

SCIENCES, TECHNOLOGIES, SANTÉ

INGENIEUR SPÉCIALITÉ INFORMATIQUE ET RESEAUX

Sciences pour l'ingénieur



Niveau
d'études
visé
BAC+5



Durée
année



Composante
INSTITUT
NATIONAL DES
SCIENCES
APPLIQUÉES
TOULOUSE

Présentation

Objectifs

L'objectif de la spécialité Informatique et Réseaux (IR) est de former des ingénieurs généralistes capables de maîtriser le processus de développement de logiciels et la conception de systèmes informatiques complexes, communicants et distribués en réseaux, en intégrant des contraintes de sécurité et/ou de temps réel.

Admissions

Conditions d'accès

Plus de renseignement sur : <http://www.insa-toulouse.fr/fr/admissions.html>

Plus de renseignements sur : <http://admission.groupe-insa.fr/candidater-linsa>

Public cible

Pré-requis nécessaires

Pré-requis recommandés

Infos pratiques

Lieu(x)

Toulouse

Programme

ANNEE 4 – IR

4e ANNEE INFORMATIQUE ET RESEAUX

SEMESTRE 7_4e ANNEE IR

4e ANNEE IR INSA_SEMESTRE 7

4e ANNEE IR ORIENTATION
SI_SEMESTRE 7

CHOIX CSH ou IAE

Liste d'éléments pédagogiques

Développer ses aptitudes manageriales (avec LV2 optionnel ou Anglais renforcé)	4 crédits	45h
--	-----------	-----

Toulouse School of Management

Liste d'éléments pédagogiques

Informatique fondamentale	7 crédits	72h
---------------------------	-----------	-----

Informatique matérielle : microcontrôleurs	4 crédits	
--	-----------	--

Internet et sécurité	5 crédits	
----------------------	-----------	--

Conception et Programmation Orientées Objet	6 crédits	85h
---	-----------	-----

Improving one's autonomy and building one's own professional project level 2 S7	4 crédits	46h
---	-----------	-----

FLE Echange & doubles diplômes semestre 1	3 crédits	
---	-----------	--

Sciences politiques semestre 1	3 crédits	
--------------------------------	-----------	--

4e ANNEE IR ORIENTATION
SC_SEMESTRE 7

CHOIX CSH ou IAE

Liste d'éléments pédagogiques

Développer ses aptitudes manageriales (avec LV2 optionnel ou Anglais renforcé)	4 crédits	45h
--	-----------	-----

Toulouse School of Management

Liste d'éléments pédagogiques

Réseaux de mobiles et réseaux sans fil	6 crédits	55h
--	-----------	-----

Systèmes de transmission	5 crédits	68h
--------------------------	-----------	-----

Internet et sécurité	5 crédits	
----------------------	-----------	--

Conception et Programmation Orientées Objet	6 crédits	85h
---	-----------	-----

FLE Echange & doubles diplômes semestre 1	3 crédits	
---	-----------	--

Improving one's autonomy and building one's own professional project level 2 S7	4 crédits	46h
---	-----------	-----

Sciences politiques semestre 1	3 crédits	
--------------------------------	-----------	--

CHALLENGE BASED LEARNING

_SEMESTRE 1

Liste d'éléments pédagogiques

Challenge – Formation ECIU	1 crédits
Challenge – Formation ECIU	2 crédits
Challenge – Formation ECIU	3 crédits
Challenge – Formation ECIU	4 crédits
Challenge – Formation ECIU	5 crédits

SEMESTRE 8_4e ANNEE IR

4e ANNEE IR INSA_SEMESTRE 8

4e ANNEE IR ORIENTATION
SI_SEMESTRE 8

Liste d'éléments pédagogiques

Systèmes intelligents	4 crédits	
Architecture logicielle et matérielle des systèmes informatiques	6 crédits	65h
Systèmes concurrents et Temps réel	4 crédits	53h
Projet d'initiation à la recherche	4 crédits	37h
Machine Learning	2 crédits	
QSE APS GEI 2	4 crédits	38h
Communiquer dans les organisations (avec LV2 optionnel ou Anglais Renforcé)	6 crédits	
FLE Echange & doubles diplômes semestre 2	3 crédits	
Sciences politiques semestre 2	3 crédits	

4e ANNEE IR ORIENTATION
SC_SEMESTRE 8

Liste d'éléments pédagogiques

Interconnexion avancée et réseaux grande distance	7 crédits	103h
Architecture matérielle des systèmes de télécommunication	3 crédits	41h
Systèmes concurrents et Temps réel	4 crédits	53h
Projet d'initiation à la recherche	4 crédits	37h
Machine Learning	2 crédits	
FLE Echange & doubles diplômes semestre 2	3 crédits	
Communiquer dans les organisations (avec LV2 optionnel ou Anglais Renforcé)	6 crédits	
Communiquer dans les organisations sans LV2	6 crédits	42h
QSE APS GEI 2	4 crédits	38h
Sciences politiques semestre 2	3 crédits	
CHALLENGE BASED LEARNING _SEMESTRE 2		

Liste d'éléments pédagogiques

Challenge – Formation ECIU	1 crédits
Challenge – Formation ECIU	2 crédits

Challenge – Formation ECIU	3 crédits	Improving one's autonomy and building one's own professional project level 2 S7	4 crédits	46h
Challenge – Formation ECIU	4 crédits			
Challenge – Formation ECIU	5 crédits	Sciences politiques semestre 1	3 crédits	

FORMATION CONTINUE CT1 INFORMATIQUE ET RESEAUX

FORMATION CONTINUE CT1
IR_SEMESTRE 7

4e ANNEE IR ORIENTATION
SC_SEMESTRE 7

CHOIX CSH ou IAE

Liste d'éléments pédagogiques

Développer ses aptitudes manageriales (avec LV2 optionnel ou Anglais renforcé)	4 crédits	45h
--	-----------	-----

Toulouse School of Management

Liste d'éléments pédagogiques

Réseaux de mobiles et réseaux sans fil	6 crédits	55h
--	-----------	-----

Systèmes de transmission	5 crédits	68h
--------------------------	-----------	-----

Internet et sécurité	5 crédits	
----------------------	-----------	--

Conception et Programmation Orientées Objet	6 crédits	85h
---	-----------	-----

FLE Echange & doubles diplômes semestre 1	3 crédits	
---	-----------	--

4e ANNEE IR ORIENTATION
SI_SEMESTRE 7

CHOIX CSH ou IAE

Liste d'éléments pédagogiques

Développer ses aptitudes manageriales (avec LV2 optionnel ou Anglais renforcé)	4 crédits	45h
--	-----------	-----

Toulouse School of Management

Liste d'éléments pédagogiques

Informatique fondamentale	7 crédits	72h
---------------------------	-----------	-----

Informatique matérielle : microcontrôleurs	4 crédits	
--	-----------	--

Internet et sécurité	5 crédits	
----------------------	-----------	--

Conception et Programmation Orientées Objet	6 crédits	85h
---	-----------	-----

Improving one's autonomy and building one's own professional project level 2 S7	4 crédits	46h
---	-----------	-----

FLE Echange & doubles diplômes semestre 1	3 crédits	
---	-----------	--

Sciences politiques semestre 1	3 crédits	
--------------------------------	-----------	--

FORMATION CONTINUE CT1
IR_SEMESTRE 8

4e ANNEE IR ORIENTATION
SC_SEMESTRE 8

Liste d'éléments pédagogiques

Interconnexion avancée et réseaux grande distance	7 crédits	103h
Architecture matérielle des systèmes de télécommunication	3 crédits	41h
Systèmes concurrents et Temps réel	4 crédits	53h
Projet d'initiation à la recherche	4 crédits	37h
Machine Learning	2 crédits	
FLE Echange & doubles diplômes semestre 2	3 crédits	
Communiquer dans les organisations (avec LV2 optionnel ou Anglais Renforcé)	6 crédits	
Communiquer dans les organisations sans LV2	6 crédits	42h
QSE APS GEI 2	4 crédits	38h
Sciences politiques semestre 2	3 crédits	

4e ANNEE IR ORIENTATION
SI_SEMESTRE 8

Liste d'éléments pédagogiques

Systèmes intelligents	4 crédits	
Architecture logicielle et matérielle	6 crédits	65h

des systèmes informatiques

Systèmes concurrents et Temps réel	4 crédits	53h
Projet d'initiation à la recherche	4 crédits	37h
Machine Learning	2 crédits	
QSE APS GEI 2	4 crédits	38h
Communiquer dans les organisations (avec LV2 optionnel ou Anglais Renforcé)	6 crédits	
FLE Echange & doubles diplômes semestre 2	3 crédits	
Sciences politiques semestre 2	3 crédits	

ANNEE 5 – IR

5e ANNEE INFORMATIQUE ET RESEAUX

SEMESTRE 9_5e ANNEE IR

5e ANNEE IR INSA_SEMESTRE 9

5e ANNEE IR ORIENTATION
SDBD_SEMESTRE 9

CHOIX OPTIONNEL 5e ANNEE
GEI

Liste d'éléments pédagogiques

Analyse prescriptive (AP)	4 crédits	
Software-defined communication infrastructure (SDCI)	4 crédits	

Cloud Computing	6 crédits	69h
Ingénierie des modèles	6 crédits	
Modélisation, évaluation et optimisation des réseaux et protocoles	4 crédits	78h
Commande avancée et supervision	6 crédits	
Projet physique PTP_ISS	4 crédits	
Robotique de service	6 crédits	50h

Liste d'éléments pédagogiques

Ingénierie logicielle et architectures orientées services	4 crédits	41h
Sûreté de fonctionnement	4 crédits	42h
Analyse descriptive et prédictive	4 crédits	56h
Infrastructures pour le traitement de données massives	4 crédits	61h
Projet SDBD	4 crédits	52h
Relations humaines et professionnelles, Ethique	6 crédits	78h
Module élève ingénieur (UE PETAR dispensée UPS)	4 crédits	

5e ANNEE ORIENTATION
SIEC_SEMESTRE 9

CHOIX OPTIONNEL 5e ANNEE
GEI

Liste d'éléments pédagogiques

Analyse prescriptive (AP)	4 crédits	
Software-defined communication infrastructure (SDCI)	4 crédits	
Cloud Computing	6 crédits	69h
Ingénierie des modèles	6 crédits	
Modélisation, évaluation et optimisation des réseaux et protocoles	4 crédits	78h
Commande avancée et supervision	6 crédits	
Projet physique PTP_ISS	4 crédits	
Robotique de service	6 crédits	50h

Liste d'éléments pédagogiques

Relations humaines et professionnelles, Ethique	6 crédits	78h
Architecture informatique pour l'embarqué	4 crédits	
Méthodes d'ingénierie	4 crédits	42h
Sûreté de fonctionnement	5 crédits	68h
Projet interdisciplinaire	5 crédits	

5e ANNEE PTP TOULOUSE
SECURITE_SEMESTRE 9

Liste d'éléments pédagogiques

Bases de la sécurité	5 crédits	77h
----------------------	-----------	-----

Sécurité du logiciel	4 crédits	47h	Quantitative Approach	5 crédits	45h
Sécurité système et matérielle, rétro conception	4 crédits	54h	Designing for safety	5 crédits	42h
Sécurité des réseaux et de leurs protocoles	3 crédits	40h	Process Safety	5 crédits	45h
Architectures réseaux sécurisées	4 crédits	54h	Functional Safety		
Sécurité des systèmes embarqués critiques	5 crédits	31h	Structural Safety		
SHSJ	5 crédits	42h	Relations humaines et professionnelles, Ethique	6 crédits	78h
UE commune M2 RT	9 crédits	45h	Risques toxiques pour l'homme et l'environnement	5 crédits	42h

5e ANNEE PTP INNOVATIVE
SMART SYSTEM_SEMESTRE 9

5e ANNEE PTP
ENERGIE_SEMESTRE 9

CHOIX OPTION PTP ENERGIE
SEMESTRE 9

Liste d'éléments pédagogiques

Smart Devices	5 crédits	
Communication	5 crédits	
Middleware and Service	5 crédits	62h
Analysis and data processing, business applications	4 crédits	37h
Innovative project	5 crédits	76h
Innovation and humanities	6 crédits	76h

5e ANNEE PTP RISK
ENGINEERING_SEMESTRE 9

Liste d'éléments pédagogiques

Qualitative Approach	4 crédits	45h
----------------------	-----------	-----

Liste d'éléments pédagogiques

Production d'énergie par des ressources renouvelables (UF3)	5 crédits	32h
Technologies et architectures pour la conversion et le stockage de l'énergie électrique (UF4)	5 crédits	47h
Utilisation rationnelle de l'énergie (UF5)	5 crédits	15h

Liste d'éléments pédagogiques

Plateforme association de multi-sources énergétiques (UF1)	9 crédits	161h
Les différentes techniques de génération et de gestion énergétique (UF2)	5 crédits	7h

Relations humaines et professionnelles, Ethique 6 crédits 78h

5e ANNEE IR ORIENTATION
SIEC_SEMESTRE 9

CHOIX OPTIONNEL 5e ANNEE
GEI

CHALLENGE BASED LEARNING
_SEMESTRE 1

Liste d'éléments pédagogiques

Liste d'éléments pédagogiques

Challenge – Formation ECIU	1 crédits
Challenge – Formation ECIU	2 crédits
Challenge – Formation ECIU	3 crédits
Challenge – Formation ECIU	4 crédits
Challenge – Formation ECIU	5 crédits

Analyse prescriptive (AP)	4 crédits	
Software-defined communication infrastructure (SDCI)	4 crédits	
Cloud Computing	6 crédits	69h
Ingénierie des modèles	6 crédits	
Modélisation, évaluation et optimisation des réseaux et protocoles	4 crédits	78h
Commande avancée et supervision	6 crédits	
Projet physique PTP_ISS	4 crédits	
Robotique de service	6 crédits	50h

SEMESTRE 10_5e ANNEE IR

Liste d'éléments pédagogiques

Stage 4A INSA	9 crédits
Projet Long N7	8 crédits
Stage 5A – PFE INSA	21 crédits
Stage PFE N7	22 crédits

Liste d'éléments pédagogiques

Méthodes d'ingénierie	4 crédits	42h
Architecture informatique pour l'embarqué	4 crédits	
Relations humaines et professionnelles, Ethique	6 crédits	78h
Projet interdisciplinaire	5 crédits	
Sûreté de fonctionnement	5 crédits	68h

FORMATION CONTINUE CT2 INFORMATIQUE ET RESEAUX

FORMATION CONTINUE CT2
IR_SEMESTRE 9

5e ANNEE PTP TOULOUSE
SECURITE_SEMESTRE 9

Liste d'éléments pédagogiques

Bases de la sécurité	5 crédits	77h
Sécurité du logiciel	4 crédits	47h
Sécurité système et matérielle, rétro conception	4 crédits	54h
Sécurité des réseaux et de leurs protocoles	3 crédits	40h
Architectures réseaux sécurisées	4 crédits	54h
Sécurité des systèmes embarqués critiques	5 crédits	31h
SHSJ	5 crédits	42h
UE commune M2 RT	9 crédits	45h

FORMATION CONTINUE CT2
IR_SEMESTRE 10

Liste d'éléments pédagogiques

Stage 4A INSA	9 crédits
Stage 5A – PFE INSA	21 crédits

Développer ses aptitudes manageriales (avec LV2 optionnel ou Anglais renforcé)



ECTS
4 crédits



Volume horaire
45h

Présentation

Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant devra :

- ↳ Connaître le contexte légal et les implications juridiques de l'activité de l'entreprise
- ↳ Être capable de porter un jugement critique sur la santé financière d'une entreprise et d'apprécier la rentabilité d'un investissement
- ↳ Réaliser un diagnostic du marché et de l'entreprise pour prendre des décisions et se fixer des objectifs stratégiques
- ↳ Mobiliser les connaissances sur le marché pour mettre en œuvre un plan d'action marketing adapté aux moyens et aux objectifs stratégiques de l'entreprise

Module LV2 : en option

Les objectifs, définis en référence au CECRL pour les 5 activités langagières, sont spécifiques à la langue étudiée : allemand, espagnol, chinois- et le niveau de l'étudiant. Ces objectifs peuvent être consultés :

<https://moodle.insa-toulouse.fr/course/view.php?id=44>

Anglais complémentaire : en option

Un module est proposé aux étudiants dans certains cas particuliers

Pré-requis nécessaires

Pour le cours de finance : cours de gestion financière de troisième année dans l'UF I3CCGE51

Infos pratiques

Lieu(x)

Toulouse

Toulouse School of Management

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Informatique fondamentale



ECTS
7 crédits



Volume horaire
72h

Présentation

Objectifs

Cet enseignement est hétérogène et regroupe 3 cours :
Programmation Fonctionnelle à Caml (« PF-Caml »)
Logique formelle et programmation logique (« LF-Prolog »)
Algorithmique Avancée (« AA »)

A la fin de ce module, les étudiants doivent être capables de :

[PF-Caml]

- comprendre et écrire des programmes fonctionnels purs,
- concevoir des fonctions récursives pour itérer sur des structures récursives,
- définir des types variants et des types paramétrés,
- plus généralement penser en termes de fonctions d'ordre supérieur afin d'écrire du code ré-utilisable.
- décrire la sémantique de lambda-termes simples
- comprendre superficiellement la théorie des systèmes de types

[LF- Prolog]

- traduire des énoncés du langage naturel en formules de logique des prédicats du 1er ordre.
- appliquer plusieurs méthodes pour évaluer la validité et/ou la consistance d'une formule logique
- expliquer les fondements de la programmation logique et de Prolog
- aborder la résolution d'un problème comme une démonstration logique basée sur des axiomes et des

théorèmes exprimant les propriétés spécifiques du problème.

- programmer en Prolog, tracer l'exécution d'un programme

[AA]

Quelques grands paradigmes algorithmiques pour l'optimisation discrète

- Enumération exhaustive
- Diviser pour régner
- Programmation dynamique
- Algorithmes gloutons

Infos pratiques

Lieu(x)

Toulouse

Informatique matérielle : microcontrôleurs



ECTS

4 crédits



Volume horaire

Présentation

Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer (principaux concepts) :

- o Les spécificités de la programmation des unités périphériques pour microcontrôleur.
- o Comment prendre en compte des contraintes matérielles spécifiques aux systèmes embarqués à ressources limitées.

