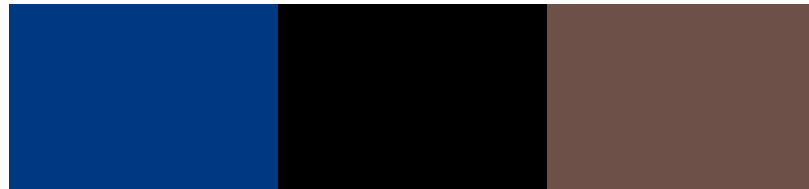


Année scolaire 2016/2017



**Syllabus de la 1^{re} année
Semestres S5 à S6**

Contacts

Christian Camilleri

+33 1 60 76 42 11

christian.camilleri@telecom-sudparis.eu

Zeinab Londas pour le S5 et S6

+33 1 60 76 42 12

zeinab.londas@telecom-sudparis.eu

Sommaire

Bienvenue.....	5
La formation.....	7
Orientation de la formation.....	7
Les composantes de la formation.....	7
Les programmes académiques de 3 ^e année.....	8
Les voies d'approfondissement.....	8
Programme des semestres S5 et S6.....	13
Domaine Mathématiques.....	15
Compléments en mathématiques.....	16
Mathématiques : éléments d'analyse et intégration.....	18
Statistique et analyse de données.....	19
Optimisation.....	21
Domaine Informatique.....	23
Algorithmique et langage de programmation.....	25
Introduction aux systèmes d'exploitation.....	27
Modélisation, Bases de Données et Systèmes d'information.....	29
Domaine Réseaux.....	33
Réseaux de télécommunications fixes et mobiles.....	34
Réseaux de données.....	36
Performances de réseaux.....	38
Domaine Physique.....	41
Systèmes et fonctions électroniques.....	42
Hyperfréquences.....	44
Systèmes de transmission optique.....	46
Domaine Signal et Communications.....	49
Probabilités.....	50
Théorie du signal.....	52
Théorie des communications.....	54
Domaine Management et sciences de l'entreprise.....	57
Gestion financière et marketing.....	58
Droit de l'entreprise.....	60
Performance économique et qualité.....	62
Séminaire inaugural de rentrée.....	65
Séminaire inaugural de rentrée.....	65
Séminaire : introduction au développement durable.....	67
Séminaire : introduction au développement durable.....	67
Séminaire : Image et multimédia.....	69
Séminaire : image et multimédia.....	69
Domaine Gestion et Apprentissage du Travail en Equipe.....	71
Gestion et Apprentissage du travail en Equipe : GATE®.....	71
Développement informatique.....	73
Développement informatique.....	73
Domaine Langue et sciences humaines.....	75
Références CDIO.....	77

BIENVENUE

Bonjour,

Bienvenue à TELECOM SudParis, Grande Ecole d'Ingénieurs qui n'a cessé d'accroître sa notoriété !

En 35 ans, notre école a déjà acquis une image forte et justifiée d'excellence aux yeux des industriels qui fait de nos diplômés des ingénieurs recherchés par les entreprises de tous les secteurs d'activité dont naturellement celui des Technologies de l'Information et de la Communication.

Cette image, nous l'avons construite et continuons à la développer grâce aux enseignants-chercheurs de Télécom SudParis & de Télécom Ecole de Management et à la qualité de leurs activités pédagogiques, mais également, grâce au travail collaboratif que nous menons avec de nombreux partenaires industriels dans le dessein d'essayer en permanence de répondre à l'évolution des besoins des entreprises et de mettre en place les réformes de contenu et de processus pédagogiques qui s'imposent. Permettre à nos jeunes ingénieurs diplômés de se positionner en tant que leader dans de nombreux secteurs d'activité et de profiter au mieux des nouvelles opportunités offertes par le marché de l'emploi fait partie de nos ambitions permanentes.

L'équipe de la vie scolaire et nous-mêmes attachons une volonté constante d'amélioration de notre système de formation. N'hésitez donc pas à venir nous rencontrer et à nous faire part de toutes les remarques et suggestions pouvant nous amener à progresser dans l'accomplissement de notre mission.

Nous vous souhaitons une bonne scolarité et un bon séjour à Télécom SudParis !



Claude VILLARD
Directeur des Formations



Claire LECOQC
Adjointe au Directeur des Formations

LA FORMATION

Orientation de la formation

Quatre grandes orientations caractérisent la formation des ingénieurs de Télécom SudParis :

- acquérir des connaissances solides en sciences et techniques de l'ingénieur ;
- développer des compétences avérées dans le domaine des technologies de l'information et de la communication ;
- comprendre l'entreprise et se construire une grande expérience professionnelle ;
- s'ouvrir sur le monde et la société.

Les composantes de la formation

Le cycle de tronc commun : la première année constitue le tronc commun (semestres 5 & 6). La formation commence par deux semestres de tronc commun durant lesquels tous les étudiants acquièrent les connaissances et les compétences fondamentales de l'ingénieur. Matières scientifiques, technologies de l'information et de la communication y sont enseignées. Les sciences de gestion, les langues et les sciences humaines viennent compléter cet enseignement.

Le tronc commun comprend :

- **5 domaines scientifiques et techniques "historiques"** (mathématiques, physiques, informatique, réseaux et signal). Les enseignements de ces 5 domaines sont organisés pour chaque domaine sous la forme de 3 unités d'enseignements (appelées modules) représentant chacune au maximum 60h de charge totale pour l'étudiant avec 30h au maximum en présentiel ;
- **un domaine de l'image** sous la forme d'un **séminaire** de 1 semaine programmée à l'inter-semestre fin janvier ;
- **un séminaire inaugural** de 1 semaine afin de permettre aux étudiants d'avoir un rapide tour d'horizon sur les 6 domaines scientifiques et techniques qu'ils étudieront en incluant également quelques focus sur les activités de recherche des départements dans ces domaines.

Le cycle d'approfondissement : les quatre semestres qui suivent le cycle de tronc commun constituent le cycle d'approfondissement. Ce dernier à chaque étudiant de donner une orientation personnelle à sa formation tout en conservant un profil généraliste.

Durant les semestres 7 et 8 du cycle d'approfondissement, tout étudiant a la possibilité de **construire son programme de formation** en exprimant des choix sur les enseignements qu'il souhaite suivre parmi l'offre proposée.

En 3^e année, l'étudiant approfondit ses connaissances dans un domaine particulier durant l'un des deux derniers semestres du cycle d'approfondissement. Pour cela, il peut suivre le parcours de l'une des **voies d'approfondissement** proposées par Télécom SudParis ou bien suivre l'un **des autres programmes académiques** qui lui sont **offerts** sur le campus ou hors campus en France ou à l'étranger. Durant l'autre semestre de 3^e année, l'étudiant réalise une mission longue en entreprise.

L'expérience professionnelle : afin de prendre contact avec le contexte réel de l'entreprise, développer un projet professionnel concret et faire le point sur le développement de ses compétences, chaque étudiant doit réaliser plusieurs stages en milieu professionnel durant la formation :

- un **stage**, en fin de 1^{re} année, dit **de découverte**, pour comprendre le mode de fonctionnement d'une entreprise, d'une administration, d'une association, pour développer son sens de l'observation et de compréhension du monde du travail et pour avoir une réelle réflexion sur son futur statut d'ingénieur ;
- un **stage ingénieur**, en 3^e année, pour mettre en œuvre ses compétences au niveau ingénieur débutant.

L'international : le monde professionnel demande aujourd'hui aux ingénieurs de maîtriser l'anglais et d'être aptes à travailler dans un contexte international.

Pour répondre au mieux à cette demande, chaque étudiant durant notre formation d'ingénieur pratique **deux langues** dont l'anglais et doit vivre **une expérience significative à l'étranger** de trois mois minimum au travers, soit d'un stage à l'international en entreprise, soit d'un cursus académique suivi dans une université étrangère partenaire. La validation d'un examen externe de langue est par ailleurs demandée pour l'anglais

L'entrepreneuriat : l'esprit d'entreprendre et le goût de l'innovation sont des traits caractéristiques d'un ingénieur. C'est la raison pour laquelle durant la formation les étudiants sont sensibilisés à l'esprit d'entreprise et à la création de produits et services innovants. Il est possible d'intégrer le développement d'un projet personnel dans la formation, de suivre une majeure dite "Entrepreneuriat et développement de projets innovants", de rejoindre l'incubateur et d'y faire aboutir un projet pouvant aller jusqu'à la création d'entreprise.

Les programmes académiques de 3^e année

En plus des voies d'approfondissement dispensées à Télécom SudParis, d'autres programmes sont également proposés en France ou encore à l'étranger.

Les voies d'approfondissement

Domaine Réseaux, services et protocoles :

- Réseaux et Services Emergents (RSE)
- Sécurité des Systèmes et des Réseaux (SSR)

Domaine Informatique et système d'information :

- Architecte de Services informatiques Répartis (ASR)
- Audit et Conseil en Systèmes d'Information (ACSI)
- intégration et Déploiement de Systèmes d'Information (DSI)
- Ingénierie des Systèmes d'Information (ISI)¹
- Jeux vidéo, Interactions et collaborations Numériques (JIN)²
- Systèmes d'Information pour la Finance de marché (SIF)¹

Domaine Image, multimédia et applications :

- High Tech Imaging (HTI)
- Projets Audiovisuels et Multimédias (PAM)¹

Domaine Physique, signal et communications :

- Electrical and Optical Engineering (EOE)
- Systèmes Embarqués, Mobilités et objets communicants (SEM)

Domaine Modélisation et mathématiques appliquées :

- Modélisations Statistiques et Applications (MSA)

Domaine Management, sciences économiques et sociales :

- Entrepreneuriat et Management de l'Innovation ¹
- Ingénierie des Affaires Internationales (IAI) ¹
- Management Stratégique ¹

¹ Programme commun avec TEM.

² Programme commun avec l'ENSIIE.

Programmes au sein de l'Université Paris-Saclay

Les élèves ingénieurs de Télécom SudParis ont la possibilité d'intégrer en 3e année un Master 2 (M2) de l'Université Paris-Saclay. Ce M2 finalisé, ils obtiennent leur diplôme d'ingénieur de Télécom SudParis et un diplôme de Master de l'Université Paris-Saclay.

Mention Electronique, Energie Electrique et Automatique

- M2 « Multimedia Networking »
- M2 « Réseaux optiques et systèmes photoniques »
- M2 « Traitement de l'information et exploitation des données »
- M2 « Réalité virtuelle et systèmes intelligents »

Mention Informatique

- M2 « Algorithmique & modélisation à l'Interface des Sciences »
- M2 « Computer Sciences for Communication Networks »
- M2 « Conception & Intelligence des logiciels & des Systèmes »
- M2 « DataScale »
- M2 « Fondements de l'informatique et de l'ingénierie du logiciel »
- M2 « Recherche opérationnelle »

Mention Mathématiques et Applications

- M2 « Ingénierie Mathématique/Mathématiques financières »
- M2 « Ingénierie Mathématique/Mathématiques du vivant »

Mention Biologie Intégrative et Physiologie

- M2 « Biologie systémique »

Doubles diplômes en France

- Ingénieur-manager avec Télécom Ecole de Management
- Ingénieur-statisticien (spécialité Actuariat) avec l'ISUP
- Ingénieur-data scientist avec l'ENSAE

Programmes dans une autre école de l'Institut Mines-Télécom

Télécom ParisTech

- Apprentissage, fouille de données et applications
- Architecture des systèmes embarqués et objets connectés
- Interfaces homme-machine, web et informatique graphique 3D
- Stratégie, innovation, marché

Télécom Bretagne

- Systèmes de communications numériques, radio fréquences et optiques
- Big data
- Technologies du web

Mines Saint-Etienne

- Management de projets et innovation
- Ingénierie et santé
- Mathématiques appliquées et finance quantitative

Mines Alès

- Risques majeurs
- Sécurité industrielle

Mines Douai

- Management intégré des organismes
- Systèmes embarqués intelligents

Mines Nantes

- Automatique et informatique industrielle
- Génie informatique pour l'aide à la décision
- Génie des systèmes informatiques

Mines Albi-Carmaux

- Génie industriel
- Génie des systèmes d'information
- Ressources, conversion et efficacité énergétique

EURECOM

- Application Internet
- Systèmes temps réels et embarqués
- Techniques de transmission

Télécom Lille

- 3D Digital Entertainment Technologies
- Communication sans fil
- Réseaux radiomobiles

Mines Nancy

- Architecture des systèmes sûrs
- Ingénierie mathématique
- Ingénierie des systèmes de décision et de production

Programmes hors campus en France

- Systèmes de communications spatiales à l'ENSEEIH, Toulouse
- STIC et santé à l'Université 1 et 2 de Montpellier

Programmes à l'étranger (quelques exemples)

- The Georgia Institute of Technology (MSc Electrical and Computer Engineering, MSc Computer Science), USA
- Aalto University (MSc in Technology), Finlande
- Universidad de Zaragoza (diplôme d'ingénieur du Centro Politecnico Superior), Espagne
- The Hong Kong Institute of Science and Technology (MPhil in Electronic and Computer Engineering), Hong Kong
- Asian Institute of Technology (MSc or M. Eng. Telecommunication, ICT, Computer Science ou Information Management)

Programme des semestres S5 et S6

Domaine Mathématiques

MAT 3100

Charge Totale : 180 heures

Heures programmées : 90 heures

Crédits ECTS : 6

Organisation : 3 modules

MAT 3104 : Compléments de mathématiques	François Simon
MAT 3101 : Mathématiques : éléments d'analyse et intégration	Randal Douc
MAT 3601 : Statistique et analyse de données	Mounim El Yacoubi Wojciech Pieczynsky
MAT 3602 : Optimisation	Jose Neto Alain Petrowski

Chaque module a un coefficient 2.

