



LIVRET DES COURS 2019-2020
FORMATION ICS
Informatique et CyberSécurité

Table des matières

TABLE DES MATIERES	2
I. INTRODUCTION	4
II. FICHES DES DOMAINES	6
II.1 CONCEPTION LOGICIELLE ET TRAITEMENT DE DONNEES	6
II.2 DEVOPS	7
II.3 MATHEMATIQUES APPLIQUEES A L'INFORMATIQUE	8
II.4 SECURITE INFORMATIQUE	9
II.5 SCIENCES HUMAINES, ECONOMIQUES ET SOCIALES	10
II.6 COMMUNICATION EN ANGLAIS	11
III. FICHES MODULES - SEMESTRE 5.....	12
III.1 ADMINISTRATION LINUX	12
III.2 DEVELOPPEMENT INFORMATIQUE	14
III.3 INFRASTRUCTURES DES RESEAUX	16
III.4 PROGRAMMATION ORIENTEE OBJET	18
III.5 SHES	19
III.6 COMMUNICATION ANGLAIS	21
IV. FICHES MODULES - SEMESTRE 6.....	22
IV.1 ADMINISTRATION WINDOWS	22
IV.2 MATHS APPLIQUEES	24
IV.3 MODELISATION SI	25
IV.4 SECURITE INFORMATIQUE	27
IV.5 SHES	29
IV.6 COMMUNICATION ANGLAIS	31
V. FICHES MODULES - SEMESTRE 7.....	32
V.1 DEVELOPPEMENT MOBILE	32
V.2 DEVOPS	34
V.3 INGENIERIE DU WEB	36
V.4 VIRTUALISATION CLOUD	38
V.5 SHES	39
V.6 COMMUNICATION EN ANGLAIS	41
VI. FICHES MODULES - SEMESTRE 8.....	42
VI.1 SECURITE INFRASTRUCTURES RESEAUX	42
VI.2 STRUCTURES DE DONNEES ET ALGORITHMES AVANCES	44
VI.3 TRAITEMENT DES DONNEES	46
VI.4 WEB SERVICES –JAVA EE – MICROSERVICES	48
VI.5 SHES	50
VI.6 COMMUNICATION EN ANGLAIS	51
VII. FICHES MODULES - SEMESTRE 9.....	52
VII.1 ANALYSE RISQUES TECHNIQUES – INVESTIGATION NUMERIQUE	52
VII.2 INITIATION RECHERCHE	54
VII.3 PROJET CHOIX 1 : ARCHI ST	55
VII.4 PROJET CHOIX 2 : DEVOPS	57
VII.5 PROJET CHOIX 3 : SECURITE	59
VII.6 SHES	61
VII.7 COMMUNICATION EN ANGLAIS	63

I. Introduction

La formation d'ingénieur ICS, spécialité informatique et sécurité, vise à former des ingénieurs polyvalents avec une mise en avant de trois profils :

- Conception logicielle et gouvernance de données
- DevOps
- Sécurité informatique

A l'issue de cette formation, l'ingénieur aura les compétences et les qualités suivantes :

- Connaissances scientifiques et techniques donnant les aptitudes nécessaires pour :
 - Modéliser, concevoir, développer, optimiser des systèmes informatiques
 - Concevoir et développer des logiciels interagissant fortement avec leur environnement
 - Concevoir une architecture logicielle pour un SI (Système d'Information) et mettre en œuvre des systèmes d'information distribués en mode SaaS (Cloud) ou sur site (On premise)
 - Intégrer les solutions logicielles en utilisant des méthodes agiles qui prennent en compte l'ensemble des contraintes matérielles, fonctionnelles, réglementaires, budgétaires
 - Adopter une méthode de travail qui permette une collaboration plus étroite entre les développeurs, les intégrateurs et les clients finaux (DevOps)
 - Assurer la sécurité des infrastructures matérielles et logicielles des SI : Evaluation et gestion des risques, prévention et détection des intrusions et des attaques, protection, création de plans de reprise d'activité, mise en conformité de l'architecture SI en adéquation avec la réglementation et les normes en vigueur
 - Assurer la gestion des données : collecte, stockage, protection, exploitation, mise en conformité, échange, récupération et mise à disposition des applications tierces
- Capacité à analyser les problématiques et les besoins industriels, à s'adapter rapidement aux exigences telles que la maîtrise des risques et la sécurité. Ces capacités sont développées en particulier lors des nombreux projets menés à l'école et en entreprise
- Aptitude à travailler en contexte international et capacité à communiquer en anglais dans des situations variées et complexes avec une aisance particulière dans les sujets de sa spécialité
- La mobilité et la bonne appréhension de l'interculturalité sont favorisées par des mises en situation au cours des 3 années : enseignements, rapports, exposés en anglais, mission ou stage d'une durée minimale de 3 mois dans une entreprise à l'international
- Capacité à intégrer les problématiques économiques, sociales, environnementales et éthiques appuyée par un ensemble de connaissances en sciences humaines économiques et sociales
- Aptitude à entreprendre des activités ou des projets innovants favorisée par la conduite de projets lors des périodes en entreprise qui alternent avec les périodes à l'école
- Capacité à s'intégrer dans une organisation, à l'animer et à la faire évoluer

La formation se déroule sur trois années de bac+3 à bac+5 (semestres 5 à 10). Il s'agit d'une formation hybride (**FISA 2**) sous statut d'étudiant en année 3 (S5 et S6) et en alternance sous statut d'apprenti en année 4 et 5 (S7, S8, S9, S10). Le semestre 10 est dédié au PFE (Projet de fin d'étude).

L'organisation des enseignements, l'évaluation des connaissances sont en accord avec les standards de l'Espace Européen de l'Enseignement Supérieur :

- **Semestrialisation** : l'année est divisée en deux semestres académiques : de septembre à janvier et de février à juin ; la validation de chaque semestre académique permet d'obtenir 30 crédits ECTS
- **Modularisation** : La formation est structurée en blocs de compétences rattachés aux principaux domaines d'enseignement : un bloc de compétences correspond à un ensemble cohérent d'activités pédagogiques (apprentissage par des problèmes et des projets, cours, TP, TD, projet, travail personnel.). La répartition et l'évaluation des activités pédagogiques sont adaptées aux compétences attendues à l'issue du bloc. L'unité de base d'un bloc de compétences scientifiques correspond à 6 ECTS et celle d'un bloc de compétences en SHES (Sciences Humaines et Sociales) ou en anglais à 3 ECTS

Organisation de la formation

Le contenu des enseignements est défini pour permettre d'atteindre les objectifs de la formation. Les blocs de compétences sont structurés autour de 7 domaines principaux :

- 5 domaines scientifiques et techniques :

- La conception logicielle et le traitement de données
- La sécurité informatique
- Le DevOps
- Les mathématiques appliquées à l'informatique
- L'innovation et la recherche scientifique
- 2 domaines de formation générale :
 - Les sciences humaines économiques et sociales
 - Anglais et culture internationale
 - La part respective des enseignements par domaine est indiquée représentée dans la Figure 1.