L'étudiant devra être capable de :

- o Sélectionner une architecture processeur adaptée à l'application logicielle et à l'environnement.
- o Concevoir et tester les techniques de la programmation par interruption matérielle.
- o Utiliser des outils de mise au point et de test en développement croisé.
- o Lire et naviguer dans une documentation constructeur.

Pré-requis nécessaires

I2MAIF11 : Informatique matérielle Électronique numérique

I3MAIF22 : Langage d'assemblage

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Internet et sécurité



ECTS
5 crédits



Volume horaire

Présentation

Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer (principaux concepts) :

- Partie Interconnexion de réseaux et de l'Internet :

- o les concepts et les techniques de base pour interconnecter des réseaux locaux dans l'Internet : répéteur, pont, routeur,
- o les concepts et les techniques avancées pour interconnecter des LAN dans l'Internet : routage, subnetting, CIDR, VLAN, VPN, proxy applicatif, NAT,
- o les principaux protocoles de l'architecture de l'Internet TCP/IP : UDP, TCP, IP, ARP/proxy ARP, ICMP, DHCP (Note : les protocoles de routage RIP, OSPF et BGP sont introduits a minima).

- Partie Algorithmique répartie :

- o les caractéristiques principales des systèmes répartis (asynchronisme, répartition du contrôle et des données, absence de connaissance commune, dynamisme, ...),
- o les problèmes qui leurs sont spécifiques et la difficulté de leur solution répartie (exclusion mutuelle, gestion des données partagées, choix réparti, diffusion, détection de la terminaison, ...),
- o quelques outils algorithmiques génériques permettant de les résoudre : causalité, récursivité et itération réparties, structures topologiques spécifiques.

- Partie Sécurité :

- o les principes de la sécurité informatique aux travers des propriétés qui la caractérisent mais aussi la classification des principales menaces et des

mécanismes de défense

- o les principales vulnérabilités des réseaux informatiques, en particulier du réseau Internet ainsi que les mécanismes de défense associés
- o les principales vulnérabilités applicatives ainsi que certains mécanismes de défense associés

L'étudiant devra être capable de :

- Partie Interconnexion de réseaux et de l'Internet :

- o d'effectuer des choix d'architecture matérielle permettant de prendre en compte les besoins et les contraintes associés à une interconnexion de réseaux locaux,
- o d'effectuer des choix de plans d'adressage et de routage simples,
- o de mettre en œuvre (administrer) des réseaux Ethernet et IP dans les contextes d'interconnexion de base abordés dans le cours.

- Partie Algorithmique répartie :

- o de résoudre des problèmes génériques liés à la mise en œuvre de systèmes répartis,
- o de manipuler les outils les plus généraux permettant de les aborder.

- Partie Sécurité :

- o d'étudier un réseau d'entreprise et ses applications de façon à identifier les principales vulnérabilités, tant du point de vue applicatif que du point de vue réseau, de proposer les solutions adéquates pour améliorer la sécurité de l'ensemble

Pré-requis nécessaires

Cours d'introduction aux réseaux informatiques (3MIC)
Cours de programmation distribuée dans les réseaux
(API socket) (3MIC)

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Conception et Programmation Orientées Objet



ECTS
6 crédits



Volume horaire
85h

Présentation

Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et sera capable de :

- * Maîtriser la théorie objets et le langage de modélisation UML
- * Maîtriser une méthodologie de conception logiciel guidée par les cas d'utilisation et comprenant les étapes d'analyse et de conception détaillée
- * Mettre en pratique les concepts objet et une méthodologie de conception dans le langage de programmation JAVA
- * Comprendre les avantages d'utilisation des bonnes pratiques de conception basées sur les designs patterns
- * Configurer et mettre en pratique des outils de gestion de configuration (svn, cvs, etc.)
- * S'initier à l'utilisation des documents standard pour la gestion de projet, spécification d'exigences, conception et tests
- * Configurer et mettre en œuvre et utiliser des espaces collaboratifs pour le processus de développement logiciel
- * S'initier aux problématiques de la gestion d'un projet de développement logiciel
- * Mettre en œuvre (planifier) et jouer les différents rôles de concepteur et développeur dans un processus de développement logiciel.

Connaissance de la programmation structurée (e.g. Ada, C, Pascal, etc)

Programmation orientée objet - niveau basique (e.g. encapsulation, instanciation, héritage, surcharge, etc)

Infos pratiques

Lieu(x)

Toulouse

Pré-requis nécessaires

Improving one's autonomy and building one's own professional project level 2 S7



ECTS
4 crédits



Volume horaire
46h

Présentation

↳ Se fixer des axes de développement, des objectifs et des plans d'actions

Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer (principaux concepts) :
Définir, construire et manager un projet.

Activités Physiques et Sportives

L'étudiant devra être capable :

d'inventorier les problèmes à résoudre :

- Connaître l'Activité Physique et Sportive (les règles, le sens, les rôles, etc.),

- Concevoir l'objectif du projet.

de s'organiser :

- Connaître les contraintes, les ressources, et les moyens disponibles,

- Savoir choisir et planifier les actions dans le temps,

- Savoir s'impliquer dans le groupe et le projet :

savoir s'adapter, oser impulser l'action, savoir, renoncer, proposer, etc.

de réguler :

- Savoir observer,

- Savoir réaliser un bilan,

- Savoir réajuster les choix si nécessaire.

Projet Professionnel Individualisé

L'étudiant devra être capable de :

↳ Élaborer sa vision professionnelle et définir une stratégie.

↳ Personnaliser, présenter et confronter son projet à des professionnels

↳ Enrichir son réseau professionnel

Pré-requis nécessaires

Acquis de l'apprentissage 1ère, 2ème, 3ème année.

Infos pratiques

Lieu(x)

Toulouse

FLE Echange & doubles diplômes semestre 1

 ECTS
3 crédits

 Volume horaire

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Sciences politiques semestre 1

 ECTS
3 crédits

 Volume horaire

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Développer ses aptitudes manageriales (avec LV2 optionnel ou Anglais renforcé)



ECTS
4 crédits



Volume horaire
45h

Présentation

Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant devra :

- ↳ Connaître le contexte légal et les implications juridiques de l'activité de l'entreprise
- ↳ Être capable de porter un jugement critique sur la santé financière d'une entreprise et d'apprécier la rentabilité d'un investissement
- ↳ Réaliser un diagnostic du marché et de l'entreprise pour prendre des décisions et se fixer des objectifs stratégiques
- ↳ Mobiliser les connaissances sur le marché pour mettre en œuvre un plan d'action marketing adapté aux moyens et aux objectifs stratégiques de l'entreprise

Module LV2 : en option

Les objectifs, définis en référence au CECRL pour les 5 activités langagières, sont spécifiques à la langue étudiée : allemand, espagnol, chinois- et le niveau de l'étudiant. Ces objectifs peuvent être consultés :

<https://moodle.insa-toulouse.fr/course/view.php?id=44>

Anglais complémentaire : en option

Un module est proposé aux étudiants dans certains cas particuliers

Pré-requis nécessaires

Pour le cours de finance : cours de gestion financière de troisième année dans l'UF I3CCGE51

Infos pratiques

Lieu(x)

Toulouse

Toulouse School of Management

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Réseaux de mobiles et réseaux sans fil



ECTS

6 crédits



Volume horaire

55h

Présentation

Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer (principaux concepts) :

Les principes de fonctionnement et de déploiement ainsi que les architectures de communication des réseaux de mobiles et des réseaux sans-fil

L'étudiant devra être capable de :

- Comprendre l'architecture cellulaire des réseaux de mobiles et sans fil
- Concevoir et déployer un réseau mobile cellulaire
- Maîtriser les architectures de réseaux mobiles, la macro mobilité et la micro-mobilité (handover, paging)
- Maîtriser les interfaces radio et leur impact sur l'architecture réseau et son déploiement
- Comprendre la transmission de l'information (voix, données, multimédia) à travers les réseaux mobiles sans fil de bout en bout
- Comprendre la gestion de l'énergie et l'adaptation de puissance d'émission dans les réseaux mobiles sans fil
- Identifier les spécificités des réseaux locaux et personnels sans-fil et leurs effets sur l'architecture protocolaire
- Appréhender les principes généraux du fonctionnement des réseaux locaux et personnels sans-fil
- Concevoir et déployer un réseau local d'entreprise sans fil

Pré-requis nécessaires

Cours de Télécommunications, Cours de Réseaux

Infos pratiques

Lieu(x)

Toulouse

Systèmes de transmission



ECTS

5 crédits



Volume horaire

68h

Présentation

Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer (principaux concepts) :

- La prise en compte des propriétés et limitations des différents canaux pour la transmission de l'information
- Les différentes sources de perturbation
- Les propriétés des principales antennes
- Les techniques de modulation et de démodulation
- Les techniques de codage et de correction.

L'étudiant devra être capable de :

- Identifier les limitations d'un canal et les altérations du signal à transmettre
- Modéliser un canal de transmission afin de concevoir une chaîne de transmission adaptée et optimisée
- Dimensionner une antenne avec prise en compte du milieu de propagation
- Utiliser un module de radio logicielle pour mettre en œuvre des modulations numériques (ASK, FSK, PSK, APSK, QAM)

Pré-requis nécessaires

Algèbre linéaire, électromagnétisme, électronique pour les communications (2e année MIC).

Introduction aux télécoms, concepts et hardware pour la transmission de l'information (3e année MIC).

Infos pratiques

Lieu(x)

Toulouse

Internet et sécurité



ECTS

5 crédits



Volume horaire

Présentation

Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer (principaux concepts) :

- Partie Interconnexion de réseaux et de l'Internet :
 - o les concepts et les techniques de base pour interconnecter des réseaux locaux dans l'Internet : répéteur, pont, routeur,
 - o les concepts et les techniques avancées pour interconnecter des LAN dans l'Internet : routage, subnetting, CIDR, VLAN, VPN, proxy applicatif, NAT,
 - o les principaux protocoles de l'architecture de l'Internet TCP/IP : UDP, TCP, IP, ARP/proxy ARP, ICMP, DHCP (Note : les protocoles de routage RIP, OSPF et BGP sont introduits a minima).

- Partie Algorithmique répartie :
 - o les caractéristiques principales des systèmes répartis (asynchronisme, répartition du contrôle et des données, absence de connaissance commune, dynamisme, ...),
 - o les problèmes qui leurs sont spécifiques et la difficulté de leur solution répartie (exclusion mutuelle, gestion des données partagées, choix réparti, diffusion, détection de la terminaison, ...),
 - o quelques outils algorithmiques génériques permettant de les résoudre : causalité, récursivité et itération réparties, structures topologiques spécifiques.

- Partie Sécurité :
 - o les principes de la sécurité informatique aux travers des propriétés qui la caractérisent mais aussi la classification des principales menaces et des

mécanismes de défense

- o les principales vulnérabilités des réseaux informatiques, en particulier du réseau Internet ainsi que les mécanismes de défense associés
- o les principales vulnérabilités applicatives ainsi que certains mécanismes de défense associés

L'étudiant devra être capable de :

- Partie Interconnexion de réseaux et de l'Internet :
 - o d'effectuer des choix d'architecture matérielle permettant de prendre en compte les besoins et les contraintes associés à une interconnexion de réseaux locaux,
 - o d'effectuer des choix de plans d'adressage et de routage simples,
 - o de mettre en œuvre (administrer) des réseaux Ethernet et IP dans les contextes d'interconnexion de base abordés dans le cours.
- Partie Algorithmique répartie :
 - o de résoudre des problèmes génériques liés à la mise en œuvre de systèmes répartis,
 - o de manipuler les outils les plus généraux permettant de les aborder.
- Partie Sécurité :
 - o d'étudier un réseau d'entreprise et ses applications de façon à identifier les principales vulnérabilités, tant du point de vue applicatif que du point de vue réseau, de proposer les solutions adéquates pour améliorer la sécurité de l'ensemble

Pré-requis nécessaires

Cours d'introduction aux réseaux informatiques (3MIC)
Cours de programmation distribuée dans les réseaux
(API socket) (3MIC)

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Conception et Programmation Orientées Objet



ECTS
6 crédits



Volume horaire
85h

Présentation

Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et sera capable de :

- * Maîtriser la théorie objets et le langage de modélisation UML
- * Maîtriser une méthodologie de conception logiciel guidée par les cas d'utilisation et comprenant les étapes d'analyse et de conception détaillée
- * Mettre en pratique les concepts objet et une méthodologie de conception dans le langage de programmation JAVA
- * Comprendre les avantages d'utilisation des bonnes pratiques de conception basées sur les designs patterns
- * Configurer et mettre en pratique des outils de gestion de configuration (svn, cvs, etc.)
- * S'initier à l'utilisation des documents standard pour la gestion de projet, spécification d'exigences, conception et tests
- * Configurer et mettre en œuvre et utiliser des espaces collaboratifs pour le processus de développement logiciel
- * S'initier aux problématiques de la gestion d'un projet de développement logiciel
- * Mettre en œuvre (planifier) et jouer les différents rôles de concepteur et développeur dans un processus de développement logiciel.

Connaissance de la programmation structurée (e.g. Ada, C, Pascal, etc)

Programmation orientée objet - niveau basique (e.g. encapsulation, instanciation, héritage, surcharge, etc)

Infos pratiques

Lieu(x)

Toulouse

Pré-requis nécessaires

FLE Echange & doubles diplômes semestre 1

 ECTS
3 crédits

 Volume horaire

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Improving one's autonomy and building one's own professional project level 2 S7

 ECTS
4 crédits

 Volume horaire
46h

Présentation

↳ Se fixer des axes de développement, des objectifs et des plans d'actions

Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer (principaux concepts) :
Définir, construire et manager un projet.

Activités Physiques et Sportives

L'étudiant devra être capable :

d'inventorier les problèmes à résoudre :

- Connaître l'Activité Physique et Sportive (les règles, le sens, les rôles, etc.),

- Concevoir l'objectif du projet.

de s'organiser :

- Connaître les contraintes, les ressources, et les moyens disponibles,

- Savoir choisir et planifier les actions dans le temps,

- Savoir s'impliquer dans le groupe et le projet :

savoir s'adapter, oser impulser l'action, savoir, renoncer, proposer, etc.

de réguler :

- Savoir observer,

- Savoir réaliser un bilan,

- Savoir réajuster les choix si nécessaire.

Projet Professionnel Individualisé

L'étudiant devra être capable de :

↳ Élaborer sa vision professionnelle et définir une stratégie.

↳ Personnaliser, présenter et confronter son projet à des professionnels

↳ Enrichir son réseau professionnel

Pré-requis nécessaires

Acquis de l'apprentissage 1ère, 2ème, 3ème année.

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Sciences politiques semestre 1

 ECTS
3 crédits

 Volume horaire

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Challenge – Formation ECIU

 ECTS
1 crédits

 Volume horaire

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Challenge – Formation ECIU

 ECTS
2 crédits

 Volume horaire

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Challenge – Formation ECIU

 ECTS
3 crédits

 Volume horaire

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Challenge – Formation ECIU

 ECTS
4 crédits

 Volume horaire

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Challenge – Formation ECIU

 ECTS
5 crédits

 Volume horaire

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Systèmes intelligents

 **ECTS**
4 crédits

 **Volume horaire**

Présentation

Objectifs

Cet enseignement est hétérogène et regroupe 3 cours :

- Intelligence artificielle pour la résolution de problèmes (IA-RP)
- Web sémantique (WS)
- Méta-heuristiques (MH)

A la fin de ce module les étudiants doivent être capables de

[Partie IA-RP]

- Développer des programmes qui mettent en oeuvre
- l'algorithme A* pour la recherche d'un plan d'actions optimal dans un espace d'états-problèmes
 - l'algorithme AO* pour les graphes de décomposition de problèmes (graphes et-ou, hypergraphes)
 - les algorithmes de jeux à 2 joueurs : minmax, negamax, alphabeta, MCTS

[Partie WS]

- Définir les enjeux du web sémantique.
Comprendre le modèle RDF et son utilisation pour la description des ressources Web et de leurs métadonnées.
Décrire des connaissances sous la forme d'ontologies à l'aide du langage OWL.
Développer une application qui exploite une ontologie et infère de nouvelles connaissances à l'aide de raisonnements.

[Partie MH]

Connaître les grandes classes de problème de décision et de problèmes d'optimisation combinatoire.

Appliquer trois grandes classes de métaheuristiques :

- les méthodes de recherche locale
- les méthodes évolutionnaires
- les méthodes hybrides

Pré-requis nécessaires

Algorithmique et programmation

Représentation logique des connaissances (logique des prédicats)

Algorithmes de recherche arborescente

Méthodes exactes et approchées pour l'optimisation combinatoire.

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Architecture logicielle et matérielle des systèmes informatiques



ECTS
6 crédits



Volume horaire
65h

Présentation

Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer (principaux concepts) :

- Les différents types d'automates, la théorie des langages, parseurs, compilateurs ;
- Fonctionnement et développement d'un compilateur, gestion de la mémoire ;
- introduction à l'informatique quantique
- Spécification des architectures matérielles dans un langage haut niveau ;
- Prise en compte des contraintes matérielles spécifiques aux systèmes embarqués à ressources limitées (mémoire, énergie).
- conception des architectures logicielles et matérielles faible consommation pour le développement durable (technologies pour green computing, green software)

L'étudiant devra être capable de :

- Créer des parseurs et des compilateurs en prenant en compte l'environnement de développement de l'application (embarqué ou non).
- Comprendre et maîtriser les architectures des processeurs
- Sélectionner une architecture processeur adaptée à l'application logicielle et à l'environnement.
- Spécifier un système informatique matériel dans un langage concurrent (VHDL) et implémenter son système dans un FPGA

Pré-requis nécessaires

Programmation en C, architecture matérielle

Infos pratiques

Lieu(x)

Toulouse

Systèmes concurrents et Temps réel



ECTS
4 crédits



Volume horaire
53h

Présentation

Objectifs

Ce module traite de la spécification, la modélisation et la réalisation de systèmes parallèles, communicants, synchronisés et contraintes par le temps.

Pré-requis nécessaires

MSC : Théorie des graphes
PTR : Langage C

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Projet d'initiation à la recherche

 ECTS
4 crédits

 Volume horaire
37h

 Toulouse

Présentation

Objectifs

L'UF vise à sensibiliser les étudiants aux activités de recherche par le biais de projets effectués par groupe de 6 étudiants sous la conduite d'un tuteur (enseignant ou industriel).