Objectifs :

Les objectifs des enseignements de mathématiques en tronc commun contiennent l'acquisition de la maîtrise des outils de base ; notamment applicables aux technologies de l'information pour le dimensionnement des réseaux, l'optimisation des processus, l'analyse des données quantitatives et qualitatives. Ils présentent également différentes méthodologies générales indispensables à la culture scientifique d'un ingénieur ou gestionnaire généraliste.

Les enseignements du domaine mathématiques se découpent en première année en trois parties :

- Mathématiques : éléments d'analyse et intégration : Acquérir la maîtrise des principaux outils mathématiques nécessaires à la résolution des problèmes de probabilités, statistiques, électroniques, de traitement du signal et des communications.
- Statistique et Analyse des Données : Appréhender les outils de la statistique de base et d'analyse de données. Savoir modéliser et traiter des problèmes simples, mais dans des domaines variés, faisant appel aux statistiques et à l'analyse de données.
- Optimisation : Savoir démontrer quelques résultats de base de la théorie de l'optimisation. Savoir modéliser des situations pratiques par des problèmes d'optimisation dans des espaces continus et discrets. Etre capable de proposer et mettre en œuvre des méthodes pour résoudre ces problèmes.

Acquérir la maîtrise des outils mathématiques appliqués aux technologies de l'information pour le dimensionnement des réseaux, l'optimisation des processus, l'analyse des données quantitatives et qualitatives.

Validation :

La validation de l'unité de valeur est acquise par l'obtention d'une moyenne générale supérieure ou égale à 10/20 et si aucune note finale de module n'est inférieure à 7/20. Cette moyenne est calculée à partir des notes finales de chacun des modules constituant le domaine, en leur appliquant les coefficients indiqués ci-dessus.

Compléments en mathématiques

Code : MAT 3104

ECTS : 0

Période : S5 & S6

Langue : Français

Organisation :

- Heures programmées / Charge Totale : 75/100
- Heures Cours/TD/TP/CF1 : 0/75/0/3

Objectifs :

Vérifier et consolider les pré-requis pour les modules des domaines mathématique et signal.

Acquérir une première compréhension des notions de base des modules des domaines mathématique et signal (théorie de la mesure, Intégration de Lebesgue, analyse complexe)

Renforcer la compréhension et l'acquisition des notions enseignées dans les modules des domaines mathématique et signal.

Compétences selon référentiel CDIO :

- 1.1 Connaissance des sciences de base, y compris mathématiques et autres disciplines
 - 1.1.1 Mathématiques (y compris statistiques)
 - 2.1.2 Modélisation

Programme :

L'objectif de ce module est d'apporter un complément aux modules de mathématiques et de signal à destination des élèves issus des filières ATS et TSI. Sur décision de la Direction du Programme Ingénieur, des élèves issus de la filière AST pourront être intégrés à ce module.

Ce module comprend une première période de deux semaines débutant à la rentrée qui a pour but d'introduire quelques notions clefs des cours mathématiques et de probabilités ainsi que d'offrir quelques rappels au cours de 8 séances d'une heure et demi. Le contenu en est :

- Introduction à l'analyse complexe et rappels sur les séries, les fonctions différentiables, les types de convergence, ...
- Introduction à la théorie de la mesure et à l'intégration de Lebesgue et rappels de topologie, intégration de Riemann ...

Le module comprend, sous forme de rappels, exercices corrigés et questions/réponses en fonction des souhaits exprimés par les élèves :

- Pour le premier semestre, 15 séances d'une heure et demi de complément et soutien au module mathématiques et 15 séances d'une heure et demi de complément et soutien au module de probabilités
- Pour le deuxième semestre, 3 séances d'une heure et demi de complément et rappel d'algèbre et calcul matriciel, 3 séances d'une heure et demi de complément et soutien au module MAT 3601, 6 séances d'une heure et demi de complément et soutien au module SIC 3601

Evaluation

Ce module est destiné aux élèves issus des filières ATS et TSI ainsi qu'aux élèves AST identifiés par la Direction du Programme Ingénieur. La présence aux séances de ce module est **obligatoire**. Un contrôle de présence sera effectué à chaque séance. Ne seront autorisés à l'examen de chaque semestre que les élèves ayant assisté à la totalité des séances (sauf, au plus, deux absences justifiées par semestre).

La note obtenue à l'examen de fin de semestre compensera au besoin, sur décision du jury des études, les notes obtenues aux examens des modules MAT 3101, SIC 3101 3002 pour le premier semestre et MAT 3601 et SIC 3601 pour le deuxième semestre.

Il ne sera pas organisé d'examen de rattrapage (CF2).

Supports de cours et bibliographie :

Polycopiés des cours et exercices des cours

MAT 3101, SIC 3101, MAT 3601 et SIC 3601.

- Ressources pédagogiques disponibles sur http://www.canal-u.tv/themes/sciences_fondamentales/mathematiques

Responsable :

- François Simon (Francois.Simon@telecom-sudparis.eu)

Intervenants :

- Marc Castella (Marc.Castella@telecom-sudparis.eu)
- Mounim El Yacoubi (Mounim.El_Yacoubi@telecom-sudparis.eu)
- Dijana Petrovska (Dijana.Petrovska@telecom-sudparis.eu)
- François Simon (Francois.Simon@telecom-sudparis.eu)

Mathématiques : éléments d'analyse et intégration

Code : MAT 3101

ECTS : 2

Période : S5

Langue : Français

Organisation :

Heures programmées/ Charge totale : 30/60

Heures : Cours/TD/TP/CF1 : 7/23/0/1.5

Objectifs :

Acquérir la maîtrise des principaux outils mathématiques nécessaires à la résolution des problèmes de probabilités, statistiques, électroniques, de traitement du signal et des communications.

Compétences selon référentiel CDIO :

1.1.1 Mathématiques (y compris statistiques)

Mots clefs :

Convergence dominée, convergence monotone, intégration, convolution, distribution, intégration, mesure, théorème des résidus, transformation de Fourier, tribu.

Prérequis :

Programme :

- Théorie de la mesure
- Intégrale de Lebesgue
- Fonctions de variables complexes
- Espace de Hilbert
- Transformation de Fourier des fonctions
- Les distributions
- Transformation de Laplace

Evaluation

- 1re session : NF1 = CF1
- 2e session : NF2 = CF2
- Note finale
 $NF = \max(NF1, \min(NF2, 13))$
conformément au règlement de scolarité

Supports de cours et bibliographie :

- Polycopié de cours de Randal Douc
- Polycopié d'exercices de Randal Douc

Responsable :

- Randal DOUC (randal.douc@telecom-sudparis.eu)

Intervenants :

- Marc Castella (marc.castella@telecom-sudparis.eu)
- François Desbouvries (francois.desbouvries@telecom-sudparis.eu)
- Randal Douc (randal.douc@telecom-sudparis.eu)

Statistique et analyse de données

Code : MAT 3601

ECTS : 2

Période : S6

Langue : Français

Organisation :

- Heures programmées / Charge Totale : 30/60
- Heures Cours/TD/TP/CF1 : 10,5 /18 /0 /1,5

Objectifs :

- Appréhender les outils de la statistique de base et d'analyse de données ;
- Savoir modéliser et traiter des problèmes simples, mais dans des domaines variés, faisant appel aux statistiques et à l'analyse de données.

Compétences selon référentiel CDIO :

- 1.1.1 Mathématiques
- 2.1.2 Modélisation
- 2.1.3 Analyse qualitative
- 2.3.1 Penser globalement

Mots clefs :

- Estimation Ponctuelle, Statistique Bayésienne, Tests, Méthodes factorielles, Analyse Linéaire Discriminante, Régression Linéaire
- Prérequis :
- Programme de mathématiques des classes préparatoires aux grandes écoles

Programme :

- Domaines d'application de la statistique ;
- Rappels du calcul des probabilités ;
- Modèle statistique ;
- Introduction à la statistique asymptotique ;
- Estimation et classification Bayésiennes ;
- Tests ;
- Rappels d'algèbre linéaire ;
- Analyse en Composantes Principales (ACP) ;
- Analyse Factorielle des Correspondances (AFC) ;
- Analyse Linéaire Discriminante (ALD) ;
- Régression Linéaire.

Evaluation

- 1re session = 1 contrôle (C1)
- 2e session = 1 contrôle (C2)
- Note finale
NF = max (NF1, min (NF2, 13))
conformément au règlement de scolarité

Supports de cours et bibliographie :

- Polycopié de cours et d'exercices de Wojciech Pieczynski et Jean-Pierre Delmas ;
- Polycopié de cours de Mounim A. El Yacoubi.

Responsables :

- Wojciech Pieczynski (wojciech.pieczynski@telcon-sudparis.eu)
- Mounim A. El Yacoubi (mounim.El_Yacoubi@telecom-sudparis.eu)

Intervenants :

- Marc Castella, François Desbouvries, Sonia Garcia , Emmanuel Monfrini, Alain Petrowski, Wojciech Pieczynski, Nicolas Rougon, Marc Uro, Mounim A. El Yacoubi

Optimisation

Code : MAT 3602

ECTS : 2

Période : S6

Langue : Français

Organisation :

Heures programmées / Charge Totale : 30/60

Heures Cours/TD/TP/CF1 : 6/22.5/0/3

Objectifs :

Savoir démontrer quelques résultats de base de la théorie de l'optimisation.

Savoir modéliser des situations pratiques par des problèmes d'optimisation dans des espaces continus et discrets.

Etre capable de proposer et mettre en œuvre des méthodes pour résoudre ces problèmes.

Compétences selon référentiel CDIO :

1.1.1 Mathématiques (y compris statistiques)

2.1.1 Apprendre à poser et formuler les problèmes

2.1.2 Modélisation

Mots clefs :

Optimisation, modélisation, complexité algorithmique, mathématiques discrètes, graphes, méthodes de séparation et évaluation, programmation dynamique, programmation linéaire, convexité, programmation non linéaire, dualité, métaheuristiques.

Prérequis :

Programme de mathématiques des classes préparatoires aux grandes écoles

Programme :

Introduction à la théorie des graphes

Problème de l'arbre couvrant de poids minimal : algorithmes de Kruskal et Prim

Problème du plus court chemin : algorithmes de Moore-Dijkstra et Bellman-Ford

Flots dans les réseaux de transport : algorithmes de Ford-Fulkerson et Busacker- Gowen

Problème central de l'ordonnancement

Programmation linéaire

Programmation linéaire : algorithme du simplexe

Programmation linéaire : dualité

Complexité algorithmique

Programmation dynamique

Méthodes de séparation et évaluation

Eléments d'analyse convexe

Programmation non linéaire sans contrainte

Programmation non linéaire avec contraintes

Métaheuristiques

Evaluation

1re session : contrôle continu par une note de participation (B : bonus de 1pt maximum : travail hors présentiel) et un contrôle écrit 3h (C1), documents autorisés : photocopiés distribués

2e session : Contrôle écrit 3 heures (C2), documents autorisés : photocopiés distribués

- Note finale

$$NF = \max (NF1+B, \min (NF2+B, 13))$$

conformément au règlement de scolarité

Supports de cours et bibliographie :

Bibliographie :

- T. Cormen, C. Leiserson et R. Rivest, *Introduction à l'algorithmique*, Dunod, 2002
- J. C. Culioli, *Introduction à l'optimisation*, Ellipses, 2012
- M. Gondran et M. Minoux, *Graphes et algorithmes*, Tec & Doc Lavoisier, 2009
- M. Minoux, *Programmation mathématique*, Tec & Doc Lavoisier, 2007

Supports de cours : photocopiés distribués

Responsables :

- Jose NETO (jose.neto@telecom-sudparis.eu)
- Alain PETROWSKI (alain.petrowski@telecom-sudparis.eu)

Intervenants :

- Pr. W. Ben Ameer : Professeur
- Dr. M. El Yacoubi, Maître de conférences
- Dr. J. Neto, Maître de conférences
- Dr. C. Parrot, Maître de conférences
- Dr. A. Petrowski, Maître de conférences

Domaine Informatique

CSC 3100

Charge Totale : 180 heures

Heures programmées : 90 heures

Crédits ECTS : 6

Organisation : 3 modules

CSC 3101 : Algorithmique et langage de programmation

Pierre Sutra
Paul Gibson

CSC 3102 : Introduction aux systèmes d'exploitation

Elisabeth Brunet
Gaël Thomas

CSC 3601 : Modélisation, bases de données et SI

Claire Lecocq
Amel Mammarr

Chaque module a un coefficient 2.

Objectifs :

Le cursus du domaine informatique en première année est construit à partir de trois modules mélangeant travail en classe et travail personnel. Ces trois modules sont mis en perspective par la réalisation d'un projet par des groupes de quatre élèves.