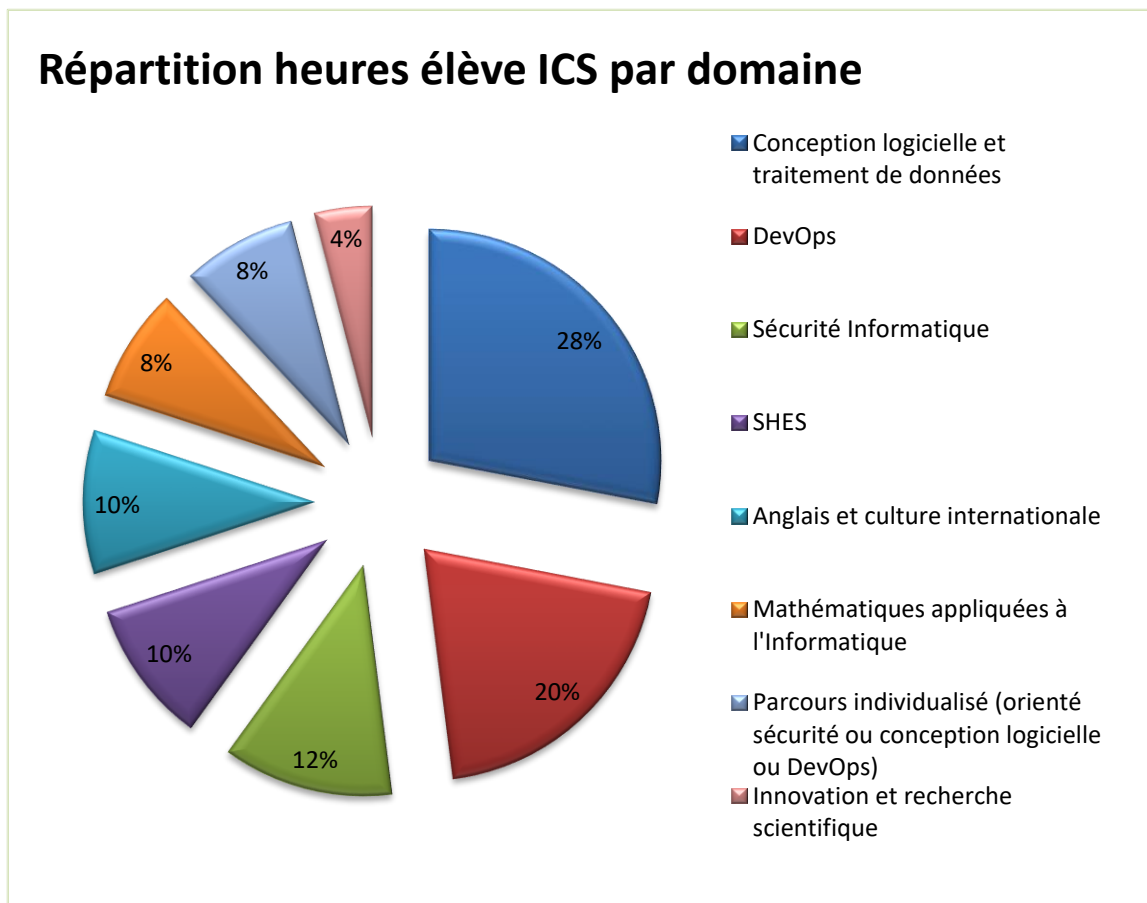


Figure 1

II. Fiches des domaines

II.1 Conception logicielle et traitement de données

	SN : INFORMATIQUE/SECURITE	
Heures totales : 648h/élève	Fiche du domaine « Conception logicielle et traitement de données »	ECTS : 54 ECTS
Contexte et objectifs : Dans le domaine de la conception logicielle l'ensemble des étapes qui permettent de développer des architectures logicielles modulaires, robustes, fiables, réutilisables, extensibles et sécurisées pour les SI (Système d'Information) seront étudiées et mises en œuvre. Les différents blocs de compétences du domaine permettront aux élèves ingénieurs d'acquérir les compétences nécessaires pour : <ul style="list-style-type: none">• Analyser et conceptualiser les besoins d'un client• Modéliser un processus métier• Modéliser les données• Concevoir une application conformément aux principes de la Programmation Orientée Objet en utilisant les principaux Design Patterns de conception• Développer une application avec un langage de programmation adapté• Réaliser les tests nécessaires à toutes les étapes de développement et d'intégration de logiciels• Appliquer les méthodes du Génie Logiciel pour concevoir et développer des logiciels souples, modulaires, extensibles, faciles à maintenir, réutilisables et efficaces• Prendre en compte les besoins croissants en termes de mobilité pour la conception logicielle d'application adaptées aux terminaux mobiles (tablette, téléphone portable)• Mettre en avant les questions d'ergonomie et d'accessibilité des applications Le traitement de données prend aujourd'hui une importance majeure dans les SI. Qu'elles soient massives ou pas, structurées ou non structurées, les données sont au centre d'une évolution technologique importante qui permet aux entreprises de créer de la valeur. Dans le cadre de la formation ICS, les élèves seront en mesure de travailler sur les différentes étapes de traitement de données : l'acquisition, le stockage, la sécurité, la présentation et la création de valeur. Dans le cadre de la formation ICS, les élèves seront en mesure de travailler sur les différentes étapes de traitement de données : l'acquisition, le stockage, la sécurité, la présentation et la création de valeur. Contenu : Ce domaine comprend les blocs de compétences suivants : <ul style="list-style-type: none">• Développement Informatique• Conception et Programmation Orientées Objet• Modélisation des systèmes d'information• Ingénierie du web• Développement mobile• Architectures logicielles, Web-services JavaEE et microservices• Traitement de données massives• Projet d'ingénierie orienté conception logicielle et traitement de données. Ce projet sera suivi par une partie des élèves qui souhaitent approfondir la partie conception logicielle et traitement de données		

II.2 DevOps

	SN : INFORMATIQUE/SECURITE	
Heures totales : h/élève	Fiche du domaine « DevOps »	ECTS : ECTS
<p>Contexte et objectifs :</p> <p>Les enseignements dans le domaine de la sécurité informatique visent à former des ingénieurs qualifiés pour faire face aux défis sécuritaires du monde numérique. L'arrivée de chaque nouvelle technologie dans le numérique s'est vue accompagnée par des brèches dans la sécurité que les pirates informatiques exploitent pour mettre en péril le fonctionnement des SI (Système d'Information). Dans le cadre de cette formation différents aspects de la sécurité informatique vont être abordés :</p> <ul style="list-style-type: none">• L'aspect technique qui comprend la sécurité au niveau applicatif, au niveau des infrastructures et au niveau de la protection de données• Les aspects fonctionnels, gestion des risques, réglementaires et juridiques de la sécurité• La dimension éthique est un élément clé dans cette formation. Les élèves vont intégrer cette dimension au niveau de tous les apprentissages proposés <p>L'objectif principale est de permettre aux élèves d'avoir une vue globale de la sécurité informatique et d'être en mesure d'intervenir en amont, pour anticiper et se protéger des attaques, et en aval pour remédier rapidement aux conséquences d'une attaque et renforcer la sécurité.</p> <p>Ce domaine comprend trois blocs de compétences de 72h et un projet en dernière année de 144h. À l'issue des enseignements les élèves seront en mesure de :</p> <ul style="list-style-type: none">• Avoir une approche pragmatique de la sécurité informatique• Identifier les différentes menaces sur un SI• Identifier les différentes failles de sécurité liées à l'architecture logicielle et applicative du SI, notamment celle basée sur les technologies web• Utiliser les différentes techniques basées sur la cryptologie pour contrôler l'accès au SI• Mettre en place les méthodes, les outils et les bonnes pratiques nécessaires pour renforcer la sécurité des applications web• Saisir les enjeux liés à la sécurité des infrastructures réseaux et télécoms• Identifier les risques et menaces sur les infrastructures réseaux et télécoms• Mettre en œuvre les mesures de protection nécessaires pour assurer la protection et la défense des infrastructures réseaux• Déployer des solutions de détection et de prévention d'intrusion• Gérer les événements et les informations de sécurité avec des outils SIEM (Security Information and Event Management) adaptés• Comprendre et intégrer la logique des pirates informatiques• Faire un audit de sécurité afin d'identifier les vulnérabilités dans un SI• Appliquer les mesures nécessaires pour protéger un SI• Utiliser les techniques d'investigation numérique pour analyser et identifier l'origine et les traces laissées lors d'une intrusion• Appliquer les procédures et les techniques de récupération et de reprise d'activité• Organiser une veille technologique et législative sur la sécurité <p>Le projet du semestre 9 vise à mettre les élèves dans une véritable situation professionnelle de conduite de projet, depuis la remise d'un cahier des charges à la livraison d'un produit fini. Au travers d'un travail en équipe, ils seront amenés à confirmer les compétences acquises, à les associer, et à développer de nouvelles compétences relationnelles et d'adaptation. Les élèves auront également l'occasion de se préparer pour la certification CEH (Certified Ethical Hacker)</p> <p>Contenu :</p> <p>Ce domaine comprend 4 blocs de compétences</p> <ul style="list-style-type: none">• Les bases de la sécurité informatique• Sécurité des infrastructures réseaux• Hacking éthique et forensique Informatique• Projet d'ingénierie orienté vers la sécurité informatique		

II.3 Mathématiques appliquées à l'informatique

	SN : INFORMATIQUE/SECURITE	
Heures totales : 144/élève	Fiche du domaine « Mathématiques appliquées à l'informatique »	ECTS : 12 ECTS
<p>Contexte et objectifs :</p> <p>Ce domaine est composé de deux blocs de compétences. Le premier bloc, Mathématiques Appliquées, a pour objectif de développer auprès des étudiants la capacité à penser en « modèles mathématiques ». Ils seront en mesure de développer auprès des étudiants la capacité à penser en « modèles mathématiques ». Ils seront en mesure d'identifier, dans un problème qui leur sera soumis dans leur vie professionnelle, la partie théorique et de la traiter. L'utilisation du langage Python et de ses différentes bibliothèques mathématiques (scipy, numpy, matplotlib) vise à rendre ce module plus accessible pour des élèves informaticiens titulaires de BTS.</p> <p>L'objectif du deuxième bloc de compétences, Structures de données et algorithmes avancés, est de donner aux élèves l'ensemble de connaissances mathématiques et algorithmiques nécessaires pour résoudre des problèmes complexes. La complexité de ces problèmes peut être liée soit à la volumétrie de données à traiter, soit à la complexité algorithmique ou calculatoire.</p> <p>À l'issue des enseignements dans le domaine des mathématiques appliquées à l'informatique les élèves seront en mesure de :</p> <ul style="list-style-type: none">• Analyser et comprendre un problème donné et extraire les informations nécessaires à sa résolution• Proposer une modélisation mathématique pour faciliter la résolution du problème• Raisonner, conjecturer, démontrer et résoudre théoriquement ou numériquement le problème• Savoir présenter les résultats et justifier de leur validité en fonction des hypothèses émises au départ• Diviser un problème complexe en sous-problèmes moins complexes pour faciliter la résolution• Utiliser le langage Python pour mettre en œuvre et programmer certaines méthodes numériques• Avoir une vue globale de différentes familles d'algorithmes et les domaines d'application de chaque famille• Choisir une structure de données et un type d'algorithmes pertinents pour résoudre un problème complexe• Analyser la complexité temporelle et spatiale d'un algorithme• Utiliser les graphes pour modéliser et résoudre des problèmes combinatoires ou d'optimisation• Manipuler des structures de données avancées• Implémenter les algorithmes élaborés avec un langage de programmation adapté <p>Contenu :</p> <ul style="list-style-type: none">• Bloc de compétences « Mathématiques appliquées »• Bloc de compétences « Structures de données et algorithmes avancés »		

II.4 Sécurité Informatique

	SN : INFORMATIQUE/SECURITE	
Heures totales : 360h/élève	Fiche du domaine « Sécurité Informatique »	ECTS : 30 ECTS

Contexte et objectifs :

Les enseignements dans le domaine de la sécurité informatique visent à former des ingénieurs qualifiés pour faire face aux défis sécuritaires du monde numérique. L'arrivée de chaque nouvelle technologie dans le numérique s'est vue accompagnée par des brèches dans la sécurité que les pirates informatiques exploitent pour mettre en péril le fonctionnement du SI (Système d'Information). Dans le cadre de cette formation différents aspects de la sécurité informatique vont être abordés :

- L'aspect technique qui comprend la sécurité au niveau applicatif, au niveau des infrastructures et au niveau de la protection de données
- Les aspects fonctionnels, gestion des risques, réglementaires et juridiques de la sécurité
- La dimension éthique est un élément clé dans cette formation. Les élèves vont intégrer cette dimension au niveau de tous les apprentissages proposés

L'objectif principal est de permettre aux élèves d'avoir une vue globale de la sécurité informatique et d'être en mesure d'intervenir en amont, pour anticiper et se protéger des attaques, et en aval pour remédier rapidement aux conséquences d'une attaque et renforcer la sécurité.

Ce domaine comprend trois blocs de compétences de 72h et un projet en dernière année de 144h. À l'issue des enseignements les élèves seront en mesure de :

- Avoir une approche pragmatique de la sécurité informatique
- Identifier les différentes menaces sur un SI
- Identifier les différentes failles de sécurité liées à l'architecture logicielle et applicative du SI, notamment celles basées sur les technologies web
- Utiliser les différentes techniques basées sur la cryptologie pour contrôler l'accès au SI
- Mettre en place les méthodes, les outils et les bonnes pratiques nécessaires pour renforcer la sécurité des applications web
- Saisir les enjeux liés à la sécurité des infrastructures réseaux et télécoms
- Identifier les risques et menaces sur les infrastructures réseaux et télécoms
- Mettre en œuvre les mesures de protection nécessaires pour assurer la protection et la défense des infrastructures réseaux
- Déployer des solutions de détection et de prévention d'intrusion
- Gérer les événements et les informations de sécurité avec des outils SIEM (Security Information and Event Management) adaptés
- Comprendre et intégrer la logique des pirates informatiques
- Faire un audit de sécurité afin d'identifier les vulnérabilités dans un SI
- Appliquer les mesures nécessaires pour protéger un SI
- Utiliser les techniques d'investigation numérique pour analyser et identifier l'origine et les traces laissées lors d'une intrusion
- Appliquer les procédures et les techniques de récupération et de reprise d'activité
- Organiser une veille technologique et législative sur la sécurité

Le projet du semestre 9 vise à mettre les élèves dans une véritable situation professionnelle de conduite de projet, depuis la remise d'un cahier des charges à la livraison d'un produit fini. Au travers d'un travail en équipe, ils seront amenés à confirmer les compétences acquises, à les associer, et à développer de nouvelles compétences relationnelles et d'adaptation. Les élèves auront également l'occasion de se préparer pour la certification CEH (Certified Ethical Hacker)

Contenu :

Ce domaine comprend 4 blocs de compétences

- Les bases de la sécurité informatique
- Sécurité des infrastructures réseaux
- Hacking éthique et forensique Informatique
- Projet d'ingénierie orienté vers la sécurité informatique

II.5 Sciences Humaines, Economiques et Sociales

	SN : INFORMATIQUE/SECURITE	
Heures totales : 180h/élève	Fiche du domaine « Sciences Humaines, Economiques et Sociales »	ECTS : 30 ECTS

Contexte et objectifs :

Si la formation d'ingénieur est en grande partie une formation scientifique et technologique, les enseignements de SHES (Sciences Humaines Économiques et Sociales) permettent de situer l'action de l'ingénieur dans le contexte économique, politique, social, culturel. Ils permettent également aux élèves de développer leurs aptitudes au management et à la prise de décision. Sans ces compétences personnelles et collectives, leur capacité d'action dans les environnements de travail sera limitée au niveau de spécialistes techniques.