Ces projets sont adossés à une formation à la recherche documentaire (FRD) pour faciliter l'élaboration d'un état de l'art du domaine. Un cours de conduite de projet est également proposé afin de donner des guides utiles lors de la phase de réalisation du projet.

A la fin de ce module, l'étudiant aura eu une initiation pratique aux activités suivantes :

- recenser une bibliographie pertinente pour un sujet donné en respectant des normes de présentation (IEEE)
- rédiger une synthèse du type état de l'art
- affiner le périmètre d'intervention prévisionnel pour la phase de réalisation du projet.
- appliquer des techniques de gestion de projet et de travail collaboratif en mode projet.
- rédiger un rapport de projet et préparer une soutenance de projet en anglais

Infos pratiques

Lieu(x)

Machine Learning



ECTS
2 crédits



Volume horaire

Présentation

Objectifs

L'objectif de cette unité de formation est de maîtriser les concepts de base de l'apprentissage machine supervisé. Les deux types d'apprentissage supervisé "classification" et "régression" sont détaillés ainsi que les différentes méthodes d'évaluation.

Pré-requis nécessaires

Algèbre linéaire, cours d'algorithmique avancée (3-MIC), Python

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

QSE APS GEI 2

 ECTS
4 crédits

 Volume horaire
38h

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Communiquer dans les organisations (avec LV2 optionnel ou Anglais Renforcé)

 ECTS
6 crédits

 Volume horaire

Présentation

Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer :

- Les flux de circulation d'information au sein des organisations
- Les publications scientifiques de recherche en anglais dans son domaine

L'étudiant devra être capable de

- S'adapter aux flux de communication des organisations et y participer efficacement
- Repérer les spécificités langagières, en anglais, liées à des présentations et publications scientifiques et à les maîtriser
- Ecrire un abstract et un article scientifique en anglais dans sa spécialité en respectant les conventions appropriées.

Module LV2 annualisé : en option

Les objectifs, définis en référence au CECRL pour les 5 activités langagières, sont spécifiques à la langue étudiée à allemand, espagnol, chinois- et le niveau de l'étudiant. Ces objectifs peuvent être consultés :

<https://moodle.insa-toulouse.fr/course/view.php?id=44>

Anglais complémentaire annualisé : en option

Un module est proposé aux étudiants dans certains cas particuliers.

Pré-requis nécessaires

Pour la partie « communication » en français : niveau C1 exigé

Pour la langue anglaise : compréhension de l'anglais de spécialité

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

FLE Echange & doubles diplômes semestre 2

 ECTS
3 crédits

 Volume horaire

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Sciences politiques semestre 2

 ECTS
3 crédits

 Volume horaire

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Interconnexion avancée et réseaux grande distance

 **ECTS**
7 crédits

 **Volume horaire**
103h

Présentation

Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant devra :

- Démontrer une vision claire du fonctionnement des réseaux d'opérateurs et des architectures et protocoles de communication associés (Qualité de Service, IPv6, SNMP, Routage intra-domaine et inter-domaine, MPLS, ingénierie de trafic, résilience, etc.)
- Démontrer des connaissances sur les principaux services de données grande distance (services VPN-IP, Carrier Ethernet)
- avoir compris les problématiques de base de la planification et l'optimisation des réseaux ainsi que les outils algorithmes de base associés
- avoir compris les principaux concepts et formalismes permettant la description et la vérification formelle de protocoles

L'étudiant devra être capable de :

- appréhender le fonctionnement des réseaux de cœur de l'Internet (conformes au cadre DiffServ, avec des portions en IPv6, MPLS,..) et de les administrer
- concevoir et mettre en place un réseau privé virtuel d'entreprise
- Superviser et gérer à distance des équipements réseau par SNMP
- Appliquer des algorithmes à des problèmes de planification et contrôle des réseaux
- Mettre en œuvre les techniques de description et de vérification formelle pour réaliser une modélisation formelle de protocoles.

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Architecture matérielle des systèmes de télécommunication

 ECTS
3 crédits

 Volume horaire
41h

Présentation

Lieu(x)

 Toulouse

Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer (principaux concepts) :

- les spécificités de différents types de réseaux (réseaux d'accès, réseaux optiques, réseaux mobiles sans fils, réseaux spatiaux) et des canaux de transmission associés
- les processus de spécification, dimensionnement, implémentation et/ou déploiement des architectures matérielles des systèmes de télécommunications (couches d'accès au support de transmission, réseaux d'accès câblés et sans fils, interfaces radio), dans le but d'optimiser les paramètres clés d'une application, tels que la qualité de service, le débit, la couverture ...

Pré-requis nécessaires

I3MITC21 - Signaux et télécommunications
I4RTC11 - Techniques et Systèmes de Transmission

Infos pratiques

Systèmes concurrents et Temps réel



ECTS
4 crédits



Volume horaire
53h

Présentation

Objectifs

Ce module traite de la spécification, la modélisation et la réalisation de systèmes parallèles, communicants, synchronisés et contraintes par le temps.

Pré-requis nécessaires

MSC : Théorie des graphes
PTR : Langage C

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Projet d'initiation à la recherche



ECTS
4 crédits



Volume horaire
37h

Toulouse

Présentation

Objectifs

L'UF vise à sensibiliser les étudiants aux activités de recherche par le biais de projets effectués par groupe de 6 étudiants sous la conduite d'un tuteur (enseignant ou industriel).

Ces projets sont adossés à une formation à la recherche documentaire (FRD) pour faciliter l'élaboration d'un état de l'art du domaine. Un cours de conduite de projet est également proposé afin de donner des guides utiles lors de la phase de réalisation du projet.

A la fin de ce module, l'étudiant aura eu une initiation pratique aux activités suivantes :

- recenser une bibliographie pertinente pour un sujet donné en respectant des normes de présentation (IEEE)
- rédiger une synthèse du type état de l'art
- affiner le périmètre d'intervention prévisionnel pour la phase de réalisation du projet.
- appliquer des techniques de gestion de projet et de travail collaboratif en mode projet.
- rédiger un rapport de projet et préparer une soutenance de projet en anglais

Infos pratiques

Lieu(x)

Machine Learning

 ECTS
2 crédits

 Volume horaire

Présentation

Objectifs

L'objectif de cette unité de formation est de maîtriser les concepts de base de l'apprentissage machine supervisé. Les deux types d'apprentissage supervisé "classification" et "régression" sont détaillés ainsi que les différentes méthodes d'évaluation.

Pré-requis nécessaires

Algèbre linéaire, cours d'algorithmique avancée (3-MIC), Python

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

FLE Echange & doubles diplômes semestre 2

 ECTS
3 crédits

 Volume horaire

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Communiquer dans les organisations (avec LV2 optionnel ou Anglais Renforcé)



ECTS
6 crédits



Volume horaire

Présentation

Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer :

- Les flux de circulation d'information au sein des organisations
- Les publications scientifiques de recherche en anglais dans son domaine

L'étudiant devra être capable de

- S'adapter aux flux de communication des organisations et y participer efficacement
- Repérer les spécificités langagières, en anglais, liées à des présentations et publications scientifiques et à les maîtriser
- Ecrire un abstract et un article scientifique en anglais dans sa spécialité en respectant les conventions appropriées.

Module LV2 annualisé : en option

Les objectifs, définis en référence au CECRL pour les 5 activités langagières, sont spécifiques à la langue étudiée à allemand, espagnol, chinois- et le niveau de l'étudiant. Ces objectifs peuvent être consultés :

<https://moodle.insa-toulouse.fr/course/view.php?id=44>

Anglais complémentaire annualisé : en option

Un module est proposé aux étudiants dans certains cas particuliers.

Pré-requis nécessaires

Pour la partie « communication » en français : niveau C1 exigé

Pour la langue anglaise : compréhension de l'anglais de spécialité

Infos pratiques

Lieu(x)

Toulouse

Communiquer dans les organisations sans LV2



ECTS
6 crédits



Volume horaire
42h

Présentation

Objectifs

Les enseignements en langue française ont pour objectif de :

Renforcer l'aptitude des futurs ingénieurs à répondre aux demandes de la société civile en matière d'information technique et scientifique,

Renforcer l'esprit critique des futurs ingénieurs afin qu'ils soient capables de mieux identifier la pertinence des interpellations qu'ils recevront,

Positionner les futurs ingénieurs dans une attitude active par rapport à tous les flux de communication qui circuleront au sein et autour des organisations qu'ils rejoindront.

Les enseignements en langue anglaise ont pour objectif d'amener les étudiants à comprendre les spécificités langagières, en anglais, liées à ces différentes situations professionnelles et à les maîtriser. Ils visent également à sensibiliser aux spécificités de la communication professionnelle dans les pays anglo-saxons.

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Pré-requis nécessaires

Pour la langue anglaise : Maîtrise de l'anglais général.

QSE APS GEI 2

 ECTS
4 crédits

 Volume horaire
38h

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Sciences politiques semestre 2

 ECTS
3 crédits

 Volume horaire

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Challenge – Formation ECIU

 ECTS
1 crédits

 Volume horaire

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Challenge – Formation ECIU

 ECTS
2 crédits

 Volume horaire

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Challenge – Formation ECIU

 ECTS
3 crédits

 Volume horaire

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Challenge – Formation ECIU

 ECTS
4 crédits

 Volume horaire

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Challenge – Formation ECIU

 ECTS
5 crédits

 Volume horaire

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Développer ses aptitudes manageriales (avec LV2 optionnel ou Anglais renforcé)



ECTS
4 crédits



Volume horaire
45h

Présentation

Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant devra :

- ↳ Connaître le contexte légal et les implications juridiques de l'activité de l'entreprise
- ↳ Être capable de porter un jugement critique sur la santé financière d'une entreprise et d'apprécier la rentabilité d'un investissement
- ↳ Réaliser un diagnostic du marché et de l'entreprise pour prendre des décisions et se fixer des objectifs stratégiques
- ↳ Mobiliser les connaissances sur le marché pour mettre en œuvre un plan d'action marketing adapté aux moyens et aux objectifs stratégiques de l'entreprise

Module LV2 : en option

Les objectifs, définis en référence au CECRL pour les 5 activités langagières, sont spécifiques à la langue étudiée (allemand, espagnol, chinois- et le niveau de l'étudiant. Ces objectifs peuvent être consultés :

<https://moodle.insa-toulouse.fr/course/view.php?id=44>

Anglais complémentaire : en option

Un module est proposé aux étudiants dans certains cas particuliers

Pré-requis nécessaires

Pour le cours de finance : cours de gestion financière de troisième année dans l'UF I3CCGE51

Infos pratiques

Lieu(x)

Toulouse

Toulouse School of Management

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Réseaux de mobiles et réseaux sans fil

 **ECTS**
6 crédits

 **Volume horaire**
55h

Présentation

Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer (principaux concepts) :

Les principes de fonctionnement et de déploiement ainsi que les architectures de communication des réseaux de mobiles et des réseaux sans-fil

L'étudiant devra être capable de :

- Comprendre l'architecture cellulaire des réseaux de mobiles et sans fil
- Concevoir et déployer un réseau mobile cellulaire
- Maîtriser les architectures de réseaux mobiles, la macro mobilité et la micro-mobilité (handover, paging)
- Maîtriser les interfaces radio et leur impact sur l'architecture réseau et son déploiement
- Comprendre la transmission de l'information (voix, données, multimédia) à travers les réseaux mobiles sans fil de bout en bout
- Comprendre la gestion de l'énergie et l'adaptation de puissance d'émission dans les réseaux mobiles sans fil
- Identifier les spécificités des réseaux locaux et personnels sans-fil et leurs effets sur l'architecture protocolaire
- Appréhender les principes généraux du fonctionnement des réseaux locaux et personnels sans-fil
- Concevoir et déployer un réseau local d'entreprise sans fil

Pré-requis nécessaires

Cours de Télécommunications, Cours de Réseaux

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Systèmes de transmission

 **ECTS**
5 crédits

 **Volume horaire**
68h

Présentation

Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer (principaux concepts) :

- La prise en compte des propriétés et limitations des différents canaux pour la transmission de l'information
- Les différentes sources de perturbation
- Les propriétés des principales antennes
- Les techniques de modulation et de démodulation
- Les techniques de codage et de correction.

L'étudiant devra être capable de :

- Identifier les limitations d'un canal et les altérations du signal à transmettre
- Modéliser un canal de transmission afin de concevoir une chaîne de transmission adaptée et optimisée
- Dimensionner une antenne avec prise en compte du milieu de propagation
- Utiliser un module de radio logicielle pour mettre en œuvre des modulations numériques (ASK, FSK, PSK, APSK, QAM)

Pré-requis nécessaires

Algèbre linéaire, électromagnétisme, électronique pour les communications (2e année MIC).

Introduction aux télécoms, concepts et hardware pour la transmission de l'information (3e année MIC).

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Internet et sécurité



ECTS

5 crédits



Volume horaire

Présentation

Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer (principaux concepts) :

- Partie Interconnexion de réseaux et de l'Internet :
 - o les concepts et les techniques de base pour interconnecter des réseaux locaux dans l'Internet : répéteur, pont, routeur,
 - o les concepts et les techniques avancées pour interconnecter des LAN dans l'Internet : routage, subnetting, CIDR, VLAN, VPN, proxy applicatif, NAT,
 - o les principaux protocoles de l'architecture de l'Internet TCP/IP : UDP, TCP, IP, ARP/proxy ARP, ICMP, DHCP (Note : les protocoles de routage RIP, OSPF et BGP sont introduits a minima).

- Partie Algorithmique répartie :
 - o les caractéristiques principales des systèmes répartis (asynchronisme, répartition du contrôle et des données, absence de connaissance commune, dynamisme, ...),
 - o les problèmes qui leurs sont spécifiques et la difficulté de leur solution répartie (exclusion mutuelle, gestion des données partagées, choix réparti, diffusion, détection de la terminaison, ...),
 - o quelques outils algorithmiques génériques permettant de les résoudre : causalité, récursivité et itération réparties, structures topologiques spécifiques.

- Partie Sécurité :
 - o les principes de la sécurité informatique aux travers des propriétés qui la caractérisent mais aussi la classification des principales menaces et des

mécanismes de défense

- o les principales vulnérabilités des réseaux informatiques, en particulier du réseau Internet ainsi que les mécanismes de défense associés
- o les principales vulnérabilités applicatives ainsi que certains mécanismes de défense associés

L'étudiant devra être capable de :

- Partie Interconnexion de réseaux et de l'Internet :
 - o d'effectuer des choix d'architecture matérielle permettant de prendre en compte les besoins et les contraintes associés à une interconnexion de réseaux locaux,
 - o d'effectuer des choix de plans d'adressage et de routage simples,
 - o de mettre en œuvre (administrer) des réseaux Ethernet et IP dans les contextes d'interconnexion de base abordés dans le cours.
- Partie Algorithmique répartie :
 - o de résoudre des problèmes génériques liés à la mise en œuvre de systèmes répartis,
 - o de manipuler les outils les plus généraux permettant de les aborder.
- Partie Sécurité :
 - o d'étudier un réseau d'entreprise et ses applications de façon à identifier les principales vulnérabilités, tant du point de vue applicatif que du point de vue réseau, de proposer les solutions adéquates pour améliorer la sécurité de l'ensemble

Pré-requis nécessaires

Cours d'introduction aux réseaux informatiques (3MIC)
Cours de programmation distribuée dans les réseaux
(API socket) (3MIC)

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Conception et Programmation Orientées Objet

 **ECTS**
6 crédits

 **Volume horaire**
85h

Présentation

Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et sera capable de :

- * Maîtriser la théorie objets et le langage de modélisation UML
- * Maîtriser une méthodologie de conception logiciel guidée par les cas d'utilisation et comprenant les étapes d'analyse et de conception détaillée
- * Mettre en pratique les concepts objet et une méthodologie de conception dans le langage de programmation JAVA
- * Comprendre les avantages d'utilisation des bonnes pratiques de conception basées sur les designs patterns
- * Configurer et mettre en pratique des outils de gestion de configuration (svn, cvs, etc.)
- * S'initier à l'utilisation des documents standard pour la gestion de projet, spécification d'exigences, conception et tests
- * Configurer et mettre en œuvre et utiliser des espaces collaboratifs pour le processus de développement logiciel
- * S'initier aux problématiques de la gestion d'un projet de développement logiciel
- * Mettre en œuvre (planifier) et jouer les différents rôles de concepteur et développeur dans un processus de développement logiciel.

Connaissance de la programmation structurée (e.g. Ada, C, Pascal, etc)

Programmation orientée objet - niveau basique (e.g. encapsulation, instanciation, héritage, surcharge, etc)

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Pré-requis nécessaires

FLE Echange & doubles diplômes semestre 1

 ECTS
3 crédits

 Volume horaire

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Improving one's autonomy and building one's own professional project level 2 S7

 ECTS
4 crédits

 Volume horaire
46h

Présentation

↳ Se fixer des axes de développement, des objectifs et des plans d'actions

Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer (principaux concepts) :
Définir, construire et manager un projet.

Activités Physiques et Sportives

L'étudiant devra être capable :

d'inventorier les problèmes à résoudre :

- Connaître l'Activité Physique et Sportive (les règles, le sens, les rôles, etc.),

- Concevoir l'objectif du projet.

de s'organiser :

- Connaître les contraintes, les ressources, et les moyens disponibles,

- Savoir choisir et planifier les actions dans le temps,

- Savoir s'impliquer dans le groupe et le projet : savoir s'adapter, oser impulser l'action, savoir renoncer, proposer, etc.

de réguler :

- Savoir observer,

- Savoir réaliser un bilan,

- Savoir réajuster les choix si nécessaire.

Projet Professionnel Individualisé

L'étudiant devra être capable de :

- ↳ Élaborer sa vision professionnelle et définir une stratégie.

- ↳ Personnaliser, présenter et confronter son projet à des professionnels

- ↳ Enrichir son réseau professionnel

Pré-requis nécessaires

Acquis de l'apprentissage 1ère, 2ème, 3ème année.

