2)

C1 Spécifier, concevoir et modéliser des systèmes de transmission et de traitement des signaux/images/données (niveau 2)

C3 Spécifier, concevoir et modéliser des algorithmes et des programmes informatiques (niveau 2)

C5 Mettre en œuvre, réaliser, développer, déployer des systèmes de transmission et de traitement des signaux/images/données (niveau 2)

C7 Mettre en œuvre, réaliser, développer, déployer des programmes informatiques (niveau 2)

B3 Interagir avec les autres, travailler en équipe (niveau 2)

Capacité : Analyser un problème de traitement d'images ou de vidéos

Capacité : Préparer et dimensionner les données associées à un problème en vue de leur usage dans une démarche d'apprentissage machine

Capacité : Mettre en œuvre un algorithme d'apprentissage profond et l'évaluer en termes de performances et d'usage de ressources

Capacité : travailler dans un environnement informatique spécialisé pour l'apprentissage machine

Capacité : présenter une démarche méthodologique en apprentissage profond, ses résultats et ses perspectives à l'orale et à l'écrit

De plus, elle nécessite de mobiliser les compétences suivantes :

B5 Agir de manière responsable dans un monde complexe

PROGRAMME

Les enseignants mettent à disposition les données en définissant les objectifs et les critères d'évaluation. Les étudiants auront la possibilité de proposer leur propre sujet. Des défis sur Kaggle, MLContests, CodaLab etc. sont envisageables également. Les groupes d'étudiants travailleront en autonomie et bénéficieront d'un encadrement fixé à 2 réunions hebdomadaires avec leurs superviseurs.

BIBLIOGRAPHIE**PRÉ-REQUIS**

Le module est ouvert aux étudiants ayant suivi le module 5TC IAV.

IDENTIFICATIONCODE : TC-5-S1-EC-SRS
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 0h
TD : 32h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 32h
Travail personnel : 0h
Total : 32h**EVALUATION**

Rapport écrit

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES****LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. MERIOT SEBASTIEN :
sebastien.meriot@ovhcloud.com**OBJECTIFS**

Cet EC relève de l'unité d'enseignement (TC-5-S1-OPT) et contribue aux compétences suivantes :

C7 Mettre en œuvre, réaliser, développer, déployer des programmes informatiques (niveau 3)

Capacité : Concevoir un système d'information sécurisé

Capacité : Réaliser une analyse critique des produits de sécurité

Connaissance : Classes de vulnérabilités

Connaissance : Modèles de contrôle d'accès

Connaissance : Limites théoriques et pratiques des outils de sécurité

Connaissance : Sécurité logicielle, vulnérabilités, contrôle d'accès

C6 Mettre en œuvre, réaliser, développer, déployer des réseaux et des protocoles (niveau 3)

Capacité : Concevoir un système d'information sécurisé

Connaissance : Segmentation réseau par firewall

Connaissance : Usage et mise en œuvre d'un IDS

Connaissance : Contrôle d'accès au réseau (NAC)

A1 Analyser un système (ou un problème) réel ou virtuel (niveau 2)

Capacité : Analyser et expliquer une attaque documentée

De plus, elle nécessite de mobiliser les compétences suivantes :

B5 Agir de manière responsable dans un monde complexe

PROGRAMME

- Panorama des vulnérabilités (Cours)
- Sécurité des infrastructures (Cours + TP)
- Filtrage (Cours + TP)
- Surveillance réseau, IDS (TP)
- Modèles de contrôle d'accès (Cours + TP)
- Écriture d'un article

BIBLIOGRAPHIE

- Sécurité des réseaux et systèmes répartis, sous la dir. de Yves Deswarte et Ludovic Mé, Lavoisier, 2003
- Introduction to Computer Security, Matt Bishop, Addison-Wesley Professional, 2004
- Histoire des codes secrets : de l'Égypte des Pharaons à l'ordinateur quantique, Simon Singh, Lattes, 1999

PRÉ-REQUIS

Bases de cryptographie, TCP/IP, programmation web, systèmes d'exploitation, architecture réseau

IDENTIFICATIONCODE : TC-5-S1-EC-BTC
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 0h
TD : 32h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 32h
Travail personnel : 0h
Total : 32h**EVALUATION**

Podcast en binôme

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES****LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. REIMERT VASCONCELLOS :
damien.reimert@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

L'objectif du module Blockchain est de donner une vision globale aux élèves des technologies liées à la blockchain et aux crypto-monnaies.

Les élèves seront capables de comprendre l'écosystème ces technologies et auront les clefs pour aborder ce type de projets.