La progression pédagogique sur les trois années de cursus suit la progression des expériences de « terrain » des élèves et part de l'individu (connaissance de soi et de son environnement) vers la professionnalisation (management, gestion de projets, droit...). Structurée en 5 modules obligatoires ou semi-optionnels, la formation en SHES permet une approche partiellement individualisée.

- Semestre 5- Culture Humaniste et Economie : Dans la partie de la culture humaniste les élèves ont le choix entre les modules suivants :
 - Initiation à la Psychologie
 - Leadership et intelligence émotionnelle
 - Initiation aux médias
 - Géopolitique des enjeux contemporains
 - Relations humaines, du singulier au pluriel
 - Comprendre le monde d'hier à demain
 - Ethique des technologies numériques
 - Management socio-productif
- Semestre 6 - Projet de création d'entreprise
- Semestre 7 - Les enjeux de l'entreprise (Donner l'esprit d'entreprise, piloter une entreprise, développer les attitudes du dirigeant)
- Semestre 8 - Concrétiser un projet innovant
- Semestre 9 - Les fondamentaux du management

II.6 Communication en anglais

	SN : INFORMATIQUE/SECURITE	
Heures totales : 180h/élève	Fiche du domaine « Communication en anglais et culture internationale »	ECTS : 30 ECTS
Contexte et objectifs :		
<p>L'objectif des enseignements dans les modules d'anglais, prévus sur les 3 années de formation, est de permettre aux élèves de s'exprimer en anglais, à l'écrit et à l'oral, et de communiquer dans les situations professionnelles et personnelles qu'ils rencontrent. Le domaine comprend les modules suivant :</p>		
Semestre 5 : Communication en anglais - Apprendre à apprendre		
Semestre 6 : Communication en anglais - Objectif B1-B2		
Semestre 7 : L'anglais dans un contexte professionnel		
Semestre 8 : Se préparer pour partir à l'étranger		
Semestre 9 : La certification B2 First		
<p>En année 3, l'objectif des enseignements est de poser les bonnes bases pour que les élèves puissent atteindre le niveau B1 sur l'échelle CECRL (Cadre Européen Commun de Référence pour les Langues) à la fin de l'année. Les enseignements s'articulent autour des deux thèmes : l'actualité et « apprendre à apprendre ».</p>		
<p>Les activités pédagogiques en année 4 vont être organisées pour permettre aux élèves de :</p>		
<ul style="list-style-type: none">• Développer les compétences linguistiques• Être capable de chercher, postuler et passer un entretien pour un stage à l'international• Pouvoir lire et comprendre un article technique ou scientifique• Savoir rédiger un rapport technique ou scientifique• Se préparer pour la mission à l'étranger• Approfondir les compétences en anglais technique : lecture et rédaction de rapports scientifiques• Se préparer aux examens de Cambridge (B2 First)		
<p>Le dernier module d'anglais en semestre 9 vise à préparer les élèves pour obtenir le niveau de compétence B2 minimum sur l'échelle CECRL (Cadre Européen Commun de Référence pour les Langues). L'élève doit passer et réussir l'examen « B2 First ». L'obtention de cette qualification conditionne l'obtention de son diplôme. Cette qualification permet d'attester que l'élève est capable de vivre et de travailler dans en pays anglophone.</p>		

III. Fiches modules - Semestre 5

III.1 Administration Linux

2019-2020	SN : INFORMATIQUE/SECURITE	Année 3 - Sem. 5
Code :	Nom du bloc de compétence : Administration des systèmes Linux	Obligatoire
Crédits : 6		Langue : Français
Heures totales élève : 72	Septembre - Janvier	Pédagogie : Apprentissage par problèmes

Acquis de la formation :

A l'issue du module, les étudiants seront capables de :

- Configurer un système Debian GNU/Linux à partir d'une installation minimale pour une utilisation de type serveur
- Maîtriser la ligne de commande Linux
- Administrer le système de fichiers
- Installer et configurer des services Linux
- Administrer les utilisateurs et les groupes
- Sécuriser le système de fichiers, les comptes et les services
- Automatiser les tâches d'administration et de sauvegarde
- Traiter de grands lots de données notamment les fichiers de journalisation
- Maîtriser les principes de la programmation système sur Linux

Contenu :

- Présentation des systèmes GNU/Linux
- Système de fichiers Linux
- Le noyau / les processus
- Prise en main de la ligne de commande
- Programmation de scripts Bash
- Installation et configuration des services Linux (systemd)
- Gestion des paquets et des dépendances
- Programmation de tâches et démarrage (at, crontab)
- Administration du stockage et partitions (fstab, LVM)
- Services Réseaux : DHCP/DNS, Firewall (iptables, UFW), SNMP
- Automatisation de services (web, mail, ssh, ftp)
- Gestion des logs
- Outils d'automatisation du déploiement (Ansible)
- Principes de la programmation système sur Linux :
 - Gestion de la mémoire
 - Communication inter-processus
 - Parallélisation

Prérequis :

- Notions d'algorithmes
- Notions d'architecture des réseaux
- Programmation en C ou en Python.

Pédagogie :

- Apprentissage par problème
- Projet de synthèse

Lien évaluation-compétences

- 35 % : évaluation « Administration des systèmes Linux »
- 15% : contrôle continu « Administration des systèmes Linux »
- 25 % : évaluation « Programmation système sur Linux »
- 25% : TP

Bibliographie :

- *LINUX, Maîtrisez l'administration du système*, Sébastien Rohaut, ENI, 2014 (4^{ème} éd.)
- *Linux, Administration avancée*, Philippe Pinchon, ENI, 2013
- *UBUNTU, Administration d'un système Linux*, Yann Bardot, Luc Démaret, ENI, 2018 (5^{ème} éd.)
- *Scripts Shell Linux et Unix*, Christophe Blaess, Eyrolles, 2012 (2^{ème} éd.)
- *Mastering Ubuntu Server*, Jay LaCroix, Packt, 2018 (2^{ème} éd.)

III.2 Développement Informatique

2019-2020	SN : INFORMATIQUE/SECURITE	Année 3 - Sem. 5
Code :	Développement Informatique	Obligatoire
Crédits : 6		Langue : Français
Heures totales élève : 72	Septembre - Janvier	Pédagogie : (Apprentissage par problèmes et par projets)

Acquis de la formation (Objectifs pédagogiques) :

A l'issue du module, les étudiants seront capables de :

- Mettre en œuvre différents types d'algorithmes pour résoudre des problèmes qu'ils peuvent rencontrer dans leur vie professionnelle
- Identifier les différentes structures de données, leurs limitations et leurs forces, et les utiliser à bon escient
- Avoir une vue globale sur les différentes approches de conception d'algorithmes
- Analyser la validité et l'efficacité d'un algorithme
- Appliquer des concepts mathématiques adéquats au service de la conception et l'analyse des algorithmes
- Choisir le langage de programmation le plus pertinent pour le codage des algorithmes
- Appliquer les bonnes pratiques de génie logiciel pour le codage des algorithmes
- Intégrer les différents concepts algorithmiques pour la conception des logiciels modérément complexes

Contenu :

- Rappel des notions mathématiques indispensables :
 - Algèbre de Boole
 - Récurrence
 - Représentation de nombres
- Introduction aux algorithmes :
 - Définitions et conventions d'écriture
 - Conception d'algorithmes
 - Analyse de la validité d'un algorithme
 - Introduction aux notions de complexité temporelle et spatiale
- Les structures de contrôle : blocs, boucles et structures de contrôle conditionnelles et non conditionnelles
- Conception structurée : Les fonctions
- Les structures de données :
 - Piles, files, listes, tas, arbres, tables de hachage
- Les différentes approches de conception d'algorithmes
 - Approche Diviser-pour-régner
 - Approche gloutonne
 - Approche par programmation dynamique
- Les principaux algorithmes de tri et de recherche
- Langages de programmation :
 - Les différents paradigmes de programmation
 - Langages compilés vs langages interprétés
 - Programmation structurée vs programmation orientée objet
- Les bonnes pratiques de génie logiciel
 - Variables : déclaration, initialisation et nommage
 - Commentaires
 - Structure d'un programme en plusieurs fichiers
 - Gestion de code source
 - Gestion de versions centralisée et décentralisée
 - Tests unitaires, fonctionnels et d'intégration
 - Travail collaboratif
- Projet d'application

Prérequis :

- Notions de base de Mathématiques vues en BTS/IUT/Licence

Pédagogie :

- 40h: (Apprentissage Par problèmes)
- 28h: Projet (Apprentissage par projets)
- 4h : Evaluation

Lien évaluation-compétences :

25 % : Evaluation « Introduction aux algorithmes, notions mathématiques, structures de données » +« Les différentes approches de conception, langages de programmation »

25 % TP « Introduction aux algorithmes, notions mathématiques, structures de données » +« Les différentes approches de conception, langages de programmation »

50 % : Evaluation « Projet de génie logiciel » (dont 25% projet et 25% présentation)

Bibliographie :

- Introduction to algorithms Third Edition, Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson, Ronald L. Rivest, Clifford Stein, The MIT Press, 2009
- Programmer en langage C, C. Delannoy, Editions Eyrolles, 2016
- Programmer en Java, C. Delannoy, Editions Eyrolles, 2017
- La programmation orientée objet, Hugues Bersini, Editions Eyrolles, 2017
- Apprendre à programmer avec Python 3, Gérard Swinnen, Editions Eyrolles, 2012
- Software Engineering, Ian Sommerville, Global Edition, 2015