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Sciences politiques semestre 1

 ECTS
3 crédits

 Volume horaire

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Développer ses aptitudes manageriales (avec LV2 optionnel ou Anglais renforcé)



ECTS
4 crédits



Volume horaire
45h

Présentation

Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant devra :

- ↳ Connaître le contexte légal et les implications juridiques de l'activité de l'entreprise
- ↳ Être capable de porter un jugement critique sur la santé financière d'une entreprise et d'apprécier la rentabilité d'un investissement
- ↳ Réaliser un diagnostic du marché et de l'entreprise pour prendre des décisions et se fixer des objectifs stratégiques
- ↳ Mobiliser les connaissances sur le marché pour mettre en œuvre un plan d'action marketing adapté aux moyens et aux objectifs stratégiques de l'entreprise

Module LV2 : en option

Les objectifs, définis en référence au CECRL pour les 5 activités langagières, sont spécifiques à la langue étudiée : allemand, espagnol, chinois- et le niveau de l'étudiant. Ces objectifs peuvent être consultés :

<https://moodle.insa-toulouse.fr/course/view.php?id=44>

Anglais complémentaire : en option

Un module est proposé aux étudiants dans certains cas particuliers

Pré-requis nécessaires

Pour le cours de finance : cours de gestion financière de troisième année dans l'UF I3CCGE51

Infos pratiques

Lieu(x)

Toulouse

Toulouse School of Management

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Informatique fondamentale



ECTS
7 crédits



Volume horaire
72h

Présentation

Objectifs

Cet enseignement est hétérogène et regroupe 3 cours :
Programmation Fonctionnelle à Caml (« PF-Caml »)
Logique formelle et programmation logique (« LF-Prolog »)
Algorithmique Avancée (« AA »)

A la fin de ce module, les étudiants doivent être capables de :

[PF-Caml]

- comprendre et écrire des programmes fonctionnels purs,
- concevoir des fonctions récursives pour itérer sur des structures récursives,
- définir des types variants et des types paramétrés,
- plus généralement penser en termes de fonctions d'ordre supérieur afin d'écrire du code ré-utilisable.
- décrire la sémantique de lambda-termes simples
- comprendre superficiellement la théorie des systèmes de types

[LF- Prolog]

- traduire des énoncés du langage naturel en formules de logique des prédicats du 1er ordre.
- appliquer plusieurs méthodes pour évaluer la validité et/ou la consistance d'une formule logique
- expliquer les fondements de la programmation logique et de Prolog
- aborder la résolution d'un problème comme une démonstration logique basée sur des axiomes et des

théorèmes exprimant les propriétés spécifiques du problème.

- programmer en Prolog, tracer l'exécution d'un programme

[AA]

Quelques grands paradigmes algorithmiques pour l'optimisation discrète

- Enumération exhaustive
- Diviser pour régner
- Programmation dynamique
- Algorithmes gloutons

Infos pratiques

Lieu(x)

Toulouse

Informatique matérielle : microcontrôleurs



ECTS

4 crédits



Volume horaire

Présentation

Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer (principaux concepts) :

- o Les spécificités de la programmation des unités périphériques pour microcontrôleur.
- o Comment prendre en compte des contraintes matérielles spécifiques aux systèmes embarqués à ressources limitées.

L'étudiant devra être capable de :

- o Sélectionner une architecture processeur adaptée à l'application logicielle et à l'environnement.
- o Concevoir et tester les techniques de la programmation par interruption matérielle.
- o Utiliser des outils de mise au point et de test en développement croisé.
- o Lire et naviguer dans une documentation constructeur.

Pré-requis nécessaires

I2MAIF11 : Informatique matérielle Électronique numérique

I3MAIF22 : Langage d'assemblage

Infos pratiques

Lieu(x)

Toulouse

Internet et sécurité



ECTS
5 crédits



Volume horaire

Présentation

Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer (principaux concepts) :

- Partie Interconnexion de réseaux et de l'Internet :
 - o les concepts et les techniques de base pour interconnecter des réseaux locaux dans l'Internet : répéteur, pont, routeur,
 - o les concepts et les techniques avancées pour interconnecter des LAN dans l'Internet : routage, subnetting, CIDR, VLAN, VPN, proxy applicatif, NAT,
 - o les principaux protocoles de l'architecture de l'Internet TCP/IP : UDP, TCP, IP, ARP/proxy ARP, ICMP, DHCP (Note : les protocoles de routage RIP, OSPF et BGP sont introduits a minima).

- Partie Algorithmique répartie :
 - o les caractéristiques principales des systèmes répartis (asynchronisme, répartition du contrôle et des données, absence de connaissance commune, dynamisme, ...),
 - o les problèmes qui leurs sont spécifiques et la difficulté de leur solution répartie (exclusion mutuelle, gestion des données partagées, choix réparti, diffusion, détection de la terminaison, ...),
 - o quelques outils algorithmiques génériques permettant de les résoudre : causalité, récursivité et itération réparties, structures topologiques spécifiques.

- Partie Sécurité :
 - o les principes de la sécurité informatique aux travers des propriétés qui la caractérisent mais aussi la classification des principales menaces et des

mécanismes de défense

- o les principales vulnérabilités des réseaux informatiques, en particulier du réseau Internet ainsi que les mécanismes de défense associés
- o les principales vulnérabilités applicatives ainsi que certains mécanismes de défense associés

L'étudiant devra être capable de :

- Partie Interconnexion de réseaux et de l'Internet :
 - o d'effectuer des choix d'architecture matérielle permettant de prendre en compte les besoins et les contraintes associés à une interconnexion de réseaux locaux,
 - o d'effectuer des choix de plans d'adressage et de routage simples,
 - o de mettre en œuvre (administrer) des réseaux Ethernet et IP dans les contextes d'interconnexion de base abordés dans le cours.
- Partie Algorithmique répartie :
 - o de résoudre des problèmes génériques liés à la mise en œuvre de systèmes répartis,
 - o de manipuler les outils les plus généraux permettant de les aborder.
- Partie Sécurité :
 - o d'étudier un réseau d'entreprise et ses applications de façon à identifier les principales vulnérabilités, tant du point de vue applicatif que du point de vue réseau, de proposer les solutions adéquates pour améliorer la sécurité de l'ensemble

Pré-requis nécessaires

Cours d'introduction aux réseaux informatiques (3MIC)
Cours de programmation distribuée dans les réseaux
(API socket) (3MIC)

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Conception et Programmation Orientées Objet



ECTS
6 crédits



Volume horaire
85h

Présentation

Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et sera capable de :

- * Maîtriser la théorie objets et le langage de modélisation UML
- * Maîtriser une méthodologie de conception logiciel guidée par les cas d'utilisation et comprenant les étapes d'analyse et de conception détaillée
- * Mettre en pratique les concepts objet et une méthodologie de conception dans le langage de programmation JAVA
- * Comprendre les avantages d'utilisation des bonnes pratiques de conception basées sur les designs patterns
- * Configurer et mettre en pratique des outils de gestion de configuration (svn, cvs, etc.)
- * S'initier à l'utilisation des documents standard pour la gestion de projet, spécification d'exigences, conception et tests
- * Configurer et mettre en œuvre et utiliser des espaces collaboratifs pour le processus de développement logiciel
- * S'initier aux problématiques de la gestion d'un projet de développement logiciel
- * Mettre en œuvre (planifier) et jouer les différents rôles de concepteur et développeur dans un processus de développement logiciel.

Connaissance de la programmation structurée (e.g. Ada, C, Pascal, etc)

Programmation orientée objet - niveau basique (e.g. encapsulation, instanciation, héritage, surcharge, etc)

Infos pratiques

Lieu(x)

Toulouse

Pré-requis nécessaires

Improving one's autonomy and building one's own professional project level 2 S7

 **ECTS**
4 crédits

 **Volume horaire**
46h

Présentation

↳ Se fixer des axes de développement, des objectifs et des plans d'actions

Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer (principaux concepts) :
Définir, construire et manager un projet.

Activités Physiques et Sportives

L'étudiant devra être capable :

d'inventorier les problèmes à résoudre :

- Connaître l'Activité Physique et Sportive (les règles, le sens, les rôles, etc.),

- Concevoir l'objectif du projet.

de s'organiser :

- Connaître les contraintes, les ressources, et les moyens disponibles,

- Savoir choisir et planifier les actions dans le temps,

- Savoir s'impliquer dans le groupe et le projet :

savoir s'adapter, oser impulser l'action, savoir, renoncer, proposer, etc.

de réguler :

- Savoir observer,

- Savoir réaliser un bilan,

- Savoir réajuster les choix si nécessaire.

Projet Professionnel Individualisé

L'étudiant devra être capable de :

↳ Élaborer sa vision professionnelle et définir une stratégie.

↳ Personnaliser, présenter et confronter son projet à des professionnels

↳ Enrichir son réseau professionnel

Pré-requis nécessaires

Acquis de l'apprentissage 1ère, 2ème, 3ème année.

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

FLE Echange & doubles diplômes semestre 1

 ECTS
3 crédits

 Volume horaire

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Sciences politiques semestre 1

 ECTS
3 crédits

 Volume horaire

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Interconnexion avancée et réseaux grande distance

 **ECTS**
7 crédits

 **Volume horaire**
103h

Présentation

Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant devra :

- Démontrer une vision claire du fonctionnement des réseaux d'opérateurs et des architectures et protocoles de communication associés (Qualité de Service, IPv6, SNMP, Routage intra-domaine et inter-domaine, MPLS, ingénierie de trafic, résilience, etc.)
- Démontrer des connaissances sur les principaux services de données grande distance (services VPN-IP, Carrier Ethernet)
- avoir compris les problématiques de base de la planification et l'optimisation des réseaux ainsi que les outils algorithmes de base associés
- avoir compris les principaux concepts et formalismes permettant la description et la vérification formelle de protocoles

L'étudiant devra être capable de :

- appréhender le fonctionnement des réseaux de cœur de l'Internet (conformes au cadre DiffServ, avec des portions en IPv6, MPLS,..) et de les administrer
- concevoir et mettre en place un réseau privé virtuel d'entreprise
- Superviser et gérer à distance des équipements réseau par SNMP
- Appliquer des algorithmes à des problèmes de planification et contrôle des réseaux
- Mettre en œuvre les techniques de description et de vérification formelle pour réaliser une modélisation formelle de protocoles.

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Architecture matérielle des systèmes de télécommunication

 ECTS
3 crédits

 Volume horaire
41h

Présentation

Lieu(x)

 Toulouse

Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer (principaux concepts) :

- les spécificités de différents types de réseaux (réseaux d'accès, réseaux optiques, réseaux mobiles sans fils, réseaux spatiaux) et des canaux de transmission associés
- les processus de spécification, dimensionnement, implémentation et/ou déploiement des architectures matérielles des systèmes de télécommunications (couches d'accès au support de transmission, réseaux d'accès câblés et sans fils, interfaces radio), dans le but d'optimiser les paramètres clés d'une application, tels que la qualité de service, le débit, la couverture ...

Pré-requis nécessaires

I3MITC21 - Signaux et télécommunications
I4RTC11 - Techniques et Systèmes de Transmission

Infos pratiques

Systèmes concurrents et Temps réel

 ECTS
4 crédits

 Volume horaire
53h

Présentation

Objectifs

Ce module traite de la spécification, la modélisation et la réalisation de systèmes parallèles, communicants, synchronisés et contraintes par le temps.

Pré-requis nécessaires

MSC : Théorie des graphes
PTR : Langage C

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Projet d'initiation à la recherche



ECTS
4 crédits



Volume horaire
37h

Toulouse

Présentation

Objectifs

L'UF vise à sensibiliser les étudiants aux activités de recherche par le biais de projets effectués par groupe de 6 étudiants sous la conduite d'un tuteur (enseignant ou industriel).

Ces projets sont adossés à une formation à la recherche documentaire (FRD) pour faciliter l'élaboration d'un état de l'art du domaine. Un cours de conduite de projet est également proposé afin de donner des guides utiles lors de la phase de réalisation du projet.

A la fin de ce module, l'étudiant aura eu une initiation pratique aux activités suivantes :

- recenser une bibliographie pertinente pour un sujet donné en respectant des normes de présentation (IEEE)
- rédiger une synthèse du type état de l'art
- affiner le périmètre d'intervention prévisionnel pour la phase de réalisation du projet.
- appliquer des techniques de gestion de projet et de travail collaboratif en mode projet.
- rédiger un rapport de projet et préparer une soutenance de projet en anglais

Infos pratiques

Lieu(x)

Machine Learning



ECTS
2 crédits



Volume horaire

Présentation

Objectifs

L'objectif de cette unité de formation est de maîtriser les concepts de base de l'apprentissage machine supervisé. Les deux types d'apprentissage supervisé "classification" et "régression" sont détaillés ainsi que les différentes méthodes d'évaluation.

Pré-requis nécessaires

Algèbre linéaire, cours d'algorithmique avancée (3-MIC), Python

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

FLE Echange & doubles diplômes semestre 2

 ECTS
3 crédits

 Volume horaire

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Communiquer dans les organisations (avec LV2 optionnel ou Anglais Renforcé)

 ECTS
6 crédits

 Volume horaire

Présentation

Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer :

- Les flux de circulation d'information au sein des organisations
- Les publications scientifiques de recherche en anglais dans son domaine

L'étudiant devra être capable de

- S'adapter aux flux de communication des organisations et y participer efficacement
- Repérer les spécificités langagières, en anglais, liées à des présentations et publications scientifiques et à les maîtriser
- Ecrire un abstract et un article scientifique en anglais dans sa spécialité en respectant les conventions appropriées.

Module LV2 annualisé : en option

Les objectifs, définis en référence au CECRL pour les 5 activités langagières, sont spécifiques à la langue étudiée à allemand, espagnol, chinois- et le niveau de l'étudiant. Ces objectifs peuvent être consultés :

<https://moodle.insa-toulouse.fr/course/view.php?id=44>

Anglais complémentaire annualisé : en option

Un module est proposé aux étudiants dans certains cas particuliers.

Pré-requis nécessaires

Pour la partie « communication » en français : niveau C1 exigé

Pour la langue anglaise : compréhension de l'anglais de spécialité

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Communiquer dans les organisations sans LV2

 **ECTS**
6 crédits

 **Volume horaire**
42h

Présentation

Objectifs

Les enseignements en langue française ont pour objectif de :

Renforcer l'aptitude des futurs ingénieurs à répondre aux demandes de la société civile en matière d'information technique et scientifique,

Renforcer l'esprit critique des futurs ingénieurs afin qu'ils soient capables de mieux identifier la pertinence des interpellations qu'ils recevront,

Positionner les futurs ingénieurs dans une attitude active par rapport à tous les flux de communication qui circuleront au sein et autour des organisations qu'ils rejoindront.

Les enseignements en langue anglaise ont pour objectif d'amener les étudiants à comprendre les spécificités langagières, en anglais, liées à ces différentes situations professionnelles et à les maîtriser. Ils visent également à sensibiliser aux spécificités de la communication professionnelle dans les pays anglo-saxons.

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Pré-requis nécessaires

Pour la langue anglaise : Maîtrise de l'anglais général.

QSE APS GEI 2

 ECTS
4 crédits

 Volume horaire
38h

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Sciences politiques semestre 2

 ECTS
3 crédits

 Volume horaire

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Systèmes intelligents

 **ECTS**
4 crédits

 **Volume horaire**

Présentation

Objectifs

Cet enseignement est hétérogène et regroupe 3 cours :

- Intelligence artificielle pour la résolution de problèmes (IA-RP)
- Web sémantique (WS)
- Méta-heuristiques (MH)

A la fin de ce module les étudiants doivent être capables de

[Partie IA-RP]

- Développer des programmes qui mettent en oeuvre
- l'algorithme A* pour la recherche d'un plan d'actions optimal dans un espace d'états-problèmes
 - l'algorithme AO* pour les graphes de décomposition de problèmes (graphes et-ou, hypergraphes)
 - les algorithmes de jeux à 2 joueurs : minmax, negamax, alphabeta, MCTS

[Partie WS]

- Définir les enjeux du web sémantique.
Comprendre le modèle RDF et son utilisation pour la description des ressources Web et de leurs métadonnées.
Décrire des connaissances sous la forme d'ontologies à l'aide du langage OWL.
Développer une application qui exploite une ontologie et infère de nouvelles connaissances à l'aide de raisonnements.

[Partie MH]

Connaître les grandes classes de problème de décision et de problèmes d'optimisation combinatoire.

Appliquer trois grandes classes de métaheuristiques :

- les méthodes de recherche locale
- les méthodes évolutionnaires
- les méthodes hybrides

Pré-requis nécessaires

Algorithmique et programmation
Représentation logique des connaissances (logique des prédicats)

Algorithmes de recherche arborescente
Méthodes exactes et approchées pour l'optimisation combinatoire.

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Architecture logicielle et matérielle des systèmes informatiques



ECTS
6 crédits



Volume horaire
65h

Présentation

Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer (principaux concepts) :

- Les différents types d'automates, la théorie des langages, parseurs, compilateurs ;
- Fonctionnement et développement d'un compilateur, gestion de la mémoire ;
- introduction à l'informatique quantique
- Spécification des architectures matérielles dans un langage haut niveau ;
- Prise en compte des contraintes matérielles spécifiques aux systèmes embarqués à ressources limitées (mémoire, énergie).
- conception des architectures logicielles et matérielles faible consommation pour le développement durable (technologies pour green computing, green software)

L'étudiant devra être capable de :

- Créer des parseurs et des compilateurs en prenant en compte l'environnement de développement de l'application (embarqué ou non).
- Comprendre et maîtriser les architectures des processeurs
- Sélectionner une architecture processeur adaptée à l'application logicielle et à l'environnement.
- Spécifier un système informatique matériel dans un langage concurrent (VHDL) et implémenter son système dans un FPGA

Pré-requis nécessaires

Programmation en C, architecture matérielle

Infos pratiques

Lieu(x)

Toulouse

Systèmes concurrents et Temps réel



ECTS
4 crédits



Volume horaire
53h

Présentation

Objectifs

Ce module traite de la spécification, la modélisation et la réalisation de systèmes parallèles, communicants, synchronisés et contraintes par le temps.

Pré-requis nécessaires

MSC : Théorie des graphes
PTR : Langage C

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Projet d'initiation à la recherche



ECTS
4 crédits



Volume horaire
37h

Toulouse

Présentation

Objectifs

L'UF vise à sensibiliser les étudiants aux activités de recherche par le biais de projets effectués par groupe de 6 étudiants sous la conduite d'un tuteur (enseignant ou industriel).