Le premier module s'intitule « Algorithmique et langages de programmation ». Ses objectifs principaux sont de consolider les connaissances acquises pendant les classes préparatoires en matière d'algorithmique et de programmation. Il apporte des notions théoriques sur les langages de programmation ainsi que sur la calculabilité. Il introduit les bases de la programmation objet et s'attaque à la résolution de cas classiques de manipulations des structures de données de type graphes et arbres.

Le second module est appelé « Introduction aux systèmes d'exploitation ». Il vient apporter un ensemble de connaissances relatives aux fonctionnements des systèmes informatiques. Il vise à permettre la compréhension des différentes entités en action dans un système informatique, ainsi que leur manipulation. Ce module permet la consolidation des connaissances informelles acquises par la manipulation des entités informatiques allant du système d'exploitation des téléphones android aux services dans le cloud. Dans la partie pratique, ce module introduit les notions permettant aux élèves de manipuler les différentes facettes d'un système d'exploitation en vue de faciliter le développement de projets réalistes.

Le troisième module est appelé « Modélisation, Bases de Données et Systèmes d'information ». Il est axé sur la modélisation selon plusieurs dimensions. Ce module aborde en effet la modélisation objet à travers UML, la modélisation des données par un approfondissement de l'algèbre relationnelle et du langage SQL, mais aussi la modélisation des processus métier avec l'introduction de BPMN. Dans sa partie modélisation objet, ce module fait écho au module précédant. Il présente aussi les problématiques de passage d'une modélisation à une autre et en particulier des descriptions UML vers des descriptions relationnelles. La fin de ce module présente les notions de systèmes d'information et fait un parallèle entre les technologies et les métiers liés aux systèmes d'information.

Validation :

La validation de l'unité de valeur est acquise par l'obtention d'une moyenne générale supérieure ou égale à 10/20 et si aucune note finale de module n'est inférieure à 7/20. Cette moyenne est calculée à partir des notes finales de chacun des modules constituant le domaine, en leur appliquant les coefficients indiqués ci-dessus.

Algorithmique et langage de programmation

Code : CSC 3101

ECTS : 2

Période : S5

Langue : Français

Organisation :

Heures programmées / Charge Totale : 30/ 60

Heures Cours/TD/TP/CF1 : 3/9/18/1.5

Objectifs :

Savoir spécifier un problème : ce qui est en donnée, ce qui est en résultat

Savoir définir un algorithme permettant de résoudre ce problème

Savoir transcrire cet algorithme dans le langage cible (java)

Savoir utiliser l'environnement de développement du langage cible (java)

Savoir manipuler des structures de données complexes

Compétences selon référentiel CDIO :

1.1 Connaissance des sciences de bases (informatique)

1.2 Connaissance des principes fondamentaux d'ingénierie

1.3 Connaissance avancées en ingénierie, méthodes et outils

2.1.2 Modélisation

2.1.5 Solutions et recommandations

2.2.2 État de l'art

4.3.1 Comprendre les besoins, établir les objectifs

4.4.4 Conception mono disciplinaire

4.5.3 Processus de réalisation logicielle

Mots clefs :

Algorithmique, langage de programmation, programmation orientée objet, Java

Prérequis :

Connaissances élémentaires en programmation et algorithmique

Programme :

Fondement des langages informatiques (machine de Turing, complexité, calculabilité...)

Langage de programmation (Java)

Structures de données (tableaux, listes, piles, files, arbres)

Programmation orientée objet (classe, méthode, héritage...)

Algorithmique avancée (récursivité, parcours d'arbres, parcours de graphes...)

Evaluation

- 1re session = contrôle sur table 1h30 (CF1)

- 2e session = contrôle sur table 1h30 (CF2)

- Note finale

NF = max (NF1, min (NF2, 13))

conformément au règlement de scolarité

La présence en cours et la participation sont nécessaires. Un système de bonus/malus peut être décidé en cas d'absentéisme significatif.

Supports de cours et bibliographie :

- Polycopiés de cours
- Cours en ligne, cours MOOC : voir moodle

Responsable :

Paul Gibson (paul.gibson@telecom-sudparis.eu)

Pierre Sutra (pierre.sutra@telecom-sudparis.eu)

Intervenants :

Enseignants des départements INF et RS2M de Télécom SudParis.

Introduction aux systèmes d'exploitation

Code : CSC 3102

ECTS : 2

Période : S5

Langue : Français

Organisation :

Heures programmées / Charge Totale : 30/ 60

Heures Cours/TD/TP/CF1 : 6/6/18/1,5

Objectifs :

Introduction aux systèmes informatiques

Connaître le rôle et le fonctionnement d'un système d'exploitation

Savoir utiliser les principales fonctionnalités d'Unix pour pouvoir travailler de manière efficace dans le cadre d'autres modules, projets et stages

Acquérir de bonnes méthodes d'utilisation des ressources et devenir un utilisateur autonome

Compétences selon référentiel CDIO :

1.2 Connaissance des principes fondamentaux d'ingénierie

2.2.2 État de l'art

2.4.5 Conscience de soi, autonomie cognitive et intégration de connaissances

2.4.6 Apprentissage et éducation tout au long de la vie

3.2.4 Communication électronique et multimédia

4.3.3 Ingénierie Système : modélisation et interfaces

Mots clefs :

Systèmes d'exploitation, processus, gestion de la mémoire, système de fichiers, virtualisation, Unix, shell

Prérequis :

Aucun prérequis

Programme :

Comprendre le fonctionnement d'un système d'exploitation

Processus et ordonnancement

Gestion de la mémoire

Système de fichiers et accès aux périphériques

Concurrence virtualisation, « cloud »

Découverte de l'environnement utilisateur au travers du système d'exploitation Unix

Commandes système de base

Scripts et utilitaires

Evaluation

- 1^{re} session = 1h30 sur table (CF1)
- 2e session = 1h30 sur table (CF2)
- Note finale
 - NF = max (NF1, min (NF2, 13))
 - conformément au règlement de scolarité

La présence en cours et la participation sont nécessaires. Un système de bonus/malus peut être décidé en cas d'absentéisme significatif.

Supports de cours et bibliographie :

Polycopiés de cours

Responsable :

François Trahay (francois.trahay@telecom-sudparis.eu)
Gaël Thomas (gael.thomas@telecom-sudparis.eu)
Elisabeth Brunet (elisabeth.brunet@telecom-sudparis.eu)

Intervenants :

Enseignants du département INF de Télécom SudParis.

Modélisation, Bases de Données et Systèmes d'information

Code : CSC 3601

Période : S6

ECTS : 2

Langue : Français

Organisation :

Heures programmées / Charge Totale : 30 / 60

Heures Cours/TD/TP/CF1 : 15,5/10/4,5/1,5

Objectifs :

- Comprendre les démarches de modélisation orientées données
- Présenter la modélisation orientée objet, diagramme de classe UML
- Présenter le modèle entité-association
- Comprendre et aborder les règles de traduction d'un diagramme de classes UML vers un modèle relationnel.
- Présenter les concepts avancés du langage SQL et leurs traductions en utilisant l'algèbre relationnelle
- Savoir protéger les informations de la base de données : normalisation, contraintes d'intégrité, vues et droits
- Présenter les principales architectures informatiques et leurs problématiques : architecture technique, architecture applicative, vue déploiement (client-serveur, 3 tiers, n-tiers, répartition, transaction)
- Définir et illustrer le concept de système d'Information, son rôle stratégique dans l'organisation, les différents types de S.I. et le lien avec le métier de l'entreprise et les processus organisationnels
- Introduire et présenter le langage de modélisation BPMN et s'initier à la modélisation des processus d'entreprise
- Présenter les fonctions du futur SI ainsi qu'une architecture fonctionnelle
- Rechercher des solutions MOE de l'architecture fonctionnelle : solution à façon vs solution sur étagère
- Présenter l'architecture des systèmes d'Information, dresser une cartographie des technologies et une cartographie des métiers de l'informatique et des systèmes d'Information

Compétences selon référentiel CDIO :

- 1.2 Connaissance des principes fondamentaux d'ingénierie
- 2.1.2 Modélisation
- 4.4.1 Processus de conception
- 4.1.2 L'impact de l'ingénierie sur la société et l'environnement
- 4.2.2 Parties prenantes de l'entreprise, stratégie et objectifs
- 4.2.6 Evaluation et développement de nouvelles technologies
- 4.4.2 Cycles de conception
- 4.5.3 Processus de réalisation logicielle

Mots clefs :

Conception bases de données, modélisation relationnelle et objets UML, bases de données, algèbre relationnelle, protection de l'information, SQL, SGBD relationnel, architecture client/serveur et N-tiers, Système d'information, progiciel de gestion intégré, langage de modélisation BPMN.

Prérequis :

- Modèle relationnel
- Algèbre relationnelle
- Langage SQL 1^{er} niveau
- Notions de programmation orientée objet

Programme :

- Présentation du module, introduction générale, but et différents types de modélisation
- MOOC sur l'algèbre relationnelle et les concepts simples du langage SQL
- Travaux dirigés sur l'algèbre relationnelle
- Langage SQL avancé avec pratique sous PostgreSQL
- Conception orientée objet illustrée avec UML : classe, instance, association, composition, héritage
- CI, vues et droits
- Normalisation : théorie et pratique
- Conception de schéma relationnels à partir de diagrammes de classes UML
- Pratique de la conception d'une base de données, des droits et vues à travers une étude de cas.
- Système d'information : principaux concepts, différentes catégories de SI, rôle stratégique dans l'organisation, lien avec le métier de l'entreprise et les processus organisationnels
- Ingénierie métier : formalisation des activités métier et des besoins métiers
- Ingénierie fonctionnelle : des besoins métier aux fonctionnalités du futur SI
- Architecture informatiques : architecture technique, architecture applicative, vue déploiement : client/serveur, N-tiers.
- Architecture d'un système d'information et cartographie des métiers

Evaluation

- Contrôles continus (CC)
- 1re session = Contrôle sur table 1h30 (CF1)
- 2e session = Contrôle sur table 1h30 (CF2)
- Note finale = max (NF1, NF2) avec :
 - $NF1 = (CC + 2 * CF1) / 3$
 - $NF2 = \min(\max(((CC + 2 * CF2) / 3), CF2), 13)$

La présence en cours et la participation sont nécessaires. Un système de bonus/malus peut être décidé en cas d'absentéisme significatif.

Supports de cours et bibliographie :

- Polycopiés de cours
- Livret d'exercices
- Cours en ligne, cours MOOC, tutoriel : voir moodle

Responsables :

Claire LECOCQ (claire.lecocq@telecom-sudparis.eu)
Amel MAMMAR (amel.mammar@telecom-sudparis.eu)

Intervenants :

Sophie CHABRIDON (sophie.chabridon@telecom-sudparis.eu) ?

Bruno DEFUDE (bruno.defude@telecom-sudparis.eu)

Walid GAALOUL (walid.gaaloul@telecom-sudparis.eu)

Alda GANCARSKI (alda.gancarski@telecom-sudparis.eu)

Michel GARDIE (michel.gardie@telecom-sudparis.eu)

Michel MAURICE-DEMOURIOUX (michel.maurice-demourieux@telecom-em.eu)

Domaine Réseaux

NET 3100

Charge Totale : 180 heures

Heures programmées : 90 heures

Crédits ECTS : 6

Organisation : 3 modules

NET 3101 : Réseaux de télécommunications fixes et mobiles	Mounia Lourdiane Hang Nguyen
NET 3102 : Réseaux de données	Olivier Paul
NET 3601 : Performances de réseaux	Michel Marot

Chaque module a un coefficient 2.

Objectifs :

L'art de l'ingénieur requiert de maîtriser les technologies mais d'être aussi capable d'appréhender de façon théorique le comportement d'un réseau. L'objectif du domaine réseau en première année est d'acquérir le vocabulaire de base nécessaire à la compréhension des réseaux, de découvrir les fonctions de base des réseaux et d'avoir un aperçu des différentes technologies, réseaux d'accès, haut débit et très haut débit, fixes ou sans fil. Un accent particulier est mis sur l'IP dans le module de réseaux de données. En effet, c'est le protocole fondamental d'interopérabilité des services et applications aujourd'hui. Une sensibilisation à la modélisation des réseaux et à l'étude de leurs performances est proposée permettant à l'élève de déterminer les goulots d'étranglement d'un réseau, de découvrir les notions de congestion et de dimensionnement. L'ingénieur doit aussi connaître les acteurs du monde dans lequel il évolue ainsi que les grands principes de la réglementation du monde des réseaux.

C'est pourquoi les enseignements du domaine réseaux se découpent en première année en trois parties :

- Réseaux de télécommunications fixes et mobiles ;
- Réseaux de données ;
- Performances de réseaux.

Dans le premier module, une introduction est faite aux télécommunications, aux acteurs et à la réglementation, ainsi qu'aux fonctions de bases, et un panorama des technologies est présenté. Ce module concerne les architectures fixes et aussi sans fil. Le deuxième module est principalement dédié à l'introduction du modèle en couches OSI, des réseaux locaux et des protocoles du monde TCP/IP. Des travaux pratiques sont prévus comme illustration et application. Enfin, le cours de performances présente l'application des files d'attente aux réseaux.