III.3 Infrastructures des réseaux

2019-2020	SN : INFORMATIQUE/SECURITE	Année 3 - Sem. 5
Code :	Infrastructures des réseaux	Obligatoire
Crédits : 6		Langue : Français
Heures totales élève : 72	Septembre - Janvier	APP (Apprentissage par problèmes et par Projets)

Acquis de la formation (Objectifs pédagogiques) :

A l'issue du module, les étudiants seront capables de :

- Expliquer les notions de base des réseaux informatiques et de la transmission de données
- Comparer les modèles OSI et TCP/IP utilisés pour la planification et la mise en œuvre des réseaux
- Décrire les fonctions et les services associés à chaque couche des modèles OSI et TCP/IP
- Concevoir, configurer et sécuriser un réseau local commuté (Technologies Ethernet)
- Concevoir un plan d'adressage IPv4 pour un réseau local incluant plusieurs sous-réseaux
- Configurer le routage statique et le routage dynamique dans un réseau local incluant plusieurs sous-réseaux
- Mettre en œuvre une segmentation VLAN (Virtual Area Network) incluant la configuration de commutateurs et de routeurs
- Assurer la fiabilité et la haute disponibilité dans un réseau local
- Mettre en place un service d'attribution dynamique d'adresses IP (DHCP)
- Expliquer les principes de routage dans le contexte d'un réseau étendu WAN (Wide Area Network)
- Mettre en œuvre les connaissances apprises pour dépanner différents types de problèmes réseaux

Contenu :

- Introduction aux réseaux
 - Principales architectures et modèles réseaux
 - Les différents types de réseaux : LAN, WAN
 - Le réseau Internet
 - Les différentes technologies existantes pour se connecter à Internet
- Modèle OSI vs Modèle TCP/IP et protocoles de communication réseau
- Réseaux Locaux commutés :
 - Technologie Ethernet : Protocoles et techniques de commutation
 - Protocole STP (Spanning Tree Protocol) : rôle, fonctionnement et paramétrage
- Couche réseau
 - Adressage IPv4 : adresses privées et adresses publiques
 - Segmentation d'un réseau IP : FLSM (Fixed Length Subnet Mask) et VLSM (Variable Subnet Mask)
 - Routage IP :
 - Table de routage
 - Routage statique et routage dynamique (OSPF)
- Création et configuration d'un VLAN (Virtual Local Area Network)
 - Les routeurs/commutateurs MLS (Multilayer Switching)
 - Segmentation VLAN
 - Routage entre les VLAN avec des routeurs et avec des MLS
- Redondance, haute disponibilité et équilibrage de charge : Protocoles HSPR, VRRP et GLBP
- Translation d'adresses IPv4 (NATT/PAT)
- Attribution dynamique d'adresses IPv4
- Le routage IP entre opérateurs : Routage BGP (Border Gateway Protocol)
- Redistribution des routes OSPF dans BGP et vice-versa
- Dépannage réseau
 - Les différentes techniques de dépannage
 - La boîte à outils
 - Gestion et exploitation des fichiers de journalisation (les logs)

Prérequis :

Aucun

Pédagogie :

48h : APP (Apprentissage Par Problèmes)

20h : Projet

4h : Evaluation

Lien évaluation-compétences :

20% : Evaluation « Concepts généraux des réseaux »

30% : TP « Concepts généraux des réseaux »

20% : Evaluation « Routage IP »

30% : TP « Routage IP + Projet de conception et configuration d'un réseau LAN avec une connexion à Internet »

Bibliographie :

- Réseaux. Andrew S. Tanenbaum , David Wetherall. 5e édition. Pearson, 2011 (ISBN : 978-2-7440-7521-6)
- Les réseaux, G. Pujolle. 9e édition. Eyrolles, 2018 (ISBN : 978-2-212-67535-1)
- CISCO Académie (www.netacad.com)

III.4 Programmation Orientée Objet

2019-2020	SN : INFORMATIQUE/SECURITE	Année 3 - Sem. 5
Code :	Nom du bloc de compétence : Conception et Programmation Orientées Objet	Obligatoire
Crédits : 6		Langue : Français
Heures totales élève : 75	Septembre - Janvier	Pédagogie : Apprentissage par problèmes et par projets

Acquis de la formation :

A l'issue du module, les étudiants seront capables de :

- Analyser un problème posé afin d'en proposer une modélisation Orientée Objet
- Concevoir une application conformément aux principes de la Programmation Orientée Objet en utilisant les principaux Design Patterns de conception
- Développer le programme correspondant en Java en s'appuyant sur les piliers de l'approche objet
- Appliquer les méthodes du Génie Logiciel pour concevoir et développer des logiciels souples, modulaires, extensibles, faciles à maintenir, réutilisables et efficaces

Contenu :

- Approche objet et concepts fondateurs : abstraction, encapsulation, héritage, polymorphisme
- Principes fondamentaux de conception
 - Bonnes pratiques : forte cohésion, faible couplage
 - Principe de responsabilité unique
 - Principe d'ouverture-fermeture
 - Principe de substitution de Liskov
 - Principe de ségrégation des interfaces
 - Principe d'inversion de dépendances
- Études de quelques Design Patterns orientés objet (Template method, Strategy, Observer, Composite..)
- Études du pattern d'architecture MVC (Modèle-Vue-Contrôleur)
- Illustration des concepts en Java SE version 11:
 - Classes, objets, classes dérivées, interfaces
 - Programmation événementielle et graphique
 - Découverte des Collections et des Itérateurs illustrant les principaux TAD, Piles, Files, Listes

Prérequis :

- Les compétences acquises dans le bloc de compétences « Développement Informatique »

Pédagogie :

- Apprentissage par problème et par projet

Lien évaluation-compétences :

- 30% : évaluation « Programmation orientée objet et bases en Java »
- 20% : TP « Programmation orientée objet et bases en Java » + « Design patterns »
- 50% : évaluation « Conception et maintenance évolutive »

Bibliographie :

- Java SE Technical Documentation : <http://docs.oracle.com/en/java/javase/11>
- Programmer en java, Claude Delannoy, 2006, Eyrolles
- Java 8 - Les fondamentaux du langage Java, Thierry Groussard, 2014, ENI
- Design Patterns - Catalogue de modèles de conception réutilisables, Erich Gamma, Richard Helm, Ralph Johnson et John Vlisside, 1999, Vuibert informatique.
- Design Patterns pour Java - les 23 modèles de conception, Laurent Debrauwer, 2009, ENI
- Design Patterns pour Java - Mise en œuvre des modèles de conception en Java, Laurent Debrauwer & Naouel Karam, 2010, ENI
- Design Patterns - Tête la première, Eric Freeman, Elisabeth Freeman, Kathy Sierra et Bert Bates, 2004, O'Reilly Media

III.5 SHES

2019-2020	SN : INFORMATIQUE/SECURITE	Année 3 - Sem. 5
Code :	Culture Humaniste	Obligatoire
Crédits : 3	<i>Responsable</i> : Annick Rivet <i>Intervenant(s)</i> : Laure Mayoud/Renaud Chaplain/Mathieu Guillermin/Laurent Vilaine/Pathé Dieng/Marie Motte Culem/Jacques Tyrol/Benedicte Berruyer Lamoine	Langue : Français
Heures totales élève : 80	<i>Période</i> : Septembre - Décembre	

Acquis de la formation (Objectifs pédagogiques)

Les enseignements de SHES (Sciences Humaines, Economiques et Sociales) permettent de situer l'action de l'ingénieur dans le contexte économique, politique, social et culturel. Ils permettent également aux élèves de développer, leurs aptitudes au management et à la prise de décision. La répartition des enseignements et interventions en SHES, sur les 3 années de formation de l'ingénieur, obéissent à une progression qui part de l'individu (connaissance de soi et de son environnement) vers la professionnalisation (management, management projet etc.).

Le bloc de compétences « Culture Humaniste » est le premier des cinq blocs dans le parcours SHES. Il est divisé en trois parties : « Ouvertures », « Citoyenneté et économie », « Improvisation et prise de parole en public ».

Les acquis des enseignements « Ouvertures »

- S'ouvrir à la culture en saisissant le sens de son appartenance au groupe, au social
- Accéder à la distance qui permet de penser en faisant preuve de discernement
- Approcher la complexité du monde à la lumière d'une lecture critique des événements
- Ces objectifs traverseront les thèmes suivants :
- Sociologie des organisations
- Engagement et exercice de la responsabilité
- Sensibilisation à la psychologie : un regard sur la vie psychique
- Relations Internationales : géopolitique
- Économie et Politique
- Les expériences de la vie ordinaire au regard de la psychanalyse
- Relations Internationales : la mondialisation
- Sciences, technique et humanité
- Lecture de l'événement

Les acquis des enseignements « Citoyenneté et économie »

- Connaître l'environnement économique pour comprendre la nécessité de la performance : macro-économie, micro-économie et gestion des personnes.
- Décrypter les grandes tendances de la mondialisation
- Comprendre le rôle de l'Etat (ex : le traitement du chômage) et les politiques publiques
- Articuler les concepts économiques avec des points d'actualité en privilégiant les axes de la responsabilité et de la solidarité
- Développer ses capacités à communiquer dans le cadre de débats d'idées
- Articuler les concepts abordés dans le cadre du « Projet Création d'Entreprise » y compris quant au statut juridique de l'entreprise.
- Connaître l'environnement économique pour comprendre la nécessité de la performance : macro-économie, micro-économie
- Articuler les concepts économiques avec des points d'actualité en privilégiant les axes de la responsabilité et de la solidarité.
- Se familiariser avec le fonctionnement de la bourse et de quelques mécanismes financiers à partir de mises en situation

Les acquis du module « Improvisation et prise de parole en public »

- Savoir s'adapter à différents auditoires et étant flexible dans sa posture
- Adopter la bonne posture et savoir placer sa voix pour réussir sa prise de parole

Contenu :

Ouvertures : les étudiants ont le choix entre les modules suivants :

- Initiation à la Psychologie (cf. Annexe-SHES-1)
- Leadership et intelligence émotionnelle (cf. Annexe-SHES-2)
- Initiation aux médias (cf. Annexe-SHES-3)
- Géopolitique des enjeux contemporains (cf. Annexe-SHES-4)
- Relations humaines, du singulier au pluriel (cf. Annexe-SHES-5)
- Comprendre le monde d'hier à demain (cf. Annexe-SHES-6)
- Ethique des technologies numériques (cf. Annexe-SHES-7)
- Management socio-productif (cf. Annexe-SHES-8)

Citoyenneté et économie :

- L'environnement de l'entreprise ; distinction macro-micro-méso économie
- Les apports théoriques : la pensée libérale, la pensée Keynésienne et néo-Keynésienne
- Les mutations de l'entreprise
- La mondialisation
- Régulation par le marché. Un exemple : le marché du travail
- Régulations par l'Etat

Improvisation et prise de parole en public :

- Favoriser la lâcher prise, la rapidité d'esprit par association d'idées
- Savoir valoriser son auditoire et créer du lien
- Identifier les éléments constitutifs d'une bonne prise de parole

Prérequis :

Aucun

Pédagogie :

Cours/TD, débats, exposés, analyse de documents, rédaction, ...

Lien évaluation-compétences :

L'évaluation du cours « Citoyenneté et économie » entre pour 40 % de la validation du module : Examen sur table portant sur questions de cours et TD

L'évaluation du module « Ouverture à l'altérité » entre pour 60 % de la validation du module : Rédaction de dossier, exposé

Bibliographie « Ouvertures » :

Cf. module choisi

Bibliographie « Citoyenneté et économie » :

- **Périodiques** : Revue Alternatives Économiques, Eco flash, Problèmes Économiques
- J.M.ALBERTINI / A.SILEM : Comprendre les théories économiques, Poche - Editions Points Seuil (2011)
- J.GENEREUX : Jacques Généreux explique l'économie à tout le monde, Editions SEUIL (2014)
- J.GENEREUX : Introduction à l'économie Poche - Editions Points Seuil (2001)
- **Les sites** :
 - www.travail.gouv.fr
 - www.insee.fr

Bibliographie « Improvisation et prise de parole en public » :

- Déclamation : Ecole du Mécanisme. Paul Grivollet. Albin Michel
- Illuminate : Nancy Duarte et Patti Sanchez. Portfolio Penguin 2016

III.6 Communication anglais

2019-2020	SN : INFORMATIQUE/SECURITE	Année 3 - Sem. 5
Code :	Communication en Anglais-1 : Apprendre à apprendre	Obligatoire
Crédits : 3		Langue : Français
Heures totales élève : 36	Septembre - Janvier	

Acquis de la formation (Objectifs pédagogiques)

L'objectif des enseignements dans les cinq modules d'anglais, prévus sur les 3 années de formation, est de permettre aux élèves de s'exprimer en anglais, à l'écrit et à l'oral, et de communiquer dans les situations professionnelles et personnelles qu'ils rencontrent.

Ce bloc de compétences est le premier d'une série de 5 blocs, dont la finalité est d'obtenir le niveau de compétence B2 minimum sur l'échelle CECRL (Cadre Européen Commun de Référence pour les Langues)

L'objectif des enseignements dans ce module est de poser les bonnes bases pour que les élèves puissent atteindre le niveau B1 à la fin de leur première année. Les enseignements s'articulent autour des deux thèmes : l'actualité et « apprendre pour apprendre ».

Contenu :

- Lecture, analyse et compréhension de l'actualité écrite, audiovisuelle et en ligne
- Se familiariser avec l'anglais : style, tournures des phrases, accentuation, prononciation, expression gestuelle, et différence par rapport à la langue française.
- Apprendre au fur et à mesure à adopter un style de communication, en adéquation avec le contexte, à l'oral comme à l'écrit
- Appliquer des stratégies de communication
- Apprendre à s'autoévaluer
- Les élèves doivent suivre l'actualité en anglais et produire un rendu hebdomadaire avec les vocabulaires et les expressions apprises
- Les élèves partagent leurs rendus hebdomadaires en ligne (wiki, blog)

Prérequis :

Aucun

Lien évaluation-compétences :

- Evaluation continue des 3 compétences : comprendre (écouter, lire), parler (prendre part à une conversation, s'exprimer oralement) et écrire
- Evaluation des rendus hebdomadaires

IV. Fiches modules - Semestre 6

IV.1 Administration Windows

2019-2020	SN : INFORMATIQUE/SECURITE	Année 3 - Sem. 6
Code :	Environnement MS Windows Serveur	Obligatoire
Crédits : 6		Langue : Français
Heures totales élève : 72	Février - Juin	APP (Apprentissage par problèmes et par projets)

Acquis de la formation (Objectifs pédagogiques)

A l'issue du module, les étudiants seront capables de :

- Concevoir et déployer une solution d'infrastructure système et réseau basée sur les technologies MS Windows
- Administrer un environnement Windows Server à l'aide de PowerShell
- Installer et configurer les services de domaine Active Directory
- Configurer et utiliser des stratégies de groupes
- Mettre en œuvre une solution de déploiement Microsoft
- Créer une image de référence « master » et le déployer sur le réseau
- Concevoir et configurer une infrastructure de virtualisation basée sur VMware
- Dépanner les serveurs et les services Windows physiques et virtuels

Contenu :

- Infrastructure d'un système basé sur l'environnement MS Windows
 - Infrastructure système (client et serveur)
 - Infrastructure réseau
- Automatisation des tâches de gestion et d'administration Windows avec PowerShell
- Déploiement d'un Active Directory
 - Vue d'ensemble de l'AD (domaines, forêts...)
 - Le schéma, les classes et les attributs
 - Les rôles FSMO (Flexible Single Master Operations)
 - Installation et configuration d'un contrôleur de domaine
 - Configuration des services DNS (Domain Name Server) et DHCP (Dynamique Host Configuration Protocol)
 - Les stratégies de groupe
 - Le système de fichiers NTFS (New Technology File System)
 - Configuration des Autorisations NTFS
- Configuration des services de déploiement Windows
 - WDS (Windows Deployment Services) , MDT (Microsoft Deployment Toolkit)
- Installation environnement VMware vSphere
 - Configuration d'un serveur ESXI
 - Installation vCenter
 - Création et configuration des machines virtuelles
 - Gestion de stockage : Configuration des cibles iSCSI avec FreeNas
 - Migration à chaud des machines virtuelles : Configuration de vMotion
 - Configuration de la haute disponibilité HA (High Availability)
 - Configuration de l'équilibrage de la charge DRS (Distributed Resource Scheduler)
 - Configuration de la fiabilité FT (Fault tolerance)
 - Présentation de la sauvegarde dans un environnement virtualisé

Prérequis :

- Module Infrastructures des réseaux

Pédagogie :

- 26h : Apprentissage par projets
- 42h : Apprentissage par problèmes
- 4h : Evaluation

Lien évaluation-compétences :

- 30% : Evaluation « Administration système Windows »
- 30% : Evaluation « Déploiement »
- 40% : Evaluation « Virtualisation »

Bibliographie :

- VMware vSphere 6 Concevez votre infrastructure de virtualisation Eric FOURN, Julien BERTON, Manuel HEURTIN, Editions ENI, 2017
- Active Directory et Windows PowerShell en action Kaïs AYARI, Editions ENI, 2017
- Windows Server 2016 Administration avancée d'une infrastructure Active Directory Vidéos, Jérôme Bezet-Torres, Edition ENI, 2017
- Windows Server 2016 Mise en place et gestion d'une infrastructure Active Directory Vidéos, Jérôme Bezet-Torres, Edition ENI, 2013

IV.2 Maths appliquées

2019-2020	SN : INFORMATIQUE/SECURITE	Année 3 - Sem. 6
Code :	Nom du bloc de compétence : Mathématiques Appliquées	Obligatoire
Crédits : 6		Langue : Français
Heures totales élève : 72	Février - Juin	Pédagogie Apprentissage par problèmes

Acquis de la formation (Objectifs pédagogiques)

Les enseignements en mathématiques appliquées ont pour objectif de développer auprès des étudiants la capacité à penser en « modèles mathématiques ». Ils seront en mesure d'identifier, dans un problème qui leur sera soumis dans leur vie professionnelle, la partie théorique et de la traiter. L'utilisation du langage Python et de ses différentes bibliothèques mathématiques (scipy, numpy, matplotlib) vise à rendre ce module plus accessible pour des élèves informaticiens titulaires d'un BTS.

A l'issue de ce module les élèves seront en mesure de :

- Analyser et comprendre un problème donné et extraire les informations nécessaires à sa résolution
- Proposer une modélisation mathématique pour faciliter la résolution du problème
- Raisonner, conjecturer, démontrer et résoudre théoriquement ou numériquement le problème
- Savoir présenter les résultats et justifier de leur validité en fonction des hypothèses émises au départ
- Diviser un problème complexe en sous-problèmes moins complexes pour faciliter la résolution
- Utiliser le langage Python pour mettre en œuvre et programmer certaines méthodes numériques

Contenu :

- Algèbre linéaire et analyse
 - Fonctions usuelles : circulaires, logarithme népérien, exponentielle, polynômes
 - Dérivées, développements limités et applications aux calculs de limites
 - Primitives et intégrales simples : intégration par parties, intégration par changement de variable
 - Introduction aux espaces vectoriels, essentiellement \mathbb{R}^n : familles génératrices, familles libres, familles liées, bases, dimension
 - Matrices et applications linéaires : résolutions de systèmes linéaires, pivot de Gauss, noyau, image, formule du rang, matrice inversible, déterminant, matrice inverse
- Méthodes numériques
 - Introduction à la programmation Python
 - Quelques illustrations simples : résolution de systèmes linéaires, matrices de dérivation (dérivée 1ère et dérivée 2nde)
 - Interpolation et approximation : polynômes d'interpolation de Lagrange, courbes de Bézier et splines
 - Résolution d'équations non linéaires à une inconnue : dichotomie, méthode de la sécante, méthode de Newton
 - Calcul d'intégrales : méthode des trapèzes, méthode de Simpson

Prérequis :

- Notions de base de Mathématiques vues en BTS/IUT/Licence

Pédagogie :

- Apprentissage par problèmes

Lien évaluation-compétences :

- 30% : évaluation « Algèbre linéaire »
- 30% : évaluation « Analyse »
- 40% : évaluation « Méthodes numériques »

Bibliographie :

- <https://www.apprendre-en-ligne.net/pymath/support.pdf>
- <http://exo7.emath.fr/> : cours, exercices corrigés, vidéos

IV.3 Modélisation SI

2019-2020	SN : INFORMATIQUE/SECURITE	Année 3 - Sem. 6
Code :	Nom du bloc de compétence : Modélisation des systèmes d'information	Obligatoire
Crédits : 6		Langue : Français
Heures totales élève : 75	Février - Juin	Pédagogie : Apprentissage par problèmes

Acquis de la formation :

A l'issue du module, les étudiants seront capables de :

- Identifier les fonctions et les rôles du SI (Système d'Information) dans les activités de l'entreprise et ses relations avec les partenaires
- Connaître les différentes infrastructures logicielles du SI (Client/serveur, orientées service, microservices, cloud, P2P,...)
- Analyser et conceptualiser les besoins d'un client
- Modéliser un processus métier et traiter les données d'une entreprise
- Choisir les logiciels pertinents pour le développement des applications répondant aux processus métiers
- Assurer la gestion à court et à long terme d'un SI
- Respecter les contraintes réglementaires liées aux SI et à la protection des données comme la RGPD (Règlement général sur la protection des données) ou la PGSSI-S (Politique Générale de Sécurité des Systèmes d'Information de Santé)

Contenu

- Les principales fonctions du SI : Acquisition, stockage des informations, traitement et utilisation des données
- Les métiers du SI :
 - Les métiers de Front-end
 - Les métiers de Back-end
- Les différentes solutions logicielles du SI : Développement en interne, intégration de plusieurs logiciels, utilisation d'un progiciel d'ERP
- Architecture globale du SI
 - D'un point de vue applicatif : Applications métiers, données, et processus
 - D'un point de vue réseau : Architecture réseau, accès, connectivité, sécurité
 - D'un point de vue système : Serveurs, terminaux clients (Ordinateurs, Portables, imprimantes, etc...)
- Modélisation des métiers (business model)
 - Compréhension des besoins de différents métiers
 - Modèle conceptuel : UML (Langage de Modélisation Unifié) :
 - Diagramme de classes
 - Diagramme des cas d'utilisation
 - Diagramme de séquences
 - Diagramme d'activités
- Modélisation et gestion de données :
 - LDD (Langage de Définition de données) , LMD (Langage de Manipulation de Données)
 - Les différents types de données
 - Base de données relationnelles
 - Création de tables/schémas
 - Requêtes SQL
 - Base de données NoSQL
 - Différents types de stockage de données
 - Requêtes NoSQL et mise en œuvre dans MongoDB

Prérequis :

- Bloc de compétences « Conception et Programmation orientées Objet »

Pédagogie :

- Apprentissage par problème

Lien évaluation-compétences :

- 33% : évaluation « Architecture SI »
- 33% : évaluation « Modélisation UML »
- 34% : évaluation « Modélisation et gestion de données »

Bibliographie :

- Management des systèmes d'information, Kenneth C. Laudon, Jane P. Laudon, Pearson, 2016
- Expression des besoins pour le SI, Yves Constantinidis, Eyrolles, 2018
- Bases de données, les systèmes et leurs langages, Georges Gardarin, Eyrolles, 2003
- Bases de données de la modélisation au SQL, Laurent Audibert , Ellipses, 2009
- UML 2, De l'apprentissage à la pratique (cours et exercices), Laurent Audibert, Ellipses, 2009
- The Unified Modeling Language reference manual, second edition, J.Rumbaugh, I.Jacobson, G.Booch, Ed Seidewitz, 2004
- <https://www.alsacreations.com/>
- <https://developer.mozilla.org/fr/>

IV.4 Sécurité Informatique

2019-2020	SN : INFORMATIQUE/SECURITE	Année 3 - Sem. 6
Code :	Nom du bloc de compétence : Les bases de la sécurité informatique	Obligatoire
Crédits : 6		Langue : Français
Heures totales élève : 75	Février - Juin	Pédagogie : Apprentissage par problèmes

Acquis de la formation :

A l'issue du module, les étudiants seront capables de :

- Avoir une première approche pragmatique de la sécurité informatique
- Identifier les différentes menaces qui pèsent sur un SI (Système d'information)
- Identifier les différentes failles de sécurité liées à l'architecture logicielle et applicative du SI, notamment celle basée sur les technologies web
- Utiliser les différentes techniques basées sur la cryptologie pour contrôler l'accès au SI
- Mettre en place les méthodes, les outils et les bonnes pratiques nécessaires pour renforcer la sécurité des applications web

Contenu :

- Enjeux de la sécurité informatique
- Analyse de différents types de cyberattaque
 - Déni de service et déni de service distribué (DoS ou DDoS)
 - Rançongiciel (Ransomware)
 - Hameçonnage (Fishing)
 - Dépassement de tampon (buffer overflow)
 - Attaque par force brute, dictionnaire
 - Malware
 - Spoofing
- Les méthodes et les outils d'attaque
- La cryptologie et ses applications dans le domaine de la sécurité informatique
 - Cryptographie, présentation des outils de cryptographie
 - Chiffrements symétriques et asymétriques
 - Infrastructure à clé publique
 - Présentation des PKI (Public Key Infrastructure)
 - Utilisation de certificats (PKI, X509)
 - Chiffrement
 - Signature numérique
- Vulnérabilités des applications
 - Rappel sur l'architecture d'une application web
 - Les vulnérabilités des applications web
 - XSS (Cross Site Scripting)
 - Les injections de commandes
 - Les injections SQL
 - Buffer overflow
- Contrôle d'accès : AAA (Authentification, Autorisation, Accounting)
 - Identification et Authentification : annuaires, gestion de mots de passe
 - Autorisation : Kerberos, SESAME
 - Gestion de contrôle d'accès : protocoles d'authentification (PAP, CHAP, EAP) et technologies de contrôle d'accès (RADIUS, TACACS)
- Authentification web
- Défis de sécurité et challenges à relever

Prérequis :

- Bloc de compétences « infrastructures des réseaux »
- Bloc de compétences « Développement Informatique »

Pédagogie :

- Apprentissage par problème

Lien évaluation-compétences :

- 33% : évaluation « Menaces, attaques et protection »
- 33% : évaluation « Cryptologie, PKI, contrôle d'accès »
- 34% : évaluation « Sécurité des application web »

Bibliographie :

- Web authentication RFC 2617
- JWT RFC 7519
- Sécurité informatique et réseaux 5^{ème} éd, Solange Ghernaouti, édition DUNOD, 2016
- Cybersécurité : La sécurité informatique pour protéger vos systèmes et vos réseaux, Thomas Cambrai, 2018
- Sécurité informatique et réseaux de Solange Ghernaouti 5^e éd, édition DUNOD, 2016
- <https://blog.risingstack.com/web-authentication-methods-explained/>
- <https://www.ssi.gouv.fr/>
- Cursus CCNA Security: <https://cisco.netacad.com>
- CISSP Certification All-in-One Exam Guide, Fourth Edition 4th edition by Shon Harris, 2007
- The OWASP Foundation, the free and open software security community: <https://www.owasp.org>

IV.5 SHES

2019-2020	SN : INFORMATIQUE/SECURITE	Année 3 - Sem. 6
Code :	Projet de création d'entreprise	Obligatoire
Crédits : 3	<i>Responsables</i> : Annick Rivet/Christine Liatard <i>Intervenants</i> : mentors et entrepreneurs conférenciers, Jocelyne Lemarchand, Marie Noëlle Arlaud	Langue : Français
Heures totales élève : 80	Période : Janvier - Avril	

Acquis de la formation (Objectifs pédagogiques)

Le Projet de Création d'Entreprise (PCE) a pour objectif de donner aux élèves la méthodologie et le goût d'entreprendre. Les élèves expérimenteront le travail en équipe, la gestion de projet et la mise en œuvre de techniques de communication écrite et orale. Ce projet permet également d'aborder de façon pragmatique les différents acteurs économiques liés à un champ d'activité et de comprendre le fonctionnement d'une entreprise.

Contenu :

Autour d'un Projet de Création d'Entreprise virtuel, il s'agit d'expérimenter

- le travail en équipe,
- la gestion de projet,
- la mise en œuvre de techniques de communication écrite et orale lors d'une soutenance qui a lieu devant un jury constitué de formateurs et de professionnels de l'entreprise

Ce projet permet également :

- d'aborder de façon réaliste les différents acteurs économiques liés à un champ d'activité.
- D'articuler cette expérience aux outils conceptuels de base (droit, marché, communication, marketing..)

4 TD soutiennent la progression pédagogique

- Introduction à la création d'une entreprise : de l'idée au produit
- Manager un projet de création
- Marketing d'un produit ou service
- Finance : Bilans, compte de résultats

Lien évaluation-compétences :

La rédaction d'un plan d'affaire et sa soutenance permettent d'évaluer les aptitudes à concevoir un projet, à le mettre en forme et à l'exposé à un jury.

Compétences	Critères d'évaluation
Capacité à mobiliser et faire progresser ses connaissances	Originalité de l'idée Qualité des informations concrètes (étude marketing)
Capacité à élaborer des solutions pertinentes	Adéquation moyens/objectifs de production/marché Analyses des risques et de leurs parades Qualité des prévisions financières Adéquation de la structure juridique
Capacité à travailler en équipe	Gestion du temps au cours de l'année Organisation des tâches entre les membres de l'équipe Relations avec le prof suiveur
Aptitude à écrire un rapport	Structure, articulation, pertinence du plan Cohérence du contenu (problématique, méthodes de résolution, conclusions, etc.) Rigueur, mise en relief des idées fortes Syntaxe, grammaire, orthographe, style Clarté, lisibilité, soin de la présentation, respect des consignes

Aptitude à faire une présentation orale	Structure, articulation, pertinence du plan Cohérence du contenu Rigueur, mise en relief des idées fortes Qualité de l'expression orale. Pertinence et maîtrise des supports. Respect de la durée impartie Écoute, compréhension, pertinence et niveau des arguments, conviction
Prérequis :	
Aucun	
Bibliographie :	
<ul style="list-style-type: none"> • Business Model: Nouvelle Génération. Alex Osterwalder et Yves Pigneur. Pearson. 2011 • Business Plan en action , R. Studely, Les Echos Edition, 2001 • www.apce.fr 	
Réussir ses Interventions en public, Nicole SEGAUD et Christian SEGAUD, Edition l'EXPRESS,2004	

IV.6 Communication anglais

2019-2020	SN : INFORMATIQUE/SECURITE	Année 3 - Sem. 6
Code :	Communication en Anglais-2 : Objectif B1/B2	Obligatoire
Crédits : 3		Langue : Français
Heures totales élève : 36	Février - Juin	

Acquis de la formation (Objectifs pédagogiques)

Ce bloc de compétences est le deuxième d'une série de 5 blocs, dont la finalité est d'obtenir le niveau de compétence B2 minimum sur l'échelle CECRL (Cadre Européen Commun de Référence pour les Langues)

Les objectifs des enseignements dans ce module sont :

- Le développement des compétences linguistiques
- Le développement des compétences communicatives
- Le développement des techniques de présentations
- La connaissance des différentes cultures d'entreprises
- La connaissance de la gestion des conflits

Contenu :

- Mener et participer à une réunion d'ordre professionnel
- Préparer une réunion et en rédiger le compte-rendu
- Gérer et mener à bien une situation professionnelle conflictuelle
- Analyser un texte et rédiger un commentaire
- Rédaction et composition de textes
- Faire une présentation orale sur un sujet imposé et/ou libre (actualité, environnement, géopolitique, santé, IT, ...)

Prérequis :

- Bloc de compétences « Communication en anglais-1 : Apprendre à apprendre

Lien évaluation-compétences :

- Evaluation continue des 3 compétences : comprendre (écouter, lire), parler (prendre part à une conversation, s'exprimer oralement) et écrire
- Evaluation des rendus demandés par les enseignants

V. Fiches modules - Semestre 7

V.1 Développement mobile

2019-2020	SN : INFORMATIQUE/SECURITE	Année 4 - Sem. 7
Code :	Développement mobile	Obligatoire
Crédits : 6		Langue : Français
Heures totales élève : 72	Septembre - Janvier	Pédagogie (APP Apprentissage par problèmes)

Acquis de la formation (Objectifs pédagogiques)

L'objectif de ce bloc de compétences est de donner aux étudiants une vue globale sur la mobilité et d'acquérir les compétences et les bonnes pratiques pour le développement d'applications mobiles sur plusieurs plateformes.

A l'issue du module, les étudiants seront capables de :

- Avoir une vue d'ensemble sur la mobilité
- Identifier les acteurs principaux sur le marché des applications mobiles
- Comparer les différentes plateformes du développement mobile en termes d'architectures et de langages
- Créer une application dans un environnement Apple iOS
- Créer une application mobile dans un environnement Google Android
- Développer des applications mobiles multiplateformes
- Accéder aux services web
- Connecter l'application mobile à une base de données locale ou distante
- Synchroniser les données locales et distantes

Contenu :

- Applications mobiles natives vs applications web mobiles
- Principes de la navigation dans les applications mobiles et différences avec le responsive web design
- Utilisation d'un simulateur pour le développement de l'application
 - Mettre au point une interface
 - Utiliser les différentes interactions avec l'utilisateur
 - Utiliser des outils, librairies et classes existants
- Principes du dépôt et du déploiement des applications
- Fichiers XML et bases de données locales et distantes
 - Lire et écrire des données dans un fichier XML local
 - Lire et écrire les données dans une base de données embarquée
 - Lire et écrire les données dans une base de données distante
 - Synchroniser ces données avec une base de données distante
- Utilisation d'un générateur de code type « Xamarin » ou « React Native » pour le développement générique d'applications mobiles sur plusieurs plateformes

Prérequis :

- Bloc de compétences « Conception et Programmation Orientées Objet »
- Bloc de compétences : « Ingénierie du web »

Pédagogie :

- Apprentissage par projets et par problèmes

Lien évaluation-compétences :

- 33% : évaluation "développement IOS"
- 33% : évaluation "développement Android"
- 34% : évaluation "framework générique"

Bibliographie :

- Xamarin: Cross-Platform Mobile Application Development, J. Peppers, G. Taskos, C. Bilgin, Packt Editions, 2016
- React and React Native: Complete guide to web and native mobile development with React, Adam Boduch, Packt Edition, 2018
- Android - Guide de développement d'applications Java pour Smartphones et Tablettes, Sylvain Hebuterne, Editions ENI, 2018
- iOS 12 Programming Fundamentals with Swift, M. NeuBurg, O'Reilly Editions, 2018
- <https://developer.mozilla.org/fr/>

V.2 DevOps

2019-2020	SN : INFORMATIQUE/SECURITE	Année 4 - Sem. 7
Code :	Nom du bloc de compétence : Devops et outils	Obligatoire
Crédits : 6		Langue : Français
Heures totales élève : 72	Septembre - Janvier	Pédagogie : Apprentissage par projets

Acquis de la formation :

A l'issue du module, les étudiants seront capables de :

- Cerner les enjeux du DevOps dans les sociétés d'édition et d'intégration de solutions informatiques
- Adopter une méthode de travail qui permet une étroite collaboration entre les développeurs, les intégrateurs et les clients finaux
- Mettre en œuvre les méthodes agiles de gestion de projets, les processus et les outils logiciels disponibles au service de l'intégration logicielle, de tests et de déploiement continu
- Automatiser la mise en production des applications
- Assurer le suivi et la configuration des applications après leur mise en production
- Superviser les applications
- Définir des solutions de repli et de récupération en cas de problème

Contenu :

- Introduction au DevOps
 - Le rapprochement deux cultures : le développement logiciel et l'administration système
 - Les enjeux pour les éditeurs et intégrateurs logiciels
- La gestion de projet appliquée au DevOps
 - Le manifeste agile
 - La méthodologie Scrum
 - La gestion agile des projets DevOps
- Principes fondamentaux du DevOps
 - Approche axée sur le client
 - Automatisation
 - Gestion de versions
- Les grandes fonctions du DevOps
 - La gestion de la relation avec le client
 - La gestion des environnements de développement et d'intégration
 - La gestion du développement et de l'intégration continue
 - La gestion et l'automatisation des tests
 - La gestion et l'automatisation de la mise en production
 - La supervision
 - La gestion des incidents, les plans du repli et de la reprise d'activité
- Les boîtes à outils pour le DevOps
 - Outils de gestion de code source et de versionning
 - Outils de gestion de tests unitaires et fonctionnels, de tests de performance, d'accessibilité et de sécurité
 - Outils d'intégration continue
 - Outils de gestion de configuration
 - Outils de monitoring
- L'apport de la virtualisation dans la démarche du DevOps
- Projet de développement et d'intégration d'une solution logicielle avec du DevOps en réponse à un appel d'offre réaliste

Prérequis :

- Bloc de compétences «Développement Informatique»
- Bloc de compétences «Administration système Linux»
- Bloc de compétences «Administration système Windows»

Pédagogie :

- Apprentissage par projets

Lien évaluation-compétences :

- 15% : évaluation « Principes et méthodes du DevOps »
- 25% : évaluation « Gestion de code source, l'intégration continue, les tests, la mise en production, les outils du DevOps »
- 60% : évaluation du projet

Bibliographie :

- Gestion de projet agile, avec Scrum, Lean, Extreme Programming, Véronique Messenger, Eyrolles, 2013
- Mettre en oeuvre DevOps - 2e éd. - Comment évoluer vers une DSI agile, Alain Sacquet, Christophe Rochefolle, DUNOD, 2018
- Docker - Pratique des architectures à base de conteneurs, Pierre-Yves Cloux, Thomas Garlot, Johann Kohler, DUNOD, 2016
- DevOps Handbook: How to Create World-Class Agility, Reliability, and Security in Technology Organizations, Gene Kim, Patrick Debois, John Willis, Jez Humble, 2016
- Jenkins 2: Up and Running, Brent Laster, O'Reilly, 2018
- Securing DevOps Julien Vehent, Manning, 2018

V.3 Ingénierie du Web

2019-2020	SN : INFORMATIQUE/SECURITE	Année 4 - Sem. 7
Code :	Nom du bloc de compétence : Ingénierie du web	Obligatoire
Crédits : 6		Langue : Français
Heures totales élève : 72	Septembre - Janvier	Pédagogie : Apprentissage par projets

Acquis de la formation :

A l'issue du module, les étudiants seront capables de :

- Concevoir des services web adaptés aux besoins des entreprises
- Proposer des solutions basées sur les technologies web pour accompagner les entreprises dans leur transformation numérique et digitale
- Utiliser le potentiel des technologies web récentes pour concevoir des contenus interactifs, ergonomiques, enrichis en contenus multimédias et accessibles à tous
- Définir les critères de choix d'une solution d'hébergement adéquate pour un serveur web
- Comprendre le fonctionnement des moteurs de recherche web afin d'optimiser le référencement naturel d'un site web
- Analyse et tests de services web
- Sécuriser l'accès, les données et le contenu de services web

Contenu :

- Les fondamentaux du web :
 - HTML, CSS
 - Protocole de communication HTTP
 - Web statique et web dynamique
 - Front-end développement : JavaScript, Ajax, JQuery, Angular JS
 - Back-end développement : PHP, Node.js
 - Connection avec une base de données
- Analyse et tests de site web
 - Analyse de performance
 - Tests de montée en charge
 - Tests de sécurité
- Référencement web et visibilité Internet :
 - Planification du contenu du site web
 - Architecture et ergonomie du site web
 - Optimisation du contenu
 - Netlinking
 - SEO (Search Engine Optimisation)
- Amélioration de l'interactivité
 - Contenus multimédias interactifs
 - Les Chatbots (robots de conversation)
 - Une ouverture vers l'IA (Intelligence artificielle)
- Sécuriser les services web
 - Certificat SSL
 - Sécuriser le code source
 - Sécuriser l'accès à la base de données
 - Sécuriser le paiement en ligne
- Hébergement web
 - L'état des offres existantes
 - Les critères techniques et fonctionnels
 - Etat des lieux sur la réglementation en vigueur aux niveaux de l'hébergement et la protection de données
- Mise en pratique des connaissances acquises pour réaliser un projet de conception et de développement d'un site web sécurisé, bien dimensionné, évolutif et optimisé

Prérequis :

- Bloc de compétences « Développement Informatique »
- Bloc de compétences « Les bases de la sécurité informatique »

Pédagogie :

- Apprentissage par problèmes et par projets

Lien évaluation-compétences :

- 25% : évaluation « les fondamentaux du web »
- 25% : évaluation « les écosystèmes numériques basés sur le web »
- 50% : évaluation « Projet de création d'un site web pour accompagner la transformation numérique d'une entreprise »

Bibliographie :

- HTML et XHTML, La référence, Chuck Musciano, O'Reilly, 2007
- Pratique de CSS et JavaScript, Eric Sarrion, O'Reilly, 2005
- Learn Angular: Maîtriser les concepts du Framework Angular pour développer des applications robustes, William Koza, 2017
- Techniques de référencement web: Audit et suivi SEO, Alexandre Martin, Mathieu Chartier, Eyrolles, 2016
- <https://www.alsacreations.com/>
- <https://developer.mozilla.org/fr/>
- <http://toolsqa.com/software-testing-tutorial/>

V.4 Virtualisation Cloud

2019-2020	SN : INFORMATIQUE/SECURITE	Année 3 - Sem. 7
Code :	Virtualisation et cloud	Obligatoire
Crédits : 6		Langue : Français
Heures totales élève : 72	Septembre - Janvier	APP (Apprentissage par problème)

Acquis de la formation (Objectifs pédagogiques) :

A l'issue du module, les étudiants seront capables de :

- Définir les principaux fondamentaux de la virtualisation
- Identifier les différents types de configuration Cloud : Privé, Public, Communautaire
- Identifier et expliquer les différents types « AAS » : PAAS, IAAS, SAAS, CAAS
- Être capable de déployer et configurer des services cloud privé et public en fonction des besoins de son environnement de travail.
- Sécuriser l'accès aux clouds.

Contenu :

- La virtualisation : enjeux et solutions
- Le concept de « cloud computing »
- Virtualisation d'un serveur : types de stockage (DAS, SAN, NAS), connectivité réseau.
- Déploiement d'un cloud Privé et solutions disponibles dans le marché :
 - VMware: vSphere
 - Opensource : OpenStack
 - Microsoft : Hyper-V
- Gestion d'un environnement de virtualisation :
 - Haute disponibilité dans le cloud
 - Gestion et configuration du stockage et sauvegardes et plan de reprise d'activité (PRA)
- Déploiement et configuration d'un cloud public :
 - OpenNebula et vOneCloud
- Gestion des utilisateurs et sécurisation des accès aux clouds

Prérequis :

- Bloc de compétences : Environnement MS Windows Serveur
- Bloc de compétences : Administration Système Linux
- Bloc de compétences : Infrastructures des réseaux

Pédagogie :

- Apprentissage par problème et ateliers pratiques.

Lien évaluation-compétences :

- **40% : Evaluation de la partie « Cloud privé »**
- **30% : Evaluation de la partie « Cloud public »**
- **30% : Evaluation de la partie « Sécurité cloud »**

Bibliographie :

- Cloud privé, hybride et public - Quel modèle pour quelle utilisation ? Un état de l'art et des bonnes pratiques. Marc ISRAEL, 2018 (ISBN : 978-2-409-01242-6)
- OpenStack - Cloud Computing d'entreprise, Infrastructure as a Service (IaaS). Enjeux, écosystème, solutions XaaS, design et installation, devops. Sébastien DÉON, 2015 (ISBN : 978-2-7460-9741-4)
- OpenStack Dimensionner votre cloud privé sur mesure. Sébastien DÉON. (Vidéos ENI)
- OpenStack Entrez dans l'univers du Cloud Computing. Sébastien DÉON. (Vidéos ENI)
- VMWare Academy. <https://mylearn.vmware.com>

2019-2020	SN : INFORMATIQUE/SECURITE	Année 4 - Sem. 7
	Stratégie d'entreprise : jeu DIABOLO (société Ipaje)	
Crédits : 3	Responsable : Annick Rivet Intervenant principal : Gérard Deroulers (société Business & Didactics), modules complémentaires : Abdallah Madani, Gilles Roux	Langue : Français
Heures totales étudiant : 36	Septembre - Janvier	

Acquis de la formation

Ce cours a pour objectif de permettre aux élèves ingénieurs d'assimiler les différentes fonctions de l'entreprise et leurs relations, de progresser dans la connaissance du fonctionnement économique des entreprises, d'intégrer les missions/responsabilités du chef d'entreprise et comprendre ses logiques comportementales. Cette compréhension les aidera à mieux se positionner par rapport à leur projet professionnel.

Contenu :

Diabolo-IPAJE est un jeu d'entreprise qui privilégie la mise en situation, le travail en sous-groupe, l'échange, la mutualisation des compétences. Débriefing permanent pendant le déroulement de la session et à l'issue de la session.

La simulation en ligne constitue l'ossature du séminaire, sur laquelle viennent se greffer :

- des obligations et évènements externes conjoncturels que les étudiants sont amenés à analyser de façon critique pour en évaluer l'impact sur leur entreprise.
- des travaux annexes
- des apports de connaissances par le dialogue avec les animateurs et la lecture des documents de la simulation.

A l'issue de ce cours, les élèves ingénieurs auront :

- compris ce qu'est une entreprise, sa structure au moment de la création, les apports des actionnaires, le rôle initial des banquiers puis au bout de quelques mois d'activités
- piloté une entreprise durant plusieurs périodes durant lesquelles ils auront découvert les principes de base de la stratégie, du marketing, de la communication (interne et externe), et de la gestion
- expérimenté les relations humaines en interne, le travail en équipe et la prise de conscience de la nécessité de s'organiser. Ils auront vécu la répartition des rôles comme elle existe en entreprise.

A chaque période, les étudiants seront amenés à analyser de façon critique les informations conjoncturelles pour en évaluer l'impact sur leur entreprise.

Ce cours ambitionne de conduire les élèves ingénieurs à acquérir, développer, renforcer des qualités indispensables au métier d'entrepreneur, qualités reconnues également comme essentielles dans le rôle de manager et dans toutes démarches professionnelles.

Ils seront capables de :

- s'adapter à de nouvelles situations,
- se remettre en question, projeter, anticiper
- prendre des décisions,
- planifier,
- prendre des risques mesurés,
- se battre face à des obstacles.
-

Prérequis :

Aucun

Bibliographie :

- Imposé : lecture des documents envoyés avant le séminaire
- Très facultatif : "cours de comptabilité générale de l'école des mines de Paris" (téléchargeable en pdf et consultable)

Modules complémentaires :

Interculturalité en entreprise :

- Introduction aux notions d'interculturalité et d'interculturalité
- Appréhender les variations culturelles et la négociation dans le cadre de l'interculturalité

Management de projet :

- Le mode projet : genèse d'un projet
- Les méthodes et la planification de projets
- Pilotage et communication
- Bilan et clôture d'un projet

Lien évaluation-compétences :

Le principe de base est un jeu économique dans lequel des équipes représentant des entreprises démarrent leur activité à partir des mêmes données de départ (étude de marché, fonds propres, capacité de production). C'est l'ensemble des décisions prises par chacune des équipes qui amènera un développement différent pour chaque entreprise.

Les décisions à prendre concernent la stratégie, le positionnement, les efforts marketing et commerciaux, les investissements, la distribution, la gestion des risques.

V.6 Communication en anglais

2019-2020	SN : INFORMATIQUE/SECURITE	Année 4 - Sem. 7
Code :	Communication en Anglais-3 : contexte professionnel	Obligatoire
Crédits : 3		Langue : Français
Heures totales élève : 36	Septembre - Janvier	

Acquis de la formation (Objectifs pédagogiques)

Ce bloc de compétences est le troisième d'une série de 5 blocs, dont la finalité est d'obtenir le niveau de compétence B2 minimum sur l'échelle CECRL (Cadre Européen Commun de Référence pour les Langues)

Les objectifs des enseignements dans ce module sont :

- Développement des compétences linguistiques
- Être capable de chercher, postuler et passer l'entretien pour un stage à l'international
- Pouvoir lire et comprendre un article technique ou scientifique
- Savoir rédiger un rapport technique ou scientifique

Contenu :

- Lecture et analyse d'articles techniques et scientifiques
- Rédaction de rapports techniques et scientifiques
- Rédaction d'un CV
- Recherche de stage à l'international
- Candidature pour un stage ou un emploi
- Préparation d'un entretien d'embauche
- Préparation aux examens de Cambridge : objectif B2-

Prérequis :

- Bloc de compétences « Communication en anglais-1 : Apprendre à apprendre »
- Bloc de compétences « Communication en anglais-2 : Objectif B1/B2 »

Lien évaluation-compétences :

- Evaluation des rendus demandés par les enseignants :
 - Rédaction d'un CV
 - Rédaction d'un profil LinkedIn
 - Simulation d'un entretien d'embauche
 - Examen CAE blanc

VI. Fiches modules - Semestre 8

VI.1 Sécurité Infrastructures réseaux

2019-2020	SN : INFORMATIQUE/SECURITE	Année 4 - Sem. 8
Code :	Nom du bloc de compétence : Sécurité des infrastructures réseaux	Obligatoire
Crédits : 6		Langue : Français
Heures totales élève : 72	Février - Juin	Pédagogie : Apprentissage par problèmes

Acquis de la formation :

A l'issue de cette formation les élèves seront capables de :

- Saisir les enjeux liés à la sécurité des infrastructures réseaux et télécoms
- Identifier les risques et menaces sur les infrastructures réseaux et télécoms
- Mettre en œuvre les mesures de protection nécessaires pour assurer la protection et la défense
 - D'un réseau local d'entreprise
 - De l'interconnexion de plusieurs sites via un réseau d'opérateur
 - De la connexion avec Internet
 - Des protocoles et infrastructures des objets connectés (IoT : Internet of Things)
- Déployer des solutions de détection et de prévention d'intrusion (IDS/IPS)
- Gérer les événements et les informations de sécurité avec des outils SIEM (Security Information and Event Management) adaptés

Contenu :

- Sécurité des réseaux locaux
 - Sécuriser l'accès au réseau
 - Renforcement de la sécurité de STP (Spanning Tree Protocoles)
 - Renforcer la sécurité des équipements réseaux (commutateurs, routeurs, postes de travail)
 - Renforcer la sécurité des services réseaux comme DNS et DHCP
 - Sécuriser l'accès et les communications des réseaux wifi
- Sécurisation des connexions distantes
 - Les VPN (Virtual Private Network)
 - Les VPN IPsec
 - Les VPN MPLS
 - Les VPN SSL
- Sécurisation du routage IP
 - Sécuriser les protocoles de routage OSPF et BGP
 - Sécuriser la redistribution des routes entre les protocoles de routage intérieurs et extérieurs
 - Définir des politiques de routage maîtrisées et sécurisées (Policy Based Routing)
- IDS/IPS :
 - Signature IPS
 - Mise en place des solutions de détection et de prévention d'intrusion
- Les technologies de pare-feu
 - Listes de contrôle d'accès
 - Les architectures DMZ
 - Les différents types de pare-feu
 - Implémentation et configuration d'un pare-feu
 - Architecture pare-feu avec haute disponibilité (cluster de pare-feu)
- Supervision de gestion de l'information et des événements de sécurité SIEM (Security Information and Event Management)

Prérequis :

- Bloc de compétences « Infrastructures des réseaux »
- Bloc de compétences « Les bases de la sécurité informatique »

Pédagogie :

- Apprentissage par problèmes

Lien évaluation-compétences :

- 50% : Evaluation Sécurité LAN/WAN, IOT, routage et VPN
- 50% : Evaluation IDS/IPS, Firewall et SIEM

Bibliographie :

- Network Security Assessment: Know Your Network, Chris McNab, édition O'REILLY, 2016
- Network Vulnerability Assessment: Identify security loopholes in your network's infrastructure, Sagar Rahalkar, édition Packt, 2018
- <https://cisco.netacad.com>

<https://www.isc2.org/Certifications/CISSP>

VI.2 Structures de données et algorithmes avancés

2019-2020	SN : INFORMATIQUE/SECURITE	Année 4 - Sem. 8
Code :	Nom du bloc de compétence : Structures de données et Algorithmes avancés	Obligatoire
Crédits : 6		Langue : Français
Heures totales élève : 72	Février - Juin	Pédagogie : Apprentissage par problèmes

Acquis de la formation :

L'objectif de ce module est de donner aux élèves l'ensemble de connaissances mathématiques et algorithmiques nécessaires pour résoudre des problèmes complexes. La complexité de ces problèmes peut être liée soit à la volumétrie de données à traiter, soit à la complexité algorithmique ou calculatoire.

A l'issue de ce module les élèves seront en mesure de :

- Avoir une vue globale de différentes familles d'algorithmes et les domaines d'application de chaque famille
- Choisir une structure de données et un type d'algorithmes pertinents pour résoudre un problème complexe
- Analyser la complexité temporelle et spatiale d'un algorithme
- Utiliser les graphes pour modéliser et résoudre des problèmes combinatoires ou d'optimisation
- Manipuler des structures de données avancées
- Implémenter les algorithmes élaborés avec un langage de programmation adapté

Contenu :

- Bases mathématiques
 - Sommations : formules et propriétés, Bornes et approximation
 - