



Syllabus

des enseignements

Spécialité Informatique

ESIROI | Université de La Réunion

ANNÉE UNIVERSITAIRE 2025 - 2026

Table des matières

I	Spécialité Informatique	3
1	Semestre S5	4
1.1	UE5-SYSRES : Système et réseaux 1	5
1.1.1	SR501 : Réseaux Informatiques : Concepts Fondamentaux	6
1.1.2	SR502 : Administration des Systèmes : Concepts Outils et Services	7
1.1.3	SR503 : SAÉ systèmes et réseaux	8
1.1.4	SR504 : Fondamentaux : Probabilités Variables aléatoires	9
1.1.5	SHS503SR : Outils pour l'ingénieur : Veille et de rédaction de documents techniques	10
1.2	UE5-IOT : Internet des Objets	11
1.2.1	IOT501 : Internet Des Objets : Principes et Architectures	11
1.2.2	IOT502 : SAÉ Internet des Objets	13
1.2.3	SHS503IOT : Outils pour l'ingénieur : Gestion de projet informatique	15
1.2.4	SHS504IOT : Méthodologie de l'innovation	16
1.3	UE5-DEV : Développement logiciels 1	17
1.3.1	DEV501 : Algorithmes et structures de données en C	17
1.3.2	DEV502 : Programmation web : REST API	19
1.3.3	DEV504 : Outils pour l'ingénieur : Versionning Déploiement et Documentation	20

1.3.4	SPORT504DEV : Sport	21
1.4	UE5-CYBER : Cybersécurité	22
1.4.1	SEC501 : Fondamentaux : Mathématiques discrètes pour l'informatique	22
1.4.2	SEC502 : Cybersécurité : Principes Pratiques et Me- naces	23
1.4.3	ANG503SEC : Anglais	24
1.4.4	LV2504SEC : Anglais ou LV2	25
1.5	UE5-DATA : Données	26
1.5.1	DAT501 : Bases de Données : Concepts et Pratiques	26
1.5.2	DAT502 : Données : Description présentation et ana- lyse	28
1.5.3	DAT503 : Système d'Information géographique (SIG)	30
1.5.4	TRANS505DAT : TES : Anthropocène et climat Energie Enjeux du vivant Ressources	31
2	Semestre S6	32
2.1	UE6-SYSRES : Système et réseaux 1	33
2.1.1	SR601 : Réseaux Informatiques : Commutation et rou- tage	34
2.1.2	SR602 : Administration des Systèmes : Annuaire	35
2.1.3	SR603 : Outils pour l'ingénieur : Environnements Vir- tuels et Pratiques de Collaboration	37
2.2	UE6-IOT : Internet des Objets	38
2.2.1	IOT601 : Internet Des Objets : Prototypage	38
2.2.2	PROJ603IOT : Projet encadré	39
2.2.3	Portefolio606IOT : Suivi individuel / Portefolio	42
2.2.4	SHS602IOT : Transformation numérique	43
2.3	UE6-DEV : Développement logiciels 1	44
2.3.1	DEV601 : Modélisation et conception de logiciels	44
2.3.2	DEV602 : Programmation orientée objet	45
2.3.3	DEV603 : SAE Dev	46
2.3.4	DEV604 : Programmation client et interface WEB et utilisateur	47
2.3.5	SPORT604DEV : Sport	48
2.3.6	SHS606DEV : Développement et communications in- terpersonnelles	49
2.4	UE6-CYBER : Cybersécurité	51
2.4.1	SEC601 : Théorie de l'information	51
2.4.2	SEC602 : Cybersécurité : Cryptographie et applications	52
2.4.3	SEC603 : SAE Cyber	53

2.4.4	ANG604SEC : Anglais	54
2.4.5	LV2605SEC : Anglais ou LV2	55
2.5	UE6-DATA : Données 2	56
2.5.1	DAT601 : Intelligence artificielle et recherche opérationnelle	56
2.5.2	DAT602 : Fouille de données	57
2.5.3	DAT603 : SAE Data	60
2.5.4	DAT604 : Processus stochastiques file d'attente simulation	61
2.5.5	TRANS605DAT : TES : Nouveaux modèles économiques et de gouvernance d'entreprise	62
3	Semestre S7	63
3.1	UE7-SYSRES : Données 3	64
3.1.1	SR701 : Réseaux Informatiques : Administration Supervision et Gestion	65
3.1.2	SR702 : Administration des Systèmes : Orchestration Conteneurs et Automatisation	66
3.1.3	SR703 : SAÉ systèmes et réseaux	67
3.1.4	SR704 : Interconnexion des Réseaux : Théories et Protocoles	68
3.2	UE7-IOT :	69
3.2.1	IOT701 : Internet Des Objets : Systèmes Embarqués et Temps Réel	69
3.2.2	IOT702 : SAE Internet des Objets	70
3.2.3	SHS704IOT : Concours d'innovation	71
3.2.4	IOT706 : Analyse de données pour l'IOT	72
3.2.5	SHS705IOT : Innovation numérique	73
3.3	UE7-DEV : Developpement logiciels 4	74
3.3.1	DEV701 : Programmation mobile	74
3.3.2	DEV702 : Théorie des langages	75
3.3.3	SPORT703DEV : Sport	76
3.4	UE7-CYBER :	77
3.4.1	SEC701 : Cybersécurité : Architecture et Infrastructure Sécurisées	77
3.4.2	SEC702 : Cybersécurité : Méthodologies de Sécurité Offensive	78
3.4.3	ANG704SEC : Anglais	79
3.4.4	LV2705SEC : Anglais ou LV2	80
3.5	UE7-DATA :	81
3.5.1	DAT701 : Système de données massives	81

3.5.2	DAT702 : Apprentissage automatique	83
3.5.3	DAT703 : SAE Data	85
3.5.4	SHS704DAT : Droit et Éthique en Ingénierie Informa- tique	86
3.5.5	TRANS703DAT : TES : SST RSO éthique	87
4	Semestre S8	88
4.1	UE8-SYSRES :	89
4.1.1	SR801 : Réseaux Nouvelle Génération : Concepts et Innovations	90
4.1.2	SR802 : Administration Système : Stockage et Sur- veillance des Infrastructures	91
4.1.3	SR803 : Administration Système : Virtualisation	92
4.2	UE8-IOT :	93
4.2.1	IOT801 : Internet Des Objets : Projet de Conception	93
4.2.2	SHS802IOT : Management et marketing et entrepre- nariat	94
4.2.3	SHS806IOT : Concours d'innovation	95
4.2.4	PROJ805IOT : Projet encadré	96
4.3	UE8-DEV :	97
4.3.1	TRANS801DEV : Gestion de qualité et écoconception de logiciels	97
4.3.2	DEV802 : Programmation serveur	98
4.3.3	DEV803 : SAE développement logiciel	99
4.3.4	Portefolio805DEV : Suivi individuel / Portefolio	100
4.3.5	SPORT804DEV : Sport	101
4.4	UE8-CYBER :	102
4.4.1	SEC801 : Cybersécurité : Exfiltration Évasion et Mal- wares	102
4.4.2	SEC802 : SAE cybersécurité	103
4.4.3	SEC803 : Cybersécurité : Risques Incidents et Confor- mité	104
4.4.4	ANG804SEC : Anglais	105
4.4.5	LV2805SEC : Anglais ou LV2	106
4.5	UE8-DATA :	107
4.5.1	DAT801 : Apprentissage profond	107
4.5.2	DAT803 : Analyse de données : Méthodes et Applica- tions	109

5	Semestre S9	110
5.1	UE9-Ressources :	111
5.1.1	SR901 : Culture DevOps : Amélioration Continue et Collaboration	112
5.1.2	IOT903 : Internet Des Objets : Déploiement	113
5.1.3	DEV901 : Initiation à la recherche et communication scientifique	115
5.1.4	SEC901 : Cybersécurité : Reverse Engineering et Ex- ploitation des Failles	117
5.1.5	DAT901 : Science des données avancées	118
5.2	UE9-Projet :	119
5.2.1	PROJ901 : Projet de fin d'étude / SAE individualisé . .	119
5.2.2	Portefolio902 : Suivi individuel / Portefolio	120
5.3	UE10-STAGE :	121
5.3.1	PROJ100 : Stage technicien	121
5.3.2	PROJ102 : Stage anglophone	122
5.3.3	PROJ103 : Stage de fin d'études	123

Spécialité

Informatique

Cycle ingénieur | 3A

Informatique

Semestre S5

Spécialité Informatique - 3A		SEMESTRE S5			
Code	Libellé	CM	TD	TP	ECTS
UE5-SYSRES : Système et réseaux 1					
SR501	Réseaux Informatiques : Concepts Fondamentaux	8	8	8	1
SR502	Administration des Systèmes : Concepts, Outils et Services	8	8	8	1
SR503	SAÉ systèmes et réseaux	4	0	0	2
SR504	Fondamentaux : Probabilités, Variables aléatoires	12	12	0	1
SHS503SR	Outils pour l'ingénieur : Veille et de rédaction de documents techniques	10	12	10	1
UE5-IOT : Internet des Objets					
IOT501	Internet Des Objets : Principes et Architectures	6	6	12	1
IOT502	SAÉ Internet des Objets	4	0	0	2
SHS503IOT	Outils pour l'ingénieur : Gestion de projet informatique	0	28	0	2
SHS504IOT	Méthodologie de l'innovation	8	20	0	1
UE5-DEV : Developpement logiciels 1					
DEV501	Algorithmes et structures de données en C	14	12	10	2
DEV502	Programmation web : REST, API	6	8	0	1
DEV504	Outils pour l'ingénieur : Versionning, Déploiement et Documentation	0	10	10	2
SPORT504DEV	Sport	0	12	0	1
UE5-CYBER : Cybersécurité					
SEC501	Fondamentaux : Mathématiques discrètes pour l'informatique	12	12	0	2
SEC502	Cybersécurité : Principes, Pratiques et Menaces	8	8	0	1
ANG503SEC	Anglais	10	10	10	2
LV2504SEC	Anglais ou LV2	0	10	0	1
UE5-DATA : Données					
DAT501	Bases de Données : Concepts et Pratiques	8	8	8	2
DAT502	Données : Description, présentation et analyse	8	0	8	2
DAT503	Système d'Information géographique (SIG)	10	4	0	1
TRANS505DAT	TES : Anthropocène et climat Energie Enjeux du vivant Ressources	0	16	0	1

IDENTIFICATION

Code matière : SR501
ECTS : 1

HORAIRES

Cours : 8
TD : 8
TP : 8
Total : 24

Projet : 0
Travail personnel :

EVALUATION

Contrôles continus et évaluations pratiques.

SUPPORT PEDAGOGIQUE

Diaporamas et fiches de travaux dirigés.

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Pierre Ugo TOURNOUX
pierre.tournoux@univ-reunion.fr

Modifié le : 18 janvier 2025

UE : UE5-SYSRES

MATIÈRE : Réseaux Informatiques : Concepts Fondamentaux

OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

But du cours

L'objectif de ce cours est de fournir un aperçu de l'ensemble des éléments et concepts constituant les réseaux informatiques. À l'issue de ce cours, les élèves devraient être en mesure de configurer des postes, d'identifier les problèmes de configuration, de proposer une structuration des entités du réseau et les protocoles adaptés à un contexte applicatif.

Acquis d'apprentissage visés

Mettre en place, de la conception à la mise en production, le réseau informatique d'une entreprise en intégrant les problématiques de QoS et de sécurité.

PROGRAMME

- Introduction : objectifs d'un réseau de communication, architecture des réseaux, modèle OSI.
- Généralités : Transmission des données (analogique, numérique), débit binaire et rapidité de modulation, multiplexage numérique, commutation, acheminement, adressage, routage et contrôle de congestion.
- Fiabilisation des échanges : contrôle d'erreurs, codes détecteurs d'erreurs, contrôle de flux.
- Structure de l'Internet. Les acteurs de la standardisation de la technologie Internet..
- Les applications réseau : connexion à distance, protocole TELNET, représentation NVT, rlogin, ssh. Transfert de fichiers, protocoles FTP et TFTP, rcp, scp. Architecture de messagerie, structure des messages, format MIME, protocoles SMTP, POP et IMAP. Annuaire, hiérarchie de nommage de l'Internet, protocole DNS. Administration, MIB, SMI, protocole SNMP, sonde RMON. Applications peer-to-peer
- La couche Transport : Introduction aux services de la couche transport. Notion de port. Mécanismes de contrôle de bout-en-bout (contrôle d'erreurs, temporisateurs, politiques de retransmissions, contrôle de flux et de congestion). Transport en mode non connecté : UDP. Transport en mode connecté : TCP et les différentes versions
- La couche réseau : Rappels sur la couche réseau. Protocole IPv4, adressage avec et sans classe (CIDR), découpage en sous-réseaux. Résolution d'adresses (ARP), le protocole ICMP. Translation (NAT) et filtrage d'adresses (Firewall). Auto-configuration (DHCP) et tunneling

BIBLIOGRAPHIE

James F. KUROSE et Keith W. ROSS - Computer Networking - Éditions Pearson

PRE-REQUIS

Pas de prérequis en réseaux.

IDENTIFICATION

Code matière : SR502
ECTS : 1

HORAIRES

Cours : 8
TD : 8
TP : 8
Total : 24

Projet : 20
Travail personnel :

EVALUATION

Contrôles continus et évaluations pratiques.

SUPPORT PEDAGOGIQUE

Diaporamas et fiches de travaux dirigés.

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Pierre Ugo TOURNOUX
pierre.tournoux@univ-reunion.fr

Modifié le : 18 janvier 2025

UE : UE5-SYSRES

MATIÈRE : Administration des Systèmes : Concepts, Outils et Services

OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

But du cours

L'objectif de ce cours est de fournir les connaissances de bases sur les systèmes d'exploitation, leur utilisation, les différents utilitaires et sur les scripts d'automatisation des tâches.

Acquis d'apprentissage visés

Déployer et administrer manuellement des services

PROGRAMME

- Modes d'exploitation et fonctions d'un système d'exploitation
- Les processus : représentation, opérations, processus légers (threads Unix et Java), processeur : commutation d'états, interruptions.
- Synchronisation et concurrence : le problème d'exclusion mutuelle, sémaphore, moniteur, problèmes classiques d'exclusion mutuelle et de synchronisation, programmation concurrente en CSP, Java.
- Gestion de l'information : édition des liens, pile d'exécution.
- Gestion de la mémoire centrale : gestion par zones, pages, segments.
- Gestions des fichiers : mode d'accès séquentiel, accès direct, hash-coding.
- La gestion des utilisateurs : Login, commandes de base, Groupes et identification des utilisateurs
- Le système de gestion des fichiers : les concepts, les protections, principales commandes pour la gestion des fichiers et des répertoires, la gestion des périphériques disques.
- La gestion des utilisateurs et des processus : comprendre la gestion des droits et des priorités sous Unix, états et gestion courante des processus.
- Commandes avancées : Redirections, piping, Sed, awk, regexp ...
- Le shell : Les différents shells, Les variables d'environnement, L'écriture de script.
- Exploitation en réseau : X11, commandes réseau standard (traceroute, ping, nmap, ...).

BIBLIOGRAPHIE

- Operating Systems : Three Easy Pieces. Remzi H Arpaci-Dusseau, Andrea C Arpaci-Dusseau (2020)
- Operating System Concepts (Tenth Edition). Abraham Silberschatz, Peter B. Galvin, Greg Gagne (2018)

PRE-REQUIS

Pas de pré-requis

IDENTIFICATION

Code matière : SR503
ECTS : 2

HORAIRES

Cours : 4
TD : 0
TP : 2
Total : 6

Projet : 20
Travail personnel :

EVALUATION

Les compétences seront évaluées à partir des éléments fournis dans le livrable, et précisés en amont aux élèves ingénieurs.

SUPPORT PEDAGOGIQUE

Ensemble des documents utilisés à l'occasion des enseignements des ressources mobilisées.

Si besoin, de nouvelles références documentaires seront fournies.

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Pierre Ugo **TOURNOUX**
pierre.tournoux@univ-reunion.fr

Modifié le : 18 janvier 2025

UE : UE5-SYSRES

SAÉ systèmes et réseaux

OBJECTIFS RECHERCHÉS PAR CETTE SAÉ**Compétence visée**

Concevoir l'architecture d'un système d'information

Niveau évalué

Concevoir et administrer un réseau d'entreprise, déployer des serveurs et des services.

SITUATION

Vous êtes ingénieur système et réseaux et devez assurer le déploiement d'une application. Cette action sera réalisée en deux phases.

(1) Déterminer l'architecture adaptée pour répondre aux critères de robustesse, passage à l'échelle et sécurité;

(2) Déployer l'ensemble des services nécessaire à l'application; Vous devrez justifier vos choix architecturaux, effectuer une démonstration du déploiement ainsi que des tests permettant d'illustrer tout ou partie des critères de robustesse et de passage à l'échelle.

LIVRABLES ATTENDUS ET CRITÈRES D'ÉVALUATION

Les livrables seront inclus dans un dépôt GIT qui aura été utilisé tout au long de la SAE. Il devra inclure les éléments de preuve de la structuration et de la répartition des tâches (e.g. issues, commit, branches ...).

La tâche numéro 1 fera l'objet d'un rapport détaillant l'architecture retenue et justifiant sa pertinence au regard des contraintes exprimées dans le cahier des charges. Elle s'appuiera sur des articles scientifiques ou retours d'expérience publiés par les éditeurs ou les experts du domaine.

L'ensemble des éléments nécessaire à tâche numéro 2 devront être inclus dans le dépôt GIT. Une documentation permettant de reproduire le déploiement devra être également présente. La procédure permettant d'évaluer la robustesse et la tolérance à la charge de la solution devra également figurer dans le dépôt.

ÉQUIPE PÉDAGOGIQUE

- Enseignants en réseau
- Enseignant en administration système
- Enseignant en base de données
- Enseignant en outils pour l'ingénieur

IDENTIFICATION

Code matière : SR504
ECTS : 1

HORAIRES

Cours : 12
TD : 12
TP : 0
Total : 24

Projet : 0
Travail personnel : 12

EVALUATION

Contrôle continu : deux évaluations écrites.

SUPPORT PEDAGOGIQUE

Diaporamas et fiches de travaux dirigés.

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Joël GROUFFAUD
joel.grouffaud@univ-reunion.fr

Modifié le : 18 janvier 2025

UE : UE5-SYSRES

MATIÈRE : Fondamentaux : Probabilités, Variables aléatoires

OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT**But du cours**

Consolider les connaissances de probabilités indispensables à la résolution de problèmes modélisés par des expériences aléatoires et fréquents en informatique.

Acquis d'apprentissage visés

- Choisir les outils cryptographiques adaptés au besoin d'un cahier des charges
- Mettre en place, de la conception à la mise en production, le réseau informatique d'une entreprise en intégrant les problématiques de QoS et de sécurité
- Réaliser une analyse exploratoire de données

PROGRAMME

- Espace probabilisé : univers, tribu, probabilité
- Probabilités conditionnelles
- Variables aléatoires discrètes et continues : lois classiques, espérance, variance
- Convergence des suites de vecteurs aléatoires : loi des grands nombres, théorème central limite
- Estimation (ponctuelle, par intervalles de confiance), tests

BIBLIOGRAPHIE

J.P. Ramis et A. Warusfel (sous la direction de) - Mathématiques : tout-en-un pour la Licence, Niveau L2 - Éditions Dunod

PRE-REQUIS

Probabilités apprises au lycée puis en CPGE/L1-L3/IUT/BTS

IDENTIFICATION

Code matière : SHS503SR
ECTS : 1

HORAIRES

Cours : 10
TD : 12
TP : 10
Total :

Projet :
Travail personnel :

EVALUATION

Contrôles continus et évaluations pratiques.

SUPPORT PEDAGOGIQUE

Diaporamas et fiches de travaux dirigés.

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Tahiry RAZAFINDRALAMBO
tahiry.razafindralambo@univ-reunion.fr

Modifié le : 18 janvier 2025

UE : UE5-SYSRES

MATIÈRE : Outils pour l'ingénieur : Veille et de rédaction de documents techniques

OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

But du cours

Ce cours vise à développer les compétences nécessaires pour effectuer une veille efficace et rédiger des rapports structurés et clairs. ce cours permettra d'apprendre à utiliser diverses méthodes de veille, à analyser les informations collectées et à présenter leurs résultats.

Acquis d'apprentissage visés

- Produire de la documentation technique
- Rédiger de la documentation technique et concevoir des supports de présentation en français et en anglais
- Produire et gérer la documentation d'une infrastructure informatique
- Utiliser des documents techniques en anglais

PROGRAMME

- Introduction à la veille stratégique
- Méthodologies de veille
- Analyse des informations collectées
- Rédaction de rapports

BIBLIOGRAPHIE

- Justin Zobel, Writing for Computer Science, Springer (2015)
- Hélène DESVALS et Henri DOU, La veille technologique : l'information scientifique, technique et industrielle, Bulletin des bibliothèques de France (BBF), 1993

PRE-REQUIS

Pas de prérequis.

IDENTIFICATION

Code matière : IOT501
ECTS : 1

HORAIRES

Cours : 6
TD : 6
TP : 12
Total : 24

Projet : 0
Travail personnel : 20

EVALUATION

Deux contrôles continus au minimum.

SUPPORT PEDAGOGIQUE

Diaporamas et fiches de travaux dirigés.

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Pierre Ugo **TOURNOUX**
pierre.tournoux@univ-reunion.fr

Modifié le : 18 janvier 2025

UE : UE5-IOT

MATIÈRE : Internet Des Objets : Principes et Architectures

OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT**But du cours**

Fournir aux élèves-ingénieurs les bases pour identifier les applications permises par l'Internet des Objets ainsi que les éléments de l'écosystème IoT à utiliser pour mettre en oeuvre ces applications.

Acquis d'apprentissage visés

- Énumérer et mettre en oeuvre les protocoles réseaux pour l'IoT
- Mettre en oeuvre les protocoles de distribution de données spécifiques à l'IoT
- Choisir des environnements de développement (IDE) adaptés pour le prototypage et le développement de produit

PROGRAMME

1. Introduction à l'IoT et ses applications
 - Définition et enjeux de l'IoT.
 - Exemples d'applications dans différents domaines (santé, agriculture, smart cities, industrie 4.0).²
 - Étude de cas sur des projets IoT existants.
2. Connectivité IoT : Protocoles et réseaux
 - Réseaux LPWAN : LoRaWAN, SigFox, LTE-M, NB-IoT.
 - Réseaux de capteurs : Zigbee, Thread, 6TiSCH, BLE-mesh.
 - Critères de choix d'un protocole (portée, consommation, bande passante).
3. Architectures matérielles : Microcontrôleurs IoT
 - Présentation des architectures ARM Cortex et RISC-V.
 - Critères de sélection d'un microcontrôleur en fonction des contraintes IoT.
 - Exemples pratiques avec des cartes de développement.
4. Environnements de programmation
 - Introduction aux outils : Segger, STM32CubeIDE, Zephyr.
 - Mise en oeuvre pratique : création d'un projet IoT simple (capteur + communication).
5. Formats de données et protocoles associés
 - Exploration des formats CBOR et des protocoles CoAP, Matter, 6LoWPAN.
 - Cas pratiques : transmission et interprétation de données IoT.
6. Revue des capteurs IoT classiques
 - Présentation des capteurs de température, humidité, accéléromètre, vibration, luminosité, son.
 - Méthodes d'intégration des capteurs dans un écosystème IoT.
7. Mesure et optimisation de la consommation énergétique

- Principes de mesure de consommation.
- Techniques d'optimisation pour prolonger la durée de vie des dispositifs IoT.
- Étude des compromis entre performances et consommation.

BIBLIOGRAPHIE

- Timothy Chou, Precision : Principles, Practices and Solutions for the Internet of Things, 2016

PRE-REQUIS

Algorithmes et structures de données en C

IDENTIFICATION

Code matière : IOT502
ECTS : 2

HORAIRES

Cours : 4
TD : 0
TP : 2
Total : 6

Projet : 20
Travail personnel : 30

EVALUATION

La compétence sera évaluée à partir des éléments fournis dans les livrables, par le biais d'une grille critériée présentée en amont aux élèves ingénieurs.

SUPPORT PEDAGOGIQUE

Ensemble des documents utilisés à l'occasion des enseignements.
Si besoin, de nouvelles références documentaires pourront être mobilisées.

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Pierre Ugo TOURNOUX
pierre.tournoux@univ-reunion.fr

Modifié le : 18 janvier 2025

UE : UE5-IOT

SAÉ Internet des Objets

OBJECTIFS RECHERCHÉS PAR CETTE SAÉ

Compétence visée

Concevoir une architecture pour l'Internet des Objets

Niveau évalué

Développer une application et connecter un objet à Internet, et s'initier à la gestion de projet et à la valorisation de produits IoT.

SITUATION

Je travaille pour RIoT et au sein de cette société, je suis en charge de la mise en œuvre du projet ReefTEMP à la Réunion. Dans le cadre de ce projet, nous déployons et maintenons en état opérationnel des objets qui collectent des données (e.g. température, salinité, humidité ...) avec une fréquence de 2Hz. Les objets sont dans des zones difficilement accessibles e.g. forêt, lagon, bouée à proximité de la côte. Les données sont stockées sur une carte SD et des opérateurs vont périodiquement collecter les données (e.g. tous les 6 mois). Ces données sont par la suite traitées puis mise à disposition sur un portail open-data. Elles ont alors divers usage tels que le suivi du réchauffement climatique, l'impact des événements météo locaux, l'impact des activités humaines, déterminer si des zones compatibles avec les activités humaines (...). Les utilisateurs de ces données ne se contentent plus de la mise à disposition des données à posteriori. Ils envisagent désormais des applications qui nécessitent de disposer des données au plus quelques minutes après qu'elles aient été mesurées. Ils ont fait pression auprès des financeurs du projet ReefTEMP (i.e. l'Europe) pour que le cadre réglementaire évolue. À compter du 1 avril 2025, il sera obligatoire que les données soit :

- mise à disposition sur la plateforme opendata au plus 10min après son acquisition par le capteur
- avec une précision de X

Si nous ne respectons pas ces nouvelles contraintes, nous perdrons le contrat. Nos objets sont pour la plupart basés sur les MCU STM32WL55 auquel ont été ajoutées des cartes SD. Nous pouvons mettre à jour le firmware sur le MCU. Malheureusement, il n'est pas économiquement viable de remplacer les objets ou même de modifier le matériel présent sur les objets. Une connaissance m'a indiqué qu'il y avait beaucoup de dépendance statistique entre chaque échantillon prélevé et que cela devait pouvoir se compresser efficacement. Néanmoins, dans mes lointains souvenir, la notion de compression efficace ne me semble pas compatible avec les contraintes de délai de mise à disposition. Pour le 15 novembre, j'aurais besoin d'une solution, de son implémentation en C, et d'une preuve de concept qui pourra être déployée sur le MCU STM32WL55. A titre d'exemple, je te sou mets une série temporelle de températures issues de nos capteurs. Elle est représentative de la dynamique des métriques mesurées par les objets de notre réseau. Je te remercie par avance pour le service que tu pourras nous fournir. Il faudra rester sous les 30 homme-jour.

LIVRABLES ATTENDUS ET CRITÈRES D'ÉVALUATION

- Applications
- Dépôt GIT
- Documentation
- Présentation

ÉQUIPE PÉDAGOGIQUE

- Enseignant des matières liées à l'IOT et des outils pour l'ingénieur
- Professionnels de l'IoT

IDENTIFICATION

Code matière : SHS503IOT
ECTS : 2

HORAIRES

Cours :	0
TD :	28
TP :	0
Total :	28
<hr/>	
Projet :	20
Travail personnel :	10

EVALUATION

contrôles continus et évaluations pratiques.

SUPPORT PEDAGOGIQUE

Diaporamas et fiches de travaux dirigés.

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Fanilo HARIVÉLO
fanilo.harivelo@univ-reunion.fr

Modifié le : 18 janvier 2025

UE : UE5-IOT

MATIÈRE : Outils pour l'ingénieur : Gestion de projet informatique

OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT**But du cours**

Ce cours vise à fournir aux étudiants les compétences essentielles pour planifier, organiser, et gérer efficacement des projets informatiques. À travers l'apprentissage d'outils modernes et de méthodologies agiles, les étudiants seront capables de collaborer en équipe, d'assurer le suivi des projets et de livrer des résultats alignés avec les objectifs et contraintes définis.

Acquis d'apprentissage visés

- Appliquer une méthodologie et un formalisme pour concevoir et développer une application
- Organiser le projet selon les méthodologies de gestion de projet
- Choisir des environnements de développement (IDE) adaptés pour le prototypage et le développement de produit

PROGRAMME

- Introduction à la gestion de projet informatique
- Outils pour la gestion de projet
- Méthodologies de gestion de projet
- Projet pratique : gestion d'un projet informatique

BIBLIOGRAPHIE

Robert K. Wysocki, Effective Project Management : Traditional, Agile, Extreme, Hybrid, 2019

PRE-REQUIS

Pas de prérequis.

IDENTIFICATION

Code matière : SHS504IOT
ECTS : 1

HORAIRES

Cours : 8
TD : 20
TP : 0
Total : 28

Projet : 4
Travail personnel :

EVALUATION

Contrôles continus et évaluations pratiques.

SUPPORT PEDAGOGIQUE**LANGUE D'ENSEIGNEMENT****CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT**

Fabrice DOUBLET
fabrice.doulet@univ-reunion.fr

Modifié le : 18 janvier 2025

UE : UE5-IOT**MATIÈRE : Méthodologie de l'innovation****OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT****But du cours**

Ce cours vise à doter les étudiants des compétences nécessaires pour résoudre des problèmes complexes grâce à des méthodologies structurées et créatives. Il explore les outils et approches du Design Sprint pour l'innovation rapide pour une approche rigoureuse et analytique. L'objectif est de combiner créativité et logique afin de produire des solutions pertinentes, testables et adaptées.

Acquis d'apprentissage visés

- Décrire les besoins du marché et identifier les stratégies marketing adaptées.
- Organiser le projet selon les méthodologies de gestion de projet
- Rédiger de la documentation technique et concevoir des supports de présentation en français et en anglais
- Communiquer à l'oral, en s'adaptant au niveau des connaissances techniques de ses interlocuteurs

PROGRAMME

- Introduction à la méthodologie de l'innovation
- Projet pratique : de l'analyse au prototypage

BIBLIOGRAPHIE**PRE-REQUIS**

Pas de prérequis.

IDENTIFICATION

Code matière : DEV501
ECTS : 2

HORAIRES

Cours : 14
TD : 12
TP : 10
Total : 36

Projet : 0
Travail personnel :

EVALUATION

Contrôles continus et évaluations pratiques.

SUPPORT PEDAGOGIQUE

Diaporamas et fiches de travaux dirigés.

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Pierre Ugo TOURNOUX
pierre.tournoux@univ-reunion.fr

Modifié le : 18 janvier 2025

UE : UE5-DEV

MATIÈRE : Algorithmes et structures de données en C

OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

But du cours

Le but de ce cours est d'apprendre à programmer en réutilisant des techniques et structures de données classiques et en intégrant les contraintes de complexité. Le langage imposé est le C, ce qui permettra une compréhension fine de la mise en oeuvre des structures de données qui sera notamment utile en embarqué.

Acquis d'apprentissage visés

- Appliquer une méthodologie et un formalisme pour concevoir et développer une application
- Écrire et réaliser des tests logiciels

PROGRAMME

Présentation générale du langage C : instructions et types de base, fonctions, pointeurs, fichiers...

- **Développement du programme** Développer un programme correct pour résoudre les problèmes en utilisant un processus itératif, la documentation des composants du programme et la consultation des utilisateurs du programme. Utiliser les abstractions appropriées pour faciliter l'écriture de programmes : collections, procédures, interfaces de programmation d'applications et bibliothèques. Évaluer la façon dont un programme est écrit en termes de style de programme, de comportement prévu pour des entrées spécifiques, de correction des composants du programme et de description des fonctionnalités du programme. Développer un programme en utilisant des outils adaptés aux pratiques actuelles de l'industrie : contrôle de version, hébergement de projet et services de déploiement.
- **Structures de données fondamentales** Écrire des programmes qui utilisent des structures de données (intégrées, de bibliothèque et définies par le programmeur) : chaînes de caractères, listes et cartes. Analyser les performances de différentes implémentations de structures de données. Décider des structures de données appropriées pour modéliser un problème donné. Expliquer le bien-fondé des structures de données choisies.
- **Principes et développement des algorithmes** Décrire pourquoi et comment les algorithmes résolvent les problèmes de calcul. Créer des algorithmes pour résoudre un problème de calcul. Expliquer comment les programmes mettent en oeuvre les algorithmes en termes de traitement des instructions, d'exécution du programme et de processus en cours. Appliquer les concepts mathématiques appropriés à la programmation : expressions, types de données abstraites, relations de récurrence et raisonnement formel sur l'efficacité et la correction des algorithmes. Évaluer empiriquement l'efficacité d'un algorithme.

BIBLIOGRAPHIE

- Open data structures, Pat Morin (opensource <https://opendatastructures.org/>)
- Introduction to algorithms, Erik Demaine, Jason Ku, Justin Solomon <https://ocw.mit.edu/courses/6-006-introduction-to-algorithms-spring-2020/>
- The C programming language. Kernighan, Brian W.;Ritchie, Dennis M. Prentice Hall, (2016)
- Data Structures and Program Design In C. Robert L. Kruse, Bruce P. Leung, Clovis L. Tondo, (1996, Pearson)

PRE-REQUIS

Programmation en C et C++ de CPI (syntaxe, pointeurs, organisation des fichiers d'un programme en C ...).

IDENTIFICATION

Code matière : DEV502
ECTS : 1

HORAIRES

Cours : 6
TD : 8
TP : 0
Total : 14

Projet : 10
Travail personnel : 0

EVALUATION

Deux contrôles continus au minimum.

SUPPORT PEDAGOGIQUE

Diaporamas et fiches de travaux dirigés.

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Tahiry RAZAFINDRALAMBO
tahiry.razafindralambo@univ-reunion.fr

Modifié le : 18 janvier 2025

UE : UE5-DEV

MATIÈRE : Programmation web : REST, API

OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT**But du cours**

Le but de ce cours est de comprendre plus en détails la conception et la mise en œuvre d'applications Web (avec Python par exemple), JavaScript et SQL. Des framework spécifiques pourront être utilisés. Les sujets incluent la conception de la base de données, l'évolutivité, la sécurité et l'expérience utilisateur. Grâce à des projets pratiques, les étudiants apprennent à écrire et à utiliser des API, à créer des interfaces utilisateur interactives. Les élèves ingénieurs auront ainsi une expérience des principes, des langages et des outils qui leur permettra de concevoir et de déployer des applications sur Internet.

Acquis d'apprentissage visés

- Maîtriser les paradigmes fondamentaux de la programmation, des langages et des algorithmes pour concevoir et développer des applications sur tout type d'environnement
- Maîtriser et utiliser les procédures et mécanismes essentiels des systèmes d'exploitations, réseaux, de la virtualisation et du cloud pour la mise en production et la maintenance de services accessibles à tous

PROGRAMME

- HTML, CSS
- Git
- Langage de programmation back-end
- SQL
- JavaScript
- Interface utilisateur
- Tests, CI/CD
- Sécurité et passage à l'échelle

BIBLIOGRAPHIE**PRE-REQUIS**

Pas de prérequis.

IDENTIFICATION

Code matière : DEV504
ECTS : 2

HORAIRES

Cours : 0
TD : 10
TP : 10
Total : 20

Projet : 20
Travail personnel : 10

EVALUATION

Contrôles continus et évaluations pratiques.

SUPPORT PEDAGOGIQUE

Diaporamas et fiches de travaux dirigés.

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Tahiry RAZAFINDRALAMBO
tahiry.razafindralambo@univ-reunion.fr

Modifié le : 18 janvier 2025

UE : UE5-DEV

MATIÈRE : Outils pour l'ingénieur : Versionning, Déploiement et Documentation

OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT**But du cours**

Ce cours a pour objectif d'initier les étudiants aux outils essentiels utilisés dans le cycle de vie du développement logiciel : versionnement, déploiement et documentation. Il vise à fournir les compétences pratiques et théoriques nécessaires pour collaborer efficacement en équipe, gérer les versions d'un projet, automatiser les déploiements, et produire une documentation technique claire et maintenable.

Acquis d'apprentissage visés

- Produire de la documentation technique
- Organiser le projet selon les méthodologies de gestion de projet
- Rédiger de la documentation technique et concevoir des supports de présentation en français et en anglais
- Déployer et administrer manuellement des services
- Produire et gérer la documentation d'une infrastructure informatique

PROGRAMME

- Introduction au versionnement avec Git
- Automatisation des workflows
- Documentation technique et outils associés
- Pratique intégrée : gestion d'un projet de bout en bout

BIBLIOGRAPHIE

- Scott Chacon and Ben Straub, Pro Git Book, Apress (2014)

PRE-REQUIS

Pas de prérequis.

IDENTIFICATION

Code matière : SPORT504DEV
ECTS : 1

HORAIRES

Cours :
TD : 12
TP :
Total : 12

Projet :
Travail personnel :

EVALUATION

Suivi des performances et mise en place d'objectifs personnels.

SUPPORT PEDAGOGIQUE

Documentations

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Thomas BARBEREAU
thomas.barbereau@univ-reunion.fr

Modifié le : 18 janvier 2025

UE : UE5-DEV

MATIÈRE : Sport

OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT**But du cours**

Ce cours vise à promouvoir la santé, le bien-être, et les valeurs du sport à travers la pratique d'activités physiques variées, en renforçant leur capacité à travailler en équipe et à se surpasser. À travers une variété d'activités sportives et de jeux coopératifs, les étudiants seront encouragés à développer des compétences interpersonnelles essentielles telles que la communication, la collaboration, et le leadership.

Acquis d'apprentissage visés

- Communiquer à l'oral, en s'adaptant au niveau des connaissances techniques de ses interlocuteurs
- Organiser le projet selon les méthodologies de gestion de projet

PROGRAMME

- Initiation et préparation physique
- Sports collectifs et esprit d'équipe
- Sports individuels et développement personnel
- Santé et prévention

BIBLIOGRAPHIE

- Jonny Wilkinson, Mémoires d'un perfectionniste, 2012
- Horn Mike, Vouloir toucher les étoiles, 2016
- Grégoire Chevignard, De mon canapé à la course la plus dure au monde, 2018

PRE-REQUIS

Pas de prérequis.

IDENTIFICATION

Code matière : SEC501
ECTS : 2

HORAIRES

Cours :	12
TD :	12
TP :	0
Total :	24
Projet :	0
Travail personnel :	12

EVALUATION

Contrôle continu : deux évaluations écrites

SUPPORT PEDAGOGIQUE

Diaporamas et fiches de travaux dirigés.

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Joël GROUFFAUD
joel.grouffaud@univ-reunion.fr

Modifié le : 18 janvier 2025

UE : UE5-CYBER

MATIÈRE : Fondamentaux : Mathématiques discrètes pour l'informatique

OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

But du cours

Fournir aux élèves-ingénieurs les bases de mathématiques discrètes indispensables à la résolution de problèmes fréquents dans tous les domaines de l'informatique.

Acquis d'apprentissage visés

- Choisir les outils cryptographiques adaptés au besoin d'un cahier des charges
- Mettre en place, de la conception à la mise en production, le réseau informatique d'une entreprise en intégrant les problématiques de QoS et de sécurité
- Réaliser une analyse exploratoire de données

PROGRAMME

- Rappels : bases de la théorie des ensembles, logique propositionnelle, preuves
- Relations d'équivalence et relations d'ordre, ensemble quotient
- Structures algébriques : groupes, anneaux, corps
- Arithmétique de base : division euclidienne, pgcd, nombres premiers, théorème de Bezout, indicatrice d'Euler
- Structure de l'ensemble $\mathbb{Z}/n\mathbb{Z}$ et opérations dans cet ensemble
- Théorèmes de l'arithmétique : Fermat, Euler, théorème des restes chinois

BIBLIOGRAPHIE

- Richard Hammack - Book of proofs - À télécharger : <http://www.people.vcu.edu/~rhamack/BookOfProof/> (licence Creative Common)
- Jacques Vélou - Méthodes mathématiques pour l'informatique - Editions Dunod, collection Sciences Sup
- J.P. Ramis et A. Warusfel (sous la direction de) - Mathématiques : tout-en-un pour la Licence, Niveau L1 - Éditions Dunod

PRE-REQUIS

Mathématiques discrètes apprises au lycée puis en CPGE/L1-L3/IUT/BTS

IDENTIFICATION

Code matière : SEC502
ECTS : 1

HORAIRES

Cours : 8
TD : 8
TP : 0
Total : 16

Projet : 0
Travail personnel : 8

EVALUATION

Au moins deux contrôles continus.

SUPPORT PEDAGOGIQUE

Diaporamas, MOOC SecNumAcademy (ANSSI).

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Joël GROUFFAUD
joel.grouffaud@univ-reunion.fr

Modifié le : 18 janvier 2025

UE : UE5-CYBER

MATIÈRE : Cybersécurité : Principes, Pratiques et Menaces

OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT**But du cours**

Découvrir les risques encourus par un individu et un système d'information sur Internet, et comprendre les raisons qui font de la cybersécurité un défi à mettre en œuvre.

Acquis d'apprentissage visés

- Décrire les modes opératoires des APT
- Choisir les outils cryptographiques adaptés au besoin d'un cahier des charges
- Prendre en main des outils de test de pénétration réseau/système
- Utiliser des documents techniques en anglais

PROGRAMME

- Organisation de la cybersécurité en France : l'ANSSI.
- Les critères de sécurité : disponibilité, intégrité, confidentialité et preuve.
- Comprendre les concepts de risque, de menace, de vulnérabilité et de vecteur d'attaque (y compris le fait que la sécurité parfaite n'existe pas).
- Les acteurs de la cybercriminalité et leurs modes opératoires
- Documenter un exemple de "contre-mesures" pour des menaces spécifiques simples.
- Dresser une liste des capacités et des outils qui permettent d'identifier les risques de cybersécurité de manière continue.
- Montrer le concept de gestion de l'identité et son importance.
- Donner du sens aux concepts d'authentification, d'autorisation et de contrôle d'accès.
- Argumenter l'intérêt de l'authentification multifactorielle.

BIBLIOGRAPHIE

Solange Ghernaouti - Sécurité informatique et réseaux - Collection Sciences Sup - Éditions Dunod

PRE-REQUIS

Aucun prérequis théorique pour ce module, connaissances minimales en informatique et en réseau.

IDENTIFICATION

Code matière : ANG503SEC
ECTS : 2

HORAIRES

Cours : 10
TD : 10
TP : 10
Total : 30

Projet :
Travail personnel : 10

EVALUATION

Évaluation interne : Mise en situation sur des compétences professionnelles 2 contrôles au minimum par semestre

Évaluation externe : TOEIC S8/S9

SUPPORT PEDAGOGIQUE

Anglais général : Sujets d'actualité, presse, Internet
Anglais de spécialité : Ressources techniques et scientifiques
Anglais à visée professionnelle : CV, Lettre de motivation, courriel
Annales du TOEIC

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Anglais

CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Edel LYNCH
edel.lynch@univ-reunion.fr

Modifié le : 9 février 2025

UE : UE5-CYBER

MATIÈRE : Anglais

OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

But du cours

Cet enseignement dispensé en langue anglaise, vise à développer des compétences pragmatiques, socioculturelles et linguistiques du CECRL (<https://rm.coe.int/>) dans les quatre activités de communication langagière, grâce à des modalités pédagogiques variées en CM / TD interactifs et TP pratiques. Des activités de compréhension orale et écrite, des productions écrites (essais, synthèses, mémo, rapport de stage) et orales (exposés, projets de groupe, improvisations, discussions et débats) préparent les étudiants à l'utilisation de l'anglais dans un contexte professionnel tout en développant l'esprit critique.

Acquis d'apprentissage visés

- Utiliser des documents techniques en anglais
- Communiquer à l'oral et à l'écrit, en s'adaptant au niveau des connaissances techniques de ses interlocuteurs
- Préparer le TOEIC : Niveau 1 (B1.1)

PROGRAMME

- Compréhension de documents à l'écrit et à l'oral
- Rédaction d'une courte synthèse
- Reformulation/ résumé de texte
- Correction grammaticale : groupe verbal, les temps, groupe nominal.
- Maîtrise de phonèmes spécifiques à l'anglais, rythme et intonation
- Registre de langue standard

BIBLIOGRAPHIE

- Documents authentiques écrits et oraux, Internet, ressources télévisées, presse étrangère, outils numériques, outils linguistiques
- Global Exam, British Council, BBC Learning English, VoA, dictionnaires unilingues.
- Annales de TOEIC.
- Sites web des organisations internationales et européennes d'ordre général et spécifique :
 - Général : UN, WHO, WEF, IMF, WTO, World Bank...
 - Spécifique : IEEE, IETF, NIST, ENISA, NCSC ...

PRE-REQUIS

Niveau B1 CECRL

IDENTIFICATION

Code matière : LV2504SEC
ECTS : 1

HORAIRES

Cours :	0
TD :	10
TP :	0
Total :	10

Projet :
Travail personnel :

EVALUATION

Au moins deux contrôles continus.

SUPPORT PEDAGOGIQUE

Diaporamas et fiches de travaux dirigés.

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Chinois / Espagnol / Anglais

CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Jean-Jacques KADJO
amangoua.kadjo@univ-reunion.fr

Modifié le : 18 janvier 2025

UE : UE5-CYBER

MATIÈRE : Anglais ou LV2

OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

But du cours

Ce cours vise à développer les compétences linguistiques, culturelles et communicatives des étudiants en langue vivante 2 (chinois ou espagnol). Il met l'accent sur l'acquisition des bases de la langue, l'aisance orale et écrite, ainsi que sur la découverte des cultures associées, afin de préparer les étudiants à des interactions dans des contextes personnels, professionnels ou académiques.

Acquis d'apprentissage visés

- Communiquer avec les différentes parties impliquées (clients, direction, utilisateurs, responsables SI, organismes -CNIL, ANSSI-), à l'écrit et à l'oral
- Assurer une communication adéquate avec les parties prenantes, incluant les clients, les administrations, les citoyens et la société civile.

PROGRAMME

1. Initiation linguistique

- Constructions grammaticales élémentaires : présent de l'indicatif, adjectifs, pronoms.

2. Communication orale

- Techniques pour améliorer la prononciation et la fluidité orale.

3. Compréhension et expression écrite

- Rédaction de lettres simples ou de courriels (présentation personnelle, demande d'information).

4. Approfondissement linguistique et interculturel

- Étude de chansons, poèmes ou extraits littéraires adaptés au niveau.

5. Projet pratique et évaluation continue

- Évaluations orales et écrites régulières pour suivre la progression.

BIBLIOGRAPHIE

-

PRE-REQUIS

-

IDENTIFICATIONCode matière : DAT501
ECTS : 2**HORAIRES**Cours : 8
TD : 8
TP : 8
Total : 24Projet : 10
Travail personnel :**EVALUATION**

Contrôles continus et travaux pratiques évalués.

SUPPORT PEDAGOGIQUE

Diaporamas et fiches de travaux dirigés.

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENTPierre Ugo TOURNOUX
pierre.tournoux@univ-reunion.fr

Modifié le : 18 janvier 2025

UE : UE5-DATA

MATIÈRE : Bases de Données : Concepts et Pratiques

OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT**But du cours**

L'objectif de ce cours est de comprendre les principes de la gestion des données.

- Concepts de données et d'information
- Modélisation des données
- Langages d'interrogation de bases de données
- Architecture d'organisation des données
- Bases de données spécialisées
- Gestion de l'environnement de la base de données

Acquis d'apprentissage visés

Concevoir et interroger efficacement une base de données

PROGRAMME

Perspectives et impact des bases de données Décrire l'évolution du stockage et la récupération des données. Comprendre les avantages d'une approche par base de données par rapport au traitement traditionnel des fichiers. Décrire l'impact de la croissance d'Internet sur la quantité, la manipulation et le traitement des données. Décrire l'historique des modèles de bases de données et de leur évolution.

Concepts de données et d'information Décrire le rôle des données, des informations et des bases de données dans les organisations. Comparer et utiliser des termes clés tels que : information, données, base de données, système de gestion de base de données, métadonnées et exploration de données. Illustrer la qualité, l'exactitude et l'actualité des données, et expliquer l'impact de leur absence sur les organisations. Décrire les mécanismes de collecte des données et leurs implications (collecte automatisée des données, formulaires de saisie, sources). Décrire les questions de base de la conservation des données, y compris la nécessité de la conservation, le stockage physique, la sauvegarde et la sécurité.

Modélisation des données Concevoir des diagrammes Entité-Relation basés sur des règles organisationnelles appropriées pour un scénario donné. Décrire la relation entre un modèle logique et un modèle physique. Évaluer l'importance des contraintes de base de données. Concevoir un modèle physique pour obtenir les meilleures performances, y compris l'impact de la normalisation et des index. Comparer et opposer les différences et les similitudes entre le modèle relationnel et le modèle dimensionnel de données (OLTP vs. OLAP).

Langages d'interrogation de bases de données Créer, modifier et interroger des objets de base de données à l'aide du langage de requête structuré (SQL). Effectuer le filtrage et le tri des données en utilisant diverses clauses, notamment where, order by, between, like, group by et having. Utiliser des jointures pour sélectionner des données dans plusieurs tables. Utiliser des requêtes SQL intégrées. Effectuer des calculs dans une requête à l'aide de champs calculés et de fonctions d'agrégation. Créer des vues actualisables et non actualisables.

Architecture d'organisation des données Démontrer les opérations relationnelles de sélection, de projection, d'union, d'intersection, de différence d'ensemble et de jointure naturelle à l'aide d'exemples simples de relations fournies. Contraster et comparer les concepts de bases de données relationnelles et les bases de données non relationnelles, notamment les bases de données orientées objet, XML, NewSQL et NoSQL. Exprimer la relation entre les dépendances fonctionnelles et les clés, et donner des exemples. Évaluer l'intégrité des données et donner des exemples d'intégrité d'entité et d'intégrité référentielle. Analyser comment la fragmentation, la réplication et l'allocation des données affectent les performances des bases de données.

Bases de données spécialisées Décrire les principaux concepts des bases de données orientées objet, XML, NewSQL et NoSQL. Démontrer une compréhension du traitement analytique en ligne et des systèmes d'entrepôt de données. Décrire les méthodes d'exploration des données et ce que ces méthodes permettent d'apprendre.

Gestion de l'environnement de la base de données Contraster et comparer l'administration des données et l'administration des bases de données. Décrire les tâches couramment effectuées par les administrateurs de bases de données. Créer et gérer les utilisateurs, les rôles et les privilèges des bases de données. Prendre en compte le concept de sécurité des bases de données et de sauvegarde et récupération. Évaluer l'importance des métadonnées dans un environnement de base de données.

BIBLIOGRAPHIE

PRE-REQUIS

Pas de prérequis.

IDENTIFICATION

Code matière : DAT502
ECTS : 2

HORAIRES

Cours : 8
TD : 0
TP : 8
Total : 16

Projet : 6
Travail personnel :

EVALUATION

Contrôles continus et travaux pratiques évalués.

SUPPORT PEDAGOGIQUE

Diaporamas et fiches de travaux dirigés.

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Pierre Ugo TOURNoux
pierre.tournoux@univ-reunion.fr

Modifié le : 18 janvier 2025

UE : UE5-DATA

MATIÈRE : Données : Description, présentation et analyse

OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

But du cours

Présenter des données sous une forme appropriée est une entreprise difficile mais importante. Pour le scientifique des données, cela leur permet fondamentalement d'afficher les données sous une forme attrayante, facilement et correctement compréhensibles pour les utilisateurs, mais est également potentiellement d'une grande valeur pour fournir des informations pertinentes et la structure sous-jacente aux données. Ce cours vise à décrire les outils, moyens et bonnes pratiques pour extraire de l'information et la visualiser, que ce soit dans le cadre d'analyse exploratoire ou de description de résultats aboutis.

Acquis d'apprentissage visés

Réaliser une analyse exploratoire de données Visualiser des données

PROGRAMME

Approches de visualisation adaptées aux types de données Le rôle de la visualisation dans la science des données. Illustrations, y compris des exemples historiques et contemporains, de la visualisation. Caractéristiques d'une visualisation efficace. Adéquation de différentes techniques pour différentes données et pour différents utilisateurs. Tableaux de bord et visualisation interactive. Outils logiciels pour la visualisation. Inférence basée sur la visualisation. Préparation de la visualisation - mise à l'échelle, rôle de la couleur. Types de graphiques - tableaux, diagrammes de dispersion, camemberts, histogrammes, graphiques, cartes de données, y compris les représentations à base de pixels, de glyphes, de graphiques et de cartes.

Travailler avec différents types de données Représentation des données : nombres, texte, images, précision des données. Traitement des données textuelles : sac de mots, comptage de mots, TF-IDF, n-grammes, analyse lexicale, analyse syntaxique, analyse sémantique, filtrage des mots vides, radicalisation, applications de base. Traitement d'images : représentation des données : matrices multidimensionnelles d'entiers, traits, opérateurs d'images, opérateurs vidéo. Reconnaissance d'objets. Extraction de caractéristiques d'ordre supérieur.

Extraction d'informations L'extraction d'informations (IE) est la tâche consistant à extraire automatiquement des informations structurées à partir de documents lisibles par machine non structurés et/ou semi-structurés. documents non structurés et/ou semi-structurés lisibles par machine. Il s'agit d'une technique importante pour d'acquérir des données à partir de documents, de pages Web et même de supports multimédias.

Transformation des données Pipeline de transformation de données. Méthodes simples de transformation de fonctions et leurs applications. Normalisation des données et ses applications. Normalisation des données et ses applications. Approches d'encodage des données et leurs applications. Approches de lissage des données et leurs applications.

Nettoyage des données Les dimensions de la qualité des données. Les approches visant à améliorer la qualité des données. Les algorithmes de nettoyage des données, notamment la résolution des entités, la découverte de vérités, le nettoyage des données basé sur des règles. nettoyage. Différentes formes pour les règles de qualité des données telles que les dépendances fonctionnelles (FD), les dépendances conditionnelles. fonctionnelles conditionnelles (CFD), les dépendances d'inclusion conditionnelles (CIND), et les dépendances de correspondance (MD).

BIBLIOGRAPHIE

PRE-REQUIS

- Notion de python.
- DATA 051 : Base de données.
- DEV 052 : Programmation web

IDENTIFICATION

Code matière : DAT503
ECTS : 1

HORAIRES

Cours : 10
TD : 4
TP : 0
Total : 14

Projet : 0
Travail personnel :

EVALUATION

Un contrôle de connaissances et un compte rendu de TP.

SUPPORT PEDAGOGIQUE

Diaporamas et fiches de travaux pratiques.

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Pierre Ugo TOURNoux
pierre.tournoux@univ-reunion.fr

Modifié le : 18 janvier 2025

UE : UE5-DATA

MATIÈRE : Système d'Information géographique (SIG)

OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

But du cours

Le but de ce cours est de fournir les notions nécessaires en système d'information géographique afin de manipuler ces données efficacement dans le cadre de projets IoT ou de projets d'analyse de données spatiales.

Acquis d'apprentissage visés

Réaliser une analyse exploratoire de données Visualiser des données

PROGRAMME

Les Systèmes d'Information Spatio-temporelle

- Les données spatio-temporelles et la modélisation spatio-temporelle ;
- L'indexation spatiale ;
- Les requêtes spatiales ;
- Les contraintes d'intégrité spatiales ;
- L'interopérabilité des SIG ;
- Les principaux Systèmes d'Informations Géographiques (SIG) du marché.

La télé-géomatique

- Géomatique des Télécommunications ;
- Les systèmes modernes de positionnement (GPS, ...);
- La prise de décision en temps réel ;
- L'échange d'informations entre sites géographiquement distribués.

Les applications

- Panorama des applications potentielles : Gestion des catastrophes naturelles et urgences, agriculture de précision ; foresterie ; santé et sécurité publique ; infos mobilité et télé-géomatique ; navigation et surveillance dans le transport ; océans et zones côtières ; terres et milieux humides.
- Exemples d'applications spécialisées (exemple : La surveillance temps réel de volcans) ;
- Exemple d'applicatifs basés sur les services web (exemple : la gestion de la circulation de matières dangereuses).

BIBLIOGRAPHIE

Systèmes d'information géographique : Cours et exercices corrigés avec Grass et Qgis

PRE-REQUIS

Programmation python, notions de bases de données, notions de géométrie de niveau lycée.

IDENTIFICATION

Code matière : TRANS505DAT
ECTS : 1

HORAIRES

Cours :	0
TD :	16
TP :	0
Total :	16

Projet : 0
Travail personnel :

EVALUATION

Contrôles continus et travaux pratiques évalués.

SUPPORT PEDAGOGIQUE

Diaporamas et fiches de travaux pratiques.

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Fabrice DOUBLET
fabrice.doulet@univ-reunion.fr

Modifié le : 18 janvier 2025

UE :

MATIÈRE : TES : Anthropocène et climat Energie
Enjeux du vivant Ressources

OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

But du cours

Ce cours vise à explorer les défis environnementaux et sociétaux liés à l'Anthropocène, une ère marquée par l'impact global des activités humaines sur la Terre. Il s'agit de comprendre les interactions entre climat, énergie, biodiversité et gestion des ressources afin de développer des solutions durables et responsables face aux crises environnementales et énergétiques.

Acquis d'apprentissage visés

- Respecter les contraintes, les normes et le cadre juridique et en tenant compte des enjeux numériques, environnementaux et sociétaux.
- Intégrer les contraintes spécifiques liées à l'IoT telles que les technologies disponibles, les exigences des clients, la sécurité physique, le contexte de déploiement ou la responsabilité sociale et environnementale, ainsi que la gestion de l'énergie, la taille, la puissance de calcul et la mémoire.

PROGRAMME

- L'Anthropocène : origines et enjeux globaux
- Climat et transitions énergétiques
- Biodiversité et enjeux du vivant
- Gestion des ressources naturelles
- Solutions et perspectives : vers un futur durable

BIBLIOGRAPHIE

PRE-REQUIS

Pas de prérequis.

Cycle ingénieur | 3A

Informatique

Semestre S6

Spécialité Informatique - 3A		SEMESTRE S6			
Code	Libellé	CM	TD	TP	ECTS
UE6-SYSRES : Système et réseaux 1					
SR601	Réseaux Informatiques : Commutation et routage	10	12	14	2
SR602	Administration des Systèmes : Annuaire	10	0	14	2
SR603	Outils pour l'ingénieur : Environnements Virtuels et Pratiques de Collaboration	0	16	0	2
UE6-IOT : Internet des Objets					
IOT601	Internet Des Objets : Prototypage	10	0	20	1
PROJ603IOT	Projet encadré	0	0	0	3
Portefo- lio606IOT	Suivi individuel / Portfolio	0	0	0	
SHS602IOT	Transformation numérique	10	8	6	2
UE6-DEV : Développement logiciels 1					
DEV601	Modélisation et conception de logiciels	6	4	10	1
DEV602	Programmation orientée objet	10	4	10	1
DEV603	SAE Dev	4	0	0	1
DEV604	Programmation client et interface WEB et utilisateur	8	10	2	1
SPORT604DEV	Sport	0	12	0	1
SHS606DEV	Développement et communications interpersonnelles	10	10	10	1
UE6-CYBER : Cybersécurité					
SEC601	Théorie de l'information	14	6	0	1
SEC602	Cybersécurité : Cryptographie et applications	10	10	8	1
SEC603	SAE Cyber	4	0	0	1
ANG604SEC	Anglais	10	10	10	2
LV2605SEC	Anglais ou LV2	0	10	0	1
UE6-DATA : Données 2					
DAT601	Intelligence artificielle et recherche opérationnelle	8	6	6	1
DAT602	Fouille de données	8	6	6	1
DAT603	SAE Data	4	0	0	2
DAT604	Processus stochastiques, file d'attente, simulation	12	12	0	1
TRANS605DAT	TES : Nouveaux modèles économiques et de gouvernance d'entreprise	6	0	0	1

IDENTIFICATION

Code matière : SR601
ECTS : 2

HORAIRES

Cours : 10
TD : 12
TP : 14
Total : 36

Projet :
Travail personnel : 20

EVALUATION

Au moins deux contrôles continus et un compte rendu de TP.

SUPPORT PEDAGOGIQUE

Diaporamas, fiches de travaux dirigés et de travaux pratiques.

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Joël GROUFFAUD
joel.grouffaud@univ-reunion.fr

Modifié le : 18 janvier 2025

UE : UE6-SYSRES

MATIÈRE : Réseaux Informatiques : Commutation et routage

OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT**But du cours**

Ce cours permettra d'appréhender les technologies de réseau local d'entreprise afin de pouvoir piloter et/ou concevoir l'infrastructure de communication sécurisée, robuste et performante, de l'entreprise, et connaître, mettre en oeuvre et évaluer les principaux protocoles de routage interne.

Acquis d'apprentissage visés

- Mettre en place, de la conception à la mise en production, le réseau informatique d'une entreprise en intégrant les problématiques de QoS et de sécurité.
- Produire et gérer la documentation d'une infrastructure informatique

PROGRAMME

- Fonctions des réseaux locaux d'entreprise (RLE).
- Standards IEEE, protocoles, méthodes d'accès au support.
- Topologie du réseau d'entreprise, plan de câblage, composants matériels.
- Ethernet commuté, Spanning Tree, VLANs et routage inter-VLANs, commutateurs de niveau 3.
- Qualité de service
- Sécurisation du LAN
- Technologies du haut débit : fibre channel et les évolutions d'Ethernet.
- Le routage hiérarchique et l'architecture d'Internet : les systèmes autonomes.
- la traduction d'adresses en IPv4 (NAT).
- Le routage intra-domaine : OSPF.
- La redondance de niveau 3 : HSRP

BIBLIOGRAPHIE

Danièle DROMARD et Dominique SERET - Architecture des réseaux, Synthèse de cours et exercices corrigés - Collection Synthex - Éditions Pearson Education

James F. KUROSE et Keith W. ROSS - Computer Networking - Éditions Pearson

PRE-REQUIS

- SYSRES 501 : Réseaux Informatiques : Concepts Fondamentaux
- SR502Administration des Systèmes : Concepts, Outils et Services

IDENTIFICATION

Code matière : SR602
ECTS : 2

HORAIRES

Cours : 10
TD : 0
TP : 14
Total : 24

Projet : 0
Travail personnel :

EVALUATION

Contrôles continus et un compte rendu de TP.

SUPPORT PEDAGOGIQUE

Diaporamas, fiches de travaux dirigés et de travaux pratiques.

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Kevin ARNASSALOM
kevin.arnassalom@univ-reunion.fr

Modifié le : 18 janvier 2025

UE : UE6-SYSRES

MATIÈRE : Administration des Systèmes : Annuaire

OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT**But du cours**

Ce cours vise à former les étudiants à l'administration et à la gestion des systèmes d'annuaires, qui jouent un rôle clé dans la centralisation et la sécurisation des informations d'identités et des ressources au sein d'une infrastructure informatique. Les étudiants apprendront à configurer, administrer et exploiter des annuaires pour gérer les accès, les utilisateurs et les permissions dans un environnement réseau.

Acquis d'apprentissage visés

- Mettre en place, de la conception à la mise en production, le réseau informatique d'une entreprise en intégrant les problématiques de QoS et de sécurité.
- Déployer et administrer manuellement des services
- Produire et gérer la documentation d'une infrastructure informatique

PROGRAMME**1. Introduction aux systèmes d'annuaires**

- Définition et rôle des annuaires dans l'administration des systèmes.
- Concepts fondamentaux : hiérarchie, objets, attributs, et schémas.
- Standards et protocoles : LDAP (Lightweight Directory Access Protocol) et Active Directory.

2. Installation et configuration des services d'annuaire

- Mise en place d'un serveur d'annuaire.
- Création et gestion des schémas : définition des structures et des attributs personnalisés.
- Intégration des annuaires dans des environnements hétérogènes.

3. Gestion des utilisateurs et des groupes

- Création, modification et suppression d'objets utilisateur.
- Gestion des groupes et des rôles : organisation des permissions et des accès.
- Synchronisation avec d'autres systèmes (SSO, outils de gestion des identités).

4. Sécurisation et optimisation des systèmes d'annuaires

- Mise en œuvre de politiques de sécurité : contrôle d'accès basé sur les rôles (RBAC) et authentification sécurisée.
- Sauvegarde, réplication et haute disponibilité des annuaires.
- Optimisation des performances : indexation et configuration avancée.

5. Projet pratique : conception et administration d'un annuaire

- Mise en place d'un service d'annuaire pour un environnement fictif.
- Gestion des utilisateurs, des groupes, et des permissions.
- Application des concepts de sécurité et de performance sur le système d'annuaire.

BIBLIOGRAPHIE

UNIX and Linux System Administration Handbook, Fifth edition, 2017

PRE-REQUIS

- Outils pour l'ingénieur
- Cours de l'UE SYSRES du S5

IDENTIFICATION

Code matière : SR603
ECTS : 2

HORAIRES

Cours : 0
TD : 16
TP : 0
Total : 16

Projet : 20
Travail personnel : 20

EVALUATION

Contrôles continus et évaluations pratiques.

SUPPORT PEDAGOGIQUE

Diaporamas, fiches de travaux dirigés et de travaux pratiques.

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Tahiry RAZAFINDRALAMBO
tahiry.razafindralambo@univ-reunion.fr

Modifié le : 18 janvier 2025

UE : UE6-SYSRES

MATIÈRE : Outils pour l'ingénieur : Environnements Virtuels et Pratiques de Collaboration

OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT**But du cours**

Ce cours a pour objectif de former les étudiants à l'utilisation d'environnements virtuels et aux meilleures pratiques de collaboration en ingénierie. Il permet d'acquérir les compétences nécessaires pour travailler efficacement dans des environnements distribués, en utilisant des outils modernes pour le développement, la gestion des projets et la communication.

Acquis d'apprentissage visés

- Déployer et administrer manuellement des services
- Organiser le projet selon les méthodologies de gestion de projet
- Écrire et réaliser des tests logiciels
- Intégrer des API OpenData dans un pipeline ETL
- Choisir des environnements de développement (IDE) adaptés pour le prototypage et le développement de produit

PROGRAMME

- Introduction aux environnements virtuels
- Collaboration et gestion du code source
- Outils pour la collaboration en temps réel
- Pratiques de gestion de projets en environnement distribué
- Collaboration en environnement virtuel

BIBLIOGRAPHIE

Sameer Naik, Sébastien Goasguen, Jonathan Michaux, Kubernetes Cookbook : Building Cloud Native Applications, 2024

PRE-REQUIS

- Outils pour l'ingénieur : Versionning, Déploiement et Documentation
- Outils pour l'ingénieur : Gestion de projet informatique
- Outils pour l'ingénieur : Veille et de rédaction de documents techniques

IDENTIFICATION

Code matière : IOT601
ECTS : 1

HORAIRES

Cours : 10
TD : 0
TP : 20
Total : 30

Projet : 0
Travail personnel :

EVALUATION

Contrôles continus et évaluations pratiques.

SUPPORT PEDAGOGIQUE

Diaporamas, fiches de travaux dirigés et de travaux pratiques.

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Pierre Ugo TOURNOUX
pierre.tournoux@univ-reunion.fr

Modifié le : 18 janvier 2025

UE : UE6-IOT

MATIÈRE : Internet Des Objets : Prototypage

OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT**But du cours**

Ce cours vise à initier les étudiants aux concepts fondamentaux de l'Internet des Objets (IoT) et à leur donner les compétences nécessaires pour concevoir, développer et prototyper des objets connectés. À travers une approche pratique, les étudiants apprendront à utiliser des plateformes matérielles et logicielles adaptées, tout en explorant les enjeux techniques et les applications concrètes de l'IoT dans différents domaines.

Acquis d'apprentissage visés

- Organiser le projet selon les méthodologies de gestion de projet
- Énumérer et mettre en œuvre les protocoles réseaux pour l'IoT
- Mettre en œuvre les protocoles de distribution de données spécifiques à l'IoT
- Choisir des environnements de développement (IDE) adaptés pour le prototypage et le développement de produit

PROGRAMME

- ◇ Electronique numérique :
 - Introduction : notion de circuit logique, de système séquentiel asynchrones et synchrones.
 - Analyse de circuits numériques.
 - Utilisation de circuits élémentaires (portes, multiplexeurs, décodeurs, bascules, registres, mémoires).
 - Pratique de langages de synthèse de circuits numériques (ABEL, VHDL).
 - Mise en œuvre d'un circuit numérique programmable.
- ◇ Etude de langage assembleur :
 - Adressages.
 - Instructions, instructions spécialisées - échanges d'un processeur avec son environnement.
 - Mémoire virtuelle, mémoire cache, pipeline.

BIBLIOGRAPHIE

Noam Nisan, Shimon Schocken - The Elements of Computing Systems. Building a Modern Computer from First Principles-MIT (2005)

PRE-REQUIS

- Cours de l'UE DEV du S5
- Cours de l'UE IoT du S5

IDENTIFICATION

Code matière : PROJ603IOT
ECTS : 3

HORAIRES

Cours :	0
TD :	0
TP :	4
Total :	4

Projet : 30
Travail personnel :

EVALUATION

Rapport, présentations, livrables du projet, la completion de l'outil gestion de projet, note du porteur.

SUPPORT PEDAGOGIQUE

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Pierre Ugo TOURNOUX
pierre.tournoux@univ-reunion.fr

Modifié le : 18 janvier 2025

UE : UE6-IOT

MATIÈRE : Projet encadré + Evaluation des compétences (Anglais /stage)

OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

But du cours

Le but de ce cours est de placer les élèves-ingénieurs dans une démarche projet et mettre en pratique les différentes notions étudiées dans les modules de la première année de cycle ingénieur.

Acquis d'apprentissage visés

- Organiser le projet selon les méthodologies de gestion de projet
- Rédiger de la documentation technique et concevoir des supports de présentation en français et en anglais
- Appliquer une méthodologie et un formalisme pour concevoir et développer une application

PROGRAMME

Type de sujets

Sur la base d'une problématique proposée par une entreprise ou administration partenaire de l'ESIROI, les élèves ingénieur doivent proposer une solution répondant ladite problématique. Les élèves doivent définir un cahier des charges coconstruit avec l'entreprise, prioriser les fonctionnalités puis les associer à des tâches, jalons et livrables en appliquant une méthode de gestion de projets. Bien qu'il faille considérer les process du SI existant de l'entreprise, les sujets proposés nécessitent la mise en œuvre d'une solution complète. *E.g.* « développer un plugin de QCM pour moodle » n'est pas un sujet répondant à ce critère, tandis que « proposer un objet pervasif pour l'évaluation du confort thermique » appelle une solution bien plus complète incluant le développement d'un capteur, le traitement des données, leur visualisation via une interface Web, l'identification des problématiques de respect de la vie privée et la sécurisation de l'ensemble de la chaîne de collecte, traitement et stockage. Ainsi, il est attendu que les élèves intègrent et articulent des éléments de chacun des domaines enseignés à l'ESIROI (CYBER, DATA, DEV, SYS/RES et IOT) et permettent l'évaluation des compétences du bloc INF.

Cahier des charges et planification

Sur la base du cahier des charges, les élèves pourront effectuer le chiffrage du coût associé au développement, au déploiement et à l'exploitation de la solution. Ce coût inclut la main d'œuvre (homme/mois) et le matériel. Le coût pourra inclure l'impact carbone sur l'ensemble du cycle de vie de la solution selon les méthodologies vues en cours. Le cahier des charges et le chiffrage initial seront évalués.

Savoir-être

Les élèves interagiront avec l'entreprise et devront apporter un soin particulier à leur communication. À l'écrit, les élèves devront veiller à la qualité de leur rédaction, à la clarté de leur propos et à l'utilisation d'un langage adapté au contexte professionnel. Ils doivent également être attentifs à la forme de leurs documents qui doivent être bien présentés et structurés. Ils utilisent si possible

les outils de suivi de projet (e.g. git-lab, git-hub, Jira ...) pour interagir avec l'entreprise mais ils s'adaptent avant toute chose aux habitudes et niveau technique des porteurs de projet. Au niveau oral, les élèves doivent s'entraîner à présenter leurs travaux de manière claire, concise et convaincante et ce, avant chaque réunion. Ils doivent par ailleurs être capables de répondre aux questions de l'entreprise de manière pertinente et professionnelle. Les "savoir-être" de l'élève sont évalués tout au long du projet.

Gestion de projet

Il est attendu que les élèves tirent profit des outils de gestion de projet, pour définir les délais, objectifs, tâches en cours et à réaliser. Les réunions avec les partenaires doivent s'inscrire dans des étapes bien définies du projet (jalon, fonctionnalités, tâches techniques) et avoir des objectifs clairs, annoncés à l'avance et accompagné des documents permettant aux intervenants de se préparer et d'être efficace lors de la réunion. L'outil de gestion de projet devra être mis à jour à l'issue de la réunion. Par ailleurs, chaque réunion devra faire l'objet de prise de notes, d'un compte rendu clair et concis, éventuellement accompagné de notes techniques détaillées. Les élèves seront notamment évalués sur le volet gestion de projet et sur la qualité de leurs écrits dans l'outil de gestion de projet.

Membres des groupes, rôles et compétences

Les projets s'effectuent par groupes d'élèves de première et deuxième année de cycle ingénieur (3A et 4A). Il est attendu que l'élève de deuxième année de cycle ingénieur soit davantage moteur sur la gestion du projet. C'est à lui que revient le rôle de chef de projet mais il doit néanmoins s'attribuer des tâches techniques. Le ou les élèves de première année doivent progressivement monter en compétence sur le volet gestion de projet pour être finalement autonome lors du départ des élèves de deuxième année qui s'effectue 2 à 4 mois avant la fin du projet.

Rendus

Les projets sont associés à un minimum de quatre présentations.

- présentation de lancement (cahier des charges, chiffrage, découpage en tâches, jalons et planning)
- présentation de mi parcours (mi-décembre)
- présentation lors du départ des deuxième année (fin mars)
- présentation de fin de projet (fin mai)

Ces présentations sont internes à l'ESIROI mais le porteur de projet y est convié. Néanmoins, le porteur de projet peut solliciter d'autres présentations à destination de l'entreprise ou d'un public plus large.

À la fin du projet, les élèves de première année doivent rédiger un rapport qui pourra être diffusé au sein de l'ESIROI, de l'entreprise et, si cela est possible, aux extérieurs. Ce rapport pourra accompagner le portfolio de l'étudiant.

Accompagnement

Lorsque des notions nécessaires à la mise en œuvre du projet n'ont pas été couvertes par les modules d'enseignements préalablement suivis, l'équipe pédagogique pourra y palier en proposant des séances de courtes introductions aux concepts et technologies impliqués. L'équipe pédagogique pourra solliciter des intervenants extérieurs lorsqu'ils sont particulièrement pertinents sur l'usage

d'un outil. L'équipe pédagogique n'est pas tenue de pallier les potentielles carences techniques. C'est alors aux étudiants de s'auto-former, d'évaluer s'ils ont le temps de le faire et, le cas échéant, d'évaluer les alternatives.

Par ailleurs, les élèves peuvent solliciter l'équipe pédagogique pour :

- un accompagnement technique
- un accompagnement sur la conception de la solution
- un accompagnement sur la gestion de projet
- un accompagnement sur la rédaction de rapport et supports de présentation

La quantité et le type d'accompagnement sollicité par les élèves aura un impact sur les niveaux de compétences qui seront validés dans le cadre de ce projet.

Modalités d'évaluation des compétences

A définir.

0.0.1 Volume horaire

Une moyenne de 4h par semaine est attendue sur l'ensemble de l'année. Des semaines sont identifiées dans l'EDT comme étant majoritairement dédiées aux projets afin de limiter le changement de contexte entre les différentes activités imposées ou proposées aux élèves.

BIBLIOGRAPHIE

-

PRE-REQUIS

L'ensemble des modules des matières du S5.

IDENTIFICATIONCode matière : Portfolio606IOT
ECTS : 0**HORAIRES**Cours : 0
TD : 0
TP : 2
Total : 2Projet : 0
Travail personnel :**EVALUATION**

Entretiens individuels réguliers avec un enseignant tuteur désigné

SUPPORT PEDAGOGIQUERéférentiel de compétences de la spécialité
Livrables issus des SAE
Outil informatique support du portfolio**LANGUE D'ENSEIGNEMENT**

Français

CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENTTahiry RAZAFINDRALAMBO
tahiry.razafindralambo@univ-reunion.fr

Modifié le : 18 janvier 2025

UE : UE6-IOT

MATIÈRE : Suivi individuel / Portfolio

OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT**But du cours**

L'objectif de cette matière est d'accompagner l'élève ingénieur dans la construction de son portefeuille de compétences, tout au long de sa scolarité à l'école, afin de construire son profil, en lien avec son projet professionnel.

Acquis d'apprentissage visés

Développer la capacité à se connaître, à s'autoévaluer, à gérer ses compétences (notamment dans une perspective de formation tout au long de la vie), à opérer des choix professionnels

PROGRAMME

- Appropriation de la démarche compétences et de l'outil portfolio
- Importation d'éléments de preuves (traces) justifiant la validation du niveau de compétences de la première année du cycle ingénieur
- Réflexion sur le projet professionnel : dans quelle(s) compétence(s) l'élève ingénieur souhaite-t-il inscrire sa carrière
- Valorisation éventuelle d'actions extra-scolaires
- Construction du projet professionnel (S5, 30 min)

BIBLIOGRAPHIE

-

PRE-REQUIS

-

IDENTIFICATION

Code matière : SHS602IOT
ECTS : 2

HORAIRES

Cours : 10
TD : 8
TP : 6

Total : 24

Projet :
Travail personnel :

EVALUATION

Contrôles continus et évaluations pratiques.

SUPPORT PEDAGOGIQUE

Diaporamas, fiches de travaux dirigés et de travaux pratiques.

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

A définir

Modifié le : 19 janvier 2025

UE : UE6-IOT

MATIÈRE : Transformation numérique

OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

But du cours

TBD

Acquis d'apprentissage visés

TBD

PROGRAMME

TBD

BIBLIOGRAPHIE

TBD

PRE-REQUIS

TBD

IDENTIFICATION

Code matière : DEV601
ECTS : 1

HORAIRES

Cours : 6
TD : 4
TP : 10
Total : 20

Projet : 0
Travail personnel :

EVALUATION**SUPPORT PEDAGOGIQUE**

Diaporamas, fiches de travaux dirigés et de travaux pratiques.

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Fanilo HARIVÉLO
fanilo.harivelo@univ-reunion.fr

Modifié le : 18 janvier 2025

UE : UE6-DEV

MATIÈRE : Modélisation et conception de logiciels

OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT**But du cours**

Ce cours vise à comprendre l'analyse et la conception de programmes satisfaisant divers critères de Génie Logiciel via l'utilisation de l'approche Orientée Objet, d'UML, de techniques de conduite de projet, de patrons de conception, et de techniques d'éco-conception.

Acquis d'apprentissage visés

- Appliquer une méthodologie et un formalisme pour concevoir et développer une application
- Produire de la documentation technique
- Écrire et réaliser des tests logiciels

PROGRAMME

- Éléments de Génie logiciel et de méthodologie pour l'Objet : Rappel de Génie Logiciel ; Les Cycles de vie de développement industriel de logiciels objets ; Des méthodes fonctionnelles aux méthodes "Objet" ; De l'analyse à la Conception.
- Les diagrammes de modélisation : UML, diagrammes d'objets, de collaboration, de classes, de cas d'utilisation, de séquence, d'états-transitions, d'activités, de composants, de déploiement. Relations entre les différents diagrammes.
- Environnements logiciels de spécification objets : outils logiciels de spécification d'applications objets, les problèmes de « reverse engineering ».
- Les Design Pattern ou patron de conception : Intérêts et objectif ; Types de patrons ; Formalisme ; Application de design pattern sur exemples concrets.
- Green-IT / éco-conception logiciel : Constat et enjeux globaux ; Exemples représentatifs ; Périmètre d'action (Green IT 1.0, Green IT 1.5 et Green IT 2.0) ; Eco-labels TIC , normes et guides ; Leviers d'action ; L'éco-conception par exemples concrets.

BIBLIOGRAPHIE**PRE-REQUIS**

Algorithmes et structures de données en C et Outils pour l'ingénieur : Versioning, Déploiement et Documentation, Programmation orientée objet

IDENTIFICATION

Code matière : DEV602
ECTS : 1

HORAIRES

Cours : 10
TD : 4
TP : 10
Total : 24

Projet : 0
Travail personnel :

EVALUATION

Contrôles continus et évaluations pratiques.

SUPPORT PEDAGOGIQUE

Diaporamas, fiches de travaux dirigés et de travaux pratiques.

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Fanilo HARIVÉLO
fanilo.harivelo@univ-reunion.fr

Modifié le : 18 janvier 2025

UE : UE6-DEV

MATIÈRE : Programmation orientée objet

OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT**But du cours**

L'objectif de ce cours est d'acquérir les fondamentaux du modèle de programmation orienté objet. Ce modèle repose sur les concepts d'objets et de classes réutilisables. Le système à développer est vu comme un ensemble d'objets qui collaborent et interagissent entre eux. Des notions telles que l'héritage ou le polymorphisme permettent de décrire ces relations. La maintenance, la modification et l'évolution du logiciel qui en découle s'en trouvent faciliter.

Acquis d'apprentissage visés

- Appliquer une méthodologie et un formalisme pour concevoir et développer une application
- Écrire et réaliser des tests logiciels

PROGRAMME

- L'approche Orientée Objet : Objets, Classe, Attributs, Méthodes, Constructeurs, Messages et communication inter objets
- L'abstraction, la surcharge
- Concepts orienté objet : Encapsulation et masquage des données, Héritage, Polymorphisme, Composition et Agrégation
- Les architectures à base d'objets.

BIBLIOGRAPHIE

The Object-Oriented Thought Process (Matt Weisfeld)

PRE-REQUIS

Algorithmes et structures de données en C et Outils pour l'ingénieur : Versioning, Déploiement et Documentation

IDENTIFICATION

Code matière : DEV603
ECTS : 1

HORAIRES

Cours : 4
TD : 0
TP : 0
Total : 4

Projet : 30
Travail personnel :

EVALUATION

Les compétences seront évaluées à partir des éléments fournis dans le livrable, et précisés en amont aux élèves ingénieurs.

SUPPORT PEDAGOGIQUE

Ensemble des documents utilisés à l'occasion des enseignements des ressources mobilisées.

Si besoin, de nouvelles références documentaires seront fournies.

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Fanilo HARIVELO
fanilo.harivelo@univ-reunion.fr

Modifié le : 18 janvier 2025

UE : UE6-DEV

SAE Dev

OBJECTIFS RECHERCHÉS PAR CETTE SAÉ**Compétence visée**

Concevoir et développer un logiciel

Niveau évalué

Développer une application destinée à une plateforme ou un environnement selon des éléments de conception fournis

SITUATION

Vous êtes ingénieur en développement logiciel et vous êtes chargé de développer une application répondant à une problématique cliente exprimée sous forme de cahier des charges. Le travail comprend au moins les phases suivantes :

- (1) Analyse des besoins utilisateur et du système, établissement d'une spécification fonctionnelle
- (2) Conception d'une solution logiciel
- (3) Réalisation de l'application
- (4) Tests et recette

LIVRABLES ATTENDUS ET CRITÈRES D'ÉVALUATION

Tâche 1 : Cahier des charges fonctionnelles + Documents d'analyse du domaine

Tâche 2 : Documents et diagrammes de conception

Tâche 3 : Code

Tâche 4 : Application, démonstration et documentation

Outre les aspects techniques précisés dans la description du niveau attendu, la SAE sera évaluée en tenant compte des critères suivants :

- Organisation et mobilisation efficace des ressources matérielles et humaines à disposition
- Réalisation d'une veille scientifique et technologique permanente
- Justification des choix des technologies, outils et solutions
- Réponse adaptée au cahier des charges en interaction avec les utilisateurs et les commanditaires

ÉQUIPE PÉDAGOGIQUE

- Enseignant en développement logiciel

IDENTIFICATION

Code matière : DEV604
ECTS : 1

HORAIRES

Cours : 8
TD : 10
TP : 2

Total : 20

Projet : 20
Travail personnel :

EVALUATION

Contrôles continus et évaluations pratiques.

SUPPORT PEDAGOGIQUE

Diaporamas, fiches de travaux dirigés et de travaux pratiques.

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Denis PAYET
denis.payet@univ-reunion.fr

Modifié le : 18 janvier 2025

UE : UE6-DEV

MATIÈRE : Programmation client et interface WEB et utilisateur

OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT**But du cours**

Ce cours vise à fournir aux étudiants les connaissances, la compréhension et la maîtrise des langages nécessaires à la programmation Web "côté client" tout en respectant les standards garantissant l'interopérabilité. Il explore également la conception et la direction du développement d'interfaces dynamiques pour des sites Internet et Intranet, en mettant l'accent sur l'expérience utilisateur et l'adaptabilité.

Acquis d'apprentissage visés

- Créer une interface homme machine
- Écrire et réaliser des tests logiciels

PROGRAMME**Code côté client et interaction avec le serveur :**

- Javascript : Éléments du langage, javascript et html. Objets, prototype et héritage, objets
- standards, gestion des erreurs.
- Document Object Model : structure, nœud, interface de programmation.
- Sérialisation et persistance : JSON, cookies, persistance javascript.
- Développement d'applications clients-riches.
- Web dynamique : AJAX et jQuery .
- Intégration d'éléments graphiques et multimédia.
- Echange de données complexes et structurées avec le serveur.
- API vers des services externes.

Conception d'interface WEB :

- Aspects du domaine d'application
- Expériences affectives des utilisateurs
- Évaluation centrée sur l'humain
- Technologies d'assistance et accessibilité

BIBLIOGRAPHIE**PRE-REQUIS**

- Outils pour l'ingénieur
- Cours de l'UE DEV du S5

IDENTIFICATION

Code matière : SPORT604DEV
ECTS : 1

HORAIRES

Cours :	0
TD :	12
TP :	0
Total :	12

Projet :
Travail personnel :

EVALUATION

Suivi des performances et mise en place d'objectifs personnels.

SUPPORT PEDAGOGIQUE

Documentations

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Thomas BARBEREAU
thomas.barbereau@univ-reunion.fr

Modifié le : 18 janvier 2025

UE : UE6-DEV

MATIÈRE : Sport

OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT**But du cours**

Ce cours vise à promouvoir la santé, le bien-être, et les valeurs du sport à travers la pratique d'activités physiques variées, en renforçant leur capacité à travailler en équipe et à se surpasser. À travers une variété d'activités sportives et de jeux coopératifs, les étudiants seront encouragés à développer des compétences interpersonnelles essentielles telles que la communication, la collaboration, et le leadership.

Acquis d'apprentissage visés

- Communiquer à l'oral, en s'adaptant au niveau des connaissances techniques de ses interlocuteurs
- Organiser le projet selon les méthodologies de gestion de projet

PROGRAMME

- Initiation et préparation physique
- Sports collectifs et esprit d'équipe
- Sports individuels et développement personnel
- Santé et prévention

BIBLIOGRAPHIE

- Jonny Wilkinson, Mémoires d'un perfectionniste, 2012
- Horn Mike, Vouloir toucher les étoiles, 2016
- Grégoire Chevignard, De mon canapé à la course la plus dure au monde, 2018

PRE-REQUIS

Pas de prérequis.

IDENTIFICATION

Code matière : SHS606DEV
ECTS : 1

HORAIRES

Cours : 10
TD : 10
TP : 10
Total : 30

Projet :
Travail personnel :

EVALUATION

Contrôles continus et évaluations pratiques.

SUPPORT PEDAGOGIQUE

Diaporamas, fiches de travaux dirigés et de travaux pratiques.

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Tahiry RAZAFINDRALAMBO
tahiry.razafindralambo@univ-reunion.fr

Modifié le : 18 janvier 2025

UE : UE6-DEV

MATIÈRE : Développement et communications interpersonnelles

OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT**But du cours**

Ce cours a pour but de développer les compétences des étudiants en communication interpersonnelle et en gestion des relations dans des environnements professionnels. En s'appuyant sur des théories et outils tels que l'Analyse Transactionnelle, le modèle VAKOG, et les principes de l'affirmation de soi, les étudiants apprendront à mieux comprendre les interactions humaines, à gérer les conflits et à s'affirmer de manière constructive. L'objectif final est de favoriser une communication efficace et une collaboration harmonieuse.

Acquis d'apprentissage visés

— Communiquer à l'oral, en s'adaptant au niveau des connaissances techniques de ses interlocuteurs

PROGRAMME**1. Les fondamentaux de la communication**

- Les étapes du processus de communication (formulation, transmission, réception) et le schéma de Shannon.
- Les éléments clés de la communication interpersonnelle : verbale, non-verbale, et paraverbale.
- Identification des bruits et barrières à la communication, et stratégies pour les surmonter (reformulation, feedback).

2. Analyse Transactionnelle (AT)

- Compréhension des états du moi (Parent, Adulte, Enfant) et de leurs interactions dans les relations humaines.
- Les transactions parallèles, croisées, et doubles.
- Identification et gestion des "jeux psychologiques" et des rôles (Pésecuteur, Sauveteur, Victime) selon le triangle de Karpman.

3. L'affirmation de soi et le développement personnel

- Les positions de vie (OK/Non-OK) et leurs impacts sur les comportements (passif, agressif, manipulateur, assertif).
- Techniques d'affirmation de soi pour mieux gérer les interactions : dire "non", négocier, et exprimer ses besoins de manière claire et respectueuse.
- Approches pour surmonter les peurs liées à la communication (peur du jugement, du ridicule, ou de l'échec).

4. PNL et le modèle VAKOG

- Introduction à la Programmation Neuro-Linguistique (PNL) et ses applications en communication.
- Identification des canaux de perception (Visuel, Auditif, Kinesthésique, Olfactif, Gustatif) et synchronisation pour améliorer l'écoute active.
- Utilisation des reformulations dynamiques et des questions ouvertes pour lever les ambiguïtés et établir un rapport d'harmonie avec les interlocuteurs.

5. **Projet pratique : améliorer les interactions et la communication**

- Étude de cas pour analyser des scénarios de communication difficiles en milieu professionnel.
- Élaboration de stratégies adaptées pour gérer des situations telles que les conflits, les malentendus, ou les jeux psychologiques.
- Mise en pratique des concepts d'affirmation de soi et de synchronisation dans des jeux de rôle et simulations.

BIBLIOGRAPHIE

- Marshall B. Rosenberg, Les mots sont des fenêtres (ou bien ce sont des murs), 2016
- Ian Stewart et Vann Joines, Manuel d'analyse transactionnelle, 2014

PRE-REQUIS

Pas de prérequis.

IDENTIFICATION

Code matière : SEC601
ECTS : 1

HORAIRES

Cours : 10
TD : 10
TP : 0
Total : 20

Projet : 0
Travail personnel : 10

EVALUATION

Contrôle continu : deux épreuves écrites

SUPPORT PEDAGOGIQUE

Diaporamas et fiches de travaux dirigés.

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Joël GROUFFAUD
joel.grouffaud@univ-reunion.fr

Modifié le : 18 janvier 2025

UE : UE6-CYBER

MATIÈRE : Théorie de l'information

OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT**But du cours**

L'objectif de ce cours est de permettre aux élèves ingénieurs de comprendre comment la théorie de l'information permet d'évaluer mathématiquement les performances limites des systèmes de communication et de traitement des données.

Acquis d'apprentissage visés

- Choisir les outils cryptographiques adaptés au besoin d'un cahier des charges
- Mettre en place, de la conception à la mise en production, le réseau informatique d'une entreprise en intégrant les problématiques de QoS et de sécurité
- Énumérer et mettre en œuvre les protocoles réseaux pour l'IoT
- Réaliser une analyse exploratoire de données

PROGRAMME

- Source d'information : quantité d'information, entropie d'une source et codage de source, information mutuelle, algorithme de Huffman.
- Capacité d'un canal : notion de canal de communication et description en théorie de l'information, entropie conditionnelle, définition d'un canal discret et d'un code sur ce canal.
- Codes correcteurs d'erreurs : différents types de code (bloc, convolutif), décision optimale sur un canal à entrée binaire.

BIBLIOGRAPHIE

Abdelghafour Berraissoul - Initiation à la théorie de l'information et au codage de sources Éditions Ellipses

PRE-REQUIS

Module "Probabilités, variables aléatoires" du S5.

IDENTIFICATION

Code matière : SEC602
ECTS : 1

HORAIRES

Cours : 10
TD : 10
TP : 8
Total : 28

Projet : 0
Travail personnel : 20

EVALUATION

Deux contrôles continus écrits au minimum, et un compte-rendu de TP.

SUPPORT PEDAGOGIQUE

Diaporamas, fiches de travaux dirigés et de travaux pratiques, plateformes d'apprentissage en ligne (CryptoHack, RootMe).

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Joël GROUFFAUD
joel.grouffaud@univ-reunion.fr

Modifié le : 18 janvier 2025

UE : UE6-CYBER

MATIÈRE : Cybersécurité : Cryptographie et applications

OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT**But du cours**

Cet enseignement vise à fournir les connaissances en cryptographie indispensables à tout ingénieur en informatique pour qu'il sache choisir les outils de sécurisation d'un système, qu'il soit logiciel ou matériel, en tenant compte des contraintes techniques de l'application (données temps réelles, équipements autonomes en énergie, etc), et selon les recommandations de l'ANSSI pour tenir compte de faiblesses avérées pour certains protocoles.

Acquis d'apprentissage visés

- Choisir les outils cryptographiques adaptés au besoin d'un cahier des charges
- Énumérer et mettre en œuvre les protocoles réseaux pour l'IoT
- Mettre en place, de la conception à la mise en production, le réseau informatique d'une entreprise en intégrant les problématiques de QoS et de sécurité
- Déployer et administrer manuellement des services

PROGRAMME

- Introduction à la cryptographie : vocabulaire de base, principaux concepts.
- Cryptographie classique : substitutions mono et poly-alphabétique, transposition, cryptanalyse.
- Cryptographie symétrique par blocs (AES), par flux (ChaCha20).
- Cryptographie asymétrique : Diffie-Hellman, RSA, ElGamal, présentation des courbes elliptiques.
- Fonctions de hachage (SHA-x), applications pour l'intégrité et l'authenticité : signature, HMAC.
- Certificats, infrastructures de gestion de clés/certificats.
- Utilisation dans des protocoles classiques : SSH, TLS.
- Exemples d'applications : blockchain, anonymisation sur Internet (Tor).
- Cryptanalyse : étude des faiblesses des outils et protocoles utilisant la cryptographie.
- Introduction aux possibilités offertes par les SMPC et le chiffrement homomorphe.
- Stéganographie.

BIBLIOGRAPHIE

Johannes Buchmann - Introduction à la cryptographie - Collection Sciences Sup - Éditions Dunod

PRE-REQUIS

Modules "Mathématiques discrètes pour l'informatique" du S5 et "Principe de la cybersécurité 1" du S6.

IDENTIFICATION

Code matière : SEC603
ECTS : 1

HORAIRES

Cours : 4
TD : 0
TP : 2
Total : 6

Projet : 30
Travail personnel :

EVALUATION

La compétence sera évaluée à partir des éléments fournis dans les livrables, par le biais d'une grille critériée présentée en amont aux élèves ingénieurs.

SUPPORT PEDAGOGIQUE

Ensemble des documents utilisés à l'occasion des enseignements.
Si besoin, de nouvelles références documentaires pourront être mobilisées.