Validation :

La validation de l'unité de valeur est acquise par l'obtention d'une moyenne générale supérieure ou égale à 10/20 et si aucune note finale de module n'est inférieure à 7/20. Cette moyenne est calculée à partir des notes finales de chacun des modules constituant le domaine, en leur appliquant les coefficients indiqués ci-dessus.

Organisation :

- Heures programmées / Charge Totale : 30/60
- Heures Cours/TD/TP/CF1 : 24/6/0/1,5

Objectifs :

- Acquérir le vocabulaire de base dans le domaine des réseaux de télécommunications ;
- Connaître les principaux acteurs du marché actuel et s'initier au contexte réglementaire ;
- Connaître la nature de l'information à transmettre (signaux) ;
- Savoir caractériser les flux d'informations ;
- Comprendre le fonctionnement général des réseaux ;
- Connaître les différentes solutions d'accès fixes et mobiles, Haut Débit et Très Haut Débit ;
- Comprendre les enjeux de la convergence fixe / mobile ;
- Comprendre les concepts de sécurisations des infrastructures fixes et mobiles.

Compétences selon référentiel CDIO :

- 1.1 Connaissance des sciences de base, y compris mathématiques et autres disciplines
- 1.2 Connaissance des principes fondamentaux d'ingénierie
- 2.1.3 Analyse qualitative
- 2.2.2 Etat de l'art
- 4.3.2 Définir la fonction, le concept et l'architecture

Mots clefs :

- Acteurs, normalisation, déréglementation, informations et signal, numérisation, réseaux LAN/MAN/WAN, commutation, transmission, signalisation, téléphonie, transmission de données (TD), Internet, haut débit (HD), très haut débit (THD), réseaux mobiles, environnement radio-mobile, mobilité.

Prérequis :

Programme :

- Acteurs, réglementation et concepts fondamentaux des réseaux
- Modes de transmission (paquet vs circuit, réseaux fixes et mobiles)
- Base de transmission : supports de transmission et exemples d'applications dans les réseaux d'accès (solutions fixes et sans fil : aborder ici la convergence fixe/radio)
- Gestion et optimisation de l'utilisation de la bande passante dans différentes architectures réseaux (dont partage de la ressource spectrale dans les réseaux mobiles)
- TD Transmission : Calcul de capacité, gestion et optimisation de la BP, multiplexage ...
- Introduction à la mobilité
- Panorama des réseaux mobiles et sans fil
- TD Signalisation
- Sécurité des infrastructures réseaux

Evaluation

1^{ème} session CF1 (sur 20)

- TD noté signalisation (sur 5)
- CF : Contrôle 1 noté (sur 15) (1h30)

Note Finale NF1 = TD + CF1

2e session CF2 (sur 20)

- Note Finale NF2 = CF2

- Note finale

NF = max (NF1, min (NF2, 13))

conformément au règlement de scolarité

Supports de cours et bibliographie :

- Cours mis en ligne sur Moodle : <http://moodle.telecom-sudparis.eu/>
- Transparents et polycopié fournis par les intervenants.
- Références bibliographiques :

Ouvrage :

Réseaux et Télécoms (cours avec exercices corrigés) – 3e édition – Claude Servin - Dunod

Sites web :

www.orange-business.com ; www.sfr.com ; www.free.fr ; www.ariase.com ; www.arcep.fr ;
www.telecom.gouv.fr, www.dslvalley.com ; www.reseaux-telecoms.net ;
www.degrouptest.com ; www.generationcable.net ; www.diact.gouv.fr

Responsables:

Mounia Lourdiane (Mounia.Lourdiane@telecom-sudparis.eu)

Hang Nguyen (Hang.Nguyen@telecom-sudparis.eu)

Intervenants :

Enseignants des départements RST et RS2M

Organisation :

- Heures programmées / Charge Totale : 30/60
- Heures Cours/TD/TP/CF1 : 15/9/6/1,5

Objectifs :

- Acquérir le vocabulaire nécessaire à la compréhension des réseaux.
- Comprendre les problèmes généraux se posant dans les réseaux de données.
- Connaître les caractéristiques de certains réseaux de données (HDLC, Réseaux locaux, TCP/IP).

Compétences selon référentiel CDIO :

- 1.2 Connaissance des principes fondamentaux d'ingénierie
- 2.1.2 Modélisation
- 2.4.6 Apprentissage et éducation tout au long de la vie
- 4.3.3 Ingénierie système : modélisation et interfaces
- 4.4.1 Processus de conception

Mots clefs :

- OSI, TCP/IP, Routage.

Prérequis :

Programme :

- Introduction, vocabulaire, types de commutation, sources de normalisation, modèle OSI
- Etude de cas : Calculs de temps de traversée
- Codage numérique analogique, délimitation, synchronisation, transparence, détection d'erreur, détection de perte, reprise sur perte.
- Etude de cas : reprise sur perte de type « Go back n »
- Réseaux locaux : couche MAC, Ethernet, Ethernet commuté
- Réseaux locaux : hubs, commutateurs, VLANs, spanning tree
- Etude de cas : Spanning Tree
- Adressage IP, notion de réseaux, ARP, DHCP
- Le routage statique, Fragmentation, ICMP
- Montage réseau local, adressage IP, Analyse de trame
- Etude de cas : protocole IP
- DNS, Bellman-Ford, Djisktra, RIP, OSPF
- Etude de cas : Interconnexion IP
- TCP, UDP
- Programmation serveur ; utilisation de TCP/UDP

Evaluation

- Contrôle continu : CC
- 1re session 1h30 = 1 contrôle écrit (CF1)
- note finale 1re session : $C1 = (3/4 \text{ CF1} + 1/4 \text{ CC})$
- 2e session 1h30 = 1 contrôle écrit (CF2)
- note finale 2e session : $C2 = \inf(13, (3/4 \text{ CF2} + 1/4 \text{ CC}))$
- Note finale
 $NF = \max(C1, \min(C2, 13))$
conformément au règlement de scolarité

Supports de cours et bibliographie :

Supports de cours :

- « Réseaux de données ». Olivier Paul (transparents)
- « Polycopié de TCP/IP ». Michel Marot.

Bibliographie :

- Andrew Tanenbaum. Réseaux, 4ème édition. Pearson Education. 2003.
- Pierre Rolin, Gilbert Martineau, Laurent Toutain, Alain Leroy. Les réseaux : Principes fondamentaux. Hermès Science, 1996
- James Kurose, Keith Ross. Analyse structurée des réseaux, 2e édition. Pearson Education. 2003.
- Laurent Toutain. Réseaux locaux et Internet : Des protocoles à l'interconnexion. Hermès Sciences. 2003.

Responsable :

Olivier Paul (Olivier.Paul@telecom-sudparis.eu)

Intervenants :

- Laurent Bernard : Directeur d'études
- Gregory Blanc : Maître de Conférences
- Joaquin Garcia-Alfaro : Maître de Conférences
- Michel Gardie: Ingénieur d'études
- Pascal Hennequin : Maître de Conférences
- Antoine Lavignotte : Maître de Conférences
- Michel Marot : Professeur
- Olivier Paul : Maître de Conférences
- Daniel Ranc : Ingénieur d'études

Organisation :

- Heures programmées / Charge Totale : 30/60
- Heures Cours/TD/TP/CF1 : 15/12/3/1,5

Objectifs :

- Connaître les concepts de base des files d'attente
- Etre capable de modéliser les réseaux sous formes de réseaux de files d'attente
- Savoir résoudre les problèmes de trafic et de dimensionnement des réseaux
- Initiation à la simulation de réseaux

Compétences selon référentiel CDIO :

- 1.3 Connaissances avancées en ingénierie : méthodes et outils
- 2.1.2 Modélisation
- 2.1.6 Réflexions sur les problèmes et les paradoxes
- 2.4.3 Créativité

Mots clefs :

- files d'attente, chaînes de Markov, performances

Programme :

- Introduction, définition des files d'attente, critères de performances, pourquoi les phénomènes d'attente sont-ils plus importants qu'on ne l'imagine, Loi de Little, notion de stationnarité, goulot d'étranglement.
- Chaînes de Markov à temps discrets
- Chaînes de Markov à temps continu.
- Files d'attente simples, propriété PASTA, contre-exemple de PASTA, modèle du réparateur, la file M/G/I, M/G/I multi classe.
- Réseaux ouverts de files d'attente
- Réseaux fermés de files d'attente

Evaluation

- 1re session 1h30 = 1 contrôle écrit (CF1)
Sans document autre qu'une feuille A4 annotée recto uniquement, calculatrices et téléphones interdits
- note finale 1re session : $C1 = CF1$
- 2e session 1h30 = 1 contrôle écrit (CF2)
Sans document autre qu'une feuille A4 annotée recto uniquement, calculatrices et téléphones interdits
- note finale 2e session : $C2 = \inf(13, CF2)$
- Note finale
 $NF = \max(C1, \min(C2, 13))$

conformément au règlement de scolarité

Supports de cours et bibliographie :

- « Files d'attente », Monique Becker
- « Exercices corrigés », Monique Becker, André-Luc Beylot, Alexandre Delye de Clauzade de Mazieux
- Kleinrock L., Queueing systems, John Wiley and Sons, N.Y., 1976
- Gross D. and Harris C., Fundamentals of Queueing Theory, Wiley series in probability and Statistics, 1998.
- Gelenbe E. and Pujolle G., Introduction to Queueing Networks, Wiley, 1987.

Responsable :

- Michel Marot (michel.marot@telecom-sudparis.eu)

Intervenants :

- Pr Monique Becker : Professeur, Télécom SudParis
- Pr Hind Castel : Professeur, Télécom SudParis
- Pr Michel Marot : Professeur, Télécom SudParis

Domaine Physique

PHY 3100

Charge Totale : 180 heures

Heures programmées : 90 heures

Crédits ECTS : 6

Organisation : 3 modules

PHY 3101 : Systèmes et fonctions électroniques

Alain Lebegue

PHY 3602 : Hyperfréquences

Muriel Muller

PHY 3601 : Systèmes de transmission optique

Yaneck Gottesman

Chaque module a un coefficient 2.

Objectifs :

Dans le domaine de la physique, la théorie de l'électromagnétisme permet de modéliser la propagation des ondes à travers un canal de transmission qu'il soit filaire (coaxial, fibre optique...) ou sans fil. Ces dernières décennies, l'invention du laser à semi-conducteur a ouvert la voie aux communications filaires par fibres optiques. L'amplification optique et le multiplexage en longueurs d'onde permettent désormais de concevoir des systèmes de transmission optiques très haut débit.

Parallèlement, le développement des communications sans fil connaît un grand essor avec les réseaux mobiles, Wifi... Enfin, ces dernières années, les objets connectés font souvent appel à des systèmes embarqués où l'électronique associé à l'informatique a retrouvé un regain d'intérêt.

Pour comprendre les défis technologiques évoqués ci-dessus, il est indispensable d'acquérir les notions enseignées dans les différents modules de base que sont :

- Systèmes de transmission optique : l'étudiant va acquérir les connaissances nécessaires à la compréhension d'une transmission optique (Bilan de liaison) en s'appuyant sur les propriétés physiques du support de propagation et sur la physique des composants.
- Hyperfréquences : L'étudiant va acquérir les bases nécessaires à la compréhension des systèmes de communication dans les domaines hyperfréquences et radiofréquences : fonctions principales intervenant dans ce type de système, outils d'estimation d'une liaison dans un système radio, ...
- Systèmes et fonctions électroniques (I) : L'étudiant va acquérir les connaissances relatives aux bases de l'électronique. A l'issue du module, il devra connaître les systèmes électroniques fondamentaux et être capable de mettre en œuvre des moyens de conception et de simulation de ces systèmes par ordinateur.

Validation :

La validation de l'unité de valeur est acquise par l'obtention d'une moyenne générale supérieure ou égale à 10/20 et si aucune note finale de module n'est inférieure à 7/20. Cette moyenne est calculée à partir des notes finales de chacun des modules constituant le domaine, en leur appliquant les coefficients indiqués ci-dessus.

Systemes et fonctions électroniques

Code : PHY 3101

ECTS : 2

Période : S5

Langue : Français

Organisation :

Heures programmées /Charge Totale : 30/60

Heures Cours/TD/TP/BE : 3/12/9/6

Objectifs :

- Acquérir les connaissances relatives aux bases de l'électronique
- Connaître les systèmes électroniques fondamentaux
- Etre capable de mettre en œuvre les moyens de conception et de simulation par ordinateur

Compétences selon référentiel CDIO :

1.1 Connaissance des sciences de base

Mots clefs :

- Modulation, Démodulation, Oscillation, Microcontrôleur

Prérequis :

Electricité fondamentale, algèbre de Boole, Logique Combinatoire

Programme :

Notion fondamentales sur les bases physiques des composants électroniques.