Ils seront en mesure de faire des choix techniques pertinents et de participer à la réalisation de ces déploiements

Cet EC relève de l'unité d'enseignement (TC-5-S1-OPT) et contribue aux compétences suivantes :

C7 Mettre en œuvre, réaliser, développer, déployer des programmes informatiques (niveau 3)

Capacité : Paramétrer et compiler une crypto-monnaie, amorcer une blockchain, expérimenter

Capacité : Mobiliser et articuler les différents logiciels blockchain et crypto-monnaies

Connaissance : Codes du bitcoin et des crypto-monnaies à preuve de travail

C8 Opérer, analyser, améliorer des systèmes numériques (niveau 2)

Capacité : Créer des smart contracts

Capacité : Trouver l'information relative aux projets blockchain/crypto-monnaies

Capacité : Faire des choix technologiques liés à l'état de la technique et au contexte d'usage

Connaissance : Organisation des projets blockchain/crypto-monnaies

Connaissance : Histoire et évolution des technologies blockchain/crypto-monnaies/DAO

Connaissance : Logiciels et services participant à l'écosystème des réseaux crypto-monnaies

Connaissance : Tokens ERC20 et smart contracts Ethereum

Connaissance : Habitat numérique des projets blockchain/crypto-monnaies

De plus, elle nécessite de mobiliser les compétences suivantes :

B4 Faire preuve de créativité, innover, entreprendre

B2 Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome

A6 Communiquer une analyse ou une démarche scientifique avec des mises en situation adaptées à leur spécialité

PROGRAMME

- Présentation générale et rappels
- Les différents preuves
- Aspects juridiques (NFT, RGPD...)
- Sécurité
- L'écosystème blockchain
- Gouvernance de la blockchain
- Smart contract (Solidity et ERC721)

Le programme peut évoluer en fonction de la disponibilité des intervenants et des demandes des étudiants.

BIBLIOGRAPHIE

bitcoin.pdf <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>
Mastering bitcoin, Andreas Antonopoulos
Mastering ethereum, Andreas Antonopoulos

PRÉ-REQUIS

Systèmes distribués, Systèmes pairs-à-pair, Programmation de base, API, Internet.

IDENTIFICATIONCODE : TC-5-S1-EC-IAV
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 0h
TD : 12h
TP : 20h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 32h
Travail personnel : 0h
Total : 32h**EVALUATION**

L'évaluation du module se fera par rendu individuel sur la base des exercices avancés portant sur les 6 thèmes étudiés.

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

Tous les supports sont publiés sur Moodle.

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**Français
Anglais**CONTACT**M. KECHICHIAN Razmig :
razmig.kechichian@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

IAV (Intelligence Artificielle et Vision par ordinateur) est le module théorique d'une formation aux méthodes d'apprentissage profonde appliquées aux problématiques en vision par ordinateur. Cette formation s'articule en deux options dont la présente se focalise sur l'apport méthodologique à travers des cours théoriques et des travaux pratiques appliqués aux données courantes en vision par ordinateur (des images 2 et 3D et des vidéos).

Cet EC relève de l'unité d'enseignement (TC-5-S1-OPT) et contribue aux compétences suivantes :

A1 Analyser un système (ou un problème) réel ou virtuel (niveau 2)

Capacité : Analyser l'architecture d'un réseau d'apprentissage profond, comprendre le flux de données et le mécanisme d'optimisation

A2 Exploiter un modèle d'un système réel ou virtuel (niveau 2)

Connaissance : Réseaux convolutifs de classification, de détection d'objets et de segmentation d'images

Connaissance : Réseaux auto-attentifs (transformeurs)

Connaissance : Réseaux auto-encodeurs, auto-encodeurs variationnels

A3 Mettre en œuvre une démarche expérimentale (niveau 2)

Connaissance : Démarche d'apprentissage machine, appliquée aux données en image 2D/3D et vidéo

A5 Traiter des données (niveau)

Capacité : Traiter des données en image et vidéo via des logiciels spécialisés sur un matériel informatique dédié

C1 Spécifier, concevoir et modéliser des systèmes de transmission et de traitement des signaux/images/données (niveau)

Capacité : Définir et dimensionner des réseaux d'apprentissage (pour l'analyse ou la synthèse d'images) adaptés à un problème

C3 Spécifier, concevoir et modéliser des algorithmes et des programmes informatiques (niveau 2)

Capacité : Spécifier la démarche d'entraînement et d'évaluation des réseaux d'apprentissage

C5 Mettre en œuvre, réaliser, développer, déployer des systèmes de transmission et de traitement des signaux/images/données (niveau 2)

Capacité : Mettre en œuvre des algorithmes d'analyse d'images (classification, détection, segmentation) à l'aide des réseaux adaptés

Capacité : Mettre en œuvre des algorithmes de synthèse d'images à l'aide des réseaux génératifs adaptés

Capacité : Analyser l'architecture d'un réseau d'apprentissage profond, comprendre le flux de données et le mécanisme d'optimisation

C7 Mettre en œuvre, réaliser, développer, déployer des programmes informatiques (niveau 2)

Capacité : développer un programme informatique qui implante une démarche d'apprentissage machine à l'aide des réseaux adaptés aux données traitées

De plus, elle nécessite de mobiliser les compétences suivantes :

B3 Interagir avec les autres, travailler en équipe

B5 Agir de manière responsable dans un monde complexe

PROGRAMME

1. Classification :

Introduction et rappels, reprise en main des outils, présentation de quelques méthodes plus avancées que LeNet5, Inception/Resnet/DenseNet etc. Application sur ImageNet ou MS COCO, images médicales (classification nodules pulmonaires, mammographies etc.)

2. Segmentation :

FCN à U-Net en passant par DeepLab et PSPNet. Application sur Pascal VOC ou Cityscapes, images médicales (segmentation cardiaque, cérébrale, abdominale etc.)