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français et anglais

CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Joël GROUFFAUD
joel.grouffaud@univ-reunion.fr

Modifié le : 18 janvier 2025

UE : UE6-CYBER

SAE Cybersécurité

OBJECTIFS RECHERCHÉS PAR CETTE SAÉ**Compétence visée**

Gérer la sécurité d'un système d'information

Niveau évalué

Sensibiliser le personnel de l'entreprise à la cybersécurité en s'appuyant sur les critères DICP et le cadre juridique

SITUATION

Vous êtes ingénieur en cybersécurité et vous êtes chargé d'organiser la sensibilisation du personnel de votre entreprise au risque Cyber. Cette action sera réalisée en deux phases :

- (1) Réalisation d'une capsule vidéo, en français, mettant en oeuvre un vol de données et/ou une attaque à partir de techniques de phishing et/ou d'objets dédiés (e.g. : clé USB piégée), et présentant les bonnes pratiques pour se protéger ;
- (2) Exposé scientifique, destiné aux responsables de l'entreprise, et en anglais (car le public visé est aussi celui de succursales à l'étranger), sur des thématiques essentielles en cybersécurité (Tor, bitcoin, ransomware...) Ces exposés s'appuieront sur des articles de référence en anglais.

LIVRABLES ATTENDUS ET CRITÈRES D'ÉVALUATION

Tâche 1 : capsule vidéo + tutoriel pour reproduire la démonstration
Tâche 2 : synthèse de l'article (en anglais) + diaporama et exposé oral (en anglais)

Outre les aspects techniques précisés dans la description du niveau attendu, la SAE sera évaluée en tenant compte des critères suivants :

- Respect des normes et du cadre juridique national et international
- Réalisation d'une veille scientifique et technologique permanente
- Communication avec les différentes parties impliquées, à l'écrit et à l'oral, en français et en anglais
- Réduction continue des risques et des impacts des cyberattaques

ÉQUIPE PÉDAGOGIQUE

- Enseignant de mathématiques et cryptographie
- Spécialiste en cybersécurité, et en particulier sur les aspects réglementaires
- Enseignant d'anglais

IDENTIFICATION

Code matière : ANG604SEC
ECTS : 2

HORAIRES

Cours : 10
TD : 10
TP : 10
Total : 30

Projet :
Travail personnel : 10

EVALUATION

Évaluation interne : Mise en situation sur des compétences professionnelles 2 contrôles au minimum par semestre

Évaluation externe : TOEIC S8/S9

SUPPORT PEDAGOGIQUE

Anglais général : Sujets d'actualité, presse, Internet
Anglais de spécialité : Ressources techniques et scientifiques
Anglais à visée professionnelle : CV, Lettre de motivation, courriel
Annales du TOEIC

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Anglais

CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Edel LYNCH
edel.lynch@univ-reunion.fr

Modifié le : 18 janvier 2025

UE : UE6-CYBER

MATIÈRE : Anglais

OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

But du cours

Cet enseignement dispensé en langue anglaise, vise à développer des compétences pragmatiques, socioculturelles et linguistiques du CECRL dans les quatre activités de communication langagière, grâce à des modalités pédagogiques variées en CM / TD interactifs et TP pratiques. Des activités de compréhension orale et écrite, des productions écrites (essais, synthèses, mémo, rapport de stage) et orales (exposés, projets de groupe, improvisations, discussions et débats) préparent les étudiants à l'utilisation de l'anglais dans un contexte professionnel tout en développant l'esprit critique.

Acquis d'apprentissage visés

- Utiliser des documents techniques en anglais
- Communiquer à l'oral et à l'écrit, en s'adaptant au niveau des connaissances techniques de ses interlocuteurs
- Argumenter, expliquer, persuader, nuancer à l'oral
- Préparer le TOEIC : Niveau 2 (B1.2)

PROGRAMME

- Compréhension de documents à l'écrit et à l'oral
- Rédaction d'une synthèse à partir d'une série de documents oraux et écrits
- Interaction, discussion, défendre un point de vue, débat
- Correction grammaticale – syntaxe avancée, mots de liaison niveau 1, structures argumentatives
- Rythme et prosodie de l'anglais
- Registre formel niveau 1

BIBLIOGRAPHIE

- Documents authentiques écrits et oraux, Internet, ressources télévisées, presse étrangère, outils numériques, outils linguistiques
- Global Exam, British Council, BBC Learning English, VoA, dictionnaires unilingues.
- Annales de TOEIC.
- Sites web des organisations internationales et européennes d'ordre général et spécifique :
 - Général : UN, WHO, WEF, IMF, WTO, World Bank...
 - Spécifique : IEEE, IETF, NIST, ENISA, NCSC...

PRE-REQUIS

Niveau B1.1 CECRL

IDENTIFICATIONCode matière : LV2605SEC
ECTS : 1**HORAIRES**Cours : 0
TD : 10
TP : 0
Total : 10Projet :
Travail personnel :**EVALUATION**

Au moins deux contrôles continus.

SUPPORT PEDAGOGIQUE

Diaporamas et fiches de travaux dirigés.

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Chinois / Espagnol / Anglais

CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENTJean-Jacques KADJO
amangoua.kadjo@univ-reunion.fr

Modifié le : 18 janvier 2025

UE : UE6-CYBER

MATIÈRE : Anglais ou LV2

OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT**But du cours**

Ce cours vise à développer les compétences linguistiques, culturelles et communicatives des étudiants en langue vivante 2 (chinois ou espagnol). Il met l'accent sur l'acquisition des bases de la langue, l'aisance orale et écrite, ainsi que sur la découverte des cultures associées, afin de préparer les étudiants à des interactions dans des contextes personnels, professionnels ou académiques.

Acquis d'apprentissage visés

- Communiquer avec les différentes parties impliquées (clients, direction, utilisateurs, responsables SI, organismes -CNIL, ANSSI-), à l'écrit et à l'oral
- Assurer une communication adéquate avec les parties prenantes, incluant les clients, les administrations, les citoyens et la société civile.

PROGRAMME**1. Initiation linguistique**

- Constructions grammaticales élémentaires : présent de l'indicatif, adjectifs, pronoms.

2. Communication orale

- Techniques pour améliorer la prononciation et la fluidité orale.

3. Compréhension et expression écrite

- Rédaction de lettres simples ou de courriels (présentation personnelle, demande d'information).

4. Approfondissement linguistique et interculturel

- Étude de chansons, poèmes ou extraits littéraires adaptés au niveau.

5. Projet pratique et évaluation continue

- Évaluations orales et écrites régulières pour suivre la progression.

BIBLIOGRAPHIE

-

PRE-REQUIS

-

IDENTIFICATION

Code matière : DAT601
ECTS : 1

HORAIRES

Cours : 8
TD : 6
TP : 6
Total : 20

Projet : 0
Travail personnel :

EVALUATION

contrôles continus et évaluations pratiques.

SUPPORT PEDAGOGIQUE

Ensemble des documents utilisés à l'occasion des enseignements.
Si besoin, de nouvelles références documentaires pourront être mobilisées.

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Kévin HOARAU
kevin.hoarau@univ-reunion.fr

Modifié le : 18 janvier 2025

UE : UE6-DATA

MATIÈRE : Intelligence artificielle et recherche opérationnelle

OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

But du cours

Ce cours a pour objectif de former les étudiants à l'intersection de l'intelligence artificielle (IA) et de la recherche opérationnelle (RO) en mettant un accent particulier sur la diversité des problèmes pouvant être modélisés par les outils classiques de l'IA. Un scientifique des données doit être conscient du large éventail de problèmes qui peuvent être abordés par les méthodes de logique formelle, les méthodes probabilistes, et les méthodes exploratoires. Ce cours permet de développer une compréhension profonde des principes fondamentaux et de leur application dans des contextes variés.

Acquis d'apprentissage visés

- Réaliser une analyse exploratoire de données
- Exploiter des données massives à l'aide des techniques de fouilles de données
- Visualiser des données

PROGRAMME

IA et logique formelle :

- Logique des prédicats et exemples d'utilisations
- Raisonnement automatisé : chaînage avant, chaînage arrière
- Raisonnement intégré dans des systèmes à grande échelle (ex. Watson)

Approches probabilistes

- Modèles causaux
- Réseaux bayésiens
- Processus décisionnels de Markov (MDP)

Stratégies de recherches et d'optimisation

- Représentation dans l'espace d'états des solutions possibles à un problème
- Recherche en profondeur et en largeur (c'est-à-dire non informée) d'un espace d'états
- Recherche heuristique (c'est-à-dire informée) d'un espace d'états (par exemple, recherche A*)

BIBLIOGRAPHIE

Russell, S. J., & Norvig, P. (2021). Artificial Intelligence : A Modern Approach, 4th US ed.

PRE-REQUIS

- Probabilités et variables aléatoires
- Processus stochastiques
- Cours de l'UE DATA du S5

IDENTIFICATION

Code matière : DAT602
ECTS : 1

HORAIRES

Cours : 8
TD : 6
TP : 6
Total : 20

Projet : 0
Travail personnel :

EVALUATION

contrôles continus et évaluations pratiques.

SUPPORT PEDAGOGIQUE

Diaporamas, fiches de travaux dirigés et de travaux pratiques, plateformes d'apprentissage en ligne.

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Kévin HOARAU
kevin.hoarau@univ-reunion.fr

Modifié le : 18 janvier 2025

UE : UE6-DATA

MATIÈRE : Fouille de données

OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

But du cours

Ce cours a pour objectif de permettre aux étudiants d'identifier les possibilités offertes par le data-mining et d'explorer ses principaux domaines d'application. Il introduit les notions théoriques nécessaires pour comprendre les algorithmes de fouille de données et présente les modalités pratiques de mise en œuvre de ces techniques sur des jeux de données réels.

Acquis d'apprentissage visés

- Exploiter des données massives à l'aide des techniques de fouilles de données
- Visualiser des données
- Concevoir et interroger efficacement une base de données

PROGRAMME

Mesure de proximité

- Propriétés de base des métriques.
- Mesures et cas particuliers - distance euclidienne, distance de Manhattan.
- Utilisation des scores et des classements ; caractéristiques souhaitables des scores et des classements.
- Normalisation des données pour favoriser la comparaison.
- Métriques impliquant du texte
- Coefficient de corrélation pour les séquences de données.
- Métriques de similarité de relations dans les graphes (e.g. simrank).
- Métriques sur les graphes.
- Similarité des séries temporelles (e.g. DTW)

Préparation des données

- La collecte de données, sa relation avec la résolution de problèmes, l'importance des connaissances spécialisées et de l'ouverture aux avis des experts
- Sources de données, y compris bases de données, Internet des objets, photographies et vidéos, sources d'informations en ligne ; adéquation des données aux objectifs
- Considérations éthiques concernant l'obtention et l'utilisation de données ; privacy
- Identifier les biais potentiels dans les données
- Munging data - traiter les erreurs dans les données, les lacunes dans les données, nettoyer les données, valider les données, transformer les données ;
- Méthodes de traitement des problèmes d'ensemble de données tels que le déséquilibre, l'insuffisance d'attributs et les attributs externes ; approches automatisées et manuelles et compromis entre ces dernières

- Le concept de feature; extraction et représentation de features; sélection des fonctionnalités et génération de fonctionnalités

Extraction d'informations

- Identifier les applications où l'extraction d'informations joue un rôle utile.
- Extraction d'entités et de relations.
- Les approches d'extraction d'informations basées sur des règles et leurs applications.
- Les approches d'extraction d'informations basées sur les statistiques et leurs applications.
- Les problèmes possibles dans les données extraites.

Analyse par clusters

- Identification de la mesure de similarité appropriée pour l'activité de clustering.
- Évaluation de la qualité du clustering.
- Algorithme de clustering k-means, y compris les considérations relatives aux itérations.
- Les algorithmes basés sur la densité.
- Applications du clustering.

Classification et régression

- Considérations concernant la sélection des fonctionnalités pour la classification
- Méthodes basées sur des instances telles que K-Nearest Neighbor (KNN)
- Méthodes d'arbre de décision
- Modèles probabilistes, Naïve Bayes

Recherche de motifs

- Le concept d'exploration de motifs d'association.
- Considérations relatives à la complexité informatique.
- L'exploration de règles d'association; les algorithmes d'Apriori et de croissance de motifs fréquents (FP).
- L'exploration de motifs séquentiels; les algorithmes GSP.
- Algorithmes efficaces et parallèles pour l'exploration de motifs.
- Domaines d'application

Détection de valeurs aberrantes

- Concept de valeur aberrante.
- Approche générale - élaborer un modèle des données, puis constater qu'un point de données ne correspond pas
- Méthodes paramétriques, telles que le z-score pour identifier les valeurs aberrantes numériques en 1-D.
- Utilisation des fonctions de distribution de probabilité.

- Utilisation des approches de profondeur première - après avoir identifié la coque convexe attendue d'un ensemble de points, est-elle à l'intérieur ou à l'extérieur ; utilisation d'approches graphiques connexes.

Séries temporelles

- La nature des données de séries temporelles, y compris la comparaison avec les données temporelles séquentielles.
- Transformation des données - suppression du bruit, normalisation des données de séries temporelles.
- Les séries temporelles stationnaires et non stationnaires.
- La conversion des données de séries temporelles en données de séquences discrètes.
- Prédiction de séries chronologiques - prédire les valeurs futures sur la base des valeurs passées.
- Motifs de séries temporelles - motifs fréquemment rencontrés dans les données de séries temporelles.
- Le regroupement et la classification des séries temporelles.
- Détection des aberrations dans les séries temporelles - aberrations ponctuelles et aberrations de forme.

BIBLIOGRAPHIE

Aggarwal, C. C. (2015). Data mining : the textbook (Vol. 1). New York : springer.

PRE-REQUIS

- Probabilités et variables aléatoires
- Processus stochastiques
- Cours de l'UE DATA du S5

IDENTIFICATION

Code matière : DAT603
ECTS : 2

HORAIRES

Cours : 4
TD : 0
TP : 2
Total : 6

Projet : 20
Travail personnel : 30

EVALUATION

Les compétences seront évaluées à partir des éléments fournis dans le livrable, et précisés en amont aux élèves ingénieurs.

SUPPORT PEDAGOGIQUE

Ensemble des documents utilisés à l'occasion des enseignements des ressources mobilisées.

Si besoin, de nouvelles références documentaires seront fournies.

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Kévin HOARAU
kevin.hoarau@univ-reunion.fr

Modifié le : 18 janvier 2025

UE : UE6-DATA

SAE Data

OBJECTIFS RECHERCHÉS PAR CETTE SAÉ**Compétence visée**

Traiter des données massives à l'aide des techniques d'intelligence artificielle

Niveau évalué

Préparer, stocker et analyser des données multidimensionnelles.

SITUATION

Un ingénieur en science des données, doit effectuer une analyse exploratoire afin de rendre compte de découvrir la structure sous-jacente aux données et en se focalisant en particulier sur les éléments d'intérêt exprimés dans le cahier des charges. L'ingénieur devra intégrer les problématique de respect de la vie privée et n'intégrer à son étude que les données qu'il juge pertinente et/ou qu'il est légalement possible d'utiliser. Les livrables incluent les résultats, la méthode utilisée et devront montrer que les bonnes pratiques ont été respectées.

LIVRABLES ATTENDUS ET CRITÈRES D'ÉVALUATION

- Démonstration
- Dépôt GIT
- Documentation
- Présentation

ÉQUIPE PÉDAGOGIQUE

- Enseignant des matières liées à l'UE DATA et des outils pour l'ingénieur
- Professionnels de l'analyse de données

IDENTIFICATION

Code matière : DAT604
ECTS : 1

HORAIRES

Cours : 12
TD : 12
TP : 0
Total : 24

Projet :
Travail personnel : 10

EVALUATION

Au moins deux contrôles continus écrits.

SUPPORT PEDAGOGIQUE

Diaporamas et fiches de travaux dirigés.

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Joël GROUFFAUD
joel.grouffaud@univ-reunion.fr

Modifié le : 18 janvier 2025

UE : UE6-DATA

MATIÈRE : Processus stochastiques, files d'attente, simulation

OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT**But du cours**

L'objectif de ce cours est de donner des connaissances basiques indispensables à l'ingénieur afin que celui-ci puisse modéliser quelques problèmes d'ingénierie en utilisant des outils analytiques (Chaîne de Markov, files d'attente).

Acquis d'apprentissage visés

- Réaliser une analyse exploratoire de données
- Exploiter des données massives à l'aide des techniques de fouilles de données
- Mettre en place, de la conception à la mise en production, le réseau informatique d'une entreprise en intégrant les problématiques de QoS et de sécurité.

PROGRAMME

- Conditionnement relativement à une tribu d'événements : on se limitera au cas d'une tribu engendrée par une famille finie ou dénombrable d'événements deux-à-deux disjoints.
- Conditionnement relativement à une variable aléatoire : on se cantonnera au cas d'une variable aléatoire et discrète.
- Chaînes de Markov : Définitions, communication entre états, simulation.
- Résultats théoriques sur les files d'attente.

BIBLIOGRAPHIE

Bruno BAYNAT - Théorie des files d'attente : Des chaînes de Markov aux réseaux à forme produit - Éditions Hermes

PRE-REQUIS

SR504 : Fondamentaux : Probabilités, Variables aléatoires

IDENTIFICATION

Code matière : TRANS605DAT
ECTS : 1

HORAIRES

Cours : 6
TD : 0
TP : 0
Total : 6

Projet :
Travail personnel :

EVALUATION

Contrôles continus et travaux pratiques évalués.

SUPPORT PEDAGOGIQUE

Diaporamas et fiches de travaux pratiques.

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Fabrice DOUBLET
fabrice.doulet@univ-reunion.fr

Modifié le : 18 janvier 2025

UE : UE6-DATA

MATIÈRE : TES : Nouveaux modèles économiques et de gouvernance d'entreprise

OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT**But du cours**

Ce cours a pour objectif d'explorer les transformations des modèles économiques et des pratiques de gouvernance dans un contexte marqué par les défis environnementaux, sociaux et technologiques. Les étudiants apprendront à identifier, analyser et mettre en œuvre des stratégies innovantes adaptées aux enjeux contemporains tels que la durabilité, la responsabilité sociale, et l'économie numérique.

Acquis d'apprentissage visés

- Respecter les contraintes, les normes et le cadre juridique et en tenant compte des enjeux numériques, environnementaux et sociétaux.
- Intégrer les contraintes spécifiques liées à l'IoT telles que les technologies disponibles, les exigences des clients, la sécurité physique, le contexte de déploiement ou la responsabilité sociale et environnementale, ainsi que la gestion de l'énergie, la taille, la puissance de calcul et la mémoire.

PROGRAMME

- Introduction aux nouveaux modèles économiques
- Stratégies d'entreprise pour la transition durable
- Gouvernance d'entreprise : principes et nouveaux cadres
- Technologie et transformation des modèles économiques

BIBLIOGRAPHIE**PRE-REQUIS**

Pas de prérequis.

Cycle ingénieur | 4A

Informatique

Semestre S7

Spécialité Informatique - 4A		SEMESTRE S7			
Code	Libellé	CM	TD	TP	ECTS
UE7-SYSRES : Données 3					
SR701	Réseaux Informatiques : Administration, Supervision et Gestion	8	6	6	2
SR702	Administration des Systèmes : Orchestration, Conteneurs et Automatisation	8	6	6	1
SR703	SAÉ systèmes et réseaux	4	0	0	2
SR704	Interconnexion des Réseaux : Théories et Protocoles	7	7	6	1
UE7-IOT :					
IOT701	Internet Des Objets : Systèmes Embarqués et Temps Réel	8	10	10	1
IOT702	SAE Internet des Objets	4	0	0	2
SHS704IOT	Concours d'innovation	4	0	16	1
IOT706	Analyse de données pour l'IOT	4	4	8	1
SHS705IOT	Innovation numérique	0	20	0	1
UE7-DEV : Développement logiciels 4					
DEV701	Programmation mobile	10	4	10	3
DEV702	Théorie des langages	10	4	10	2
SPORT703DEV	Sport	0	12	0	1
UE7-CYBER :					
SEC701	Cybersécurité : Architecture et Infrastructure Sécurisées	14	18	0	2
SEC702	Cybersécurité : Méthodologies de Sécurité Offensive	4	10	10	1
ANG704SEC	Anglais	10	10	10	2
LV2705SEC	Anglais ou LV2	0	10	0	1
UE7-DATA :					
DAT701	Système de données massives	10	10	4	1
DAT702	Apprentissage automatique	8	8	8	1
DAT703	SAE Data	4	0	0	2
SHS704DAT	Droit et Éthique en Ingénierie Informatique	16	12	10	1
TRANS703DAT	TES : SST, RSO, éthique	22	0	0	1

IDENTIFICATION

Code matière : SR701
ECTS : 2

HORAIRES

Cours : 8
TD : 5
TP : 7
Total : 20

Projet : 10
Travail personnel :

EVALUATION

Au moins deux contrôles continus.

SUPPORT PEDAGOGIQUE

Diaporamas, fiches de travaux pratiques.

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Joël GROUFFAUD
joel.grouffaud@univ-reunion.fr

Modifié le : 19 janvier 2025

UE : UE7-SYSRES

MATIÈRE : Réseaux Informatiques : Administration, Supervision et Gestion

OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

But du cours

Comprendre et mettre en oeuvre les mécanismes de supervision du système d'information à des fins de maintenance et de sécurité.

Acquis d'apprentissage visés

- Concevoir, développer et mettre en œuvre des mécanismes de protection des données, des logiciels, du réseau et du cloud (1,5)-(3,4)
- Mettre en oeuvre des mécanismes et logiciels de collecte et d'analyse de données pour la maintenance préventive et la détection des anomalies du système d'information(1,5)-(2,4)

PROGRAMME

- Architectures typiques pour la gestion de réseau, notamment la console de gestion, les agrégateurs et les agents de périphérique.
- Analyse du rôle de la surveillance continue dans une pratique de sécurité.
- La journalisation : les fichiers de log.
- Définition et utilisation des métriques de sécurité pour détecter les problèmes de conformité et de risque.
- Structure des informations de gestion (SMI), base d'information de gestion (MIB), protocole d'administration SNMP.
- Outils permettant la supervision et l'administration de la sécurité au travers d'outils de collecte, de corrélation d'événements et d'intervention à distance : SOC (Security Operation Center) et SIEM (Security Information and Event Management).

BIBLIOGRAPHIE

PRE-REQUIS

Les modules de Systèmes et réseaux des semestres précédents.

IDENTIFICATION

Code matière : SR702
ECTS : 1

HORAIRES

Cours : 8
TD : 5
TP : 7
Total : 20

Projet : 10
Travail personnel :

EVALUATION

Au moins deux contrôles continus.

SUPPORT PEDAGOGIQUE

Diaporamas, fiches de travaux pratiques.

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Pierre Ugo TOURNOUX
pierre.tournoux@univ-reunion.fr

Modifié le : 19 janvier 2025

UE : UE7-SYSRES

MATIÈRE : Administration des Systèmes : Orchestration, Conteneurs et Automatisation

OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

But du cours

Identifier et maîtriser l'ensemble des services réseaux nécessaire au déploiement d'un système d'information et être capable de les déployer, les configurer et les maintenir tout en respectant les contraintes de sécurité du SI.

Acquis d'apprentissage visés

- Concevoir, développer et mettre en œuvre des mécanismes de protection des données, des logiciels, du réseau et du cloud (1,5)-(3,4)
- Mettre en oeuvre des mécanismes et logiciels de collecte et d'analyse de données pour la maintenance préventive et la détection des anomalies du système d'information(1,5)-(2,4)
- Concevoir, déployer, maintenir, analyser et faire évoluer des réseaux d'opérateur et d'entreprise(1,5)-(2,4)

PROGRAMME

- Annuaire d'authentification : protocole LDAP.
- La hiérarchie DNS.
- Installation d'un serveur de noms sécurisé (DNNSEC).
- Configuration d'un serveur de mail.
- Différents types de services au sein du cloud.
- Différences entre une application interne et une application cloud.
- Avantages et les inconvénients des applications cloud.

BIBLIOGRAPHIE

UNIX and Linux System Administration Handbook, Fifth edition, 2017

PRE-REQUIS

- SR051 Principes des réseaux et de l'IoT
- SR052 : Système d'exploitation et langage de commande
- SR062 Administration système 1

IDENTIFICATION

Code matière : SR703
ECTS : 2

HORAIRES

Cours : 4
TD : 0
TP : 0
Total : 10

Projet : 30
Travail personnel :

EVALUATION

Les compétences seront évaluées à partir des éléments fournis dans le livrable, et précisés en amont aux élèves ingénieurs.

SUPPORT PEDAGOGIQUE

Ensemble des documents utilisés à l'occasion des enseignements des ressources mobilisées.

Si besoin, de nouvelles références documentaires seront fournies.

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Pierre Ugo TOURNOUX
pierre.tournoux@univ-reunion.fr

Modifié le : 19 janvier 2025

UE : UE7-SYSRES

SAÉ systèmes et réseaux

OBJECTIFS RECHERCHÉS PAR CETTE SAÉ**Compétence visée**

- Mettre en oeuvre des mécanimes et logiciels de collecte et d'analyse de données pour la maintenance préventive et la détection des anomalies du système d'information(3,4)- opp(0,0)-(2,4)
- Concevoir, déployer, maintenir, analyser et faire évoluer des réseaux d'opérateur et d'entreprise(3,4)- opp(0,0)-(2,4)

Niveau évalué

Un ingénieur en informatique, architecte réseau, doit concevoir le système d'information de son entreprise. Il doit ainsi maintenir une infrastructure sécurisée au cœur du réseau qui permet aux différents sites de l'entreprise d'accéder de façon sécurisée aux ressources et aux services hébergés sur site et dans le Cloud. De plus, il devra valider le fonctionnement et les performances attendus en réalisant les tests adéquats.

NB : ce challenge pourra être la suite du challenge SYSRES 603, complété par l'installation d'un réseau local sans fil sécurisé pour les utilisateurs, la mise en place de la supervision du SI et l'hébergement de services dans le cloud.

SITUATION**LIVRABLES ATTENDUS ET CRITÈRES D'ÉVALUATION**

Compte rendu et démonstration.

ÉQUIPE PÉDAGOGIQUE

- SYSRES 701 : Supervision et gestion des réseaux
- SYSRES 702 : Administration systèmes 2
- SYSRES 704 : Réseaux sans fil

IDENTIFICATION

Code matière : SR704
ECTS : 1

HORAIRES

Cours : 7
TD : 7
TP : 6
Total : 20

Projet : 8
Travail personnel :

EVALUATION

Deux contrôles continus au minimum.

SUPPORT PEDAGOGIQUE

Diaporamas, fiches de travaux dirigés et de travaux pratiques.

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Pierre Ugo TOURNOUX
pierre.tournoux@univ-reunion.fr

Modifié le : 19 janvier 2025

UE : UE7-SYSRES**MATIÈRE : Interconnexion des Réseaux : Théories et Protocoles****OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT****But du cours**

Comprendre les nouveaux développements dans le domaine des communications sans fil et de l'internet mobile, pour concevoir une architecture de réseau local d'entreprise sans fil, ou une infrastructure IoT.

Acquis d'apprentissage visés

- Concevoir, développer et mettre en œuvre des mécanismes de protection des données, des logiciels, du réseau et du cloud (1,5)-(3,4)
- Réaliser une solution IoT de bout en bout en identifiant les architectures fixes et mobiles, le réseau des objets terminaux, la gestion à distance des objets, la communication avec une plate-forme de service IoT(1,5)-(1,4)
- Concevoir, déployer, maintenir, analyser et faire évoluer des réseaux d'opérateur et d'entreprise(1,5)-(2,4)

PROGRAMME

- Aperçu de l'histoire, de l'évolution et de la compatibilité des normes sans fil.
- Spécificités de l'informatique sans fil et mobile, contraste entre les réseaux locaux sans fil et les réseaux cellulaires.
- Comparer différentes solutions pour les communications sans fil à chaque couche du réseau.
- Compréhension des technologies existantes pour l'Internet mobile et de la façon dont elles peuvent être utilisées, optimisées et améliorées pour des situations pratiques en utilisant les concepts et les techniques présentés.
- Description des caractéristiques principales de l'IP mobile et différences avec l'IP fixe en ce qui concerne la gestion de la mobilité et de la localisation ainsi que la performance.
- Protocoles utilisés dans les communications sans fil.
- Le standard IEEE 802.11 pour les réseaux locaux sans fil.
- Conception, déploiement et évaluation des performances d'un réseau local sans fil.
- Problèmes de sécurité liés aux réseaux sans fil.
- Évaluation des performances liés aux réseaux sans fil.

BIBLIOGRAPHIE

James F. KUROSE et Keith W. ROSS - Computer Networking - Éditions Pearson

PRE-REQUIS

Modules de réseaux et cybersécurité des semestres précédents.

IDENTIFICATION

Code matière : IOT701
ECTS : 1

HORAIRES

Cours : 8
TD : 10
TP : 10
Total :

Projet :
Travail personnel :

EVALUATION

SUPPORT PEDAGOGIQUE

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Modifié le : 19 janvier 2025

UE : UE7-IOT

MATIÈRE : Internet Des Objets : Systèmes Embarqués
et Temps Réel

OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

But du cours

Acquis d'apprentissage visés

PROGRAMME

BIBLIOGRAPHIE

PRE-REQUIS

IDENTIFICATION

Code matière : IOT702
ECTS : 2

HORAIRES

Cours : 4
TD : 0
TP : 0
Total :

Projet :
Travail personnel :

EVALUATION

SUPPORT PEDAGOGIQUE

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Modifié le : 19 janvier 2025

UE : UE7-IOT

SAE Internet des Objets

OBJECTIFS RECHERCHÉS PAR CETTE SAÉ

Compétence visée

Niveau évalué

SITUATION

LIVRABLES ATTENDUS ET CRITÈRES D'ÉVALUATION

ÉQUIPE PÉDAGOGIQUE

IDENTIFICATION

Code matière : SHS704IOT
ECTS : 1

HORAIRES

Cours : 10
TD : 0
TP : 10
Total :

Projet :
Travail personnel :

EVALUATION

SUPPORT PEDAGOGIQUE

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Modifié le : 19 janvier 2025

UE : UE7-IOT

MATIÈRE : Concours d'innovation

OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

But du cours

Acquis d'apprentissage visés

PROGRAMME

BIBLIOGRAPHIE

PRE-REQUIS

IDENTIFICATION

Code matière : IOT706
ECTS : 1

HORAIRES

Cours : 4
TD : 4
TP : 8
Total :

Projet :
Travail personnel :

EVALUATION

SUPPORT PEDAGOGIQUE

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Modifié le : 19 janvier 2025

UE : UE7-IOT

MATIÈRE : Analyse de données pour l'IOT

OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

But du cours

Acquis d'apprentissage visés

PROGRAMME

BIBLIOGRAPHIE

PRE-REQUIS

IDENTIFICATION

Code matière : SHS705IOT
ECTS : 1

HORAIRES

Cours : 0
TD : 16
TP : 0
Total :

Projet :
Travail personnel :

EVALUATION

SUPPORT PEDAGOGIQUE

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Modifié le : 19 janvier 2025

UE : UE7-IOT

MATIÈRE : Innovation numérique

OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

But du cours

Acquis d'apprentissage visés

PROGRAMME

BIBLIOGRAPHIE

PRE-REQUIS

IDENTIFICATION

Code matière : DEV701
ECTS : 1

HORAIRES

Cours : 10
TD : 4
TP : 10
Total : 30

Projet : 10
Travail personnel :

EVALUATION

Deux contrôles continus au minimum, les TP et un projet.

SUPPORT PEDAGOGIQUE

Diaporamas, fiches de travaux dirigés et de travaux pratiques.

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Denis PAYET
denis.payet@univ-reunion.fr

Modifié le : 19 janvier 2025

UE : UE7-DEV

MATIÈRE : Programmation mobile

OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

But du cours

Compréhension et développement d'applications dans des écosystèmes d'application mobile d'actualité (IOS et Android), et maîtrise de l'un d'entre eux pour la conception des services mobiles à destination du grand public et des entreprises.

Acquis d'apprentissage visés

- Maîtriser les paradigmes fondamentaux de la programmation, des langages et des algorithmes pour concevoir et développer des applications sur tout type d'environnement(1,4)-(2,4)
- Appliquer et maîtriser l'ingénierie de l'intégration, de l'interopérabilité, du déploiement et des tests (1,4)-(2,4)
- Appliquer et maîtriser une méthodologie, des outils et un formalisme pour concevoir, réaliser et maintenir des logiciels de qualité et sécurisé(1,5)-(2,4)

PROGRAMME

Ce module vise à acquérir la connaissance, la compréhension et l'utilisation de techniques essentielles au développement d'applications pour appareil mobile de type smartphone et tablette tactile. Le contenu type est listé ci-dessous. Il sera adapté autant que possible aux évolutions technologiques :

- Présentation de l'approche de développement et du modèle économique de diffusion des applications mobiles. Etude des périphériques cibles, des spécificités du contexte de mobilité et du mode d'interaction qui les caractérisent.
- Apprentissage du langage de programmation support. Maîtrise des outils de conception (IDE, éditeur d'interface graphique, simulateur et service de documentation).
- Etude des principes d'architecture logicielle sur lesquels sont conçus les librairies support (framework de fondation, modèle MVC, API d'interface, principe des gestionnaires de communication/fichier/multimédia, ...). - Initiation aux fonctionnalités avancées : géolocalisation, accéléromètre, interaction tactile multipoint, push notification, ...
- Pratique du déploiement d'applications, signature d'application et validation de la soumission sur une plateforme de distribution dématérialisée.

BIBLIOGRAPHIE

PRE-REQUIS

IDENTIFICATION

Code matière : DEV702
ECTS : 1

HORAIRES

Cours : 10
TD : 4
TP : 10
Total : 30

Projet : 0
Travail personnel :

EVALUATION

Deux contrôles continus au minimum, les TP et un projet.

SUPPORT PEDAGOGIQUE

Diaporamas, fiches de travaux dirigés et de travaux pratiques.

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Fanilo HARIVÉLO
fanilo.harivelo@univ-reunion.fr

Modifié le : 19 janvier 2025

UE : UE7-DEV

MATIÈRE : Théorie des langages

OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT**But du cours**

L'objectif de ce cours est de fournir à l'étudiant ESIROI-IT, les bases théoriques d'analyse et les éléments pratiques de solution pour la prise en compte efficace et la résolution des problématiques temps réel.

Acquis d'apprentissage visés

- Appliquer et maîtriser une méthodologie, des outils et un formalisme pour concevoir, réaliser et maintenir des logiciels de qualité et sécurisés(1,5)-(2,4)
- Concevoir des infrastructures et solutions de service sécurisées adaptées pour les objets connectés(1,5)-(1,4)
- Réaliser une solution IoT de bout en bout en identifiant les architectures fixes et mobiles, le réseau des objets terminaux, la gestion à distance des objets, la communication avec une plate-forme de service IoT(1,5)-(1,4)

PROGRAMME

- Identifier et comprendre les contraintes temps réel associées à une application embarquée ;
- Analyser et quantifier ces contraintes et préconiser un type de solution d'ordonnement ;
- Comprendre et faire appel aux fonctions systèmes de création de tâches de synchronisation et de communication inter processus d'un système d'exploitation temps réel ;
- Identifier les ressources critiques matérielles et logicielles d'une application embarquée ;
- Comprendre le rôle et la nécessité des pilotes de périphériques ;
- Utiliser les outils et langages de spécification et d'aide à la conception pour faciliter le développement d'applications temps réel embarquées.

BIBLIOGRAPHIE**PRE-REQUIS**

Modules Systèmes et réseaux et Développement des semestres précédents.

IDENTIFICATION

Code matière : SPORT703DEV
ECTS : 1

HORAIRES

Cours : 0
TD : 12
TP : 0
Total :

Projet :
Travail personnel :

EVALUATION

SUPPORT PEDAGOGIQUE

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Modifié le : 19 janvier 2025

UE : UE7-DEV

MATIÈRE : Sport

OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

But du cours

Acquis d'apprentissage visés

PROGRAMME

BIBLIOGRAPHIE

PRE-REQUIS

IDENTIFICATION

Code matière : SEC701
ECTS : 2

HORAIRES

Cours : 14
TD : 18
TP : 0
Total : 28

Projet : 0
Travail personnel :

EVALUATION

Au moins deux contrôles continus.

SUPPORT PEDAGOGIQUE

Diaporamas, fiches de travaux dirigés et de travaux pratiques.

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Joël GROUFFAUD
joel.grouffaud@univ-reunion.fr

Modifié le : 19 janvier 2025

UE : UE7-CYBER

MATIÈRE : Cybersécurité : Architecture et Infrastructure Sécurisées

OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT**But du cours**

Connaître les méthodes de la gestion des risques et le vocabulaire associé, et comprendre comment concevoir une politique de sécurité du système d'information (PSSI).

Acquis d'apprentissage visés

- Définir et mettre en œuvre une organisation et une politique de sécurité en adéquation aux risques identifiés (1,5)-(3,4)

PROGRAMME

- Différences entre vulnérabilités, menaces et risques.
- Utilisation des outils de test de pénétration pour identifier une vulnérabilité.
- Utilisation des bases de données sur les vulnérabilités pour déterminer si un logiciel installé sur un serveur ou un composant du réseau présente une vulnérabilité connue.
- Risques liés à la chaîne d'approvisionnement.
- Les CERT (Computer emergency Response Team).
- Analyse et gestion du risque : la méthode EBIOS risk manager.
- Systèmes de management de la sécurité de l'information (SMSI) : les normes ISO 2700x.
- Défense en profondeur.
- Prise en compte des facteurs humains dans une politique de sécurité.
- Plan de continuité informatique (PCI), plan de reprise d'activité informatique (PCI), plan de continuité d'activité (PCA), plan de reprise d'activité (PRA), haute disponibilité.
- Plan de communication de crise (PCC).

BIBLIOGRAPHIE

Solange Ghernaouti - Sécurité informatique et réseaux - Collection Sciences Sup - Éditions Dunod

PRE-REQUIS

SEC061 - Principes de la cybersécurité 1

IDENTIFICATION

Code matière : SEC702
ECTS : 1

HORAIRES

Cours : 4
TD : 10
TP : 10
Total : 20

Projet : 17
Travail personnel :

EVALUATION

Au moins deux contrôles continus et un compte rendu de TP (writeup suite à CTF).

SUPPORT PEDAGOGIQUE

Diaporamas, fiches de travaux dirigés et de travaux pratiques.

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Tahiry RAZAFINDRALAMBO
tahiry.razafindralambo@univ-reunion.fr

Modifié le : 19 janvier 2025

UE : UE7-CYBER

MATIÈRE : Cybersécurité : Méthodologies de Sécurité Offensive

OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT**But du cours**

Découvrir et exploiter les vulnérabilités d'un système d'information avec les outils appropriés, dans un esprit de hacking éthique et dans le respect de la réglementation en vigueur.

Acquis d'apprentissage visés

- Définir et réaliser une analyse de risque s'appuyant sur une base documentaire, une campagne de cybersécurité offensive et le cadre réglementaire (1,5)-(3,4)

PROGRAMME

- Introduction au hacking éthique : le cadre juridique, le métier de pentester, l'approche red team.
- Les étapes d'une cyberattaque.
- Outils pour le footprinting et la reconnaissance, OSINT, ingénierie sociale.
- Scan de réseaux, énumération, scan de vulnérabilités.
- Attaques contre le réseau.
- Mise en œuvre de quelques attaques : hacking de systèmes, de serveurs web, injection SQL, XSS, buffer overflow, etc.
- Attaques par déni de service.
- Honey Pots.
- Rédaction du rapport d'intrusion.

BIBLIOGRAPHIE**PRE-REQUIS**

SEC061 : Principes de la cybersécurité 1
SYSRES 501 : Principes des réseaux et de l'IoT
SYSRES 502 : Système d'exploitation et langage de commande + mooc

IDENTIFICATION

Code matière : ANG704SEC
ECTS : 2

HORAIRES

Cours : 10
TD : 10
TP : 10
Total : 10

Projet : 30
Travail personnel :

EVALUATION

Les compétences seront évaluées à partir des éléments fournis dans le livrable, et précisés en amont aux élèves ingénieurs.

SUPPORT PEDAGOGIQUE

Ensemble des documents utilisés à l'occasion des enseignements des ressources mobilisées.

Si besoin, de nouvelles références documentaires seront fournies.

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Tahiry RAZAFINDRALAMBO
tahiry.razafindralambo@univ-reunion.fr

Modifié le : 19 janvier 2025

UE : UE7-CYBER

MATIÈRE : Anglais

OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT**But du cours**

Un ingénieur, consultant en cybersécurité, réalise un test d'intrusion dans le système d'information d'une entreprise cliente. Il rédige ensuite un rapport qui met en avant les vulnérabilités découvertes. Dans un second temps, il assiste l'entreprise pour la conception d'une PSSI, conforme aux normes ISO2700x et au principe de défense en profondeur, avec une attention particulière portée à la haute disponibilité du SI.

Acquis d'apprentissage visés

- Définir et mettre en œuvre une organisation et une politique de sécurité en adéquation aux risques identifiés (3,4)- opp(0,0)-(3,4)
- Définir et réaliser une analyse de risque s'appuyant sur une base documentaire, une campagne de cybersécurité offensive et le cadre réglementaire (2,3)- opp(0,0)-(3,4)

PROGRAMME**BIBLIOGRAPHIE**

Compte rendu et démonstration.

PRE-REQUIS

- SYSRES 701 : Supervision et gestion des réseaux
- SYSRES 702 : Administration systèmes 2
- SYSRES 704 : Réseaux sans fil
- SEC 701 : Principe de la cybersécurité 2
- SEC 702 : Méthodologie de la sécurité offensive

IDENTIFICATION

Code matière : LV2705SEC
ECTS : 1

HORAIRES

Cours : 0
TD : 10
TP : 0
Total :

Projet :
Travail personnel :

EVALUATION

SUPPORT PEDAGOGIQUE

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Modifié le : 19 janvier 2025

UE : UE7-CYBER

MATIÈRE : Anglais ou LV2

OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

But du cours

Acquis d'apprentissage visés

PROGRAMME

BIBLIOGRAPHIE

PRE-REQUIS

IDENTIFICATION

Code matière : DAT701
ECTS : 1

HORAIRES

Cours : 10
TD : 10
TP : 4
Total : 20

Projet : 0
Travail personnel :

EVALUATION

Au moins deux contrôles continus et un compte rendu de TP.

SUPPORT PEDAGOGIQUE

Diaporamas, fiches de travaux dirigés et de travaux pratiques.

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Kévin HOARAU
kevin.hoarau@univ-reunion.fr

Modifié le : 19 janvier 2025

UE : Données 3

MATIÈRE : Système de données massives

OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT**But du cours**

Le but de ce cours est d'appréhender les problèmes de complexité associés aux projets mobilisant de larges volumes de données ainsi que les solutions algorithmiques et architecturales y répondant.

Acquis d'apprentissage visés

- Définir, mettre en oeuvre et utiliser une analyse descriptive et prédictive en exploitant des données massives(2,5)-(2,4)
- Appliquer les méthodes d'analyse des données multimédia (images, signaux)(2,5)-(2,4)

PROGRAMME

Problèmes de facteur d'échelle

- La nécessité de mesurer dans le contexte du Big Data, y compris la taille, la capacité et le timing.
- Le concept de la taille d'un problème.
- Conséquences des considérations relatives au taux de croissance rapide pour le calcul.
- Conséquences de la croissance rapide du taux de croissance des données en matière de stockage.
- La nécessité de mettre l'accent sur la simplicité.
- Les approches permettant de résoudre les problèmes de coordination d'entités de calculs.
- Approches pour aborder les problèmes d'échelle tout en tenant compte de l'évolutivité.

Architectures informatiques pour le Big Data

- Les mécanismes qui soutiennent une entrée / sortie rapide et efficace.
- Les concepts et les exigences du calcul haute performance centré sur les données
- Préoccupations relatives à la mémoire, au cache, y compris la cohérence du cache.
- Les différentes architectures de calcul parallèle, leurs points forts et leurs limites : multicœur, grid computing, GPU, mémoire partagée, mémoire distribuée, multitraitement symétrique, traitement vectoriel (...)
- La taxonomie de Flynn
- Considérations relatives aux instructions en faveur du parallélisme.
- Hiérarchie de stockage parallèle.

Frameworks pour le calcul parallèle

- Définition et objectif et classification des modèles de calcul parallèle

- systèmes distribués
- Recherche sur la grille de calcul.
- Interaction des processus : problèmes de communication et de coordination.
- Décomposition des problèmes : décomposition basée sur les tâches, décomposition parallèle des données.

Stockage de données distribuées

- Approches de stockage de vastes quantités de données, y compris le stockage à travers une gamme de dispositifs.
- Les hiérarchies de stockage.
- Garantir des données propres, cohérentes et représentatives.
- Protéger et maintenir les données.
- Les problèmes de récupération des données.
- Les avantages et les limites d'une série de techniques utilisées pour résoudre les problèmes d'échelle tels que le hachage, le filtrage, l'échantillonnage.
- La sauvegarde des données.

Programmation parallèle

- Concurrence, parallélisme et systèmes distribués.
- Limites du parallélisme, y compris les frais généraux.
- Les algorithmes parallèles et la manière dont ils s'adaptent le mieux à des architectures matérielles particulières ; les problèmes d'équilibrage de la charge.
- Paradigme de programmation parallèle typique tel que MapReduce.
- Complexité des algorithmes parallèles / concurrents.

BIBLIOGRAPHIE

Sakr, S., Zomaya, A. Y. (Eds.). (2019). Encyclopedia of big data technologies. Springer International Publishing.

PRE-REQUIS

Modules suivants :

- "Probabilités et variables aléatoires" du S5
- "Processus stochastiques" du S6.
- "Fouille de données" du S6.
- "Apprentissage automatique" du S7

IDENTIFICATION

Code matière : DAT702
ECTS : 1

HORAIRES

Cours : 8
TD : 8
TP : 8
Total : 20

Projet : 0
Travail personnel :

EVALUATION

Au moins deux contrôles continus et un compte rendu de TP.

SUPPORT PEDAGOGIQUE

Diaporamas, fiches de travaux dirigés et de travaux pratiques.

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Kévin HOARAU
kevin.hoarau@univ-reunion.fr

Modifié le : 19 janvier 2025

UE : Données 3

MATIÈRE : Apprentissage automatique

OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

But du cours

Compte tenu de la centralité des algorithmes d'apprentissage automatique dans de nombreuses tâches de science des données, les scientifiques des données doivent être conscients d'un large éventail d'approches d'apprentissage automatique, ainsi que de la longue histoire du domaine. Un data scientist doit savoir où chercher les techniques possibles pour les appliquer à de nouveaux problèmes. Un data scientist doit également être conscient des concepts transversaux, tels que la nécessité d'évaluer performances et classes générales de défis rencontrés dans l'apprentissage automatique. Ce cours donne aussi bien l'aperçu que les notions techniques nécessaires.

Acquis d'apprentissage visés

- Concevoir, développer et utiliser des outils et des applications intégrant la gestion des données et leur valorisation(1,5)-(1,4)
- Appliquer les méthodes d'analyse des données multimédia (images, signaux)(2,5)-(2,4)

PROGRAMME

Bases de l'apprentissage automatique

- Tâches principales de l'apprentissage automatique, y compris les tâches supervisées, non supervisées, de renforcement et l'apprentissage en profondeur.
- Différence entre apprentissage symbolique et numérique, statistique et approches structurelles/syntaxiques.
- Apprentissage d'algorithmes en tant qu'approches d'optimisation fondées sur des principes.
- Utiliser le machine learning comme méthode d'exploration des données.
- Défis pour l'apprentissage automatique, y compris la qualité des données, le besoin de régularisation.

Apprentissage supervisé

- Etapes majeures de l'apprentissage supervisé : régression et classification.
- Cas d'utilisation de la régression et de la classification.
- Considérations et compromis importants dans l'apprentissage supervisé, y compris la relation entre complexité du modèle et généralité; le compromis entre biais et variance.
- La nécessité de séparer les données d'apprentissage, de test et de validation. Définition des performances en apprentissage et en test.
- Métriques d'évaluation communes pour les étapes de classification (par exemple : précision, sensibilité, spécificité, précision, recall, F1, AUROC, regret) et des tâches de régression (par exemple, square root erreur quadratique, erreur absolue moyenne, R^2).
- Le besoin de données de validation. Procédures et objectifs de validation croisée : réglage d'hyperparamètres et mesure des performances du modèle.

- Critères d'évaluation de la qualité des données de formation, de test et de validation, tels que le nombre d'exemples ou stratification de classe.
- Algorithmes de classification et de régression, dont au moins un linéaire et un non linéaire (par exemple : régression/classification linéaire, régression logistique, KNN, Naive Bayes, algorithmes d'apprentissage par arbre de décision).
- Extensions communes aux algorithmes de base, y compris les caractéristiques polynomiales et les ensembles (e.g. bagged models, boosted models, random forests).
- Approches pour déterminer si un modèle a un biais élevé ou une variance élevée.
- Raisons d'augmenter ou de réduire l'ensemble de features.
- Comment les modèles d'apprentissage supervisé des classificateurs peuvent être appliqués aux problèmes multiclassés.
- Au moins un algorithme d'apprentissage supervisé avancé (e.g ; SVM).

Apprentissage non supervisé

- Principales tâches pour l'apprentissage non supervisé y compris le clustering et la réduction de dimension.
- Au moins un algorithme de clustering simple, par exemple k-means ou clustering hiérarchique.
- Compromis entre le clustering basé sur la connectivité et le clustering basé sur le centroïde.
- Au moins un algorithme simple de réduction de dimensionnalité, par exemple analyse des composants principaux (PCA).
- Au moins un algorithme de clustering avancé, par exemple méthodes basées sur la densité telles que Gaussian mixture models (GMMs).
- Au moins un algorithme de réduction de dimensionnalité avancé, par exemple analyse en composantes indépendantes (ICA) ou la factorisation matricielle non négative (NMF).

BIBLIOGRAPHIE

Barra, V., Miclet, L. et Cornuéjols, A. Apprentissage artificiel - 4e édition : Concepts et algorithmes - De Bayes et Hume au Deep Learning

PRE-REQUIS

Modules suivants :

- "Probabilités et variables aléatoires" du S5
- "Processus stochastiques" du S6.
- "Fouille de données" du S6.

IDENTIFICATION

Code matière : DAT703
ECTS : 2

HORAIRES

Cours : 4
TD : 0
TP : 0
Total : 4

Projet : 30
Travail personnel :

EVALUATION

Les compétences seront évaluées à partir des éléments fournis dans le livrable, et précisés en amont aux élèves ingénieurs.

SUPPORT PEDAGOGIQUE

Ensemble des documents utilisés à l'occasion des enseignements des ressources mobilisées.

Si besoin, de nouvelles références documentaires seront fournies.

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Kévin HOARAU
kevin.hoarau@univ-reunion.fr

Modifié le : 19 janvier 2025

UE : DATA

SAE Data

OBJECTIFS RECHERCHÉS PAR CETTE SAÉ

Compétence visée

- Concevoir, développer et utiliser des outils et des applications intégrant la gestion des données et leur valorisation(3,4)- opp(0,0)-(1,4)
- Définir, mettre en oeuvre et utiliser une analyse descriptive et prédictive en exploitant des données massives(3,4)- opp(0,0)-(2,4)
- Appliquer les méthodes d'analyse des données multimédia (images, signaux)(3,4)- opp(0,0)-(2,4)

Niveau évalué

Un ingénieur en science des données doit concevoir une architecture adaptée au traitement de données massives permettant l'atteinte des objectifs fixés par le cahier des charges. Il peut s'agir de fouille de données, de classification supervisée ou non supervisée. Les livrables incluent les résultats, la méthode utilisée et devront montrer que les bonnes pratiques ont été respectées.

SITUATION

LIVRABLES ATTENDUS ET CRITÈRES D'ÉVALUATION

ÉQUIPE PÉDAGOGIQUE

Modules suivants :

- "Probabilités et variables aléatoires" du S5
- "Processus stochastiques" du S6.
- "Fouille de données" du S6.
- "Systèmes de données massives"
- "Apprentissage automatique"

IDENTIFICATION

Code matière : SHS704DAT
ECTS : 1

HORAIRES

Cours : 16
TD : 12
TP : 10
Total :

Projet :
Travail personnel :

EVALUATION

SUPPORT PEDAGOGIQUE

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Modifié le : 19 janvier 2025

UE :

MATIÈRE : Droit et Éthique en Ingénierie Informatique

OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

But du cours

Acquis d'apprentissage visés

PROGRAMME

BIBLIOGRAPHIE

PRE-REQUIS

IDENTIFICATION

Code matière : TRANS703DAT
ECTS : 1

HORAIRES

Cours : 0
TD : 34
TP : 0
Total :

Projet :
Travail personnel :

EVALUATION

SUPPORT PEDAGOGIQUE

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Modifié le : 19 janvier 2025

UE :

MATIÈRE : Transition économique, sociale, ...

OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

But du cours

Acquis d'apprentissage visés

PROGRAMME

BIBLIOGRAPHIE

PRE-REQUIS

Cycle ingénieur | 4A

Informatique

Semestre S8

Spécialité Informatique - 4A		SEMESTRE S8			
Code	Libellé	CM	TD	TP	ECTS
UE8-SYSRES :					
SR801	Réseaux Nouvelle Génération : Concepts et Innovations	10	0	14	2
SR802	Administration Système : Stockage et Surveillance des Infrastructures	4	6	6	2
SR803	Administration Système : Virtualisation	8	6	6	2
UE8-IOT :					
IOT801	Internet Des Objets : Projet de Conception	12	0	0	1
SHS802IOT	Management et marketing et entrepreneuriat	26	10	10	1
SHS806IOT	Concours d'innovation	0	4	10	1
PROJ805IOT	Projet encadré	0	0	0	3
UE8-DEV :					
TRANS801DEV	Gestion de qualité et écoconception de logiciels	7	6	5	1
DEV802	Programmation serveur	7	6	5	2
DEV803	SAE développement logiciel	4	0	0	2
Portefo- lio805DEV	Suivi individuel / Portefolio	0	0	0	
SPORT804DEV	Sport	0	12	0	1
UE8-CYBER :					
SEC801	Cybersécurité : Exfiltration, Évasion et Malwares	6	6	12	1
SEC802	SAE cybersécurité	4	0	0	1
SEC803	Cybersécurité : Risques, Incidents et Conformité	8	8	4	1
ANG804SEC	Anglais	10	10	10	2
LV2805SEC	Anglais ou LV2	0	10	0	1
UE8-DATA :					
DAT801	Apprentissage profond	10	12	0	3
DAT803	Analyse de données : Méthodes et Applications	10	10	0	3

IDENTIFICATION

Code matière : SR801
ECTS : 3

HORAIRES

Cours : 10
TD : 0
TP : 14
Total : 25

Projet : 8
Travail personnel :

EVALUATION

Contrôles continus.

SUPPORT PEDAGOGIQUE

Diaporamas et fiches de travaux pratiques.

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Joël GROUFFAUD
joel.grouffaud@univ-reunion.fr

Modifié le : 19 janvier 2025

UE : UE8-SYSRES

MATIÈRE : Réseaux Nouvelle Génération : Concepts et Innovations

OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

But du cours

Présenter une vue synthétique du nouveau paradigme "virtualisation des réseaux" de type SDN et ses déclinaisons : SD-WAN et SASE.

Acquis d'apprentissage visés

- Concevoir des infrastructures et solutions de service sécurisées adaptées pour les objets connectés(1,5)-(1,4)
- Concevoir, déployer, maintenir, analyser et faire évoluer des réseaux d'opérateur et d'entreprise(1,5)-(2,4)

PROGRAMME

- Panorama des évolutions des réseaux depuis les années 2000.
- La virtualisation des réseaux : Software Defined Network (SDN).
- Les architectures de réseaux SDN : découplage du data-plane vs control-plane, les couches d'abstraction (API Nord et Sud), les contrôleurs.
- Coexistence de réseaux virtualisés et traditionnels.
- Virtualisation des fonctions réseaux (firewalls virtuels, load-balancer, proxy...) et performances comparées.
- La virtualisation des réseaux étendus : SD-WAN.
- Évolution de SD-WAN vers la sécurité : Secure Access Service Edge (SASE).

BIBLIOGRAPHIE

Software Defined Networks : A Comprehensive Approach. Paul Goransson, Chuck Black, Timothy Culver. Morgan Kaufmann (2016)

SDN : Software Defined Networks. Thomas Nadeau D., Ken Gray. O Reilly Media (2013)

Software-defined networking and security : from theory to practice. Chowdhary, Ankur, Huang, Dijiang, Pisharody, Sandeep. CRC Press Taylor & Francis Group (2018)

Foundations of Modern Networking : SDN, NFV, QoE, IoT, and Cloud . Stallings, William. Addison-Wesley Professional (2015)

PRE-REQUIS

Les modules de Systèmes et réseaux des semestres précédents.

IDENTIFICATION

Code matière : SR802
ECTS : 3

HORAIRES

Cours : 12
TD : 10
TP : 14
Total : 35

Projet : 8
Travail personnel :

EVALUATION

Contrôles continus et compte rendu de travaux pratiques.

SUPPORT PEDAGOGIQUE

Diaporamas et fiches de travaux dirigés et de travaux pratiques.

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Pierre Ugo TOURNOUX
pierre.tournoux@univ-reunion.fr

Modifié le : 19 janvier 2025

UE : UE8-SYSRES

MATIÈRE : Administration Système : Supervision et Surveillance des Infrastructures

OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT**But du cours**

L'objectif de ce cours est de présenter les technologies attenantes à la virtualisation du réseau, du stockage et du calcul.

Acquis d'apprentissage visés

- Réaliser une solution IoT de bout en bout en identifiant les architectures fixes et mobiles, le réseau des objets terminaux, la gestion à distance des objets, la communication avec une plate-forme de service IoT(1,5)-(1,4)
- Concevoir une architecture de stockage robuste et optimisée pour le traitement des données et adapté au cadre réglementaire.(1,5)-(2,4)
- Maîtriser et utiliser les procédures et mécanismes essentiels des systèmes d'exploitations, réseaux, de la virtualisation et du cloud pour la mise en production et la maintenance de services accessibles à tous(1,5)-(2,4)

PROGRAMME

- Description et évaluation les performances d'un réseaux de stockage à haute disponibilité.
- Description et comparaison des systèmes de virtualisation et conteneurisation.
- Comparaison des avantages et des inconvénients opérationnels des serveurs virtualisés.
- Description des paradigmes, algorithmes et mécanismes sous-jacents à l'informatique en nuage.

BIBLIOGRAPHIE

The SysAdmin handbook. Cambridge, England : Simple Talk Publishing, 2010.
UNIX and Linux System Administration Handbook, Fifth edition, 2017

PRE-REQUIS

- SYSRES 502 : Système d'exploitation et langage de commande + mooc
- SYSRES 602 : Administration systèmes 1
- SYSRES 702 : Administration systèmes 2

IDENTIFICATION

Code matière : SR803
ECTS : 2

HORAIRES

Cours : 8
TD : 6
TP : 6

Total : 20

Projet :
Travail personnel :

EVALUATION**SUPPORT PEDAGOGIQUE**

Diaporamas et fiches de travaux dirigés et de travaux pratiques.

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Joël GROUFFAUD
joel.grouffaud@univ-reunion.fr

Modifié le : 19 janvier 2025

UE : UE8-SYSRES

MATIÈRE : Administration Système : Supervision et Surveillance des Infrastructures

OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT**But du cours****Acquis d'apprentissage visés****PROGRAMME****BIBLIOGRAPHIE****PRE-REQUIS**

IDENTIFICATION

Code matière : IOT801
ECTS : 1

HORAIRES

Cours : 4
TD : 0
TP : 0
Total :

Projet :
Travail personnel :

EVALUATION

SUPPORT PEDAGOGIQUE

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Modifié le : 19 janvier 2025

UE : UE8-IOT

MATIÈRE : Internet Des Objets : Projet de Conception

OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

But du cours

Acquis d'apprentissage visés

PROGRAMME

BIBLIOGRAPHIE

PRE-REQUIS

IDENTIFICATION

Code matière : SHS802IOT
ECTS : 1

HORAIRES

Cours : 24
TD : 10
TP : 10
Total :

Projet :
Travail personnel :

EVALUATION

SUPPORT PEDAGOGIQUE

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Modifié le : 19 janvier 2025

UE : UE8-IOT

MATIÈRE : Management et marketing et entreprene-
riat

OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

But du cours

Acquis d'apprentissage visés

PROGRAMME

BIBLIOGRAPHIE

PRE-REQUIS

IDENTIFICATION

Code matière : SHS806IOT
ECTS : 1

HORAIRES

Cours : 0
TD : 10
TP : 8
Total :

Projet :
Travail personnel :

EVALUATION

SUPPORT PEDAGOGIQUE

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Modifié le : 19 janvier 2025

UE : UE8-IOT

MATIÈRE : Concours d'innovation

OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

But du cours

Acquis d'apprentissage visés

PROGRAMME

BIBLIOGRAPHIE

PRE-REQUIS

IDENTIFICATION

Code matière : PROJ805IOT
ECTS : 3

HORAIRES

Cours : 0
TD : 0
TP : 0
Total :

Projet :
Travail personnel :

EVALUATION

SUPPORT PEDAGOGIQUE

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Modifié le : 19 janvier 2025

UE : UE8-IOT

MATIÈRE : Projet encadré + Evaluation des compétences (Anglais /stage)

OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

But du cours

Acquis d'apprentissage visés

PROGRAMME

BIBLIOGRAPHIE

PRE-REQUIS

IDENTIFICATION

Code matière : TRANS801DEV
ECTS : 1

HORAIRES

Cours :	7
TD :	6
TP :	5
Total :	18

Projet :
Travail personnel :

EVALUATION

SUPPORT PEDAGOGIQUE

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Rémy COURDIER
remy.courdier@univ-reunion.fr

Modifié le : 19 janvier 2025

UE : UE8-DEV

MATIÈRE : Gestion de qualité et écoconception de logiciels

OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

But du cours

Acquis d'apprentissage visés

PROGRAMME

BIBLIOGRAPHIE

PRE-REQUIS

IDENTIFICATION

Code matière : DEV802
ECTS : 2

HORAIRES

Cours : 7
TD : 6
TP : 5
Total : 18

Projet : 0
Travail personnel :

EVALUATION

Deux contrôles continus au minimum.

SUPPORT PEDAGOGIQUE

Diaporamas et fiches de travaux pratiques.

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Denis PAYET
denis.payet@univ-reunion.fr

Modifié le : 19 janvier 2025

UE : UE8-DEV

MATIÈRE : Programmation serveur

OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

But du cours

Conception et direction du développement d'applications de type sites Internet et Intranet dynamiques. basés sur des technologies principalement connues actuellement sous l'intitulé anglo-saxon « Web Services ».

Acquis d'apprentissage visés

- Maîtriser les paradigmes fondamentaux de la programmation, des langages et des algorithmes pour concevoir et développer des applications sur tout type d'environnement(1,4)-(2,4)
- Appliquer et maîtriser une méthodologie, des outils et un formalisme pour concevoir, réaliser et maintenir des logiciels de qualité et sécurisé(1,5)-(2,4)
- Maîtriser et utiliser les procédures et mécanismes essentiels des systèmes d'exploitations, réseaux, de la virtualisation et du cloud pour la mise en production et la maintenance de services accessibles à tous(1,5)-(2,4)

PROGRAMME

- Rappel des besoins d'une application Web, des composants-clés pour le développement en architectures ouvertes interopérables.
- Premiers éléments simples de gestion de l'interopérabilité applicative : persistance d'applications Web, lecture et écriture de cookies, gestion de l'état d'une application avec des sessions.
- Développement de Services Web : déploiement, enregistrement, découverte et invocation de Services Web ; communication inter-services et interopérabilité d'applications Web ; intégration des systèmes.
- Développement d'applications clients-riches. Composants multimédia pour la présentation des contenus. Echange de données complexes structurées avec le serveur.

BIBLIOGRAPHIE

Neil Gray : Web Server Programming Mario Casciaro, Luciano Mammino : Node.js Design Patterns - Second Edition David Flanagan : JavaScript : The Definitive Guide

PRE-REQUIS

- Bases du Web descriptif,
- Génie Logiciel,
- Programmations orientée objet et événementielle,
- Bases de données : modèles et systèmes,
- Principes des réseaux.

IDENTIFICATION

Code matière : DEV803
ECTS : 2

HORAIRES

Cours : 4
TD : 0
TP : 0
Total : 4

Projet : 30
Travail personnel :

EVALUATION

Les compétences seront évaluées à partir des éléments fournis dans le livrable, et précisés en amont aux élèves ingénieurs.

SUPPORT PEDAGOGIQUE

Ensemble des documents utilisés à l'occasion des enseignements des ressources mobilisées.

Si besoin, de nouvelles références documentaires seront fournies.

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Nathan AKY
nathan.aky@univ-reunion.fr

Modifié le : 19 janvier 2025

UE : UE8-DEV

SAE développement logiciel

OBJECTIFS RECHERCHÉS PAR CETTE SAÉ

Compétence visée

- Maîtriser les paradigmes fondamentaux de la programmation, des langages et des algorithmes pour concevoir et développer des applications sur tout type d'environnement(3,4)- opp(0,0)-(2,4)
- Appliquer et maîtriser l'ingénierie de l'intégration, de l'interopérabilité, du déploiement et des tests (3,4)- opp(0,0)-(2,4)
- Appliquer et maîtriser une méthodologie, des outils et un formalisme pour concevoir, réaliser et maintenir des logiciels de qualité et sécurisés(3,4)- opp(0,0)-(2,4)

Niveau évalué

Un(e) ingénieur(e) logiciel développe des applications complexes. L'ingénieur(e) doit pouvoir :

- développer des briques logicielles en choisissant le meilleur algorithme,
 - choisir la meilleure structure de données,
 - choisir le meilleur langage de programmation,
 - choisir le meilleur paradigme de programmation,
 - concevoir l'architecture d'une application complexe,
 - développer des applications pour tout type d'environnement, pour contruire des applications complexes interagissant avec d'autres logiciels ou applications.
- De plus, il ou elle devra prendre en compte l'impact énergétique de l'utilisation de ces briques logicielles. Enfin, il ou elle doit pouvoir justifier ces choix.

SITUATION

LIVRABLES ATTENDUS ET CRITÈRES D'ÉVALUATION

Compte rendu et démonstration.

ÉQUIPE PÉDAGOGIQUE

- Toutes les matières de l'UE 5.4 : Développement logiciels 1
- Toutes les matières de l'UE 6.4 : Développement logiciels 2
- Toutes les matières de l'UE 7.4 : Développement logiciels 3
- INF 502 : Outils pour l'ingénieur 1
- INF 602 : Outils pour l'ingénieur 2
- DEV 801 : Gestion de qualité et écoconception de logiciels
- DEV 802 : Programmation serveur

IDENTIFICATION

Code matière : Portfolio805DEV
ECTS :

HORAIRES

Cours :	0
TD :	0
TP :	0
Total :	

Projet :
Travail personnel :

EVALUATION

SUPPORT PEDAGOGIQUE

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Modifié le : 19 janvier 2025

UE : UE8-DEV

MATIÈRE : Suivi individuel / Portfolio

OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

But du cours

Acquis d'apprentissage visés

PROGRAMME

BIBLIOGRAPHIE

PRE-REQUIS

IDENTIFICATION

Code matière : SPORT804DEV
ECTS : 1

HORAIRES

Cours : 0
TD : 12
TP : 0
Total :

Projet :
Travail personnel :

EVALUATION

SUPPORT PEDAGOGIQUE

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Modifié le : 19 janvier 2025

UE : UE8-DEV

MATIÈRE : Sport

OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

But du cours

Acquis d'apprentissage visés

PROGRAMME

BIBLIOGRAPHIE

PRE-REQUIS

IDENTIFICATION

Code matière : SEC801
ECTS : 1

HORAIRES

Cours : 6
TD : 6
TP : 12
Total : 30

Projet : 0
Travail personnel :

EVALUATION

Deux contrôles continus au minimum.

SUPPORT PEDAGOGIQUE

Diaporamas, fiches de travaux dirigés et de travaux pratiques.

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Joël GROUFAUD
joel.grouffaud@univ-reunion.fr

Modifié le : 19 janvier 2025

UE : UE8-CYBER

MATIÈRE : Cybersécurité : Exfiltration, Évasion et Malwares

OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT**But du cours**

Concevoir une architecture sécurisée pour un système d'information.

Acquis d'apprentissage visés

- Concevoir, développer et mettre en œuvre des mécanismes de protection des données, des logiciels, du réseau et du cloud (1,5)-(3,4)

PROGRAMME

- Détecter la présence de logiciels malveillants dans un système (réseau, ordinateur ou application).
- Utiliser des contre-mesures basées sur les signatures ou la détection du comportement pour lutter contre les mécanismes d'infection des logiciels malveillants : antivirus, IDS/IPS.
- Sécurisation du système d'information : pare-feu et zone démilitarisée (DMZ).
- Pare-feux à état : principes de fonctionnement, filtrage d'adresses et d'URL, filtrage de contenu.
- Accès distants sécurisés : IPsec, VPN SSL.
- Mettre en oeuvre la haute disponibilité (cluster de pare-feu).

BIBLIOGRAPHIE

Solange Ghernaouti - Sécurité informatique et réseaux - Collection Sciences Sup - Éditions Dunod

PRE-REQUIS

Enseignements de Systèmes et réseaux et Cybersécurité des semestres précédents.

IDENTIFICATION

Code matière : SEC802
ECTS : 1

HORAIRES

Cours : 4
TD : 0
TP : 0
Total : 16

Projet : 20
Travail personnel :

EVALUATION

Un contrôle de connaissances et un compte rendu de TP.

SUPPORT PEDAGOGIQUE

Diaporamas et fiches de travaux pratiques.

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Tahiry RAZAFINDRALAMBO
tahiry.razafindralambo@univ-reunion.fr

Modifié le : 19 janvier 2025

UE : UE8-CYBER

SAE cybersécurité

OBJECTIFS RECHERCHÉS PAR CETTE SAÉ**Compétence visée**

- Définir et réaliser une analyse de risque s'appuyant sur une base documentaire, une campagne de cybersécurité offensive et le cadre réglementaire (1,5)-(3,4)

Niveau évalué

Découvrir le fonctionnement d'un malware et comprendre comment un logiciel malveillant peut contourner les équipements et logiciels de protection du système d'information.

SITUATION

- Advanced Persistent Threats (APT).
- Conception d'un malware.
- Techniques d'exfiltration de données.
- Évasion d'antivirus, d'IDS/IPS, de firewall.

LIVRABLES ATTENDUS ET CRITÈRES D'ÉVALUATION

Nir Yehoshua, Uriel Kosayev - Antivirus Bypass Techniques : Learn practical techniques and tactics to combat, bypass, and evade antivirus software - Packt Publishing

ÉQUIPE PÉDAGOGIQUE

- SEC 702 : Méthodologie de la sécurité offensive
- SEC 801 : Principe de la cybersécurité 3
- Modules de programmation et de scripting des semestres précédents.

IDENTIFICATION

Code matière : SEC803
ECTS : 1

HORAIRES

Cours : 8
TD : 8
TP : 4
Total : 12

Projet : 30
Travail personnel :

EVALUATION

Les compétences seront évaluées à partir des éléments fournis dans le livrable, et précisés en amont aux élèves ingénieurs.

SUPPORT PEDAGOGIQUE

Ensemble des documents utilisés à l'occasion des enseignements des ressources mobilisées.

Si besoin, de nouvelles références documentaires seront fournies.

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Joël GROUFFAUD
joel.grouffaud@univ-reunion.fr

Modifié le : 19 janvier 2025

UE : UE8-CYBER

MATIÈRE : Cybersécurité : Risques, Incidents et Conformité

OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT**But du cours**

Un ingénieur, architecte sécurité, doit concevoir une infrastructure sécurisée multisites pour son entreprise, conformément à un cahier des charges. Les serveurs seront isolés dans une DMZ et sécurisés par des suites cryptographiques adéquates, un serveur d'authentification sera installé, les postes de travail seront protégés contre les virus et des accès distants pour les travailleurs nomades seront prévus. Par ailleurs, il pourra utiliser des outils de sécurité offensive pour tester la robustesse de ce SI.

Acquis d'apprentissage visés

- Concevoir, développer et mettre en œuvre des mécanismes de protection des données, des logiciels, du réseau et du cloud (3,4)- opp(0,0)-(3,4)
- Définir et réaliser une analyse de risque s'appuyant sur une base documentaire, une campagne de cybersécurité offensive et le cadre réglementaire (3,4)- opp(0,0)-(3,4)

PROGRAMME**BIBLIOGRAPHIE**

Compte rendu et démonstration.

PRE-REQUIS

- SEC 801 : Principe de la cybersécurité 3
- SEC 802 : Cybersécurité avancée 1
- Tous les modules de Systèmes et réseaux des semestres précédents.

IDENTIFICATION

Code matière : ANG804SEC
ECTS : 2

HORAIRES

Cours : 10
TD : 10
TP : 10
Total :

Projet :
Travail personnel :

EVALUATION

SUPPORT PEDAGOGIQUE

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Modifié le : 19 janvier 2025

UE : UE8-CYBER

MATIÈRE : Anglais

OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

But du cours

Acquis d'apprentissage visés

PROGRAMME

BIBLIOGRAPHIE

PRE-REQUIS

IDENTIFICATION

Code matière : LV2805SEC
ECTS : 1

HORAIRES

Cours : 0
TD : 10
TP : 0
Total :

Projet :
Travail personnel :

EVALUATION

SUPPORT PEDAGOGIQUE

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Modifié le : 19 janvier 2025

UE : UE8-CYBER

MATIÈRE : Anglais ou LV2

OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

But du cours

Acquis d'apprentissage visés

PROGRAMME

BIBLIOGRAPHIE

PRE-REQUIS

IDENTIFICATION

Code matière : DAT801
ECTS : 2

HORAIRES

Cours :	10
TD :	12
TP :	0
Total :	20

Projet : 0
Travail personnel :

EVALUATION

Deux contrôles continus au minimum.

SUPPORT PEDAGOGIQUE

Diaporamas et fiches de travaux pratiques.

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Kévin HOARAU
kevin.hoarau@univ-reunion.fr

Modifié le : 19 janvier 2025

UE : UE8-DATA

MATIÈRE : Apprentissage profond

OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

But du cours

La disponibilité des données, ainsi que la disponibilité de la puissance de traitement informatique ont conduit à de nouvelles et puissantes techniques d'apprentissage à grande échelle. Un data scientist doit connaître ces types d'algorithmes, y compris les défis et les méthodologies qui sont propres à ce type d'apprentissage.

Acquis d'apprentissage visés

- Concevoir, développer et utiliser des outils et des applications intégrant la gestion des données et leur valorisation(1,5)-(1,4)
- Définir, mettre en oeuvre et utiliser une analyse descriptive et prédictive en exploitant des données massives(2,5)-(2,4)
- Appliquer les méthodes d'analyse des données multimédia (images, signaux)(2,5)-(2,4)

PROGRAMME

Apprentissage profond

- Comment les réseaux neuronaux multicouches (y compris les réseaux non profonds) apprennent et codent des caractéristiques de niveau supérieur à partir des caractéristiques d'entrée.
- Architectures d'apprentissage profond courantes, telles que les réseaux à propagation en avant, les réseaux neuronaux convolutifs (CNN), les réseaux neuronaux récurrents (RNN) et les LSTM : objectifs et propriétés de chacune.
- Choisir une architecture d'apprentissage profond, disposer de suffisamment de données / possibilité de surajustement, durée d'apprentissage, interprétabilité.
- Exemples de méthodes de régularisation pour les architectures d'apprentissage profond, comme l'arrêt précoce, le partage des paramètres et le dropout.
- Outils permettant l'exécution sur des GPU ou sur des systèmes distribués.
- Sélection d'outils appropriés qui évoluent en fonction de la taille des données : référence au cours sur le bigdata et aux algorithmes parallélisés.
- Être conscient de l'état de l'art des outils d'apprentissage profond disponibles.
- Au moins un algorithme d'apprentissage couramment utilisé dans le contexte des réseaux profonds, par exemple, comment la rétropropagation est utilisée dans un réseau feedforward profond ou comment la rétropropagation est utilisée pour apprendre des caractéristiques d'ordre supérieur dans un réseau convolutif; comment la rétropropagation dans le temps est utilisée dans les réseaux récurrents.
- Le fonctionnement de la convolution et pourquoi elle peut être utile, par exemple, la détection des bords verticaux dans une image.
- La mise en commun et le transfert; exemples de fonctions de mise en commun telles que la mise en commun max et cas d'utilisation.

- Défi des dépendances à long vs court terme dans les réseaux neuronaux récurrents ; au moins une solution, comme les LSTM.

De manière optionnelle, les thématiques avancées suivantes pourront être abordées :

- Modèles génératifs profonds, tels que les réseaux de neurones adversariens génératifs (GAN) et applications pour lesquelles ils peuvent être utilisés.
- Les défis pratiques de ces approches, par exemple, la convergence, le mode collapse, etc.
- Approches pour traiter ou atténuer les effets des phénomènes décrits ci-dessus.

BIBLIOGRAPHIE

Kubat, M. (1999). Neural networks : a comprehensive foundation by Simon Haykin, Macmillan, 1994, ISBN 0-02-352781-7. The Knowledge Engineering Review, 13(4), 409-412. Michael A. Nielsen, "Neural Networks and Deep Learning", Determination Press, 2015

PRE-REQUIS

"Apprentissage automatique" et "Système de données massives" du S7.

"Fouille de données" du S6.

Modules "Probabilités et variables aléatoires" du S5 et "Processus stochastiques" du S6.

IDENTIFICATION

Code matière : DAT803
ECTS : 2

HORAIRES

Cours : 10
TD : 4
TP : 0
Total :

Projet :
Travail personnel :

EVALUATION

SUPPORT PEDAGOGIQUE

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Modifié le : 19 janvier 2025

UE : UE8-DATA

MATIÈRE : Système d'Information géographique (SIG)

OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

But du cours

Acquis d'apprentissage visés

PROGRAMME

BIBLIOGRAPHIE

PRE-REQUIS

Cycle ingénieur | 5A

Informatique

Semestre S9

Spécialité Informatique - 5A		SEMESTRE S9			
Code	Libellé	CM	TD	TP	ECTS
UE9-Ressources :					
SR901	Culture DevOps : Amélioration Continue et Collaboration	10	8	8	3
IOT903	Internet Des Objets : Déploiement	10	8	8	2
DEV901	Initiation à la recherche et communication scientifique	30	10	8	4
SEC901	Cybersécurité : Reverse Engineering et Exploitation des Failles	10	8	8	3
DAT901	Science des données avancées	10	8	8	3
UE9-Projet :					
PROJ901	Projet de fin d'étude / SAE individualisé	40	40	0	15
Portefolio902	Suivi individuel / Portfolio	0	0	0	
UE10-STAGE :					
PROJ100	Stage technicien	0	0	0	5
PROJ102	Stage anglophone	0	0	0	10
PROJ103	Stage de fin d'études	0	0	0	15

IDENTIFICATION

Code matière : SR901
ECTS : 3

HORAIRES

Cours : 8
TD : 8
TP : 8
Total : 21

Projet : 12
Travail personnel :

EVALUATION

Un contrôle de connaissances, un compte rendu de TP, une présentation orale.

SUPPORT PEDAGOGIQUE

Diaporamas et fiches de travaux pratiques.

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Pierre Ugo TOURNOUX
pierre.tournoux@univ-reunion.fr

Modifié le : 19 janvier 2025

UE : UE9-Ressources

MATIÈRE : Culture DevOps : Amélioration Continue et Collaboration

OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT**But du cours**

Le but de ce cours est de fournir un aperçu des réseaux sans infrastructure, des algorithmes adaptés, de leurs propriétés et des cas applications pour lesquels ces réseaux sont pertinents. Pour les différents domaines d'application, il vise également à mettre en perspective les propriétés des réseaux basés sur des infrastructures et permettre à l'ingénieur de choisir la méthode adaptée et de justifier ces choix par de l'évaluation de performance.

Acquis d'apprentissage visés

- Concevoir des infrastructures et solutions de service sécurisées adaptées pour les objets connectés(1,5)-(1,4)
- Réaliser une solution IoT de bout en bout en identifiant les architectures fixes et mobiles, le réseau des objets terminaux, la gestion à distance des objets, la communication avec une plate-forme de service IoT(1,5)-(1,4)

PROGRAMME

- Différences de contraintes et de propriétés entre les réseaux avec ou sans infrastructure ;
- Notion de mobilité dans les réseaux ;
- Réseaux adhoc et MANET : Réseaux MESH, MANETs, DTN, SPANs, Réseaux tactiques ;
- Réseaux VANETs et comparaison avec les tendances actuelles dans la 5G ;
- Réseaux de capteurs sans infrastructure et comparaison avec les tendances actuelles dans l'IoT et en particulier dans la 5G ;
- Evaluation de performances par modélisation et simulation.

BIBLIOGRAPHIE**PRE-REQUIS**

IDENTIFICATION

Code matière : IOT903
ECTS : 3

HORAIRES

Cours : 10
TD : 8
TP : 6
Total : 21

Projet : 12
Travail personnel :

EVALUATION

Un contrôle de connaissances, un compte rendu de TP, une présentation orale.

SUPPORT PEDAGOGIQUE

Diaporamas et fiches de travaux pratiques.

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Kévin HOARAU
kevin.hoarau@univ-reunion.fr

Modifié le : 19 janvier 2025

UE : UE9-Ressources

MATIÈRE : Internet Des Objets : Déploiement

OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT**But du cours**

Le but de ce cours est de couvrir des notions avancées en apprentissage profond. Il vise également à sensibiliser aux problématiques connexes telles que la fuite de données, le respect de la vie privée et l'impact environnemental.

Acquis d'apprentissage visés

- Concevoir, développer et utiliser des outils et des applications intégrant la gestion des données et leur valorisation(1,5)-(1,4)
- Définir, mettre en oeuvre et utiliser une analyse descriptive et prédictive en exploitant des données massives(2,5)-(2,4)
- Appliquer les méthodes d'analyse des données multimédia (images, signaux)(2,5)-(2,4)

PROGRAMME

En fonction de l'origine des étudiants présents (mobilités entrantes ...), un rappel sur les notions de l'apprentissage profond pourra être fait.

Les thématiques avancées suivantes pourront être abordées :

- Auto-encodeurs et usages ;
- Modèles génératifs profonds, tels que les réseaux de neurones adversaires génératifs (GAN) et applications pour lesquelles ils peuvent être utilisés ;
- Les défis pratiques de ces approches, par exemple : la convergence, le mode collapse, etc.
- Approches pour traiter ou atténuer les effets des phénomènes décrits ci-dessus.

La sensibilisation aux problématiques de respect de la vie privée constituent un élément additionnel de choix qui n'est pas abordé plus tôt dans le programme. Cela peut à la fois faire référence aux problèmes posés par les jeux de données utilisés pour l'apprentissage mais également dans les résultats publiés ou même les poids intégrés dans les réseaux de neurones et qui peuvent trahir des éléments de l'ensemble d'apprentissage.

Enfin, la sensibilisation aux problématiques du coût de l'entraînement des modèles profonds et de leur impact carbone pourra être abordé, ainsi que les pistes pour limiter ces derniers.

BIBLIOGRAPHIE

Goodfellow, I., Bengio, Y., Courville, A. (2016). Deep learning. MIT press.
Boulemtafes, A., Derhab, A., Challal, Y. (2020). A review of privacy-preserving techniques for deep learning. Neurocomputing, 384, 21-45.
Ligozat, A. L., Luccioni, S. (2021). A Practical Guide to Quantifying Carbon Emissions for Machine Learning Researchers and Practitioners (Doctoral dissertation, MILA ; LISN).

PRE-REQUIS

Modules suivants :

- "Apprentissage automatique" et "Système de données massives" du S7.
- "Fouille de données" du S6.
- "Probabilités et variables aléatoires" du S5 et "Processus stochastiques" du S6.

IDENTIFICATION

Code matière : DEV901
ECTS : 3

HORAIRES

Cours : 16
TD : 8
TP : 0
Total : 21

Projet : 12
Travail personnel :

EVALUATION

Un contrôle de connaissances, un compte rendu de TP, une présentation orale.

SUPPORT PEDAGOGIQUE

Diaporamas et fiches de travaux pratiques.

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Fanilo HARIVÉLO
fanilo.harivelo@univ-reunion.fr

Modifié le : 19 janvier 2025

UE : UE9-Ressources

MATIÈRE : Initiation à la recherche

OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

But du cours

- Comprendre comment créer des applications basées sur le cloud et utiliser des outils d'automatisation du cloud dans le processus DevOps.
- Comprendre le contexte théorique de DevOps et des techniques d'automatisation du cloud.
- Démontrer l'application de ces techniques à une série d'applications et de scénarios/processus de développement de logiciels.
- Comprendre les fonctionnalités offertes par les outils populaires d'automatisation DevOps et du cloud tels que Chef, Puppet, Ansible, SlipStream.
- Avoir une expérience pratique avec l'un de ces outils à la suite de la réalisation d'un projet.

Acquis d'apprentissage visés

- Maîtriser les paradigmes fondamentaux de la programmation, des langages et des algorithmes pour concevoir et développer des applications sur tout type d'environnement(1,4)-(2,4)
- Appliquer et maîtriser l'ingénierie de l'intégration, de l'interopérabilité, du déploiement et des tests (1,4)-(2,4)
- Appliquer et maîtriser une méthodologie, des outils et un formalisme pour concevoir, réaliser et maintenir des logiciels de qualité et sécurisé(1,5)-(2,4)

PROGRAMME

- Principes fondamentaux de DevOps, intégration continue, livraison continue, tests continus. Relation avec d'autres technologies de développement agiles : Lean, CAMS, et ITSM.
- Impact organisationnel du DevOps, de la transformation numérique et du DevOps; structure et fonctionnement de l'équipe DevOps, leadership, collaboration et résolution structurée des problèmes; facteurs de réussite et indicateurs clés de performance.
- Développement logiciel agile : Scrum, Kanban, Kaizen; processus Agile Scrum et gestion d'équipe; rôle des équipes multidisciplinaires. Manifeste Agile.
- Outils et processus DevOps : Pipeline CI/CD; DevOps Toolchain; Codage, versionnage, collaboration et test. Versionnage et développement en équipe, Git, tests automatisés.
- Pratiques et plateformes DevOps : Packaging logiciel, Containerisation. Technologies de conteneurs, Kubernetes, outils.
- Architectures de l'informatique en nuage, modèles de service et de déploiement, Cloud IaaS et Infrastructure as Code, économie du nuage.
- Développement logiciel alimenté par le cloud : Exemple et outils AWS
- Outils de surveillance du cloud et concept d'exploitation pour le développement.

- Aperçu de l'automatisation du cloud : Outils basés sur le cloud (par exemple AWS CloudFormation, Azure ARM) ; outils multicloud Chef, Puppet, Ansible, Terraform, autres.
- Outils d'automatisation du cloud populaires : Chef, Puppet, Ansible (en fonction de la plateforme disponible).
- Architecture et modèles de sécurité du cloud, conformité du cloud, questionnaire et certification de l'initiative d'évaluation consensuelle CSA.
- DevSecOps ; cycle de vie du développement de logiciels sécurisés ; outils basés sur le cloud pour le développement de logiciels sécurisés.

BIBLIOGRAPHIE

Teaching DevOps and Cloud based Software Engineering in University Curricula
P. Bourque and R.E. Fairley, eds., Guide to the Software Engineering Body of Knowledge, Version 3.0, IEEE Computer Society, 2014 ;

DevOps Institute : The Association for DevOps Professionals [online] <https://devopsinstitute.com/>

DevOps Agile Skills Association (DASA) [online] :

<https://www.devopsagileskills.org/certifications/dasa-devopsfundamentals/>

PRE-REQUIS

Administration système avancée, Génie logiciel

IDENTIFICATION

Code matière : SEC901
ECTS : 3

HORAIRES

Cours : 10
TD : 8
TP : 6
Total : 21

Projet : 12
Travail personnel :

EVALUATION

Un contrôle de connaissances et un compte rendu de TP.

SUPPORT PEDAGOGIQUE

Diaporamas et fiches de travaux pratiques.

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Tahiry RAZAFINDRALAMBO
tahiry.razafindralambo@univ-reunion.fr

Modifié le : 19 janvier 2025

UE : UE9-Ressources

MATIÈRE : Cybersécurité : Reverse Engineering et Exploitation des Failles

OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT**But du cours**

Utiliser des techniques de reverse engineering et de forensic pour établir a posteriori la chronologie d'une attaque dans le cadre d'une investigation d'informatique légale.

Acquis d'apprentissage visés

- Définir et mettre en œuvre une organisation et une politique de sécurité en adéquation aux risques identifiés (1,5)-(3,4)
- Concevoir, développer et mettre en œuvre des mécanismes de protection des données, des logiciels, du réseau et du cloud (1,5)-(3,4)
- Définir et réaliser une analyse de risque s'appuyant sur une base documentaire, une campagne de cybersécurité offensive et le cadre réglementaire (1,5)-(3,4)

PROGRAMME

- Utilisation une technique d'enquête criminelle (forensic) dans un scénario d'enquête informatique légale.
- Comparaison des outils d'informatique légale commerciaux et open source.
- Reconstitution d'une chronologie à partir des informations contenues dans un appareil en cours d'analyse.
- Utiliser des outils forensic spécifiques aux principaux systèmes d'exploitation mobiles.
- Détection et analyse de contenus chiffrés.
- Utilisation d'un outil d'analyse binaire et/ou d'un outil de désassemblage pour analyser un logiciel malveillant (reverse engineering).
- Procédures de laboratoire pour la manipulation des logiciels malveillants.

BIBLIOGRAPHIE**PRE-REQUIS**

Les modules de cybersécurité, de systèmes et réseaux, de programmation des semestres précédents.

IDENTIFICATION

Code matière : DAT901
ECTS : 3

HORAIRES

Cours : 10
TD : 8
TP : 6
Total : 36

Projet : 12
Travail personnel :

EVALUATION

Livrables et évaluation de la méthode tout au long du projet.

SUPPORT PEDAGOGIQUE

Ressources adaptées au domaine d'application du projet.

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Tahiry RAZAFINDRALAMBO
tahiry.razafindralambo@univ-reunion.fr

Modifié le : 19 janvier 2025

UE : UE9-Ressources

MATIÈRE : Science des données avancées

OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT**But du cours**

L'objectif de ce cours est de mettre en oeuvre les connaissances et savoir-faire nécessaires à la spécification d'un projet, à la rédaction d'un cahier des charges.

Acquis d'apprentissage visés

- Maintenir et utiliser une veille technologique active tout au long de la vie professionnelle en s'appuyant sur une formation scientifique et une maîtrise des processus d'innovation(1,5)-(1,4)

PROGRAMME

- Rédaction de cahier des charges et spécifications de fonctionnalités ;
- Analyse SWOT d'un projet ;
- Dimensionnement et découpage des tâches et rétroplanning ;
- Ces éléments seront adaptés au contexte spécifique du (ou des) domaine(s) du projet (CSEC, DATA, DEV, IOT, SYSRES).

Ce projet pourra être lié à une activité de recherche ou issu d'une problématique d'entreprise.

BIBLIOGRAPHIE**PRE-REQUIS**

IDENTIFICATION

Code matière : PROJ901
ECTS : 3

HORAIRES

Cours : 40
TD : 40
TP : 0
Total : 36

Projet : 12
Travail personnel :

EVALUATION

Livrables et évaluation de la méthode tout au long du projet.

SUPPORT PEDAGOGIQUE

Ressources adaptées au domaine d'application du projet.

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Tahiry RAZAFINDRALAMBO
tahiry.razafindralambo@univ-reunion.fr

Modifié le : 19 janvier 2025

UE : UE9-Projet

Projet de fin d'étude / SAE individualisé

OBJECTIFS RECHERCHÉS PAR CETTE SAÉ**Compétence visée**

— Modéliser et évaluer les performance d'une solution afin de mesurer son adéquation à l'environnement d'exploitation(2,4)-(2,4)

Niveau évalué

L'objectif de ce cours est de mettre en oeuvre les connaissances et savoir-faire relatifs à l'implémentation de logiciels et d'un ensemble de composants logiciels et matériels.

SITUATION

Mise en oeuvre d'une preuve de concept (POC) en intégrant les problématiques d'intégration continue.

Ce projet pourra être lié à une activité de recherche ou issu d'une problématique d'entreprise.

LIVRABLES ATTENDUS ET CRITÈRES D'ÉVALUATION**ÉQUIPE PÉDAGOGIQUE**

Ce module prend la suite de DA092 "Projet 2 - conception".

IDENTIFICATIONCode matière : Portefolio902
ECTS : 3**HORAIRES**Cours : 0
TD : 0
TP : 0
Total : 36Projet : 12
Travail personnel :**EVALUATION**

Livrables et évaluation de la méthode tout au long du projet.

SUPPORT PEDAGOGIQUE

Ressources adaptées au domaine d'application du projet.

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

Français

CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENTTahiry RAZAFINDRALAMBO
tahiry.razafindralambo@univ-reunion.fr

Modifié le : 19 janvier 2025

UE : UE9-Projet

MATIÈRE : Suivi individuel / Portefolio

OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT**But du cours**

L'objectif de ce cours est de mettre en oeuvre les connaissances et savoir-faire relatifs au déploiement et à l'évaluation du fonctionnement de logiciels et d'un ensemble de composants logiciels et matériels.

Acquis d'apprentissage visés

— Modéliser et évaluer les performance d'une solution afin de mesurer son adéquation à l'environnement d'exploitation(2,4)-(2,4)

PROGRAMME

Mise en oeuvre de la solution dans un contexte réel et prise en compte des retours sur expérience.

Ce projet pourra être lié à une activité de recherche ou issu d'une problématique d'entreprise.

BIBLIOGRAPHIE**PRE-REQUIS**

Ce module prend la suite de DA093 "Projet 2 - implémentation".

IDENTIFICATION

Code matière : PROJ100
ECTS :

HORAIRES

Cours :
TD :
TP :
Total : _____

Projet :
Travail personnel : 5

EVALUATION

SUPPORT PEDAGOGIQUE

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Modifié le : 19 janvier 2025

UE : Stages

MATIÈRE : Stage technicien

OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

But du cours

Acquis d'apprentissage visés

PROGRAMME

BIBLIOGRAPHIE

PRE-REQUIS

IDENTIFICATION

Code matière : PROJ102
ECTS : 10

HORAIRES

Cours : 0
TD : 0
TP : 0
Total :

Projet :
Travail personnel : 10

EVALUATION

SUPPORT PEDAGOGIQUE

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Modifié le : 19 janvier 2025

UE : Stages

MATIÈRE : Stage anglophone

OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

But du cours

Acquis d'apprentissage visés

PROGRAMME

BIBLIOGRAPHIE

PRE-REQUIS

IDENTIFICATION

Code matière : PROJ103
ECTS : 20

HORAIRES

Cours : 0
TD : 0
TP : 0
Total :

Projet :
Travail personnel : 15

EVALUATION

SUPPORT PEDAGOGIQUE

LANGUE D'ENSEIGNEMENT

CONTACT ENSEIGNANT RÉFÉRENT

Modifié le : 19 janvier 2025

UE : Stages

MATIÈRE : Stage de fin d'Etudes

OBJECTIFS RECHERCHES PAR CET ENSEIGNEMENT

But du cours

Acquis d'apprentissage visés

PROGRAMME

BIBLIOGRAPHIE

PRE-REQUIS