Ces projets sont adossés à une formation à la recherche documentaire (FRD) pour faciliter l'élaboration d'un état de l'art du domaine. Un cours de conduite de projet est également proposé afin de donner des guides utiles lors de la phase de réalisation du projet.

A la fin de ce module, l'étudiant aura eu une initiation pratique aux activités suivantes :

- recenser une bibliographie pertinente pour un sujet donné en respectant des normes de présentation (IEEE)
- rédiger une synthèse du type état de l'art
- affiner le périmètre d'intervention prévisionnel pour la phase de réalisation du projet.
- appliquer des techniques de gestion de projet et de travail collaboratif en mode projet.
- rédiger un rapport de projet et préparer une soutenance de projet en anglais

Infos pratiques

Lieu(x)

Machine Learning

 ECTS
2 crédits

 Volume horaire

Présentation

Objectifs

L'objectif de cette unité de formation est de maîtriser les concepts de base de l'apprentissage machine supervisé. Les deux types d'apprentissage supervisé "classification" et "régression" sont détaillés ainsi que les différentes méthodes d'évaluation.

Pré-requis nécessaires

Algèbre linéaire, cours d'algorithmique avancée (3-MIC), Python

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

QSE APS GEI 2

 ECTS
4 crédits

 Volume horaire
38h

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Communiquer dans les organisations (avec LV2 optionnel ou Anglais Renforcé)



ECTS
6 crédits



Volume horaire

Présentation

Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer :

- Les flux de circulation d'information au sein des organisations
- Les publications scientifiques de recherche en anglais dans son domaine

L'étudiant devra être capable de

- S'adapter aux flux de communication des organisations et y participer efficacement
- Repérer les spécificités langagières, en anglais, liées à des présentations et publications scientifiques et à les maîtriser
- Ecrire un abstract et un article scientifique en anglais dans sa spécialité en respectant les conventions appropriées.

Module LV2 annualisé : en option

Les objectifs, définis en référence au CECRL pour les 5 activités langagières, sont spécifiques à la langue étudiée à allemand, espagnol, chinois- et le niveau de l'étudiant. Ces objectifs peuvent être consultés :

<https://moodle.insa-toulouse.fr/course/view.php?id=44>

Anglais complémentaire annualisé : en option

Un module est proposé aux étudiants dans certains cas particuliers.

Pré-requis nécessaires

Pour la partie « communication » en français : niveau C1 exigé

Pour la langue anglaise : compréhension de l'anglais de spécialité

Infos pratiques

Lieu(x)

Toulouse

FLE Echange & doubles diplômes semestre 2

 ECTS
3 crédits

 Volume horaire

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Sciences politiques semestre 2

 ECTS
3 crédits

 Volume horaire

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Analyse prescriptive (AP)



ECTS

4 crédits



Volume horaire

Présentation

Objectifs

Ce cours adresse des modèles de traitement efficace des données rencontrées dans des problèmes industriels à caractère combinatoire. Les modèles sont basés sur l'inférence logique et l'optimisation : les problèmes de satisfaction de contraintes (CSP), les modèles à base de clauses disjonctives booléennes (SAT) et la programmation linéaire en nombres entiers (PLNE).

Pour la partie CSP, les étudiants doivent connaître les principales techniques de propagation et stratégies de résolution et se familiariser à travers les travaux pratiques avec des outils de programmation intégrant des algorithmes de propagation de contraintes et des stratégies générales de (ex d'outil : CPLEX).

Dans la partie modélisation SAT, les étudiants appliquent différentes techniques et heuristiques de propagation de contraintes sur des modèles SAT. Différents problèmes combinatoires classiques (coloration, affectation de ressources, ordonnancement) servent de cas pratiques pour s'entraîner sur l'encodage SAT.

Pour la partie PLNE, les étudiants doivent modéliser des problèmes industriels sous forme de programme linéaire en nombre entiers, et les résoudre via des algorithmes de branchement ou des méthodes de décomposition en utilisant des outils de programmation (CPLEX).

Pré-requis nécessaires

Algorithmics & programming (I2MIIF11, I2MIIF21).
Fundamentals in Computer Science (I4IRIF11),
Intelligent Systems (I4IRSD11)

Infos pratiques

Lieu(x)

Toulouse

Software-defined communication infrastructure (SDCI)



ECTS

4 crédits



Volume horaire

Présentation

Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et capable d'expliquer :

- les concepts attendant à la virtualisation de fonctions de réseau (au sens NFV)
- les concepts attendant à la programmation des réseaux (au sens SDN)
- le modèle de l'autonomic computing défini (entre autres) par IBM
- les points de vue des acteurs du monde réel impliqués dans un projet d'ampleur (développeur d'application, opérateur middleware, opérateur réseau)

L'étudiant devra être capable de :

- utiliser un émulateur de réseau SDN (ContainterNET)
- utiliser un contrôleur SDN (Ryu)
- utiliser un MANO NFV standardisé (SON-EMU)
- développer une VNF standardisée
- architecturer et mettre en œuvre des solutions tirant partie des concepts de virtualisation de fonctions de réseau et de réseaux programmables, dans le contexte de la réalisation d'une SDCI
- appliquer et mettre en œuvre le modèle de l'autonomie computing à une problématique de gestion de QoS dans une SDCI

Interconnexion de réseaux - TCP/IP (4IR)

Conception orientés objets - UML (4IR)

Programmation orientée objets - JAVA (4IR)

Concepts et techniques liés à la virtualisation (5SDBD)

Architectures orientés services (5SDBD)

Infos pratiques

Lieu(x)

Toulouse

Pré-requis nécessaires

Cloud Computing



ECTS

6 crédits



Volume horaire

69h

Présentation

Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer (principaux concepts) :

- Dans le domaine réseaux et télécommunication : conception et mise en oeuvre d'une infrastructure matérielle et de communication pour la virtualisation répondant aux contraintes de performance des solutions cloud.
- Dans le domaine des plateformes : conception et mise en oeuvre des plateformes pour l'intégration et la provision de services pour le développement d'applications métier et d'entreprise dans un environnement cloud.
- Dans le domaine de l'ingénierie logicielle: conception et mise en oeuvre de logiciels applicatifs intégrant les contraintes et les propriétés nécessaires pour leurs déploiements dans un environnement cloud.

L'étudiant devra être capable de :

Développer et mettre en place des solutions autonomiques afin d'assurer les besoins d'adaptation aux niveaux logiciel, plateforme et infrastructure du cloud computing.

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Pré-requis nécessaires

Programmation JAVA, Conception Orientée Objets (UML 2.0), Administration et Programmation réseau (TCP/IP), Service-Oriented Architectures (SOA)

Ingénierie des modèles



ECTS

6 crédits



Volume horaire

Présentation

Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer (principaux concepts) :

L'approche IDM, la construction et l'exploitation des langages de modélisation et des techniques associées.

L'étudiant devra être capable de :

Sélectionner les modèles et les moyens technologiques appropriés à mettre en oeuvre.

Concevoir et réaliser techniquement une solution «IDM» sur un cas d'étude simple.

Pré-requis nécessaires

Modélisation comportementale : Réseaux de Petri,

Automates communicants

Programmation objet

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Modélisation, évaluation et optimisation des réseaux et protocoles

 ECTS
4 crédits

 Volume horaire
78h

Présentation

de routage IP, TCP/IP, MPLS, logique propositionnelle, Automates et Langages.

Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer (principaux concepts) :

1. Les principes de mise en oeuvre, de gestion et d'évolution d'un réseau d'opérateur. Les notions de métrologie et d'analyse des caractéristiques du trafic.
2. Les problématiques de base de la planification des réseaux et quelques algorithmes d'optimisation du routage, de dimensionnement ou de conception de topologies des réseaux.
3. Les principaux concepts et formalismes permettant la description et la vérification formelle de protocoles.

L'étudiant devra être capable de :

1. Mesurer l'état d'un réseau, analyser les différents problèmes et en déduire des correctifs.
2. Appliquer des algorithmes simples relatifs à : l'optimisation de la résilience des réseaux, au routage optimal, à l'optimisation des poids OSPF et du placement des LSPs et à la synthèse des réseaux.
3. Mettre en oeuvre les techniques de description et de vérification formelle pour réaliser une modélisation formelle de protocoles.

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Pré-requis nécessaires

Théorie des graphes, programmation linéaire et non-linéaire, processus stochastiques de base, protocoles

Commande avancée et supervision



ECTS

6 crédits



Volume horaire

Toulouse

Présentation

Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer (principaux concepts) :

Les principaux concepts et techniques de la commande des systèmes non linéaires et de la commande optimale.

Les signaux aléatoires et systèmes linéaires (Filtre de Kalman continu et discret).

L'étudiant devra être capable de :

Comprendre et mettre en oeuvre la commande des systèmes complexes : commande non linéaire et commande optimale.

Programmer un filtre de Kalman

Pré-requis nécessaires

Systèmes à événements discrets - Systèmes linéaires continus : modélisation et commande - Signaux aléatoires - Analyse des systèmes non linéaires - Systèmes multivariables.

Infos pratiques

Lieu(x)

Projet physique PTP_ISS

 ECTS
4 crédits

 Volume horaire

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Robotique de service



ECTS
6 crédits



Volume horaire
50h

Présentation

Lieu(x)

Toulouse

Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant devra pouvoir expliquer devant un auditoire académique ou industriel ce qu'est la robotique de service et en quoi elle diffère de la robotique industrielle ; il aura également été initié aux bases de la robotique humanoïde et à la difficulté de contrôler un robot bipède. Ses connaissances techniques incluront les bases de la robotique des systèmes articulés : modèles cinématiques direct et inverse, modélisation dynamique du robot, génération de mouvements et stabilité de déplacement d'un robot bipède.

L'étudiant devra être en mesure de modéliser un robot articulé, de décrire ses composants technologiques et d'analyser le fonctionnement d'un robot de service dans son environnement domestique ou professionnel.

Pré-requis nécessaires

Calcul matriciel, Automatique linéaire

Infos pratiques

Ingénierie logicielle et architectures orientées services

 **ECTS**
4 crédits

 **Volume horaire**
41h

Présentation

Algorithmique, Programmation orientée objet Java, conception orientée objet en UML, XML et XML schéma

Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer (principaux concepts) :

- Le cycle de vie d'un projet logiciel
- Les enjeux du développement logiciel
- Les différentes méthodes de gestion de projet, notamment la méthode agile Scrum
- L'architecture orientée service
- L'architecture orientée ressource (RESTful)
- L'architecture microservice

L'étudiant devra être capable de :

- Maîtriser la conduite d'un projet de développement logiciel mené en équipe, en particulier en suivant la méthode agile scrum
- Mettre en pratique la méthode agile scrum de l'analyse des besoins à partir d'un cahier des charges, définition des user stories, des tâches, planification des sprints ...etc
- Concevoir et développer une architecture basée service
- Développer des services Web SOAP et REST
- Développer des microservices
- Comprendre et implémenter une API REST

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Pré-requis nécessaires

Sûreté de fonctionnement

 **ECTS**
4 crédits

 **Volume horaire**
42h

Présentation

Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer principalement les concepts de base de la sûreté de fonctionnement et les grandes méthodes et techniques d'obtention et de validation de la sûreté de fonctionnement d'un système.

L'étudiant devra être capable de :

- appliquer ces connaissances génériques aux systèmes informatiques.
- .d'expliquer les différentes approches et choisir le bon type d'approche pour une application particulière

Pré-requis nécessaires

Réseaux de Petri, Automates communicants, Logique formelle, Théorie des graphes

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Analyse descriptive et prédictive



ECTS

4 crédits



Volume horaire

56h

Présentation

Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer (principaux concepts) :

- les différents problèmes rencontrés dans l'étude des données avec un focus sur les problématiques d'analyse exploratoire et d'apprentissage :
- les principaux concepts et algorithmes pour traiter ces problèmes
- les principales bibliothèques existantes

L'étudiant devra être capable de :

- analyser les besoins pour le traitement de données.
- mettre en place les algorithmes pertinents
- utiliser les algorithmes implémentés dans les principales bibliothèques existantes
- adapter et de développer ses propres algorithmes.
- analyser et expliquer les résultats des algorithmes
- programmer en langage Python et R

Pré-requis nécessaires

Algorithmique, structure de données, complexité computationnelle, apprentissage supervisé (base), programmation, optimisation, statistiques et probabilités (base)

Infos pratiques

Lieu(x)

Toulouse

Infrastructures pour le traitement de données massives

 **ECTS**
4 crédits

 **Volume horaire**
61h

Présentation

Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer les concepts et techniques liés aux principaux piliers que doit gérer un fournisseur de services IT, en termes :

- d'infrastructures physiques incluant le Cloud (réseau, stockage, puissance de calcul) ;
- d'organisation et gestion de données (répartition du stockage, ...)
- de services de traitement de ces données (basés sur des modèles de calcul de type map reduce, etc.).

L'étudiant devra être capable de :

1) concernant les infrastructures physiques

- de concevoir et déployer une architecture adaptée à une offre de service orientée big data, à l'aide de technologies réseaux évoluées (virtualisation de réseau, optimisation de protocoles, etc) ;
- de dimensionner et déployer une infrastructure physique ou virtuelle de stockage destinée à recevoir des quantités massives de données et/ou exécuter des applications à base de services;
- d'estimer et déployer la puissance de calcul nécessaire au traitement de données massives, en s'appuyant sur les technologies récentes des processeurs, telles que la virtualisation.

2) concernant l'organisation et de la gestion de données

- de concevoir et déployer des outils permettant d'organiser l'ensemble des données au sein de l'infrastructure physique ;
- de choisir une organisation des données adaptée aux contraintes des traitements (offline versus real-time processing) ;

3) concernant les services de traitement de ces données

- d'offrir des moyens d'analyser ces données afin d'en extraire de la valeur ajoutée (connaissances, tendances, prédiction, etc.)

Pré-requis nécessaires

Réseaux
Système d'exploitation
Bases de données
Algorithmique et programmation

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Projet SDBD



ECTS
4 crédits



Volume horaire
52h

Toulouse

Présentation

Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer :

- Les objectifs d'un projet d'Intelligence Artificielle et de Big Data
- Les choix méthodologiques et technologiques retenus et développés pour répondre à un projet spécifique

L'étudiant devra être capable :

- de réaliser une chaîne logicielle de collecte, stockage et traitement de données massives, - d'argumenter les choix effectués
- d'évaluer la solution proposée

Pré-requis nécessaires

Analyse Descriptive et Prédictive, Infrastructures Big Data

Infos pratiques

Lieu(x)

Relations humaines et professionnelles, Ethique

 ECTS
6 crédits

 Volume horaire
78h

Présentation

Lieu(x)

 Toulouse

Objectifs

L'étudiant devra être capable de :

- ↳ Analyser des situations de groupe avec des concepts issus de la psychologie sociale
- ↳ Identifier les dimensions éthiques de ces situations et prendre position
- ↳ Repérer et comprendre des informations liées aux RH
- ↳ Analyser une situation de management d'équipe en référence à un cadre théorique
- ↳ Formuler et argumenter des solutions managériales
- ↳ Agir dans un milieu naturel : analyser, décider, agir ; mettre en œuvre la sécurité, utiliser du matériel spécifique, découvrir un site.
- ↳ Respecter et s'intégrer dans un environnement différent de ses habitudes
- ↳ S'engager avec cohérence dans le projet d'activités
- ↳ Prendre part activement au collectif
- ↳ Valider son projet professionnel, construire une stratégie et s'entraîner pour trouver un emploi

Pré-requis nécessaires

Aucun

Infos pratiques

Module élève ingénieur (UE PETAR dispensée UPS)

 ECTS
4 crédits

 Volume horaire

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Analyse prescriptive (AP)



ECTS

4 crédits



Volume horaire

Présentation

Objectifs

Ce cours adresse des modèles de traitement efficace des données rencontrées dans des problèmes industriels à caractère combinatoire. Les modèles sont basés sur l'inférence logique et l'optimisation : les problèmes de satisfaction de contraintes (CSP), les modèles à base de clauses disjonctives booléennes (SAT) et la programmation linéaire en nombres entiers (PLNE).

Pour la partie CSP, les étudiants doivent connaître les principales techniques de propagation et stratégies de résolution et se familiariser à travers les travaux pratiques avec des outils de programmation intégrant des algorithmes de propagation de contraintes et des stratégies générales de (ex d'outil : CPLEX).

Dans la partie modélisation SAT, les étudiants appliquent différentes techniques et heuristiques de propagation de contraintes sur des modèles SAT. Différents problèmes combinatoires classiques (coloration, affectation de ressources, ordonnancement) servent de cas pratiques pour s'entraîner sur l'encodage SAT.

Pour la partie PLNE, les étudiants doivent modéliser des problèmes industriels sous forme de programme linéaire en nombre entiers, et les résoudre via des algorithmes de branchement ou des méthodes de décomposition en utilisant des outils de programmation (CPLEX).

Pré-requis nécessaires

Algorithmics & programming (I2MIIF11, I2MIIF21).
Fundamentals in Computer Science (I4IRIF11),
Intelligent Systems (I4IRSD11)

Infos pratiques

Lieu(x)

Toulouse

Software-defined communication infrastructure (SDCI)



ECTS

4 crédits



Volume horaire

Présentation

Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et capable d'expliquer :

- les concepts attendant à la virtualisation de fonctions de réseau (au sens NFV)
- les concepts attendant à la programmation des réseaux (au sens SDN)
- le modèle de l'autonomic computing défini (entre autres) par IBM
- les points de vue des acteurs du monde réel impliqués dans un projet d'ampleur (développeur d'application, opérateur middleware, opérateur réseau)

L'étudiant devra être capable de :

- utiliser un émulateur de réseau SDN (ContainterNET)
- utiliser un contrôleur SDN (Ryu)
- utiliser un MANO NFV standardisé (SON-EMU)
- développer une VNF standardisée
- architecturer et mettre en œuvre des solutions tirant partie des concepts de virtualisation de fonctions de réseau et de réseaux programmables, dans le contexte de la réalisation d'une SDCI
- appliquer et mettre en œuvre le modèle de l'autonomie computing à une problématique de gestion de QoS dans une SDCI

Interconnexion de réseaux - TCP/IP (4IR)

Conception orientés objets - UML (4IR)

Programmation orientée objets - JAVA (4IR)

Concepts et techniques liés à la virtualisation (5SDBD)

Architectures orientés services (5SDBD)

Infos pratiques

Lieu(x)

Toulouse

Pré-requis nécessaires

Cloud Computing



ECTS

6 crédits



Volume horaire

69h

Présentation

Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer (principaux concepts) :

- Dans le domaine réseaux et télécommunication : conception et mise en oeuvre d'une infrastructure matérielle et de communication pour la virtualisation répondant aux contraintes de performance des solutions cloud.
- Dans le domaine des plateformes : conception et mise en oeuvre des plateformes pour l'intégration et la provision de services pour le développement d'applications métier et d'entreprise dans un environnement cloud.
- Dans le domaine de l'ingénierie logicielle: conception et mise en oeuvre de logiciels applicatifs intégrant les contraintes et les propriétés nécessaires pour leurs déploiements dans un environnement cloud.