3. Détection :

La famille R-CNN, YOLO, SSD, RetinaNet, FCOS etc. Application sur MS COCO, images médicales (détection de lésions)

4. Modèles génératifs 1/2 :

Auto-encodeur + auto-encodeur variationnel (AEV). Application sur MNIST et données médicales, visualisation et manipulation de l'espace latent (t-SNE)


5. Modèles génératifs 2/2 :

Modèles de diffusion DDPM et DPIM pour la génération et la reconstruction d'images. Applications sur MNIST, données médicales sous MONAI.

6. Transformers :

Théorie et modèles ViT, DETR. Applications en classification sur CIFAR et MedMNIST.

BIBLIOGRAPHIE**PRÉ-REQUIS**



Les bases théoriques et pratiques de l'apprentissage profond pour la classification (réseaux pleinement connectés et convolutifs, rétro-propagation, optimisation) seront nécessaires pour une entrée en matière efficace. Ces connaissances sont acquises en 4TC via la module TIP.

INSA LYON

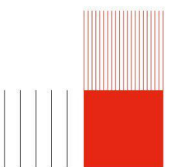
Campus LyonTech La Doua

20, avenue Albert Einstein - 69621 Villeurbanne cedex - France

Tél. + 33 (0)4 72 43 83 83 - Fax + 33 (0)4 72 43 85 00

www.insa-lyon.fr

membre de



IDENTIFICATIONCODE : TC-5-S1-EC-SMR
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 0h
TD : 32h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 32h
Travail personnel : 0h
Total : 32h**EVALUATION**Notation des TP + petit DS avec
QCM en fin de module.**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**Plateformes robotique : 12 robots
mobiles Turtlebot2, 4 drones
Parrot Bibop1, 10 mini-drones
Craziflies et systèmes de
localisation Lighthouse, 1 robot
humanoïde Pepper.
Divers simulateurs robotique.**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**Français
Anglais**CONTACT**M. SIMONIN Olivier :
olivier.simonin@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**Cet EC relève de l'unité d'enseignement (TC-5-S1-OPT) et contribue aux compétences
suivantes :C1 Spécifier, concevoir et modéliser des systèmes de transmission et de traitement des
signaux/images/données (niveau 2)

Capacité : Exploiter une camera pour la navigation d'un robot

C3 Spécifier, concevoir et modéliser des algorithmes et des programmes informatiques
(niveau 2)

Capacité : Implémenter un algorithme de planification (type A*) et de suivi de chemin

Capacité : Implémenter des communications entre plusieurs robots

Connaissance : Représentations de l'environnement (carte métrique, topologique,..)

Connaissance : Algorithmes de résolution pour les problèmes d'exploration et de
cartographie multi-robot

Connaissance : Algorithmes bio-inspirés, Robotique en essaim.

C7 Mettre en œuvre, réaliser, développer, déployer des programmes informatiques
(niveau 3)

Capacité : Implémenter un comportement de navigation réactive sur un robot

Capacité : Développer sur le middleware ROS (Robotic Operating System)

Capacité : Piloter un robot Turtlebot

Connaissance : Différentes architectures de contrôle d'un robot

Connaissance : Le middleware ROS

Connaissance : Principaux types de capteurs (laser, camera 2D/3D)

Connaissance : Plateforme robot Turtlebot.

De plus, elle nécessite de mobiliser les compétences suivantes :

B2 Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome

B3 Interagir avec les autres, travailler en équipe

A3 Mettre en œuvre une démarche expérimentale

A1 Analyser un système (ou un problème) réel ou virtuel

C5 Mettre en œuvre, réaliser, développer, déployer des systèmes de transmission et de
traitement des signaux/images/données**PROGRAMME**

- TD/TP découverte de ROS (Robotic Operating System) sur robots Turtlebot2
- Cours/TP navigation réactive et mise en œuvre avec robot Turtlebot 2.
- TD/TP caméra Kinect et télémètre laser RPLIDAR
- Cours/TP introduction à la cartographie, au SLAM, à la géo-localisation
- Cours/TD/TP Architectures de communication dans les flottes robotiques, middlewares
existants, TP sous ROS2 avec robots Turtlebot 2.
- Cours/TP Stratégies d'explorations multi-robot : algorithmes exacts, heuristiques et bio-
inspirés. TP en simulation sur l'algorithme d'exploration fournis.
- Cours/TP Navigation de flottes de robots (aériens). TP simulation du modèle Flocking.

BIBLIOGRAPHIE**PRÉ-REQUIS**

Il est préférable d'avoir suivi le module IAR (mais pas obligatoire).

IDENTIFICATIONCODE : TC-5-S1-EC-NDA
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 0h
TD : 32h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 32h
Travail personnel : 0h
Total : 32h**EVALUATION**

The course will be evaluated based on a data analysis project on real world data.

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES****LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Anglais

CONTACTM. Stanica Razvan :
razvan.stanica@insa-lyon.fr**OBJECTIFS****OBJECTIVES:**

Mobile networks produce a lot of meta-data in their run process. This data can be used to optimize the functioning of the network, or even to gain knowledge in other fields, such as sociology, transportation, or urban planning. The main objective of the class is to present the major phases of a data analysis task when confronted with a mobile phone dataset.

PROFESSIONAL SKILLS:

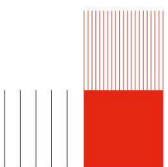
- Model a large network dataset using different techniques: graph, time series, matrix.
- Pre-process a large dataset.
- Choose the appropriate data analysis approach to gain insight from data.
- Use the most popular open source software libraries for data analysis.
- Visualize and present spatio-temporal analysis results.