Mise en œuvre des composants électroniques

Les modulations et démodulations

La génération de porteuse

La logique séquentielle

Les microcontrôleurs

La mise en œuvre des boucles à asservissement de phase dans la transmission de l'information

Apprentissage des moyens de conception et de simulation par ordinateur :

Programmation graphique : LabVIEW

Simulation électronique : Spice

Environnement de développement intégré pour microcontrôleurs et programmation en Assembleur

Travaux Pratiques à distance

Evaluation

- 1re session : Contrôle Continu (CC)

Bureaux d'études notés : NBE = moyenne des BE (2 BE)

Travaux pratiques notés : NTP = moyenne des TP (3 TP)

Devoirs à la Maison : NDM = moyenne des DM

$CC = (NDM + 2 \cdot NTP + 3 \cdot NBE) / 6$

Note Finale 1 = NF1 = CC

- 2e session = 1 contrôle écrit (CF2)

- Note finale

$NF = \max (NF1, \min (CF2, 13))$

conformément au règlement de scolarité

Supports de cours et bibliographie :

Polycopiés

Responsable :

Alain LEBEGUE (alain.lebegue@telecom-sudparis.eu)

Intervenants :

Enseignants chercheurs du département

Hyperfréquences

Code : PHY 3602

ECTS : 2

Période : S6

Langue : Français

Organisation :

- Heures programmées / Charge Totale : 30/60
- Heures Cours/CI/TD/BE/CF : 6/ 15/ 1/ 6/ 1.5

Objectifs :

- Etre capable de faire des choix et des compromis indispensables à l'élaboration et à l'analyse d'un système complexe.
- Acquérir les bases nécessaires à la compréhension des systèmes de communication dans les domaines hyperfréquences et radiofréquences : fonctions principales intervenant dans ce type de système, outils d'estimation d'une liaison dans un système radio, etc.

Compétences selon référentiel CDIO :

- 1.1.2 Physique
- 1.2 Connaissance des principes fondamentaux d'ingénierie
- 1.3 Connaissances avancées en ingénierie : méthodes et outils
- 2.1.1 Apprendre à poser et formuler les problèmes
- 2.1.5 Solutions et recommandations
- 2.1.2 Modélisation

Mots clefs :

Systèmes sans fil, micro-ondes, antennes, propagation, bilan de liaison, SNR, ACPR

Prérequis :

Connaissance de base dans le domaine (électromagnétisme, électronique)

Programme :

Cours magistral : Introduction aux hyperfréquences et problématiques associées

Cours magistral : Propagation guidée

Cours intégré : Modèle de ligne idéale pour la propagation guidée

Cours intégré : Guides et lignes hyperfréquences

Cours Intégré : Bruit & Non-linéarités

Cours Intégré : Caractérisation des systèmes hautes fréquences

Cours magistral : Rayonnement et antennes

TD : Rayonnement et antennes

Cours intégré : Caractéristiques des antennes et bilan de liaison en espace libre

Cours magistral : Antennes et applications

BE "Etude d'un système sans fil"

BE "RADAR"

Evaluation

- 1re session = 1 contrôle écrit (CF1)
- 2e session = 1 contrôle écrit (CF2)
- Note finale
NF = max (CF1, min (CF2, 13))
conformément au règlement de scolarité

Supports de cours et bibliographie :

Supports distribués en cours par les intervenants

A la médiathèque :

- Méthodes d'analyse et propriétés des dispositifs hyperfréquences ; 1. Multipôles linéaires, sous la direction de Jean-Luc Gautier, Raymond, 2007.
- Microwave and RF circuits, MEDLEY, M.W. Jr /
- Micro-ondes : Tome 1 - Lignes, guides et cavités De P. Combes - Dunod
- Micro-ondes : Tome 2 - Circuits passifs, propagation, antennes De P. Combes - Dunod
- C.A. Balanis, « Antenna theory: analysis and design », 3e éd. (Wiley, 2005).
- W.L. Stutzman et G.A. Thiele, « Antenna theory and design », Wiley, 1981.
- J.D. Kraus et al., «Antennas for all applications», Mc Graw Hill, 2002.
- C. Letrou, « Antennes et rayonnement », INT, 1990.
- E. Roubine et J.C. Bolomey, « Antennes. 1 – Introduction Générale », Masson, 1986 (2e éd.)
- L. Eyraud, G. Grange, H. Ohanessian, « Théorie et technique des antennes », Vuibert, 1973.

Responsable :

Dr. Muriel Muller (muriel.muller@telecom-sudparis.eu)

Intervenants :

Enseignants chercheurs de l'école

Systèmes de transmission optique

Code : PHY 3601

ECTS : 2

Période : S6

Langue : Français

Organisation :

Heures programmées / Charge Totale : 30/ 60

Heures Cours/BE/CF1 : 6/24/1.5

Objectifs :

- Connaître les principes de fonctionnement élémentaires d'un système de transmission à fibre optique haut débit multiplexé en longueur d'onde
- Connaître le rôle et les bases du fonctionnement des principaux composants actifs et de quelques composants passifs (source d'émission, photodiode de détection, amplificateurs, multiplexeurs/démultiplexeurs et coupleurs optiques).
- Comprendre et définir de façon opérationnelle l'impact des caractéristiques du support de propagation (fibre optique, guide d'onde diélectrique) sur les signaux transmis.
- Savoir établir et maîtriser les bilans de liaison pour concevoir et dimensionner correctement un système de transmission adaptée aux signaux à transmettre et aux performances demandées.

Compétences selon référentiel CDIO :

- 1.1.2 Physique
- 1.2 Connaissance des principes fondamentaux d'ingénierie
- 1.3 Connaissances avancées en ingénierie : méthodes et outils
- 2.1.1 Apprendre à poser et formuler les problèmes
- 2.1.5 Solutions et recommandations
- 2.1.2 Modélisation

Mots clefs :

Fibre optique, Emission optique, Réception optique, Amplification, Multiplexage en longueurs d'ondes, Liaison point à point, Bilan de liaison

Prérequis :

Electromagnétisme (niveau Bac+2), Equations de Maxwell, Mathématiques (Transformée de Fourier, Critère de Nyquist, Equations différentielles, Opérateurs en électromagnétisme usuels).

Programme :

- Phénomènes d'électromagnétisme aux échelles sub- λ
- Propagation dans les structures guidantes (guide plan, fibre optique)
- Caractéristiques des fibres optiques (atténuation, dispersions)
- Principe de fonctionnement des composants actifs et passifs
- Méthodes formelles pour la réalisation de fonctions optiques
- Bilan d'une liaison optique fibrée

Evaluation :

- 1re session = Contrôle CF1 de 1h30
- 2e session = Contrôle CF2 de 1h30
- Note finale = $\max(\text{noteCF1}, \min(\text{noteCF2}, 13))$

Supports de cours et bibliographie :

- Polycopiés comprenant un chapitre de cours par séance (à lire avant la séance)
- Polycopié des séances de problèmes
- Polycopié de corrigés.

Responsable :

Yaneck GOTTESMAN (yaneck.gottesman@telecom-sudparis.eu)

Intervenants :

Domaine Signal et Communications

SIC 3100

Charge Totale : 180 heures

Heures programmées : 90 heures

Crédits ECTS : 6

Organisation : 3 modules

SIC 3101 : Probabilités

Emmanuel Monfrini

SIC 3601 : Théorie du signal

Marc Castella

SIC 3602 : Théorie des communications

François Desbouvries
Frédéric Lehmann

Chaque module a un coefficient 2.

Objectifs :

Le signal est le support de l'information. La compréhension de ses propriétés et la maîtrise des outils de traitement sont donc une composante fondamentale de la formation des ingénieurs en télécommunications.

L'enseignement du domaine « signal » en Tronc Commun de TSP est divisé en trois modules.

- Le module consacré aux **probabilités** étend aux variables aléatoires de nature quelconque les notions déjà abordées en CPGE. Ce module est orienté vers le calcul de lois de probabilités et la modélisation probabiliste d'un problème donné, et introduit la notion essentielle de simulation stochastique.
- Le module de **théorie du signal** s'intéresse aux différentes formes sous lesquelles une information est présente dans un signal. Les différentes représentations (temporelle/fréquentielle, discrète/continue, ...) sont d'abord présentées, l'accent étant mis sur la façon de passer de l'une à l'autre. La notion de transformation par filtrage est introduite. Enfin, quelques notions indispensables sur les signaux aléatoires et les traitements numériques sont brièvement introduites.
- Le module de **théorie des communications**, qui s'appuie sur les deux modules précédents, étudie les mécanismes permettant de transmettre de façon fiable un maximum de bits d'information par unité de temps. On s'intéressera d'abord à la compression de l'information, puis à sa protection contre les erreurs de transmission, grâce à l'ajout d'une redondance structurée ; enfin l'étape de modulation adapte le fichier discret au canal de transmission, en tenant compte des ressources en puissance et en spectre disponibles.

Validation :

La validation de l'unité de valeur est acquise par l'obtention d'une moyenne générale supérieure ou égale à 10/20 et si aucune note finale de module n'est inférieure à 7/20. Cette moyenne est calculée à partir des notes finales de chacun des modules constituant le domaine, en leur appliquant les coefficients indiqués ci-dessus.

Probabilités

Code : SIC 3101

ECTS : 2

Période : S5

Langue : Français

Organisation :

- Heures programmées / Charge Totale : 30/60
- Heures Cours/TD/CF1 : 10/ 20 / 1,5

Objectifs :

- Assimiler le passage de l'axiomatique discrète des probabilités au fondement de la théorie des probabilités basée sur la théorie de la mesure et de l'intégration ;
- Connaître les théorèmes de base du calcul des probabilités ;
- Savoir modéliser, mettre en équation et ensuite utiliser ces outils de bases dans un environnement particulier ;
- Utiliser la simulation de réalisations de variables aléatoires pour une approche numérique stochastique de certains problèmes.

Compétences selon référentiel CDIO :

- 1.1.1 Mathématiques (y compris statistiques)
- 2.1.2 Modélisation

Mots clefs :

- Mesure de probabilité, densité de probabilité ;
- Variables aléatoires ;
- Espérance mathématique, variance, covariance ;
- Espérance conditionnelle ;
- Simulation de variables aléatoires et méthodes de Monte Carlo.

Prérequis :

Analyse, algèbre et probabilités de niveau classes préparatoires françaises
Cours de théorie de la mesure et de l'intégration

Programme :

- Expérience aléatoire, espace probabilisé, probabilités conditionnelle
- Champ d'action des probabilités, analyse critique
- Espace des épreuves, événements
- Loi empirique des grands nombres, définition d'une probabilité
- Indépendance d'événements
- Probabilité conditionnelle, théorème de Bayes
- Variables aléatoires et vecteurs aléatoires réels
- Variables aléatoire discrète : loi de Bernoulli, Binomiale, Poisson, Multinomiale
- Lois liées au modèle Poissonien
- Indépendance de variables aléatoires
- Changement de variables aléatoires
- Matrice de covariance d'un vecteur aléatoire
- Régression linéaire, coefficient de corrélation
- Fonctions caractéristiques, propriétés élémentaires et applications
- Loi normale
- Variable aléatoire normale scalaire et multidimensionnelle réelle

- Convergence de suite de variables aléatoires
- Différents modes de convergence
- Lois des grands nombres et théorème central limite
- Théorème fondamental de la statistique
- Espérance conditionnelle et loi conditionnelle
- Approximation linéaire au sens des moindres carrés
- Espérance conditionnelle par rapport à une variable aléatoire
- Introduction à loi de probabilité conditionnelle, cas gaussien

Evaluation :

- 1 contrôle écrit de 1,5h sans document ni calculatrice (C1)
- 2e session : 1 contrôle écrit (C2)
- Note finale
NF = max (C1, min (C2, 13))
conformément au règlement de scolarité

Supports de cours et bibliographie :

Supports de cours :

- Polycopié de cours et exercices, E. Monfrini

Bibliographie :

- Introduction aux probabilités, application aux télécommunications avec exercices et problèmes commentés, J.P. Delmas, Ellipses.
- An introduction to probabilistic modelling, undergraduate texts in mathematics, P. Bremaud, Springer Verlag.
- Probability and measure, P. Billingsley, Wiley and Sons

Responsable :

Emmanuel Monfrini (Emmanuel.Monfrini@telecom-sudparis.eu)

Intervenants :

Marc Castella, Emmanuel Monfrini, Marc Uro et Yohan Pététin.

Organisation :

- Heures programmées / Charge Totale : 33/60
- Heures Cours/TD/TP/CF1 : 10/20 /0 /1,5

Objectifs :

- Connaître la problématique du traitement du signal et de l'information, appréhender la notion de modélisation et la diversité des applications.
- Etablir un lien avec le cours de mathématiques (analyse de Fourier, probabilités)
- Assimiler les fonctions de base du signal: échantillonnage, analyse harmonique, repliement de spectre, filtrage, traitement à temps discret (numérique).
- Mettre en œuvre une technique d'analyse simple à l'aide d'un logiciel de calcul scientifique.