L'étudiant devra être capable de :

Développer et mettre en place des solutions autonomiques afin d'assurer les besoins d'adaptation aux niveaux logiciel, plateforme et infrastructure du cloud computing.

Infos pratiques

Lieu(x)

Toulouse

Pré-requis nécessaires

Programmation JAVA, Conception Orientée Objets (UML 2.0), Administration et Programmation réseau (TCP/IP), Service-Oriented Architectures (SOA)

Ingénierie des modèles



ECTS

6 crédits



Volume horaire

Présentation

Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer (principaux concepts) :

L'approche IDM, la construction et l'exploitation des langages de modélisation et des techniques associées.

L'étudiant devra être capable de :

Sélectionner les modèles et les moyens technologiques appropriés à mettre en oeuvre.

Concevoir et réaliser techniquement une solution «IDM» sur un cas d'étude simple.

Pré-requis nécessaires

Modélisation comportementale : Réseaux de Petri,

Automates communicants

Programmation objet

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Modélisation, évaluation et optimisation des réseaux et protocoles

 **ECTS**
4 crédits

 **Volume horaire**
78h

Présentation

de routage IP, TCP/IP, MPLS, logique propositionnelle, Automates et Langages.

Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer (principaux concepts) :

1. Les principes de mise en oeuvre, de gestion et d'évolution d'un réseau d'opérateur. Les notions de métrologie et d'analyse des caractéristiques du trafic.
2. Les problématiques de base de la planification des réseaux et quelques algorithmes d'optimisation du routage, de dimensionnement ou de conception de topologies des réseaux.
3. Les principaux concepts et formalismes permettant la description et la vérification formelle de protocoles.

L'étudiant devra être capable de :

1. Mesurer l'état d'un réseau, analyser les différents problèmes et en déduire des correctifs.
2. Appliquer des algorithmes simples relatifs à : l'optimisation de la résilience des réseaux, au routage optimal, à l'optimisation des poids OSPF et du placement des LSPs et à la synthèse des réseaux.
3. Mettre en oeuvre les techniques de description et de vérification formelle pour réaliser une modélisation formelle de protocoles.

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Pré-requis nécessaires

Théorie des graphes, programmation linéaire et non-linéaire, processus stochastiques de base, protocoles

Commande avancée et supervision



ECTS

6 crédits



Volume horaire

Toulouse

Présentation

Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer (principaux concepts) :

Les principaux concepts et techniques de la commande des systèmes non linéaires et de la commande optimale.

Les signaux aléatoires et systèmes linéaires (Filtre de Kalman continu et discret).

L'étudiant devra être capable de :

Comprendre et mettre en oeuvre la commande des systèmes complexes : commande non linéaire et commande optimale.

Programmer un filtre de Kalman

Pré-requis nécessaires

Systèmes à événements discrets - Systèmes linéaires continus : modélisation et commande - Signaux aléatoires - Analyse des systèmes non linéaires - Systèmes multivariables.

Infos pratiques

Lieu(x)

Projet physique PTP_ISS

 ECTS
4 crédits

 Volume horaire

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Robotique de service

 ECTS
6 crédits

 Volume horaire
50h

Présentation

Lieu(x)

 Toulouse

Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant devra pouvoir expliquer devant un auditoire académique ou industriel ce qu'est la robotique de service et en quoi elle diffère de la robotique industrielle ; il aura également été initié aux bases de la robotique humanoïde et à la difficulté de contrôler un robot bipède. Ses connaissances techniques incluront les bases de la robotique des systèmes articulés : modèles cinématiques direct et inverse, modélisation dynamique du robot, génération de mouvements et stabilité de déplacement d'un robot bipède.

L'étudiant devra être en mesure de modéliser un robot articulé, de décrire ses composants technologiques et d'analyser le fonctionnement d'un robot de service dans son environnement domestique ou professionnel.

Pré-requis nécessaires

Calcul matriciel, Automatique linéaire

Infos pratiques

Relations humaines et professionnelles, Ethique



ECTS
6 crédits



Volume horaire
78h

Présentation

Lieu(x)

Toulouse

Objectifs

L'étudiant devra être capable de :

- ↳ Analyser des situations de groupe avec des concepts issus de la psychologie sociale
- ↳ Identifier les dimensions éthiques de ces situations et prendre position
- ↳ Repérer et comprendre des informations liées aux RH
- ↳ Analyser une situation de management d'équipe en référence à un cadre théorique
- ↳ Formuler et argumenter des solutions managériales
- ↳ Agir dans un milieu naturel : analyser, décider, agir ; mettre en œuvre la sécurité, utiliser du matériel spécifique, découvrir un site.
- ↳ Respecter et s'intégrer dans un environnement différent de ses habitudes
- ↳ S'engager avec cohérence dans le projet d'activités
- ↳ Prendre part activement au collectif
- ↳ Valider son projet professionnel, construire une stratégie et s'entraîner pour trouver un emploi

Pré-requis nécessaires

Aucun

Infos pratiques

Architecture informatique pour l'embarqué



ECTS

4 crédits



Volume horaire

Présentation

Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer :

- Les principes et spécificités des réseaux utilisés dans les systèmes embarqués des secteurs de l'automobile, l'avionique et des objets connectés,
- les spécificités des systèmes d'exploitation et leurs principaux services (ordonnancement, mémoire, privilèges, etc.) pour les systèmes embarqués,
- les avantages et inconvénients des différentes architectures informatiques utilisées pour les systèmes embarqués,
- les éléments impactant les performances (calcul, consommation d'énergie, etc.) d'une architecture informatique et les méthodes pour les optimiser.

L'étudiant devra être capable de :

- choisir une technologie réseau répondant aux besoins d'un système embarqué,
- mettre en place le réseau support d'un système embarqué,
- déployer un système d'exploitation sur une architecture embarquée,
- développer un driver au sein d'un système d'exploitation,
- comparer deux architectures informatiques embarquées en terme de performances,
- choisir une architecture informatique adaptée aux besoins d'une application

Pré-requis nécessaires

Programmation C, architecture des ordinateurs, réseau, système d'exploitation

Infos pratiques

Lieu(x)

Toulouse

Méthodes d'ingénierie



ECTS
4 crédits



Volume horaire
42h

Présentation

Objectifs

Présenter les grands principes de l'ingénierie système et de l'ingénierie logicielle. : concepts, méthodes et outils pour la définition et la maîtrise du processus de développement d'un système embarqué critique

L'étudiant devra être capable de :

- appliquer ces connaissances génériques aux systèmes informatiques embarqués d'expliquer les différentes approches et choisir le bon type d'approche pour une application particulière.

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Sûreté de fonctionnement



ECTS
5 crédits



Volume horaire
68h

Toulouse

Présentation

Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer (principaux concepts) :

Les concepts de base de la sûreté de fonctionnement et les grandes méthodes et techniques d'obtention et de validation de la sûreté de fonctionnement d'un système.

L'étudiant devra être capable de :

- appliquer ces connaissances génériques aux systèmes technologiques électroniques et logiciels.
- d'expliquer les différentes approches et choisir le bon type d'approche pour une application particulière.

Pré-requis nécessaires

Systèmes à événements discrets, Logique Propositionnelle

Infos pratiques

Lieu(x)

Projet interdisciplinaire



ECTS

5 crédits



Volume horaire

Présentation

Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant devra être capable de :

- mettre en œuvre et d'appliquer à son travail une démarche de gestion et de management agile selon la méthode agile scrum pour réaliser un produit,
- de mobiliser et d'articuler un ensemble de compétences techniques interdisciplinaires afin de réaliser un système embarqué critique,
- de rechercher de manière autonome et de porter un regard critique sur des solutions techniques pour lesquelles il ne dispose pas de connaissances au préalable afin de répondre à des exigences propres aux systèmes embarqués critiques,
- de réaliser un produit déployé sur une architecture hétérogène et communicante embarquée en garantissant des propriétés de performance,
- de définir les besoins, les exigences et l'architecture lors du développement d'un produit
- de communiquer dans un contexte interdisciplinaire et de travailler conjointement avec des acteurs aux compétences hétérogènes,
- d'adapter la rédaction et la présentation de résultats scientifiques en fonction du public visé (client, décideur, évaluateur, grand public) et à travers des supports variés (présentation, site web, rapport, synthèse, poster),
- de s'exprimer en anglais dans une langue correcte et dans un style concis et précis en respectant les conventions de genre à l'écrit comme à l'oral

Infos pratiques

Lieu(x)

Toulouse

Bases de la sécurité

 **ECTS**
5 crédits

 **Volume horaire**
77h

Présentation

Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer :

- Les principaux concepts des systèmes d'exploitation, des réseaux TCP/IP, de la programmation en langage C et en assembleur. Il s'agit ici d'une mise à niveau de tous ces domaines scientifiques, pour être sûr que les étudiants aient les bases fondamentales pour suivre l'ensemble de la formation
- Les principaux concepts de la sûreté de fonctionnement
- Les principaux concepts de la cryptographie

L'étudiant devra être capable de :

- décrire le fonctionnement des éléments importants d'un système d'information.
- décrire les principes fondamentaux de la construction des protocoles réseaux, d'analyser des traces réseaux et de comprendre l'encapsulation des flux
- utiliser les techniques de base de la programmation avec le langage C et assembleur. Il sera capable de concevoir des programmes en utilisant ces techniques.
- différencier les domaines de la sécurité (security et safety) et utiliser correctement le vocabulaire associé
- distinguer les différents outils cryptographiques, comprendre ce qu'ils peuvent apporter à la sécurité et ce qu'ils ne peuvent pas
- trouver les standards internationaux de la cryptographie, comprendre leur contenu et mettre en

place une utilisation d'un outil cryptographique respectant les standards ;

- réaliser des déploiements à l'aide d'outils réels de haut niveau (PKI, VPN, IPSec) ou de bas niveau (openssl) en choisissant les algorithmes, les niveaux de sécurité, les modes de fonctionnement de façon raisonnée

Pré-requis nécessaires

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Sécurité du logiciel



ECTS

4 crédits



Volume horaire

47h

Présentation

Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer (principaux concepts) :

- Les différents types de vulnérabilités logicielles que l'on rencontre fréquemment, en particulier dans les programmes écrits en langage C ;
- Les contre-mesures usuelles de protections mémoires permettant de se protéger de ces différents types de vulnérabilités ;
- La théorie liée aux vers et virus, en particulier les algorithmes utilisés par les vers et virus pour infecter les systèmes informatique et se répandre, les protections contre ces malveillances et le fonctionnement des antivirus et des méthodes qu'ils emploient ;
- Les bonnes pratiques pour développer du logiciel de façon sécurisée.
- Les méthodes formelles permettant le développement de logiciel sécurisés

L'étudiant devra être capable de :

- Développer des logiciels en tenant compte des risques liés aux vulnérabilités logicielles ;
- Employer les méthodes formelles pour la détection de vulnérabilités logicielles ;
- Apprécier les enjeux de la protection virale, décrire les différents types d'infection informatique, analyser les techniques virales et antivirales et réagir en cas d'infection

Pré-requis nécessaires

De bonnes compétences en programmation en langage C et assembleur ;

- Un minimum de connaissances sur le fonctionnement des OS ;
- Des bases en algèbre et sur l'utilisation de la théorie des automates

Infos pratiques

Lieu(x)

Toulouse

Sécurité système et matérielle, rétro conception

 **ECTS**
4 crédits

 **Volume horaire**
54h

Présentation

Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer (principaux concepts) :

- Les principaux mécanismes de protection qui existent aujourd'hui dans les noyaux de systèmes d'exploitation ;
- Les principales attaques réalisées depuis le matériel ainsi que les contre-mesures associées ;
- Le fonctionnement des principaux composants matériels pour la sécurité tels que les hyperviseur et les IOMMU ;
- L'intérêt des dernières avancées en terme de protection matérielle réalisées par les fondeurs de processeurs et de chipset ;
- Le fonctionnement des attaques matériels et physiques principales qui ciblent les systèmes informatiques ;
- La rétro-conception de logiciels (reverse engineering) tout en étant capable d'expliquer la chaîne de compilation avec les modèles utilisés par les compilateurs pour générer le code machine ;
- Les stratégies pour rendre la rétro-conception de logiciels plus difficile à réaliser.

L'étudiant devra être capable de :

- Identifier les composants logiciels les plus adaptés pour protéger un système d'exploitation vis-à-vis des attaques logicielles ;
- Identifier les menaces provenant des couches basses

- et les vecteurs d'attaques à considérer dans un système ;
- D'obtenir une vue globale des échanges entre le composants matériels d'un système pour identifier les composants critiques et déterminer les contre-mesures à intégrer dans le système d'exploitation ;
- Identifier les menaces sur les composants physiques d'un système ;
- De réaliser une rétro-conception de maliciels pour en comprendre le fonctionnement voire créer des signatures pour les détecter

Pré-requis nécessaires

De bonnes compétences en programmation en langage C et assembleur ;

- Un minimum de connaissances sur le fonctionnement des OS ;
- Des bases en algèbre et sur l'utilisation de la théorie des automates.

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Sécurité des réseaux et de leurs protocoles



ECTS
3 crédits



Volume horaire
40h

Présentation

Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer (principaux concepts):

- Les principaux concepts de la sécurité des réseaux filaires, les principales attaques ciblant ces réseaux et les mécanismes de protection associés
- Les principaux concepts de la sécurité des réseaux non filaires (Wifi, GSM, GPRS, LTE, UMTS)
- Les principales faiblesses des protocoles réseaux fragiles et comment les sécuriser.

L'étudiant devra être capable de :

- Reconnaître et mettre en place les attaques réseau classiques dans le cadre d'un test d'intrusion ; identifier et mettre en place les mécanismes de protection contre ces attaques ; utiliser et mettre en place des infrastructures de défense
- Choisir une solution de sécurité adaptée pour un point d'accès Wifi ; réaliser un test d'intrusion sur un point d'accès Wifi
- Différencier les objectifs de sécurité dans les différents réseaux cellulaires ; décrire les mécanismes d'authentification et d'échange de clés et comparer les apports en sécurité de chacun ; décrire les attaques possibles dans le cadre de chaque technologie ; reconnaître les éléments architecturaux de la sécurité dans un réseau d'opérateurs
- Reconnaître les protocoles fragiles mis en place habituellement dans un réseau informatique ; sécuriser

ces protocoles fragiles par l'utilisation de tunnels pour les applications lorsque ceci est nécessaire ; utiliser SSH et les fonctions associées (transferts de fichiers, proxys, etc.) ; décrire les bonnes pratiques pour la définition d'un protocole sécurisé

Pré-requis nécessaires

De bonnes compétences dans l'informatique en général et dans la compréhension des protocoles réseaux qui régissent l'Internet (TCP/IP, protocoles de routage a minima) . En particulier, toute la terminologie doit être connue et les principes fondamentaux de la cryptographie doivent être acquis

Infos pratiques

Lieu(x)

Toulouse

Architectures réseaux sécurisées



ECTS
4 crédits



Volume horaire
54h

Présentation

Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer (principaux concepts) :

- Les principaux concepts associés à la conception et l'implémentation d'architectures réseaux sécurisées
- Les outils et techniques principaux permettant cette sécurisation et leur utilisation en fonction des différents contextes ainsi que des objectifs correspondants.
- Les vulnérabilités inhérentes aux architectures système et réseau et les grandes techniques d'intrusion ;
- Le fonctionnement des principales vulnérabilités du web.

L'étudiant devra être capable de :

- Distinguer les différents types de pare-feux ainsi que leurs capacités et limitations
- Définir et auditer une architecture de filtrage adaptée à un réseau informatique donné
- Choisir pour un tunnel IPsec les protocoles à utiliser, les modes de fonctionnement et un plan de routage adapté pour les passerelles associées
- Mettre en place et auditer un tel tunnel Ipsec
- Mettre en place ou auditer un VPN créé sur du IPsec manuellement ou en utilisant les outils tout-en-un du marché
- Mettre en place et auditer un système de détection d'intrusion éventuellement distribué avec des options

de prévention

- Faire le design complet d'une architecture de sécurité pour un réseau complexe
- Identifier les limites et avantages de différentes solutions de détection d'intrusion ;
- Positionner les sondes de détection d'intrusion de manière efficace ;
- Analyser les événements collectés par les sondes et corrélés ces événements pour identifier une menace réelle.
- Identifier les vulnérabilités dans les architectures web et proposer des solutions pour réaliser une protection efficace

Pré-requis nécessaires

Une bonne connaissance des architectures Web, de la cryptographie et des réseaux.

Infos pratiques

Lieu(x)

Toulouse

Sécurité des systèmes embarqués critiques



ECTS
5 crédits



Volume horaire
31h

Toulouse

Présentation

Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer (principaux concepts) :

- Les différentes techniques utilisées de nos jours pour sécuriser les communications sol/air dans le contexte satellitaire ;
- Les problématiques liées aux différents types de mission et les standards utilisés ;
- Les moyens pour la sécurisation des transmissions par étalement de spectre (TRANSSEC) ;
- Les principes du réseau informatique pour la gestion du trafic aérien (ATM) et les problématiques de sécurité associées ;
- Les principes et les problématiques de la gestion de la sécurité dans le contexte de la DGAC.