PROGRAMME

- Basic spatio-temporal statistical analysis tools.
- Dimensionality reduction: friend or foe?
- Prediction techniques for mobile phone data.
- Multi-dimensional data classification.
- Anomaly detection in network data.

BIBLIOGRAPHIE**PRÉ-REQUIS**

This class requires basic understanding of mobile network architectures and mechanisms.



IDENTIFICATIONCODE : TC-5-S1-EC-LLM
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 0h
TD : 32h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 32h
Travail personnel : 0h
Total : 32h**EVALUATION****SUPPORTS
PEDAGOGIQUES****LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

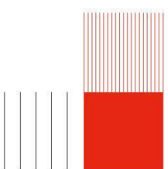
Français

CONTACTM. Frénot Stéphane :
stephane.frenot@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Cette option propose une approche autonome pour explorer les Modèles de Langage Large (LLM), ces intelligences artificielles avancées capables de comprendre et générer du texte. Le but est d'apprendre à utiliser et adapter des modèles pour des applications variées, tout en développant une compréhension de leur fonctionnement et de leurs implications.

L'option est en cours de définition. Le principe est de permettre aux étudiants de se perfectionner dans les technologies associées aux LLM. Le déroulement n'est pas encore entièrement défini mais pour cette première année on imagine le déroulé suivant :

- Introduction de deux heures par un expert du domaine
- Questions réponses des étudiants
- Définition des projets étudiants
- Séances de soutien présence
- Soutenances finales

PROGRAMME**BIBLIOGRAPHIE****PRÉ-REQUIS**

IDENTIFICATIONCODE : TC-5-S1-EC-ECIU
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 0h
TD : 0h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 0h
Travail personnel : 0h
Total : 0h**EVALUATION**Dépend des modalités d'évaluation
des micro-modules ECIU**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

Entièrement sur Internet

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Anglais

CONTACTM. KECHICHIAN Razmig :
razmig.kechichian@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

En plus des options proposées par le département TC, les étudiants en 5TC ont l'opportunité de choisir un maximum de 2 micro-modules parmi ceux proposés par l'ECIU afin de valider les crédits de l'Unité d'Enseignement (UE) TC-5-S1-UE-OPT.

Rappelons que l'UE des options 5TC, TC-5-S1-UE-OPT, porte 12 crédits ECTS.

Les micro-modules sont listés sur <https://engage.eciu.eu/browse>. Les inscriptions sur cette plate-forme sont généralement ouvertes 3 mois avant le début d'un cours. Les cours sont réalisés et évalués entièrement en ligne.

Le nombre de crédits ECTS attribués aux micro-modules ECIU peut varier de 1 à 3.

Il est de la responsabilité de l'étudiant qui souhaite suivre jusqu'à 2 micro-modules ECIU de :

- Surveiller le site web ECIU Engage et de s'inscrire aux micro-modules.
- S'assurer que le nombre total de crédits ECTS de ses options incluant les micro-modules ECIU (c'est-à-dire les options 5TC à 2 crédits chacune en plus des micro-modules ECIU) s'élève à 12 au moins.
- Valider son choix de micro-modules ECIU avec le responsable de la 5TC.
- Veiller aux éventuels conflits d'emploi du temps en s'assurant que le suivi d'un micro-module ECIU n'entraîne pas d'absences aux autres cours.

A noter que :

- Le département TC ne valide que 2 crédits ECTS pour les micro-modules ECIU validés par un étudiant, même si le nombre de crédits attribués à ceux-ci est supérieur à 2.
- Les étudiants ne peuvent choisir que des micro-modules ECIU et non des challenges ECIU, car ces derniers nécessitent une mobilité.
- En cas d'éventuel conflit d'emploi du temps, les étudiants auront la possibilité de remplacer leur choix de micro-module ECIU par une option 5TC de recours avant le début des cours.

Comme la liste des micro-modules ECIU ouverts pour le semestre d'automne ne sera pas connue lors de la période d'inscription aux options 5TC en avril, les étudiants sont tenus de préciser s'ils souhaitent ou non choisir 1 ou 2 micro-modules ECIU, et de finaliser leur choix avant le 14 juillet 2025 impérativement.

Ce qui suit est une liste non contractuelle de noms de micro-modules ECIU qui ont été proposés pour le semestre d'automne 2024. Ils peuvent être ouverts ou non pour le semestre d'automne à venir. Cette liste est fournie pour donner aux étudiants une idée des cours proposés.