Compétences selon référentiel CDIO :

- 1.1 Connaissance des sciences de base, y compris mathématiques et autres disciplines

Mots clefs :

- Signal déterministe, signal aléatoire, transformée de Fourier, spectre, filtrage, échantillonnage, transformée en z, filtrage numérique, signaux à bande étroite

Programme :

- **Modélisation et caractérisation des signaux** : signal, information, bruit. Signal déterministe et aléatoire. Analyse fréquentielle des signaux, signaux à bande étroite.
- **Les systèmes de traitement** : filtrage linéaire et invariant dans le temps, convolution, réponse impulsionnelle et fonction de transfert d'un filtre. Causalité et stabilité
- **Passage continu / discret** : Echantillonnage et quantification. Théorème de Shannon. Repliement de spectre. Echantillonnage réel
- **Signaux et systèmes à temps discret** : transformée en z, filtres numériques, filtres récursifs et transverses, transformée de Fourier à temps discret.
- **Applications** : Les applications sont illustrées à travers des conférences traitant quelques-uns parmi les sujets suivants :
 - Architecture de traitements émission-réception numériques ;
 - Codage de parole pour le GSM-UMTS ;
 - Spatialisation sonore des signaux audio ;
 - Reconnaissance vocale ;
 - Traitement numérique pour l'annulation d'écho en communications GSM ;
 - Débruitage pour un meilleur confort d'écoute.

Evaluation

- 1re session : 1 contrôle écrit (C1)
- 2e session : 1 contrôle écrit (C2)
 - Note finale
$$NF = \max(C1, \min(C2, 13))$$
conformément au règlement de scolarité
- Les 2 contrôles C1 et C2 sont sans document et calculatrice

Supports de cours et bibliographie :

- Polycopié de cours "Eléments de théorie du signal" de Y. Meurisse

Responsable :

- Marc CASTELLA (marc.castella@telecom-sudparis.eu)

Intervenants :



Cours, TD et TP : Marc CASTELLA, Marc URO, Roger LAMBERTI, Jérôme BOUDY, Frédéric LEHMANN

 Conférences : intervenants extérieurs et/ou membres de Télécom SudParis

Organisation :

- Heures programmées / Charge Totale : 30/60
- Heures Cours/TD/TP/CF1 : 9/21/0/3

Objectifs :

- Acquérir les notions de base de la mesure de l'information.
- Être familiarisé avec les principes du codage de source sans perte.
- Être familiarisé avec les principes du codage de canal.
- Donner des concepts sur la structure des récepteurs numériques, en particulier sur les modulateurs/démodulateurs.
- Evaluer la répartition spectrale et les performances des modulations de deux porteuses en quadrature.

Compétences selon référentiel CDIO :

- 1.1 Connaissance des sciences de base, y compris mathématiques et autres disciplines
- 1.2 Connaissance des principes fondamentaux d'ingénierie
- 1.3 Connaissances avancées en ingénierie : méthodes et outils
 - 2.1.2 Modélisation
 - 2.1.3 Analyse qualitative

Mots clefs :

Mesure de l'information, Entropie d'une source, Codage de source sans perte, Capacité d'un canal, Codage correcteur d'erreurs, Modulation / démodulation, filtrage adapté, récepteur optimal, interférences entre symboles.

Programme :

Paradigme de Shannon

Mesure de l'information :

Incertitude, self information, information mutuelle, entropie, entropie conditionnelle, information mutuelle moyenne.

Codage de source sans perte :

Entropie d'une source discrète. Théorème du codage de source pour les codes à longueur variable. Premier théorème de Shannon. Codage de Huffman, de Lempel-Ziv.

Codage de canal :

Modélisation d'une chaîne de communications numériques. Capacité d'un canal. Deuxième théorème de Shannon.

Codes correcteurs d'erreurs :

Aptitude d'un code à détecter et à corriger des erreurs. Génération et détection d'un code correcteur d'erreurs.

Modulations numériques. Représentation spectrale. Récepteur Optimal.

Structure d'une chaîne de communication.

Définitions des Modulations Numériques Linéaire. Equivalent Bande de base.
Représentation vectorielle. Répartition spectrale des modulations numériques.
Constellations & Modulations linéaires PAM, QAM, QPSK, PSK.
Transmission dans un canal à bruit additif blanc Gaussien. Récepteur optimal.
Critère de Nyquist et interférences entre symboles IES. Performances des modulations sans mémoire.

Evaluation

- 1re session = 1 contrôle écrit (C1)
- 2e session = 1 contrôle écrit (C2)
- Note finale
NF = max (C1, min (C2, 13))
conformément au règlement de scolarité

Supports de cours et bibliographie :

Toute la documentation sur la première partie du cours (théorie de l'information) est disponible à l'adresse : <http://www-citi.int-evry.fr/~uro>

Ouvrages conseillés :

- G. Battail, Théorie de l'information, Masson, Paris 1997
- S. Haykin, Communication Systems, Wiley 1994, ch.10 et 11
- T.A. Cover 1J. A. Thomas, Information Theory, Wiley 1991
- Polycopié de cours de F. Lehmann.
- Site web de R. Lamberti
- Polycopiés d'exercices (énoncés).

Responsables :

- François DESBOUVRIES (francois.desbouvries@telecom-sudparis.eu)
- Frédéric LEHMANN (frederic.lehmann@telecom-sudparis.eu)

Intervenants :

- François Desbouvries, Professeur
- Frédéric Lehmann, Maître de conférences
- François Simon, Directeur d'études
- Roger Lamberti, Maître de conférences
- Yann Frignac, Maître de conférences
- Marc Uro, Chargé d'enseignement et de recherche

Domaine Management et sciences de l'entreprise

MGT 3100

Charge Totale : 180 heures

.. **Heures programmées** : 90 heures

Crédits ECTS : 6

Organisation : 3 modules

MGT 3101 : Gestion financière et marketing

Claire Lecocq

MGT 3601 : Droit de l'entreprise

Claudine Guerrier

MGT 3602 : Performance économique et qualité

Michel Berne

Chaque module a un coefficient 2.

Objectifs :

Apporter aux élèves les bases en comptabilité, gestion financière et en marketing, leur permettre de comprendre les mécanismes économiques de l'entreprise, les sensibiliser aux principes du droit des entreprises et favoriser leur réactivité, leur apporter une connaissance de base des mécanismes micro et macro-économiques fondamentaux.

Le domaine management et sciences de l'entreprise est scindé en trois modules de 30 heures, permettant ainsi à :

- Gestion financière et marketing : permettre d'introduire de l'innovation dans la pédagogie du cours avec la "Simulation d'une entreprise", Droit de l'entreprise : permettre d'aborder en profondeur plus de sujets importants comme le droit positif, droit social, droit commercial avec la thématique des brevets et des inventions ;
- Droit de l'entreprise : permettre d'aborder en profondeur plus de sujets importants comme le droit positif, droit social, droit commercial avec la thématique des brevets et des inventions ;
- Performance économique et qualité : permettre d'être capables de pouvoir prendre des décisions économiques en entreprise avec la connaissance et la maîtrise des notions et des outils de gestion de la production et management de la qualité.

Validation :

La validation de l'unité de valeur est acquise par l'obtention d'une moyenne générale supérieure ou égale à 10/20 et si aucune note finale de module n'est inférieure à 7/20. Cette moyenne est calculée à partir des notes finales de chacun des modules constituant le domaine, en leur appliquant les coefficients indiqués ci-dessus.

Organisation :

- Heures programmées / Charge Totale : 30/60
- Heures Cours/TD/TP/CF1 : 24/6/0/0

Objectifs :

- Maîtriser les bases indispensables à tout ingénieur en matière de comptabilité, gestion financière et marketing.

Compétences selon référentiel CDIO :

- 2.3.3 Etablissement des priorités
- 3.1.2 Organisation du travail en équipe
- 4.2.1 Comprendre différentes cultures d'entreprise
- 4.2.2 Parties prenantes de l'entreprise, stratégie et objectifs
- 4.3.1 Comprendre les besoins et établir les objectifs
- 4.8.2 Plan de développement / business plan
- 4.8.3 Capitalisation et finances

Mots clefs :

- Comptabilité, gestion financière, marketing, stratégie

Programme :

- Introduction à l'entreprise
- Gestion financière et choix d'investissement
- Marketing et stratégie
 - 📄 Rôle du marketing dans la société d'aujourd'hui
 - 📄 Définir une offre/un produit, proposition de valeur
 - 📄 Définir un business model
 - 📄 Communiquer son offre

Evaluation

- Entreprise et gestion financière
 - $NF1_{GFI} = CC * 40\% + CF1 * 60\%$
 - $NF2_{GFI} = CC * 40\% + CF2 * 60\%$
- Marketing et stratégie
 - $NF_{MKT} = NoteProjet$

 - $NF1 = 50\% NF1_{GFI} + 50\% NF_{MKT}$
 - $NF2 = 50\% NF2_{GFI} + 50\% NF_{MKT}$
- Note finale
 - $NF = \max(NF1, \min(NF2, 13))$
 - conformément au règlement de scolarité

Supports de cours et bibliographie :

Supports de cours :

P. Conso, F. Hémici, L'entreprise en 20 leçons : stratégie, gestion, fonctionnement, Dunod 4^{ème} édition, 2006.

B. et F. Grandguillot, Comptabilité générale : principes généraux, opérations courantes, opérations de fin d'exercice, .

Documents photocopiés sur la comptabilité, la gestion financière et le marketing.

Responsable :

- Claire LECOCQ (claire.lecocq@telecom-sudparis.eu)

Intervenants :

- Alain GOUDEY

- Sana Mrizak

Droit de l'entreprise

Code : MGT 3601

ECTS : 2

Période : S6

Langue : Français

Organisation :

- Heures programmées / Charge Totale : 30/60
- Heures Cours/TD/TP/CF1 : 28,5//0/1,5

Objectifs :

- Etre en mesure d'appréhender les principaux concepts juridiques et de les utiliser ensuite
- Développer des raisonnements juridiques, dans le contexte des diverses branches du droit positif
- Connaître les éléments principaux en introduction du droit, en droit des contrats, en droit social, en droit commercial, en droit de la propriété industrielle, en droit de la consommation

Compétences selon référentiel CDIO :

- 2.1.1 Apprendre à poser et formuler les problèmes
- 2.2.2 Etat de l'Art
- 2.5.1 Ethique et responsabilité sociale
- 4.1.6 Globalisation et mondialisation
- 4.8.8 Gestion de la propriété intellectuelle

Mots clefs :

- droit, contrat, brevet, société, contrat de travail, fonds de commerce, clauses abusives, marques

Prérequis :

- aucun

Programme :

- Introduction au droit
- Droit des contrats
- Droit social
- Droit commercial
- Droit de la propriété industrielle
- Droit de la consommation

Evaluation

- 1re session 1,5h = 1 contrôle écrit sans documents (C1)
- 2e session 1,5h = 1 contrôle écrit (C2) sans documents
- Note finale = NF = Sup (C1, C2)

Supports de cours et bibliographie :

- Supports sur les diverses branches du droit positif
- Bibliographie :
 - Jacqueline Dekeuver-Defossez, Edith Blary-Clément, Droit commercial, LGDG, 2013
 - Lamy social, Editions Lamy, 2014
 - Lamy droit de l'entreprise, Editions Lamy, 2014
 - Lamy droit commercial, Editions Lamy, 2014

Responsable :

- Claudine Guerrier (claudine.guerrier@telecom-em.eu)

Intervenants :

- Claudine Guerrier

Performance économique et qualité

Code : MGT 3602

ECTS : 2

Période : S6

Langue : Français

Organisation :

- Heures programmées / Charge Totale : 30/60
- Heures Cours/TD/TP/CF1 : 27/3/0/1,5

Objectifs :

- Etre capable de reconnaître les principaux mécanismes micro, macro-économiques et organisationnels intéressant l'entreprise
- Etre apte à raisonner pour prendre des décisions économiques en entreprise
- Connaître les principes des grandes notions et des outils de gestion de la production et management de la qualité

Compétences selon référentiel CDIO :

- 2.3.1 : Penser globalement
- 2.3.3 : Etablissement des priorités
- 4.2.2 : Parties prenantes de l'entreprise, stratégie et objectifs
- 4.6.6 : Gestion de l'exploitation

Mots clefs :

- Microéconomie, macroéconomie, gestion de production, supply chain, qualité

Prérequis :

- aucun

Programme :

- Microéconomie appliquée à l'entreprise
- Macroéconomie/environnement économique de l'entreprise
- Gestion de production et supply chain ; lean management
- Qualité

Evaluation

- 1re session 1,5h = 1 contrôle écrit sans documents (C1)
- 2e session 1,5h = 1 contrôle écrit (C2) sans documents
- Note finale
NF = max (C1, min (C2, 13))
conformément au règlement de scolarité

Supports de cours et bibliographie :

- Documents photocopiés en microéconomie, macroéconomie, gestion de production, supply chain et qualité

Bibliographie :

- Jacques Généreux, *Economie politique*, 3 tomes, Hachette, 2012
- Jean-Luc Biacabe, Jean-Marc Daniel, Gérard Duchêne, Patrick Lenain, *Introduction à l'économie*, Pearson, 2e édition, 2013
- Anne Gratacap, Pierre Medan, *Management de la production*, 4^{ème} édition, Dunod, 2013
- Joël Sohier, Devan Sohier, *Logistique*, 7^{ème} édition, Vuibert, 2013
- Eliyahu M. Goldratt, Jeff Cox, *Le But*, AFNOR, 3e édition, 2006

Responsable :

- Michel BERNE (michel.berne@telecom-em.eu)

Intervenants :

- Michel Berne, directeur d'études

Séminaire inaugural de rentrée

Séminaire inaugural de rentrée

Code : DIV 3101

ECTS : 1

Période : S5

Langue : Français

Organisation :

- Heures programmées / Charge Totale : 19/30
- Heures Cours/TD/TP/CF1 : 16 /0 /3 /0
- 6 conférences de 2h (1 par domaine), 2 séminaires de 2h sur des thématiques recherche, 1 TP de 3h

Objectifs :

- Comprendre l'importance des différents domaines d'enseignement et de recherche de TSP.
- Identifier par un exemple transversal la relation et la dépendance entre les domaines.
- Faire le lien entre les matières vues dans le tronc commun ainsi que les spécialisations et les métiers de l'ingénieur.
- Avoir un aperçu des sujets de recherche connexes aux domaines d'enseignement.
- Pratiquer quelques travaux pratiques pour accroître la curiosité et l'intérêt aux domaines.

Compétences selon référentiel CDIO :

- 1.1 Appréhender de nouveaux domaines de compétences.
- 2.1 Découvrir les domaines d'enseignements scientifiques et techniques de Télécom SudParis.
- 2.2 Découvrir l'activité recherche de Télécom SudParis

Mots clefs :

Applications réseau, réseaux, méthodes et support mathématiques pour les communications, base de la sécurité, traitement d'image et de signal

Prérequis :

Connaissances du niveau classes préparatoires aux grandes écoles

Programme :

Une semaine transversale combinant séminaires provenant de chaque domaine et 1 TP tiré au sort pour une brève initiation aux différents problèmes que l'Ecole va développer au cours du tronc commun et des semestres suivants. Certains domaines présenteront des projets et initiatives de recherche menées dans les laboratoires.

Introduction générale et objectifs

Conférences des domaines : réseau, maths, signal, électronique, informatique, image.

Conférences sur certains thèmes de recherche provenant des laboratoires de l'Ecole. Une présentation d'un industriel partenaire de l'Ecole (Orange, EDF ou Renault).

Un TP tiré au sort d'un pool de TPs proposés dans chaque domaine.

Evaluation

- Session unique = Evaluation lors de la séance de TPs, présence obligatoire et éliminatrice

- Note finale = présentiel + TP

Supports de cours et bibliographie :

Polycopié collectif.

Responsable :

Hossam AFIFI (hossam.afifi@telecom-sudparis.eu)

Intervenants :

Marc Castella, Hervé Debar, Eric Gangloff, Catherine Lepers, Olivier Paul, Djamel Zeglache, Patrick Horain, Walid Benameur, François Desbouvries, Alain Lebegue

Séminaire : introduction au développement durable

Séminaire : introduction au développement durable

Code : DIV 3102

ECTS : 1

Période : S5

Langue : Français

Organisation :

- Heures programmées / Charge Totale : 18/15
- Heures Cours/TD/TP/CF1 : 15/0/0/3

Objectifs :

- Maîtriser les grands enjeux du développement durable
- Connaître les principaux courants et les principales dates
- Savoir évaluer les ordres de grandeur
- Connaître les principales initiatives pour relever le défi
- Comprendre que chacun est concerné

Compétences selon référentiel CDIO :

- 2.3.1 Penser globalement
- 3.1.2 Organisation du travail en équipe
- 3.2.8 Négociation, compromis et gestion de conflits
- 4.1.1 Les rôles et responsabilités de l'ingénieur
- 4.1.7 Développement durable

Mots clefs :

- Développement durable, économie, social, écologie

Programme :

- Histoire et enjeux : données du problème, certitudes et incertitudes, responsabilités communes mais différenciées.
- Les trois grandes conceptions du développement durable.
- La France face aux enjeux du DD.
- Liens entre développement durable et la société de l'information – intro à l'éco conception
- économie et finance du développement durable
- Echanges avec un invité extérieur

Evaluation :

- 1 contrôle sous forme de dossier à rendre, avec correction en amphithéâtre.

Supports de cours et bibliographie :

Supports de cours :

- photocopié

Bibliographie :

- Fabrice FLIPO, *Le développement durable*, Bréal, 2014.

Responsable :

- Fabrice FLIPO (fabrice.flipo@telecom-em.eu)

Intervenants :

- Fabrice FLIPO : Ingénieur, Maître de Conférences HDR en philosophie
- Extérieur : à déterminer (chaque année)

Séminaire : Image et multimédia

Séminaire : image et multimédia

Code : IMA 3101

ECTS : 2

Période : S5

Langue : Français

Organisation :

- Heures programmées / Charge Totale : 15 / 45
- Heures Cours / TD-TP / CF : 15 / 0 / 0

Objectifs :

Appréhender les problématiques, concepts et outils du domaine Image et multimédia à travers quelques systèmes grand public et comprendre les orientations de la recherche.

Compétences selon référentiel CDIO :

- 1.2 Connaissance des principes fondamentaux d'ingénierie
- 1.3 Connaissances avancées en ingénierie : méthodes et outils
- 2.1 Raisonnement analytique et résolution de problèmes
- 2.2 Méthodes scientifiques : expérimentation, enquête et initiation à la recherche
- 4.1.5 Enjeux contemporains

Mots clefs :

Traitement d'image. Analyse d'image. Vidéo. Modélisation 3D. Systèmes multimédia. Interaction et visualisation 3D.

Contenu :

5 domaines applicatifs seront introduits à travers des conférences :

Vidéo communautaire traitant des aspects de photographie numérique, échantillonnage, codage, indexation automatique, réseaux multimédia, bases de données...

Références à des solutions existantes : YouTube, DailyMotion, Vimeo.

Identification d'informations visuelles présentant la détection et reconnaissance de forme (visages, objets, événements...), biométrie, vidéoprotection, protection du contenu (*fingerprinting*, tatouage) ...

Références : FaceBook, Google.

Compression pour la communication et la diffusion vidéo : normes et technologies pour la représentation de contenus audio-visuels et applications.

Références : MPEG.

Interfaces naturelles : suivi du visage et reconnaissance de gestes pour l'interaction dans des mondes virtuels et avec des robots.

Imagerie du vivant pour une veille numérique sur la santé, utilisant l'analyse d'image pour le diagnostic (segmentation, classification, modélisation), imagerie fonctionnelle, imagerie multimodale et fusion d'images, les interfaces cognitives...

Évaluation :

1re session = QCM éventuels en séance et rapport de synthèse thématique préparé en équipe en dehors des heures programmées (N1).

2e session (rattrapage) = 1 oral (O)

Note finale = Sup (N1, Moy(N1,O))

Supports de cours et bibliographie :

Supports des présentations remis par les intervenants.

Responsable :

Dr. Patrick Horain (Patrick.Horain@Telecom-SudParis.eu)

Intervenants :

- Pr. Jérôme Boudy,
- Dr. Catalin Fetita,
- Dr. Patrick Horain,
- Dr. Mihai Mitrea,
- Dr. Marius Preda,
- Dr. Dijana Petrovska,
- Dr. Nicolas Rougon,
- Pr. Titus Zaharia.

Domaine Gestion et Apprentissage du Travail en Equipe

Gestion et Apprentissage du travail en Equipe : GATE®

Code : PRO 3100

ECTS : 4

Période : S5 S6

Langue : Français

Organisation :

- Heures programmées / Charge Totale : 24,75/120
- Heures Cours/TD/TP/CF1 : 16/8,75 /0 /0

Objectifs :

L'objectif de l'UV "Gestion et Apprentissage du Travail en Equipe " est de permettre aux étudiants dès leur 1^{re} année de formation :

- d'acquérir des comportements de base du travail en mode projet :
 - Savoir travailler en équipe/groupe (dimension internationale) selon une répartition des tâches et responsabilités sur un projet long (entre 2 et 3 semestres)
 - Savoir anticiper et mettre sous contrôle (gestion de projet)
 - Savoir définir et gérer un budget
 - Savoir identifier et évaluer les risques liés au projet
 - Savoir gérer les conflits éventuels au sein d'un groupe
- de développer des compétences professionnelles en matière de :
 - Communication écrite
 - Communication orale
- d'être capable de répondre au besoin précis d'un client

Compétences suivant le référentiel CDIO :

- 2.3.3 Etablissement des priorités
- 2.3.4 Chercher des compromis et décider
- 2.4 Attitudes et apprentissages
- 3.1 Travail d'équipe
- 3.2 Communication

Mots clefs :

- Gestion de projet, communication multi-supports, animation d'équipe, estimation des risques, gestion de budget

Programme :

- Intégration du **MOOC** « ABC de la gestion de projets » de Rémi BACHELET, maître de conférences à Centrale de Lille :

Tronc commun sur 4 semaines :

Notions fondamentales du management et de l'organisation des projets

Utiliser les outils internet, évaluer financièrement un projet

Maîtriser les bases d'organisation : *négocier les objectifs, gérer les réunions, faire les comptes-rendus et répartir le travail*

Outils avancés de gestion de projet : *conception, planification, budget...*

2 modules complémentaires au choix parmi 10 proposés sur 2 semaines :

Planification avancée de projet : obligatoire

Gestion des risques : conseillé

Management d'équipe projet : conseillé

Management de la créativité : conseillé

- Réalisation des projets de gestion et d'apprentissage du travail en équipe sur les deux ou trois premiers semestres
- Module à la carte « techniques de communication » avec mise en situation des acquis lors de l'interview journalistique
- Module à la carte apportant des connaissances spécifiques liées à la création de clips

- Table ronde « Retours d'expériences en gestion de projets » avec des professionnels
- Séances de suivi d'avancement des projets avec des exercices réguliers de communication orale et écrite de la part des équipes projet (1/2 heure, 7 séances de suivi dans l'année)

Evaluation

Contrôle continu :

- CC1= communication orale et écrite (présentation et compte-rendu d'avancement du projet) lors des suivis mensuels et remise des livrables intermédiaires au tuteur assurant le suivi tout au long du projet (notation individuelle au sein de l'équipe) (3,5h),
- CC2 : MOOC « ABC de la gestion de projets » - parcours classique (parcours avancé optionnel) (notation individuelle) (25h),
- CC3= rapport final (notation collective),
- CC4= soutenance orale (notation collective) (0,5h),
- CC5= aboutissement du projet (notation collective),

Note finale UV : $CF1 = 20\%(CC1) + 20\%(CC2) + 20\%(CC3) + 20\%(CC4) + 20\%(CC5)$

Pas de 2e session CF2. En cas d'insuffisance, l'unité de valeur est soit prolongée durant la 2e année soit entièrement refaite pendant la 1re année en cas de redoublement soit remplacée par une mission au sein d'une équipe en entreprise. La 2nde session de printemps du MOOC permet le rattrapage de la 1re session d'automne.

Supports de cours et bibliographie :

- MOOC : « ABC de la gestion de projets » de Rémi Bachelet
- Support de cours : « Présentation du programme GATE® » de C. Truche
- Support de cours : « Présentation du MOOC » de C. Truche
- Présentation des challenges citoyens de CGI
- Formulaire vierges fournis : « conventions, attestations, droit à l'image,
- Documents officiels pour la communication des projets : « chartes Institut Mines Télécom / Télécom SudParis, logos, posters.... »
- Site web GATE® : <http://gate.wp.telecom-sudparis.eu/>

Responsable :

- Corinne TRUCHE (corinne.truche@telecom-sudparis.eu)

Intervenants :

- Corinne TRUCHE : Chargée de mission « compétences transversales »
- Claude VILLARD : Directeur des Formations
- Rémi BACHELET : enseignant chercheur en gestion de projet (MOOC)
- Louis LASOUDRIS : Professionnel en gestion de projets - vacataire extérieur
- Vincent RIGAUT : Coaching et formation en communication personnelle - vacataire extérieur
- Damien CANIVEZ : Responsable Audiovisuel
- + Enseignants chercheurs de Télécom SudParis et de Télécom Ecole de Management
- + Services transverses (informatique, audiovisuel, multimédia, entreprise, communication, promotion, médiathèque, logistique, vie scolaire et reprographie).
- Challenges citoyens CGI
- Parrains de promotion, entreprises partenaires, mairie d'Evry, associations externes et internes....

Développement informatique

Développement informatique

Code : PRO 3600

ECTS : 2

Période : S6

Langue : Français

Organisation :

Heures programmées / Charge Totale : 7,5/ 60

Heures Cours/FL//CF1 : 4,5/3/1

Objectifs :

Informatique

Renforcer les acquis du module « Algorithmique et langage de programmation ».

Connaître et pratiquer de bout en bout, en groupe, chacune des étapes (cahier des charges, analyse, conception, programmation, tests, intégration) du développement significatif d'une application réaliste.

Gestion de projet

Savoir gérer un projet et ses contraintes (plan de charge, planification et suivi d'activités...). Maîtriser le travail en équipe.

Maîtriser quelques règles de travail coopératif (utilisation des outils de partage et d'échange).

Savoir rédiger les documents accompagnant la réalisation d'un projet (comptes-rendus de réunions, rapports, ...).

Savoir réaliser une présentation orale des résultats du projet.

Compétences selon le référentiel CDIO :

1.2 Connaissance des principes fondamentaux d'ingénierie

2.4.3 Créativité

2.4.5 Conscience de soi, autonomie cognitive et intégration de connaissances

3.1 Travail d'équipe

4.5.3 Processus de réalisation logicielle

Mots clefs :

Développement, cahier des charges, analyse, conception, tests, intégration, planification et suivi d'activités, conformité, recette

Prérequis :

Algorithmique et langage de programmation, Introduction aux systèmes d'exploitation

Programme :

1/ Enseignement en présentiel (Cours, FL, CF1)

- Présentation du module et des modalités pédagogiques (Cours)

- Génie logiciel et gestion de projets informatique (Cours) Illustration du cycle en V (analyse du besoin, conception, plan de test, développement, tests unitaires, intégration et documentation) sur une application type.

- Auto-formation : outils collaboratifs, développement d'interfaces utilisateur.

2/ Déroulement du projet

- Conception d'un sujet de projet.
- Rédaction d'un cahier des charges (analyse des besoins du client et reformulation du sujet)
- Spécification fonctionnelle.
- Analyse et conception de l'architecture logicielle.
- Définition d'un plan de tests de l'architecture logicielle.
- Répartition des développements informatiques entre les membres du groupe.
- Codage, tests unitaires et mise au point.
- Intégration et validation.
- Livraison finale (rapport et code source).
- Soutenance du projet (CF1) : présentation orale avec démonstration.

Evaluation

La notation est individuelle

NB : Pas de session de rattrapage

Supports de cours et bibliographie :

Site sur Moodle.

Transparents des cours.

Guide de déroulement du projet.

Support à l'auto-formation (outils collaboratifs, développement d'interfaces utilisateur).

Responsables :

Daniel RANC (daniel.ranc@telecom-sudparis.eu)

Christian PARROT (christian.parrot@telecom-sudparis.eu)

Intervenants :

Christian Parrot

Paul Gibson

Daniel Ranc

Encadrants des projets

Domaine Langue et sciences humaines

Coordonnateur : Katherine Maillet

Charge Totale : 300 heures

Heures programmées : 170 heures

Planification : Semestre 5 et 6 de septembre 15 à mi juin 2016

Crédits ECTS : 14 soit 7 par semestre

Organisation : le domaine langue et sciences humaines forme une seule unité de valeur par semestre composé de 3 modules :

- Un module d'anglais
- Un module d'autres langues
- Un module de sciences humaines

Objectifs :

Langues :

Les enseignements de langues étrangères entrent dans la préparation des élèves ingénieurs à l'international. Le contexte professionnel d'aujourd'hui attend des cadres qu'ils soient capables de travailler dans un contexte multiculturel, en interaction complète avec des professionnels d'autres nationalités. TELECOM SudParis exige de ses ingénieurs qu'ils acquièrent la pratique de deux langues étrangères dont l'anglais. Les enseignements sont organisés semestriellement et en commun avec les élèves de TELECOM Ecole de Management.

Sciences humaines :

Les capacités humaines, culturelles et comportementales sont aujourd'hui un des éléments majeurs des procédures de recrutements des cadres supérieurs. La capacité à gérer les événements humains et sociaux, à s'interroger sur les implications de ses actes, à diriger une équipe, à maîtriser son comportement et ses initiatives à connaître l'environnement socio économique, font parties des compétences fondamentales que l'on attend d'un responsable de projet. TELECOM SudParis exige de ses ingénieurs qu'ils acquièrent durant leur formation un certain nombre de réflexes comportementaux montrant qu'ils ont atteint le degré de maturité professionnelle compatible avec les responsabilités qui seront les leurs dans l'entreprise. Les enseignements sont organisés semestriellement et en commun avec les élèves de TELECOM Ecole de Management

Validation :

Chaque module comporte un contrôle continu reposant sur la présence et la participation aux enseignements et deux sessions de contrôle final. Les modes de contrôle mis en place dans chaque module dépendent de leur contenu. Ils sont indiqués dans les fiches programmes et rappelés par les enseignants au début des enseignements. La note finale de chaque module est obtenue par pondération du contrôle continu et de la meilleure des deux notes de contrôle final.

La validation de l'unité de valeur est acquise par l'obtention d'une moyenne générale supérieure ou égale à 10/20 et si aucune note finale de module n'est inférieure à 7/20. Cette moyenne est calculée à partir des notes finales de chacun des modules constituant le domaine, en leur appliquant les coefficients indiqués dans ce fascicule.

Programme :

Les programmes de ces modules sont édités dans un fascicule à part remis aux étudiants en début d'année par le département LSH.

Organisation du semestre S5 :

Anglais (3 ECTS)	40 heures	Coeff 3 (charge totale 60 heures)
Autres langues (2 ECTS)	22 heures 30	Coeff 2 (charge totale 45 heures)
Science humaines (2 ECTS)	22 heures 30	Coeff 2 (charge totale 45 heures)

Organisation du semestre S6 :

Anglais (3 ECTS)	40 heures	Coeff 3 (charge totale 60 heures)
Autres langues (2 ECTS)	22 heures 30	Coeff 2 (charge totale 45 heures)
Science humaines (2 ECTS)	22 heures 30	Coeff 2 (charge totale 45 heures)

Compétences selon référentiel CDIO :

LV1 : 3.3.1 Communication en anglais

LV2 : 3.3.3 Autres langues

SH : 4.1 Contexte externe, sociétal et environnemental

Annexe

Références CDIO

1 CONNAISSANCES DISCIPLINAIRES ET RAISONNEMENT

1.1 CONNAISSANCE DES SCIENCES DE BASE, Y COMPRIS MATHÉMATIQUES ET AUTRES DISCIPLINES

1.1.1 Mathématiques (y compris statistiques)

1.1.2 Physique

1.1.3 Chimie

1.1.4 Biologie

1.2 CONNAISSANCE DES PRINCIPES FONDAMENTAUX D'INGÉNIERIE

1.3 CONNAISSANCES AVANCÉES EN INGÉNIERIE : MÉTHODES ET OUTILS

2 COMPÉTENCES PROFESSIONNELLES ET PERSONNELLES

2.1 RAISONNEMENT ANALYTIQUE ET RÉOLUTION DE PROBLÈMES

2.1.1 apprendre à poser et formuler les problèmes

2.1.2 Modélisation

2.1.3 Analyse qualitative

2.1.4 Analyse en contexte non parfaitement défini

2.1.5 Solutions et recommandations

2.1.6 Réflexions sur les problèmes et les paradoxes

2.2 MÉTHODES SCIENTIFIQUES : EXPERIMENTATION, ENQUETE ET INITIATION A LA RECHERCHE

2.2.1 Formulation d'hypothèses

2.2.2 Etat de l'art

2.2.3 Recherche expérimentale

2.2.4 Tests d'hypothèses et argumentation critique

2.2.5 Réflexion sur les sciences et sciences sociales

2.3 PENSÉE SYSTÉMIQUE

2.3.1 Penser globalement

2.3.2 Emergence et interactions dans les systèmes

2.3.3 Etablissement des priorités

2.3.4 Chercher des compromis et décider

2.4 ATTITUDES ET APPRENTISSAGES

2.4.1 Sens de l'initiative et capacité à prendre des décisions en contexte incertain

2.4.2 Sens des responsabilités et de l'urgence, adaptabilité et flexibilité

2.4.3 Créativité

2.4.4 Esprit critique

2.4.5 Conscience de soi, autonomie cognitive et intégration de connaissances

2.4.6 Apprentissage et éducation tout au long de la vie

2.4.7 Gestion des ressources et des délais

2.5 ÉTHIQUE, DÉONTOLOGIE ET AUTRES RESPONSABILITÉS

2.5.1 Ethique et responsabilité sociale

2.5.2 Comportement professionnel

- 2.5.3 Préparation active du projet de carrière
- 2.5.4 Maintenir ses connaissances en ingénierie
- 2.5.5 Déontologie et diversité
- 2.5.6 Confiance et loyauté

3 COMPÉTENCES INTERPERSONNELLES : TRAVAIL D'ÉQUIPE ET COMMUNICATION

3.1 TRAVAIL D'ÉQUIPE

- 3.1.1 Savoir former des équipes efficaces
- 3.1.2 Organisation du travail en équipe
- 3.1.3 Croissance et évolution de l'équipe
- 3.1.4 Savoir diriger une équipe
- 3.1.5 Savoir travailler en équipes techniques et multidisciplinaires

3.2 COMMUNICATION

- 3.2.1 Stratégies de communication
- 3.2.2 Structures des communications
- 3.2.3 Communication écrite
- 3.2.4 Communication électronique et multimédia
- 3.2.5 Communication graphique
- 3.2.6 Présentations orales
- 3.2.7 Concertation, écoute et dialogue
- 3.2.8 Négociation, compromis et gestion de conflits
- 3.2.9 Controverse
- 3.2.10 Création de réseaux (réseaux sociaux, réseaux professionnels)

3.3 COMMUNICATION EN LANGUES ÉTRANGÈRES

- 3.3.1 Communication en anglais
- 3.3.2 Français langue étrangère
- 3.3.3 Autres langues

4 LES ACTIVITES DE L'INGENIEUR DANS L'ENTREPRISE ET DANS LE CONTEXTE SOCIÉTAL

4.1 CONTEXTE EXTERNE, SOCIÉTAL ET ENVIRONNEMENTAL

- 4.1.1 Les rôles et responsabilités de l'ingénieur
- 4.1.2 L'impact de l'ingénierie sur la société et l'environnement
- 4.1.3 Réglementation de l'ingénierie
- 4.1.4 Contexte historique et culturel ; culture générale
- 4.1.5 Enjeux contemporains
- 4.1.6 Globalisation et mondialisation
- 4.1.7 Développement durable

4.2 CONTEXTE ET ENVIRONNEMENT DE L'ENTREPRISE

- 4.2.1 Comprendre différentes cultures d'entreprise
- 4.2.2 Parties prenantes de l'entreprise, stratégie et objectifs
- 4.2.3 Entrepreneuriat technique
- 4.2.4 Travailler dans une entreprise
- 4.2.5 Travailler dans une entreprise internationale
- 4.2.6 Evaluation et développement de nouvelles technologies
- 4.2.7 Financement de projets d'ingénierie

4.3 INGENIERIE DES SYSTEMES : CONCEPTION ET GESTION

- 4.3.1 Comprendre les besoins et établir les objectifs
- 4.3.2 Définir la fonction, le concept et l'architecture
- 4.3.3 Ingénierie Système : Modélisation et interfaces
- 4.3.4 Gestion de projets de développement

4.4 CONCEVOIR

- 4.4.1 Processus de conception
- 4.4.2 Cycles de conception
- 4.4.3 Utilisation de connaissances préalables dans le cadre de la conception
- 4.4.4 Conception monodisciplinaire
- 4.4.5 Conception multidisciplinaire
- 4.4.6 Conception durable, sécurité, ergonomie, esthétique et autres objectifs

4.5 RÉALISER

- 4.5.1 Conception d'un processus durable de réalisation
- 4.5.2 Processus de fabrication du matériel
- 4.5.3 Processus de réalisation logicielle
- 4.5.4 Intégration matériel-logiciel
- 4.5.5 Test, vérification, validation et certification
- 4.5.7 Réaliser dans une optique de développement durable

4.6 EXPLOITER

- 4.6.1 Concevoir et optimiser des procédures d'exploitation durables et sûres
- 4.6.2 Formation et exploitation
- 4.6.3 Qualité et cycle de vie
- 4.6.4 Amélioration et évolution du système
- 4.6.5 Questions relatives à la fin de vie d'un système et au recyclage
- 4.6.6 Gestion de l'exploitation

4.7 MENER DES PROJETS D'INGÉNIERIE INNOVANTS

- 4.7.1 Faire preuve de créativité et explorer le champ des possibles (s'ajoute et complète le 2.4.3 Pensée créative)
- 4.7.2 Définir la solution (S'ajoute et complète le 4.3.1 Comprendre les besoins et établir les objectifs)
- 4.7.3 Proposer des solutions innovantes (s'ajoute et complète le 4.3.2 et le 4.3.3)
- 4.7.4 Construire et conduire une organisation/organisation étendue (S'ajoute au 4.2.4)
- 4.7.5 Planifier et gérer un projet dans sa totalité (S'ajoute au 4.3.4)
- 4.7.6 S'exercer à critiquer le projet/ la solution
- 4.7.7 Innovation : imaginer, concevoir et introduire de nouveaux produits et services (s'ajoute au 4.4)
- 4.7.8 Invention: développer de nouveaux composants, matériels ou procédés en vue de nouveaux produits et services
- 4.7.9 Réalisation et exploitation: création et exploitation de produits et services à valeur ajoutée (à l'origine du 4.5 et du 4.6)

4.8 ENTREPREUNARIAT

- 4.8.1 Création d'entreprise : formulation, direction et organisation
- 4.8.2 Plan de développement / business plan
- 4.8.3 Capitalisation et finances
- 4.8.4 Marketing des produits innovants
- 4.8.5 Conception de produits et services autour des nouvelles technologies
- 4.8.6 Ecosystème de l'innovation, réseaux, infrastructure et services
- 4.8.7 Créer l'équipe et initier les processus d'ingénierie (imaginer, concevoir, réaliser et exploiter)
- 4.8.8 Gestion de la propriété intellectuelle

Notes

Rédacteur : Christian Camilleri
Imprimé à
Télécom SudParis
(Version 16 01a)