L'étudiant devra être capable de :

- Effectuer des choix pertinents vis-à-vis de la sécurité pour architecturer les moyens de communication sol/air ;
- Réaliser une analyse en boîte noire d'un système embarqué critique

Infos pratiques

Lieu(x)

SHSJ

 ECTS
5 crédits

 Volume horaire
42h

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

UE commune M2 RT

 ECTS
9 crédits

 Volume horaire
45h

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Smart Devices



ECTS

5 crédits



Volume horaire

Présentation

Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer (principaux concepts) :

CAPTEURS INTELLIGENTS ET CHAÎNE D'ACQUISITION:

- Les éléments permettant la conception et l'utilisation d'un « smart device » et d'une chaîne de mesure

Il sera capable de manipuler :

- les principes physiques de fonctionnement des capteurs,
- les notions utilisées en métrologie
- les procédures de mises en œuvre,
- les montages électriques dits « conditionneurs »
- la conception d'une chaîne de mesure et d'un « smart device ».

MICROCONTROLEURS ET OPEN SOURCE HARDWARE :

Maîtriser les éléments nécessaires des microcontrôleurs pour concevoir et réaliser des applications concrètes en Open Source Hardware,

CONCEPTION D'UN CIRCUIT EN ELECTRONIQUE ANALOGIQUE :

Il sera capable de concevoir et simuler un étage d'amplification dédié à la mesure du capteur réalisé

CONCEPTION D'UNE CARTE ELECTRONIQUE DU CAPTEUR:

Il sera capable de concevoir et réaliser une carte électronique contenant le capteur, son électronique de

conditionnement et les éléments de communications nécessaire pour envoyer les données sur un réseau bas débit de type LoRa.

NANO-CAPTEURS :

- la démarche qui consiste à réaliser des dispositifs de nano- et micro-électronique par des méthodes à bas coût intégrant des nano-objets préparés en solution;
- le fonctionnement d'un nano-capteur.

L'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer :

- les concepts et les pratiques expérimentales visant à synthèse de nano-objets en phase liquide ; la stabilisation de solutions colloïdales ;
- les concepts et les pratiques expérimentales de dépôts de ces nano-objets sous forme de réseaux 2D et 3D ;
- les principes physiques des capteurs à base de nanoparticules (capteurs de gaz, de contrainte...)

L'étudiant devra être capable de :

- produire expérimentalement un capteur à base de nanoparticules qu'il aura synthétisé et assemblé entre deux électrodes ;
- mesurer les propriétés du capteur et décrire son fonctionnement ;
- discuter les résultats expérimentaux et proposer des améliorations.

Pré-requis nécessaires

Physique et électronique générale. Programmation C et C++

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Communication



ECTS

5 crédits



Volume horaire

Présentation

Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer (principaux concepts) :

- les architectures et protocoles de communication des réseaux des capteurs vers l'Internet d'objets (IoT)
- la qualité des services pour des réseaux adaptatifs (couche routage, MAC, algorithmes de beamforming)
- les services de communication adaptatifs et le fonctionnement des réseaux adaptatifs
- les concepts de la radio logicielle et la radio cognitive (reconfigurabilité et adaptation dans les réseaux mobiles)
- le fonctionnement et les services des réseaux mobiles 4G et 5G
- l'architecture d'un système de gestion de l'énergie, à stockage simple, ou à récupération d'énergie
- les difficultés pour assurer l'intégrité, la disponibilité et la confidentialité dans le cadre d'équipements déployés à large échelle, dans différents environnements, avec des interfaces de communication variées

L'étudiant devra être capable de :

- concevoir, dimensionner et déployer un réseau des capteurs en fonction de contraintes de l'application
- maîtriser la qualité de service à la couche MAC et comprendre les algorithmes de beamforming
- maîtriser les services dans les réseaux mobiles 4G et 5G
- maîtriser les principes des réseaux adaptatifs

- Identifier les informations à protéger dans ces systèmes, vis-à-vis des propriétés de la sécurité ;
- Analyser les interfaces de communication pour caractériser les faiblesses ;
- Proposer ou modifier les architectures pour prendre en compte ces besoins de sécurité
- Dimensionner l'élément de gestion de l'énergie d'un objet connecté.

Infos pratiques

Lieu(x)

Toulouse

Middleware and Service

 **ECTS**
5 crédits

 **Volume horaire**
62h

Présentation

Objectifs

Cette formation est composée de 3 parties, les concepts suivants seront abordés :

- Les architectures orientées service
- Les middleware
- Les Intergiciels pour l'internet des objets à travers les standards et le déploiement d'une architecture de réseaux de capteurs.
- Le concept de Cloud et plus particulièrement l'Infrastructure As A Service.
- La gestion dynamique à travers les principes de l'autonomique computing

L'étudiant devra être capable de :

- Concevoir et développer une architecture SOA
- Développer des services Web SOAP et REST
- Développer une composition de services (orchestration) BPEL
- Savoir positionner les standards principaux de l'Internet des Objets
- Déployer une architecture conforme à un standard et mettre en place un système du réseau de capteurs aux services
- Comprendre la notion de cloud
- Utiliser une infrastructure de cloud dans un mode Infrastructure As A Service
- Se familiariser avec la notion et les différents architectes des hyperviseurs cloud (type 1 et type 2)
- Approvisionner (développer, déployer, gérer) des applications à base de services dans un environnement cloud en utilisant des conteneurs (type Docker)

-Déployer et adapter de manière autonome une plateforme pour l'Internet des Objets sur le cloud

Pré-requis nécessaires

Programmation Java, conception Orientée objet, notion en réseau, XML et XML schéma, NodeJS

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Analysis and data processing, business applications



ECTS
4 crédits



Volume horaire
37h

Présentation

Objectifs

A la fin de ce module constitué de différentes thématiques principales, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer (principaux concepts) :

Algorithmique du traitement de données :
Analyse Exploratoire/Confirmatoire des données.
Complexité algorithmique, parallélisme et enjeux du développement incrémental d'une solution d'analyse.
Représentation (parcimonieuse) de l'information

Représentation sémantique :

- Qu'est-ce-qu'une ontologie
- Quels sont les éléments constitutifs d'une ontologie
- Quels sont les avantages des données enrichies comparées aux données brutes

Ingénierie Logicielle

- Le cycle de vie d'un projet logiciel
- Les enjeux du développement logiciel
- Les différentes méthodes de gestion de projet, notamment la méthode agile et sa mise en place concrètement

L'étudiant devra être capable de :

- Explorer un jeu de données, l'exploiter par rapport à une problématique et présenter les résultats de ses analyses dans un rapport.
- Concevoir une ontologie pour formaliser un domaine de connaissances
- Découvrir et s'approprier des sources de connaissance

(ontologies, bases de connaissances) en ligne

- Enrichir un jeu de données à l'aide de métadonnées sémantiques
- Mettre en pratique l'analyse des besoins à partir d'un cahier des charges : expression, analyse et transformation en exigences techniques
- Maîtriser la conduite d'un projet de développement logiciel mené en équipe, notamment en suivant la méthode agile Scrum

Pré-requis nécessaires

- Programmation et algorithmique
- Notions de statistiques
- Programmation en Java
- Culture générale sur les technologies web

Infos pratiques

Lieu(x)

Toulouse

Innovative project

 **ECTS**
5 crédits

 **Volume horaire**
76h

Présentation

Lieu(x)

 Toulouse

Objectifs

L'étudiant devra être capable de :
(enseignement d'anglais) A l'écrit comme à l'oral, structurer son propos, s'exprimer dans une langue correcte et dans style concis et précis tout en respectant les conventions de genre ; maîtriser le vocabulaire spécialisé ; utiliser un registre adapté et citer ses sources en étant conforme aux standards internationaux.

Concernant le projet innovant, l'étudiant sera capable de mener à bien un projet innovant d'envergure mettant en œuvre un ensemble de thématiques abordées durant ce semestre. Le projet couvrira la spécification, la conception, la réalisation et la présentation devant un jury académique et industriel.

Pré-requis nécessaires

Anglais) Maîtrise de l'anglais général et des compétences liées à la présentation écrite et orale rigoureuse d'éléments scientifiques (cours d'anglais de 1e, 2e, 3e et 4e année)

Infos pratiques

Innovation and humanities



ECTS

6 crédits



Volume horaire

76h

Présentation

Lieu(x)

Toulouse

Objectifs

L'étudiant devra être capable de :

- Analyser des situations de groupe avec des concepts issus de la psychologie sociale
- Identifier les dimensions éthiques de ces situations et prendre position
- Repérer et comprendre des informations liées aux RH
- Analyser une situation de management d'équipe en référence à un cadre théorique
- Formuler et argumenter des solutions managériales
- Agir dans un milieu naturel : analyser, décider, agir ; mettre en œuvre la sécurité, utiliser du matériel spécifique, découvrir un site.
- Respecter et s'intégrer dans un environnement différent de ses habitudes
- S'engager avec cohérence dans le projet d'activités
- Prendre part activement au collectif
- Valider son projet professionnel, construire une stratégie et s'entraîner pour trouver un emploi

Pré-requis nécessaires

Aucun

Infos pratiques

Qualitative Approach

 ECTS
4 crédits

 Volume horaire
45h

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Quantitative Approach

 ECTS
5 crédits

 Volume horaire
45h

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Designing for safety

 ECTS
5 crédits

 Volume horaire
42h

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Process Safety



ECTS
5 crédits



Volume horaire
45h

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Functional Safety

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Structural Safety

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Relations humaines et professionnelles, Ethique

 ECTS
6 crédits

 Volume horaire
78h

Présentation

Lieu(x)

 Toulouse

Objectifs

L'étudiant devra être capable de :

- ↳ Analyser des situations de groupe avec des concepts issus de la psychologie sociale
- ↳ Identifier les dimensions éthiques de ces situations et prendre position
- ↳ Repérer et comprendre des informations liées aux RH
- ↳ Analyser une situation de management d'équipe en référence à un cadre théorique
- ↳ Formuler et argumenter des solutions managériales
- ↳ Agir dans un milieu naturel : analyser, décider, agir ; mettre en œuvre la sécurité, utiliser du matériel spécifique, découvrir un site.
- ↳ Respecter et s'intégrer dans un environnement différent de ses habitudes
- ↳ S'engager avec cohérence dans le projet d'activités
- ↳ Prendre part activement au collectif
- ↳ Valider son projet professionnel, construire une stratégie et s'entraîner pour trouver un emploi

Pré-requis nécessaires

Aucun

Infos pratiques

Risques toxiques pour l'homme et l'environnement



ECTS
5 crédits



Volume horaire
42h

Présentation

Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer les méthodes d'analyse des risques pouvant affecter l'homme et l'environnement et les techniques pour traiter ces risques.

L'étudiant devra être capable d'identifier différents types de risques affectant l'homme et l'environnement (chimiques, biologiques, ionisants, électriques), évaluer leur importance et de proposer des moyens de les prévenir ou pour protéger l'homme ou l'environnement de leurs dommages.

Pré-requis nécessaires

MSSEQ11 : Approche qualitative de la sécurité
MSSEQ11 : Approche quantitative de la sécurité

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Production d'énergie par des ressources renouvelables (UF3)



ECTS
5 crédits



Volume horaire
32h

Présentation

Objectifs

- La problématique et la nécessité du recours aux énergies renouvelables
- Les avantages et limitations du recours à l'énergie solaire
- Problématique de l'énergie éolienne
- Différentes techniques de génération de biocarburants
- Le problème de stockage de l'énergie
- Récupération et stockage des faibles niveaux d'énergie

L'étudiant devra être capable de :

- Choisir les formes d'énergie adaptées aux projets qu'il aura à élaborer.
- Dimensionner et associer à la source d'énergie principale des différentes sources d'énergie renouvelable.
- Faire un bilan énergétique et de cycle de vie pour toute production industrielle ou domestique

Infos pratiques

Lieu(x)

Toulouse

Technologies et architectures pour la conversion et le stockage de l'énergie électrique (UF4)



ECTS
5 crédits



Volume horaire
47h

Présentation

Objectifs

- Les principes de fonctionnement des convertisseurs de l'énergie électrique
- Les enjeux et systèmes de la génération et du stockage de l'énergie électrique
- Les nouvelles générations de cellules photovoltaïques
- L'utilisation optimisée des panneaux photovoltaïques (MPPT)
- Les piles à combustibles
- L'utilisation des différentes technologies de batteries et supercapacités

L'étudiant devra être capable de :

- Choisir une chaîne de conversion électrique adaptée aux besoins de son projet.
- Choisir les éléments de stockages adaptés à l'application et aux conditions environnementales.
- Optimiser le rendement d'une chaîne de conversion électrique.

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Utilisation rationnelle de l'énergie (UF5)



ECTS
5 crédits



Volume horaire
15h

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Plateforme association de multi-sources énergétiques (UF1)



ECTS
9 crédits



Volume horaire
161h

Présentation

Lieu(x)

Toulouse

Objectifs

Il s'agit d'une unité d'enseignement totalement sous forme de projets multidisciplinaires menés soit avec des chercheurs soit avec des industriels. L'étudiant doit donc exploiter les concepts et la théorie déjà acquis les années précédentes.

L'étudiant devra être capable de :

- Travailler avec d'autres étudiants venant des autres départements de spécialité pour mener à bien des projets multidisciplinaires sur l'énergie.
- Communiquer et faire un effort pédagogique pour se faire comprendre des élèves ayant d'autres cultures scientifiques.
- S'organiser en équipe selon les critères utilisés dans l'industrie.
- Mener à bien un travail de conception et de réalisation abouti et soigné, avec des choix technologiques argumentés.
- Présenter correctement son travail en langue anglaise et répondre correctement aux questions du jury.
- Justifier tous les choix technologiques qui ont été faits.

Infos pratiques

Les différentes techniques de génération et de gestion énergétique (UF2)

 ECTS
5 crédits

 Volume horaire
7h

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Relations humaines et professionnelles, Ethique

 ECTS
6 crédits

 Volume horaire
78h

Présentation

Lieu(x)

 Toulouse

Objectifs

L'étudiant devra être capable de :

- ↳ Analyser des situations de groupe avec des concepts issus de la psychologie sociale
- ↳ Identifier les dimensions éthiques de ces situations et prendre position
- ↳ Repérer et comprendre des informations liées aux RH
- ↳ Analyser une situation de management d'équipe en référence à un cadre théorique
- ↳ Formuler et argumenter des solutions managériales
- ↳ Agir dans un milieu naturel : analyser, décider, agir ; mettre en œuvre la sécurité, utiliser du matériel spécifique, découvrir un site.
- ↳ Respecter et s'intégrer dans un environnement différent de ses habitudes
- ↳ S'engager avec cohérence dans le projet d'activités
- ↳ Prendre part activement au collectif
- ↳ Valider son projet professionnel, construire une stratégie et s'entraîner pour trouver un emploi

Pré-requis nécessaires

Aucun

Infos pratiques

Challenge – Formation ECIU

 ECTS
1 crédits

 Volume horaire

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Challenge – Formation ECIU

 ECTS
2 crédits

 Volume horaire

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Challenge – Formation ECIU

 ECTS
3 crédits

 Volume horaire

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Challenge – Formation ECIU

 ECTS
4 crédits

 Volume horaire

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Challenge – Formation ECIU

 ECTS
5 crédits

 Volume horaire

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Stage 4A INSA

 ECTS
9 crédits

 Volume horaire

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Projet Long N7

 ECTS
8 crédits

 Volume horaire

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Stage 5A – PFE INSA

 ECTS
21 crédits

 Volume horaire

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Stage PFE N7

 ECTS
22 crédits

 Volume horaire

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Analyse prescriptive (AP)



ECTS

4 crédits



Volume horaire

Présentation

Objectifs

Ce cours adresse des modèles de traitement efficace des données rencontrées dans des problèmes industriels à caractère combinatoire. Les modèles sont basés sur l'inférence logique et l'optimisation : les problèmes de satisfaction de contraintes (CSP), les modèles à base de clauses disjonctives booléennes (SAT) et la programmation linéaire en nombres entiers (PLNE).

Pour la partie CSP, les étudiants doivent connaître les principales techniques de propagation et stratégies de résolution et se familiariser à travers les travaux pratiques avec des outils de programmation intégrant des algorithmes de propagation de contraintes et des stratégies générales de (ex d'outil : CPLEX).

Dans la partie modélisation SAT, les étudiants appliquent différentes techniques et heuristiques de propagation de contraintes sur des modèles SAT. Différents problèmes combinatoires classiques (coloration, affectation de ressources, ordonnancement) servent de cas pratiques pour s'entraîner sur l'encodage SAT.

Pour la partie PLNE, les étudiants doivent modéliser des problèmes industriels sous forme de programme linéaire en nombre entiers, et les résoudre via des algorithmes de branchement ou des méthodes de décomposition en utilisant des outils de programmation (CPLEX).

Pré-requis nécessaires

Algorithmics & programming (I2MIIF11, I2MIIF21).
Fundamentals in Computer Science (I4IRIF11),
Intelligent Systems (I4IRSD11)

Infos pratiques

Lieu(x)

Toulouse

Software-defined communication infrastructure (SDCI)



ECTS

4 crédits



Volume horaire

Présentation

Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et capable d'expliquer :

- les concepts attendant à la virtualisation de fonctions de réseau (au sens NFV)
- les concepts attendant à la programmation des réseaux (au sens SDN)
- le modèle de l'autonomic computing défini (entre autres) par IBM
- les points de vue des acteurs du monde réel impliqués dans un projet d'ampleur (développeur d'application, opérateur middleware, opérateur réseau)

L'étudiant devra être capable de :

- utiliser un émulateur de réseau SDN (ContainterNET)
- utiliser un contrôleur SDN (Ryu)
- utiliser un MANO NFV standardisé (SON-EMU)
- développer une VNF standardisée
- architecturer et mettre en œuvre des solutions tirant partie des concepts de virtualisation de fonctions de réseau et de réseaux programmables, dans le contexte de la réalisation d'une SDCI
- appliquer et mettre en œuvre le modèle de l'autonomie computing à une problématique de gestion de QoS dans une SDCI

Interconnexion de réseaux - TCP/IP (4IR)

Conception orientés objets - UML (4IR)

Programmation orientée objets - JAVA (4IR)

Concepts et techniques liés à la virtualisation (5SDBD)

Architectures orientés services (5SDBD)

Infos pratiques

Lieu(x)

Toulouse

Pré-requis nécessaires

Cloud Computing

 **ECTS**
6 crédits

 **Volume horaire**
69h

Présentation

Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer (principaux concepts) :

- Dans le domaine réseaux et télécommunication : conception et mise en oeuvre d'une infrastructure matérielle et de communication pour la virtualisation répondant aux contraintes de performance des solutions cloud.
- Dans le domaine des plateformes : conception et mise en oeuvre des plateformes pour l'intégration et la provision de services pour le développement d'applications métier et d'entreprise dans un environnement cloud.
- Dans le domaine de l'ingénierie logicielle: conception et mise en oeuvre de logiciels applicatifs intégrant les contraintes et les propriétés nécessaires pour leurs déploiements dans un environnement cloud.