Accelerating Innovation Adoption --- 2 cdt
Accessibility and User Experience --- 1 cdt
Accessible AI --- 1 cdt
Accessible Documents --- 1 cdt
Accessible Lectures --- 1 cdt
Accessible Media --- 1 cdt
Accessible Social Media --- 1 cdt
Adultcentrism in Educational Relationships --- 3 cdt
AI for Business --- 2 cdt
Audio Description of Art --- 1 cdt
Basics of Machinery Mechanics --- 1 cdt
Biometry: The Next Generation of Security --- 3 cdt
Circular economy for office furniture --- 3 cdt
Creativity and Artificial Intelligence --- 3 cdt
Cultural Diversity --- 3 cdt
Defining and Discussing Accessibility in Society --- 1 cdt
Developing Language-learner Competence, Confidence and Intercultural --- 1 cdt
Ditch it or pitch it - How to sell yourself and your project or idea WS24_25 --- 2 cdt
Easy Language --- 1 cdt
Easy Spoken Interaction --- 1 cdt
Elements of AI --- 2 cdt
Elements of AI, Part 2: Building AI --- 2 cdt
Entertainment and Accessibility --- 1 cdt
Entity Relationship Modelling --- 1 cdt
Finnish 1 --- 3 cdt
Finnish 2 --- 2 cdt
Games, Gamification, Serious Games and Accessibility --- 1 cdt
Gender as a cross-cutting tool for understanding, diagnosing, and solving challenges --- 1 cdt
Golden Triangle: Scope, Time and Cost in Project Management --- 2 cdt
Haptics and Gestures (Gesture-based Interfaces) --- 1 cdt
How to Face Disabled Person --- 1 cdt
I&E Studies --- 6 cdt

Intercultural Teamwork --- 2 cdts
Introduction to Speech-to-Text Interpreting --- 1 cdts
Laser Principles and Applications --- 2 cdts
Lifestyle Influence on Reproductive Health --- 3 cdts
Linguistic Accessibility and Machine Translation --- 1 cdts
Picture Communication --- 1 cdts
Rehabilitation and Assistive Augmentation --- 1 cdts
Social Haptic Communication --- 1 cdts
Solar-Driven Chemistry --- 3 cdts
Speech and Audio to Text --- 1 cdts
Speech to Text (Subtitling) --- 1 cdts
Spoken Interfaces --- 1 cdts
Sustainable development --- 3 cdts
Teaching and Accessibility Legislation --- 1 cdts
Time Management Essentials --- 2 cdts
Trends in Accessibility Research --- 1 cdts
Visuals to Text --- 1 cdts
Web Accessibility I (Technical) --- 1 cdts
Web Accessibility II (Content) --- 1 cdts

PROGRAMME

Dépend du programme des micro-modules ECIU

BIBLIOGRAPHIE

PRÉ-REQUIS

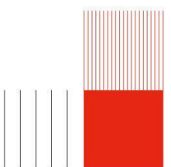
INSA LYON

Campus LyonTech La Doua

20, avenue Albert Einstein - 69621 Villeurbanne cedex - France

Tél. + 33 (0)4 72 43 83 83 - Fax + 33 (0)4 72 43 85 00

www.insa-lyon.fr



IDENTIFICATIONCODE : TC-5-S1-EC-PILS-RET
ECTS : 6**HORAIRES**Cours : 12h
TD : 0h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 12h
Travail personnel : 0h
Total : 12h**EVALUATION**Cet EC de PILS est liée aux
évaluations des rendus de projets :
Pitch 1, Pitch2, Video, Poster,
Soutenance**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**<https://shorturl.at/XqGs4>**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. FRENOT Stephane :
stephane.frenot@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Réaliser un projet innovant, en groupe autonome de 3 à 4 étudiants, sur une durée de 17 semaines. Un projet innovant est un projet technique valorisé. Il donne lieu à une réalisation ; objet physique et/ou logiciel sous la forme d'un prototype qui doit être valorisé ; utilisable et utilisé.

Cet EC relève de l'unité d'enseignement (TC-5-S1-PRO6) et contribue aux compétences suivantes :

A6 Communiquer une analyse ou une démarche scientifique avec des mises en situation adaptées à leur spécialité (niveau 3)

Capacité : Démarrer un projet technologique sur la base de connaissances acquises

Capacité : Comprendre la valeur de l'usage

Capacité : Présenter un projet à un public diversifié

Capacité : S'auto motiver

Connaissance : Réalisation de vidéos support

Connaissance : Pitcher son projet

Connaissance : Réaliser un BMC

PROGRAMME

Les PILS se déroulent au premier semestre de la 5TC. Ils sont en mode projet et sont suivis par un groupe de 2 tuteurs / coach support. Des examinateurs externes sont

sollicités pour valider, évaluer certains éléments des projets. Des réalisations annexes sont demandées aux équipes projet, comme une vidéo ou un poster

BIBLIOGRAPHIE

E.Ries, Lean Startup : Adoptez l'innovation continue Broché, 3 juillet 2015

PRÉ-REQUIS

IDENTIFICATIONCODE : TC-5-S1-EC-PILS-MVP
ECTS : 5**HORAIRES**Cours : 54h
TD : 10h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 64h
Travail personnel : 0h
Total : 64h**EVALUATION**

Examen écrit.

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES****LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTM. FRENOT STEPHANE :
stephane.frenot@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Cet EC relève de l'unité d'enseignement (TC-5-S1-PRO6) et contribue aux compétences suivantes :

C9 Conduire des projets dans le domaine du numérique (niveau 3)

Capacité : Démarrer un projet technologique sur la base de connaissances acquises

Capacité : Comprendre la valeur de l'usage

Connaissance : LeanStartup

Connaissance : Prototypage rapide de solutions

Connaissance : Projet, Innovation, LeanStartup

B2 Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome (niveau 3)

Capacité : Mettre en place un outil de gestion de projet d'équipe

B4 Faire preuve de créativité, innover, entreprendre (niveau 3)

Capacité : Mettre en place un processus d'amélioration d'idées

Capacité : Mettre en place des projets leanstartup

De plus, elle nécessite de mobiliser les compétences suivantes :

B3 Interagir avec les autres, travailler en équipe

PROGRAMME

Cours (20h) :

Notion d'algorithme

Notion de complexité (en temps, mémoire)

Récursivité

Structures de Données

Algos de Tri et leur complexité

Graphes

Retour sur les Stratégies

TD/TP (12 h) :

Tableaux et fonctions sur matrices

Fonctions sur listes chaînées

Algos de tri

Graphes, arbre couvrant.

BIBLIOGRAPHIE**PRÉ-REQUIS**

aucun

IDENTIFICATIONCODE : CDS-5-S1-EC-EPS
ECTS : 1**HORAIRES**Cours : 0h
TD : 20h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 20h
Travail personnel : 0h
Total : 20h**EVALUATION**

L'évaluation en EPS porte sur l'enseignement des Activités Physiques Sportives et Artistiques (APSA), elle s'effectuera sous forme d'un contrôle continu avec une notation semestrielle.

La note dépend du degré d'acquisition des compétences attendues dans chacune des APSA, et des progrès réalisés sur l'ensemble des séances du cycle. La note prend en compte:

La performance individuelle et/ou collective
La maîtrise d'exécution
La progression dans son projet sportif
La responsabilité et l'autonomie

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

Toutes les activités physiques, sportives, artistiques et les sports pratiqués en compétition

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTMME JAUSSAUD Marie :
marie.jaussaud@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Cet EC relève de l'Unité d'enseignement : SHS et contribue à développer les compétences transversales de L'Ecole

1* Auto-évaluer ses propres performances

Connaissances :

- Fondamentaux, principes d'actions et terminologie des APSA
- Critères d'observation, de réalisation et de réussite.

Capacités :

- Situer son niveau de pratique
- Construire un échauffement
- Se fixer des objectifs de progrès
- Gérer son potentiel physique et mental

2* Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome

Connaissances :

- Règlements des APSA
- Critères d'observation
- Principes d'échauffement, de récupération

Capacités :

- Mobiliser ses ressources
- Analyser, observer, interroger
- S'engager dans différents rôles (arbitre, chorégraphe)

3* Interagir avec les autres, travailler en équipe

Connaissances :

- Rôles et fonctions dans chaque APSA

Capacités :

- Communiquer de manière appropriée : communication verbale, non verbale, posturale
- S'intégrer dans un groupe
- S'engager dans un projet collectif et le faire évoluer
- Prendre des initiatives
- Etre à l'écoute

4* Faire preuve de créativité, innover, entreprendre

Connaissances :

- Les champs disciplinaires artistiques

Capacités :

- Mobiliser ses acquis, ses ressources et puiser dans divers champs artistiques pour produire une création originale
- Mobiliser son imaginaire, sa sensibilité et les rendre lisibles à travers le mouvement dansé
- Accéder à la symbolique du corps

5* Agir de manière responsable dans un monde complexe

Connaissances :

- Les règles de sécurité et de fonctionnement

Capacités :

- Identifier les incertitudes et les risques et agir pour les réduire
- Intégrer une dimension responsable dans ses actions
- Faire preuve de respect, de fair-play dans les rapports de force

6* Travailler dans un contexte international

Connaissances :

- Les différences socio-culturelles

Capacités :

- Intégrer la diversité culturelle dans le travail en groupe
- Agir dans le respect de soi et des autres

PROGRAMME

Les cours d'Education Physique et Sportive s'organisent autour de cours d'EPS classiques, ou de Cours SPécialisés, ou de Pratiques Adaptées (EPSA), ou de pratiques compétitives dans le cadre de la Section Sportive Haut Niveau.

1. Cours d'EPS :

Les étudiants choisissent une ou deux activités physiques et sportives par année parmi les activités proposées par le centre des sports (Individuelles, Collectives, Duelles.)

2. Cours d'EPSA (Adapté) : Pour tous les étudiants en situation de dispense d'activité physique supérieure à 2 mois minimum :

Natation, Musculation, Marche nordique, Pratiques Somatiques, Sophrologie, Basket fauteuil, Méthode Pilates, Tennis de table

3. Cours SPécialisés d'EPS :

Spécialisation dans une activité sportive, Entraînements et Compétitions universitaires

4. SSHN (Section Sportive de Haut Niveau):

Entraînements et Compétitions universitaires

EPS 5 TC - TCA : Projet de cohésion sportive par équipes :

-Demi-journée d'accueil de tous les 5A autour du projet : Pratique d' Activités Physiques et Sportives (Course , Sport Collectif)

-4*2h00 de cours d'EPS : Course , Course d'orientation, Run and Bike (VTT) , Sport collectif

-1 Raid sportif pleine nature

EPS5 GMPP OYONNAX :Projet de cohésion collective

Autonomie Cours au S1 le mercredi après-midi

Sortie randonnée

BIBLIOGRAPHIE

Charte d'OTTAWA (1986) : «la santé est perçue comme une ressource de la vie quotidienne; il s'agit d'un concept positif mettant en valeur les ressources sociales et individuelles, ainsi que les capacités physiques.»