L'étudiant devra être capable de :

Développer et mettre en place des solutions autonomiques afin d'assurer les besoins d'adaptation aux niveaux logiciel, plateforme et infrastructure du cloud computing.

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Pré-requis nécessaires

Programmation JAVA, Conception Orientée Objets (UML 2.0), Administration et Programmation réseau (TCP/IP), Service-Oriented Architectures (SOA)

Ingénierie des modèles



ECTS
6 crédits



Volume horaire

Présentation

Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer (principaux concepts) :

L'approche IDM, la construction et l'exploitation des langages de modélisation et des techniques associées.

L'étudiant devra être capable de :

Sélectionner les modèles et les moyens technologiques appropriés à mettre en oeuvre.

Concevoir et réaliser techniquement une solution «IDM» sur un cas d'étude simple.

Pré-requis nécessaires

Modélisation comportementale : Réseaux de Petri,

Automates communicants

Programmation objet

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Modélisation, évaluation et optimisation des réseaux et protocoles

 **ECTS**
4 crédits

 **Volume horaire**
78h

Présentation

de routage IP, TCP/IP, MPLS, logique propositionnelle, Automates et Langages.

Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer (principaux concepts) :

1. Les principes de mise en oeuvre, de gestion et d'évolution d'un réseau d'opérateur. Les notions de métrologie et d'analyse des caractéristiques du trafic.
2. Les problématiques de base de la planification des réseaux et quelques algorithmes d'optimisation du routage, de dimensionnement ou de conception de topologies des réseaux.
3. Les principaux concepts et formalismes permettant la description et la vérification formelle de protocoles.

L'étudiant devra être capable de :

1. Mesurer l'état d'un réseau, analyser les différents problèmes et en déduire des correctifs.
2. Appliquer des algorithmes simples relatifs à : l'optimisation de la résilience des réseaux, au routage optimal, à l'optimisation des poids OSPF et du placement des LSPs et à la synthèse des réseaux.
3. Mettre en oeuvre les techniques de description et de vérification formelle pour réaliser une modélisation formelle de protocoles.

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Pré-requis nécessaires

Théorie des graphes, programmation linéaire et non-linéaire, processus stochastiques de base, protocoles

Commande avancée et supervision



ECTS

6 crédits



Volume horaire

Toulouse

Présentation

Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer (principaux concepts) :

Les principaux concepts et techniques de la commande des systèmes non linéaires et de la commande optimale.

Les signaux aléatoires et systèmes linéaires (Filtre de Kalman continu et discret).

L'étudiant devra être capable de :

Comprendre et mettre en oeuvre la commande des systèmes complexes : commande non linéaire et commande optimale.

Programmer un filtre de Kalman

Pré-requis nécessaires

Systèmes à événements discrets - Systèmes linéaires continus : modélisation et commande - Signaux aléatoires - Analyse des systèmes non linéaires - Systèmes multivariables.

Infos pratiques

Lieu(x)

Projet physique PTP_ISS

 ECTS
4 crédits

 Volume horaire

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Robotique de service

 ECTS
6 crédits

 Volume horaire
50h

Présentation

Lieu(x)

 Toulouse

Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant devra pouvoir expliquer devant un auditoire académique ou industriel ce qu'est la robotique de service et en quoi elle diffère de la robotique industrielle ; il aura également été initié aux bases de la robotique humanoïde et à la difficulté de contrôler un robot bipède. Ses connaissances techniques incluront les bases de la robotique des systèmes articulés : modèles cinématiques direct et inverse, modélisation dynamique du robot, génération de mouvements et stabilité de déplacement d'un robot bipède.

L'étudiant devra être en mesure de modéliser un robot articulé, de décrire ses composants technologiques et d'analyser le fonctionnement d'un robot de service dans son environnement domestique ou professionnel.

Pré-requis nécessaires

Calcul matriciel, Automatique linéaire

Infos pratiques

Méthodes d'ingénierie



ECTS
4 crédits



Volume horaire
42h

Présentation

Objectifs

Présenter les grands principes de l'ingénierie système et de l'ingénierie logicielle. : concepts, méthodes et outils pour la définition et la maîtrise du processus de développement d'un système embarqué critique

L'étudiant devra être capable de :

- appliquer ces connaissances génériques aux systèmes informatiques embarqués d'expliquer les différentes approches et choisir le bon type d'approche pour une application particulière.

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Architecture informatique pour l'embarqué



ECTS

4 crédits



Volume horaire

Présentation

Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer :

- Les principes et spécificités des réseaux utilisés dans les systèmes embarqués des secteurs de l'automobile, l'avionique et des objets connectés,
- les spécificités des systèmes d'exploitation et leurs principaux services (ordonnancement, mémoire, privilèges, etc.) pour les systèmes embarqués,
- les avantages et inconvénients des différentes architectures informatiques utilisées pour les systèmes embarqués,
- les éléments impactant les performances (calcul, consommation d'énergie, etc.) d'une architecture informatique et les méthodes pour les optimiser.

L'étudiant devra être capable de :

- choisir une technologie réseau répondant aux besoins d'un système embarqué,
- mettre en place le réseau support d'un système embarqué,
- déployer un système d'exploitation sur une architecture embarquée,
- développer un driver au sein d'un système d'exploitation,
- comparer deux architectures informatiques embarquées en terme de performances,
- choisir une architecture informatique adaptée aux besoins d'une application

Pré-requis nécessaires

Programmation C, architecture des ordinateurs, réseau, système d'exploitation

Infos pratiques

Lieu(x)

Toulouse

Relations humaines et professionnelles, Ethique

 ECTS
6 crédits

 Volume horaire
78h

Présentation

Lieu(x)

 Toulouse

Objectifs

L'étudiant devra être capable de :

- ↳ Analyser des situations de groupe avec des concepts issus de la psychologie sociale
- ↳ Identifier les dimensions éthiques de ces situations et prendre position
- ↳ Repérer et comprendre des informations liées aux RH
- ↳ Analyser une situation de management d'équipe en référence à un cadre théorique
- ↳ Formuler et argumenter des solutions managériales
- ↳ Agir dans un milieu naturel : analyser, décider, agir ; mettre en œuvre la sécurité, utiliser du matériel spécifique, découvrir un site.
- ↳ Respecter et s'intégrer dans un environnement différent de ses habitudes
- ↳ S'engager avec cohérence dans le projet d'activités
- ↳ Prendre part activement au collectif
- ↳ Valider son projet professionnel, construire une stratégie et s'entraîner pour trouver un emploi

Pré-requis nécessaires

Aucun

Infos pratiques

Projet interdisciplinaire



ECTS

5 crédits



Volume horaire

Présentation

Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant devra être capable de :

- mettre en œuvre et d'appliquer à son travail une démarche de gestion et de management agile selon la méthode agile scrum pour réaliser un produit,
- de mobiliser et d'articuler un ensemble de compétences techniques interdisciplinaires afin de réaliser un système embarqué critique,
- de rechercher de manière autonome et de porter un regard critique sur des solutions techniques pour lesquelles il ne dispose pas de connaissances au préalable afin de répondre à des exigences propres aux systèmes embarqués critiques,
- de réaliser un produit déployé sur une architecture hétérogène et communicante embarquée en garantissant des propriétés de performance,
- de définir les besoins, les exigences et l'architecture lors du développement d'un produit
- de communiquer dans un contexte interdisciplinaire et de travailler conjointement avec des acteurs aux compétences hétérogènes,
- d'adapter la rédaction et la présentation de résultats scientifiques en fonction du public visé (client, décideur, évaluateur, grand public) et à travers des supports variés (présentation, site web, rapport, synthèse, poster),
- de s'exprimer en anglais dans une langue correcte et dans un style concis et précis en respectant les conventions de genre à l'écrit comme à l'oral

Infos pratiques

Lieu(x)

Toulouse

Sûreté de fonctionnement



ECTS
5 crédits



Volume horaire
68h

Toulouse

Présentation

Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer (principaux concepts) :

Les concepts de base de la sûreté de fonctionnement et les grandes méthodes et techniques d'obtention et de validation de la sûreté de fonctionnement d'un système.

L'étudiant devra être capable de :

- appliquer ces connaissances génériques aux systèmes technologiques électroniques et logiciels.
- d'expliquer les différentes approches et choisir le bon type d'approche pour une application particulière.

Pré-requis nécessaires

Systèmes à événements discrets, Logique Propositionnelle

Infos pratiques

Lieu(x)

Bases de la sécurité

 **ECTS**
5 crédits

 **Volume horaire**
77h

Présentation

Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer :

- Les principaux concepts des systèmes d'exploitation, des réseaux TCP/IP, de la programmation en langage C et en assembleur. Il s'agit ici d'une mise à niveau de tous ces domaines scientifiques, pour être sûr que les étudiants aient les bases fondamentales pour suivre l'ensemble de la formation
- Les principaux concepts de la sûreté de fonctionnement
- Les principaux concepts de la cryptographie

L'étudiant devra être capable de :

- décrire le fonctionnement des éléments importants d'un système d'information.
- décrire les principes fondamentaux de la construction des protocoles réseaux, d'analyser des traces réseaux et de comprendre l'encapsulation des flux
- utiliser les techniques de base de la programmation avec le langage C et assembleur. Il sera capable de concevoir des programmes en utilisant ces techniques.
- différencier les domaines de la sécurité (security et safety) et utiliser correctement le vocabulaire associé
- distinguer les différents outils cryptographiques, comprendre ce qu'ils peuvent apporter à la sécurité et ce qu'ils ne peuvent pas
- trouver les standards internationaux de la cryptographie, comprendre leur contenu et mettre en

place une utilisation d'un outil cryptographique respectant les standards ;

- réaliser des déploiements à l'aide d'outils réels de haut niveau (PKI, VPN, IPSec) ou de bas niveau (openssl) en choisissant les algorithmes, les niveaux de sécurité, les modes de fonctionnement de façon raisonnée

Pré-requis nécessaires

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Sécurité du logiciel



ECTS

4 crédits



Volume horaire

47h

Présentation

Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer (principaux concepts) :

- Les différents types de vulnérabilités logicielles que l'on rencontre fréquemment, en particulier dans les programmes écrits en langage C ;
- Les contre-mesures usuelles de protections mémoires permettant de se protéger de ces différents types de vulnérabilités ;
- La théorie liée aux vers et virus, en particulier les algorithmes utilisés par les vers et virus pour infecter les systèmes informatique et se répandre, les protections contre ces malveillances et le fonctionnement des antivirus et des méthodes qu'ils emploient ;
- Les bonnes pratiques pour développer du logiciel de façon sécurisée.
- Les méthodes formelles permettant le développement de logiciel sécurisés

L'étudiant devra être capable de :

- Développer des logiciels en tenant compte des risques liés aux vulnérabilités logicielles ;
- Employer les méthodes formelles pour la détection de vulnérabilités logicielles ;
- Apprécier les enjeux de la protection virale, décrire les différents types d'infection informatique, analyser les techniques virales et antivirales et réagir en cas d'infection

Pré-requis nécessaires

De bonnes compétences en programmation en langage C et assembleur ;

- Un minimum de connaissances sur le fonctionnement des OS ;
- Des bases en algèbre et sur l'utilisation de la théorie des automates

Infos pratiques

Lieu(x)

Toulouse

Sécurité système et matérielle, rétro conception

 **ECTS**
4 crédits

 **Volume horaire**
54h

Présentation

Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer (principaux concepts) :

- Les principaux mécanismes de protection qui existent aujourd'hui dans les noyaux de systèmes d'exploitation ;
- Les principales attaques réalisées depuis le matériel ainsi que les contre-mesures associées ;
- Le fonctionnement des principaux composants matériels pour la sécurité tels que les hyperviseur et les IOMMU ;
- L'intérêt des dernières avancées en terme de protection matérielle réalisées par les fondeurs de processeurs et de chipset ;
- Le fonctionnement des attaques matériels et physiques principales qui ciblent les systèmes informatiques ;
- La rétro-conception de logiciels (reverse engineering) tout en étant capable d'expliquer la chaîne de compilation avec les modèles utilisés par les compilateurs pour générer le code machine ;
- Les stratégies pour rendre la rétro-conception de logiciels plus difficile à réaliser.

L'étudiant devra être capable de :

- Identifier les composants logiciels les plus adaptés pour protéger un système d'exploitation vis-à-vis des attaques logicielles ;
- Identifier les menaces provenant des couches basses

et les vecteurs d'attaques à considérer dans un système ;

- D'obtenir une vue globale des échanges entre le composants matériels d'un système pour identifier les composants critiques et déterminer les contre-mesures à intégrer dans le système d'exploitation ;
- Identifier les menaces sur les composants physiques d'un système ;
- De réaliser une rétro-conception de maliciels pour en comprendre le fonctionnement voire créer des signatures pour les détecter

Pré-requis nécessaires

De bonnes compétences en programmation en langage C et assembleur ;

- Un minimum de connaissances sur le fonctionnement des OS ;
- Des bases en algèbre et sur l'utilisation de la théorie des automates.

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Sécurité des réseaux et de leurs protocoles



ECTS
3 crédits



Volume horaire
40h

Présentation

Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer (principaux concepts):

- Les principaux concepts de la sécurité des réseaux filaires, les principales attaques ciblant ces réseaux et les mécanismes de protection associés
- Les principaux concepts de la sécurité des réseaux non filaires (Wifi, GSM, GPRS, LTE, UMTS)
- Les principales faiblesses des protocoles réseaux fragiles et comment les sécuriser.

L'étudiant devra être capable de :

- Reconnaître et mettre en place les attaques réseau classiques dans le cadre d'un test d'intrusion ; identifier et mettre en place les mécanismes de protection contre ces attaques ; utiliser et mettre en place des infrastructures de défense
- Choisir une solution de sécurité adaptée pour un point d'accès Wifi ; réaliser un test d'intrusion sur un point d'accès Wifi
- Différencier les objectifs de sécurité dans les différents réseaux cellulaires ; décrire les mécanismes d'authentification et d'échange de clés et comparer les apports en sécurité de chacun ; décrire les attaques possibles dans le cadre de chaque technologie ; reconnaître les éléments architecturaux de la sécurité dans un réseau d'opérateurs
- Reconnaître les protocoles fragiles mis en place habituellement dans un réseau informatique ; sécuriser

ces protocoles fragiles par l'utilisation de tunnels pour les applications lorsque ceci est nécessaire ; utiliser SSH et les fonctions associées (transferts de fichiers, proxys, etc.) ; décrire les bonnes pratiques pour la définition d'un protocole sécurisé

Pré-requis nécessaires

De bonnes compétences dans l'informatique en général et dans la compréhension des protocoles réseaux qui régissent l'Internet (TCP/IP, protocoles de routage a minima) . En particulier, toute la terminologie doit être connue et les principes fondamentaux de la cryptographie doivent être acquis

Infos pratiques

Lieu(x)

Toulouse

Architectures réseaux sécurisées



ECTS
4 crédits



Volume horaire
54h

Présentation

Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer (principaux concepts) :

- Les principaux concepts associés à la conception et l'implémentation d'architectures réseaux sécurisées
- Les outils et techniques principaux permettant cette sécurisation et leur utilisation en fonction des différents contextes ainsi que des objectifs correspondants.
- Les vulnérabilités inhérentes aux architectures système et réseau et les grandes techniques d'intrusion ;
- Le fonctionnement des principales vulnérabilités du web.

L'étudiant devra être capable de :

- Distinguer les différents types de pare-feux ainsi que leurs capacités et limitations
- Définir et auditer une architecture de filtrage adaptée à un réseau informatique donné
- Choisir pour un tunnel IPsec les protocoles à utiliser, les modes de fonctionnement et un plan de routage adapté pour les passerelles associées
- Mettre en place et auditer un tel tunnel Ipsec
- Mettre en place ou auditer un VPN créé sur du IPsec manuellement ou en utilisant les outils tout-en-un du marché
- Mettre en place et auditer un système de détection d'intrusion éventuellement distribué avec des options

de prévention

- Faire le design complet d'une architecture de sécurité pour un réseau complexe

- Identifier les limites et avantages de différentes solutions de détection d'intrusion ;

- Positionner les sondes de détection d'intrusion de manière efficace ;

- Analyser les événements collectés par les sondes et corrélés ces événements pour identifier une menace réelle.

- Identifier les vulnérabilités dans les architectures web et proposer des solutions pour réaliser une protection efficace

Pré-requis nécessaires

Une bonne connaissance des architectures Web, de la cryptographie et des réseaux.

Infos pratiques

Lieu(x)

Toulouse

Sécurité des systèmes embarqués critiques



ECTS
5 crédits



Volume horaire
31h

Toulouse

Présentation

Objectifs

A la fin de ce module, l'étudiant devra avoir compris et pourra expliquer (principaux concepts) :

- Les différentes techniques utilisées de nos jours pour sécuriser les communications sol/air dans le contexte satellitaire ;
- Les problématiques liées aux différents types de mission et les standards utilisés ;
- Les moyens pour la sécurisation des transmissions par étalement de spectre (TRANSSEC) ;
- Les principes du réseau informatique pour la gestion du trafic aérien (ATM) et les problématiques de sécurité associées ;
- Les principes et les problématiques de la gestion de la sécurité dans le contexte de la DGAC.

L'étudiant devra être capable de :

- Effectuer des choix pertinents vis-à-vis de la sécurité pour architecturer les moyens de communication sol/air ;
- Réaliser une analyse en boîte noire d'un système embarqué critique

Infos pratiques

Lieu(x)

SHSJ



ECTS
5 crédits



Volume horaire
42h

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

UE commune M2 RT



ECTS
9 crédits



Volume horaire
45h

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Stage 4A INSA

 ECTS
9 crédits

 Volume horaire

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse

Stage 5A – PFE INSA

 ECTS
21 crédits

 Volume horaire

Infos pratiques

Lieu(x)

 Toulouse