PRÉ-REQUIS

- EPS : aucun

- EPS Adaptée : sous avis médical

- Cours spécialisés et Pratiques compétitives : pratique antérieure nécessaire soumise à une sélection spécifique selon chaque APSA

- SHN : liste ministérielle Niveau 1 et 2 : EPS, APA

Niveau 3 : Cours spécialisés et pratiques compétitives, SHN

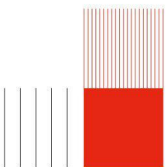
INSA LYON

Campus LyonTech La Doua

20, avenue Albert Einstein - 69621 Villeurbanne cedex - France

Tél. + 33 (0)4 72 43 83 83 - Fax + 33 (0)4 72 43 85 00

www.insa-lyon.fr



IDENTIFICATIONCODE : HU-0-S1-EC-S-PPH
ECTS : 1**HORAIRES**Cours : 0h
TD : 20h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 20h
Travail personnel : 0h
Total : 20h**EVALUATION**Rapport écrit (10 pages minimum)
et soutenance devant jury (tuteur
et second membre de jury)**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**Présentation du PPH sur Moodle :
<http://moodle.insa-lyon.fr>**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

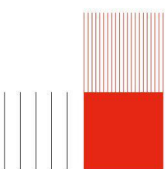
CONTACT**OBJECTIFS**

Le PPH est un exercice individuel où l'étudiant doit s'interroger sur une expérience, un centre d'intérêt personnel et développer, à cette occasion, une réflexion critique. Il implique de la part de l'étudiant la capacité de conduire une analyse à partir d'une problématique rigoureusement construite. L'analyse s'appuie sur une approche personnelle du sujet. Celle-ci est multiple : elle intervient dans le choix du sujet (ouverture sur le monde), son traitement (tel le recours à une expérience personnelle comme moyen d'éprouver le monde et la problématique), ou, dans certains cas, le parti pris de créativité qui a été adopté (expérience artistique).
Le PPH est un exercice qui demande de l'autonomie.

Le PPH contribue principalement au développement des compétences CT2.1-4 et CT3.1 ; d'autres compétences peuvent être développées en fonction du projet choisi.

PROGRAMME

- Travail sur un thème défini en concertation avec un tuteur choisi par l'étudiant
- Elaboration d'une fiche projet (problématisation, définition d'une démarche personnelle, d'une bibliographie),
- Points d'étape avec le tuteur (plan, analyse)
- Rédaction d'un rapport et présentation orale

BIBLIOGRAPHIE**PRÉ-REQUIS**

IDENTIFICATIONCODE : HU-0-S1-EC-S-SERIE1
ECTS : 2**HORAIRES**

Cours :	0h
TD :	20h
TP :	0h
Projet :	0h
Evaluation :	0h
Face à face pédagogique :	20h
Travail personnel :	0h
Total :	20h

EVALUATION

L'évaluation s'effectuera sous forme de contrôle continu, et intégrera obligatoirement une part d'évaluation individuelle. Les modalités d'évaluation seront présentées en début de semestre par l'équipe enseignante.

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

Les supports sont choisis par l'enseignant en fonction du module :

- Documents didactiques en fonction du module
- Supports audio-visuels
- Lectures recommandées

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTMme JOUISHOMME Delphine :
delphine.jouishomme@insa-lyon.frMme GOUTALAND Carine :
carine.goutaland@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Une série de cours à la carte en SHS représente plusieurs cours de SHS obligatoires à choix. Les élèves choisissent leur option en fonction des compétences qu'ils souhaitent développer et approfondir.

Cet enseignement vise à développer une ou plusieurs compétences transversales parmi les suivantes :

- CT1 : Se connaître, se gérer physiquement et mentalement
- CT2 : Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome
- CT3 : Interagir avec les autres, travailler en équipe
- CT4 : Faire preuve de créativité
- CT5 : Agir de manière responsable dans un monde complexe
- CT6 : Se situer, travailler, évoluer dans une organisation
- CT7 : Travailler dans un contexte international et interculturel

La liste des options proposées en Série 1, et les compétences spécifiques à chaque option, sont précisées dans le catalogue sur l'IntranetHumas : <https://intranethumas.insa-lyon.fr/sciences-humaines-sociales/offre-de-formation/cours-la-carte-0>

PROGRAMME

Chaque module est conçu pour favoriser les échanges et la mise en activité des élèves. Il intègre nécessairement une approche critique et/ou réflexive. Le contenu s'articule autour des points suivants :

- Approfondissement théorique en lien avec la thématique
- Réflexion sur le thème
- Mise en situation et activités pratiques
- Évaluations et restitution des travaux

BIBLIOGRAPHIE

La bibliographie est choisie par l'enseignant en fonction du module.

PRÉ-REQUIS

Français

IDENTIFICATIONCODE : HU-0-S1-EC-S-SERIE2
ECTS : 2**HORAIRES**

Cours :	0h
TD :	20h
TP :	0h
Projet :	0h
Evaluation :	0h
Face à face pédagogique :	20h
Travail personnel :	0h
Total :	20h

EVALUATION

L'évaluation s'effectuera sous forme de contrôle continu, et intégrera obligatoirement une part d'évaluation individuelle. Les modalités d'évaluation seront présentées en début de semestre par l'équipe enseignante.

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES**

Les supports sont choisis par l'enseignant en fonction du module :

- Documents didactiques en fonction du module
- Supports audio-visuels
- Lectures recommandées

**LANGUE
D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACTMme JOUISHOMME Delphine :
delphine.jouishomme@insa-lyon.frMme GOUTALAND Carine :
carine.goutaland@insa-lyon.fr**OBJECTIFS**

Une série de cours à la carte en SHS représente plusieurs cours de SHS obligatoires à choix. Les élèves choisissent leur option en fonction des compétences qu'ils souhaitent développer et approfondir.

Cet enseignement vise à développer une ou plusieurs compétences transversales parmi les suivantes :

- CT1 : Se connaître, se gérer physiquement et mentalement
- CT2 : Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome
- CT3 : Interagir avec les autres, travailler en équipe
- CT4 : Faire preuve de créativité
- CT5 : Agir de manière responsable dans un monde complexe
- CT6 : Se situer, travailler, évoluer dans une organisation
- CT7 : Travailler dans un contexte international et interculturel

La liste des options proposées en Série 1, et les compétences spécifiques à chaque option, sont précisées dans le catalogue sur l'IntranetHumas : <https://intranethumas.insa-lyon.fr/sciences-humaines-sociales/offre-de-formation/cours-la-carte-0>

PROGRAMME

Chaque module est conçu pour favoriser les échanges et la mise en activité des élèves. Il intègre nécessairement une approche critique et/ou réflexive. Le contenu s'articule autour des points suivants :

- Approfondissement théorique en lien avec la thématique
- Réflexion sur le thème
- Mise en situation et activités pratiques
- Évaluations et restitution des travaux

BIBLIOGRAPHIE

La bibliographie est choisie par l'enseignant en fonction du module.

PRÉ-REQUIS

Français

IDENTIFICATION

CODE : TC-5-S1-EC-PPP
ECTS : 1

HORAIRES

Cours : 6h
TD : 4h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 10h
Travail personnel : 0h
Total : 10h

EVALUATION

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

MME FREZET MULLER :
virginie.muller@insa-lyon.fr

OBJECTIFS

Cet EC contribue aux compétences en humanités suivantes :

B3 Se connaître, se gérer physiquement et mentalement (niveau 3)

Afin de permettre aux étudiants :

- De mieux appréhender les domaines d'ingénierie TC pour choisir son positionnement professionnel prospectif (connaissance)
- De travailler leur projet de vie (capacité)

Cet EC relève de l'unité d'enseignement (TC-3-S2-HUMA) et contribue aux compétences suivantes :

B2 Travailler, apprendre, évoluer de manière autonome (niveau 3)

Capacité : Faire évoluer un projet en autonomie en suivant les consignes de départ

B3 Interagir avec les autres, travailler en équipe (niveau 3)

Capacité : S'organiser en équipe pour mettre en œuvre une gestion de projet

PROGRAMME

Entretiens individuels.

BIBLIOGRAPHIE

PRÉ-REQUIS

IDENTIFICATION

CODE : TCA-5-S2-EC-MGT-HU
ECTS : 1

HORAIRES

Cours : 28h
TD : 0h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 28h
Travail personnel : 0h
Total : 28h

EVALUATION

Module non évalué

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

copie des slides utilisés par les intervenants

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

OBJECTIFS

CONNAISSANCES

- Découvrir les techniques et outils de base indispensables au management opérationnel et de proximité
- Donner des repères clairs dans les savoirs-être en fonction des différentes situations vécues.
- Connaître les quatre grandes missions de base du management,
- Connaître les principes de base et les enjeux du Management du changement et les différentes approches méthodologiques
- Comprendre les processus de changement

CAPACITÉS

- Réaliser une première analyse de ses pratiques managériales et de ses postures.
- Être vigilant à un alignement et une cohérence du discours managérial
- Comprendre les freins au changement d'une personne et/ou équipe
- Mettre en œuvre une méthode d'accompagnement du changement

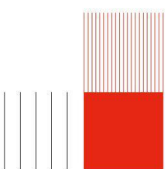
PROGRAMME

Ce cours est constitué de deux séminaires donnés par des intervenants extérieurs.

BIBLIOGRAPHIE

PRÉ-REQUIS

Module réservé aux alternants (5TC en contrat de professionnalisation et 5TCA en apprentissage)

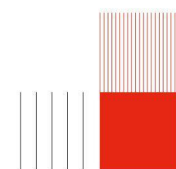


**IDENTIFICATION**CODE : TCA-5-S2-EC-ENT7
ECTS : 29**HORAIRES**Cours : 0h
TD : 1h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 1h
Travail personnel : 0h
Total : 1h**EVALUATION**

- soutenance à l'INSA devant un jury
- évaluation du maître d'apprentissage
- rapport de Projet ingénieur

**SUPPORTS
PEDAGOGIQUES****LANGUE
D'ENSEIGNEMENT****CONTACT****OBJECTIFS**

- défini par le maître d'apprentissage et le tuteur en début de période

PROGRAMME**BIBLIOGRAPHIE****PRÉ-REQUIS**



IDENTIFICATION

CODE : TCA-5-S2-EC-TUT5
ECTS : 0

HORAIRES

Cours : 0h
TD : 6h
TP : 0h
Projet : 0h
Evaluation : 0h
Face à face pédagogique : 6h
Travail personnel : 0h
Total : 6h

EVALUATION

SUPPORTS PEDAGOGIQUES

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT

OBJECTIFS

PROGRAMME

BIBLIOGRAPHIE

PRÉ-REQUIS

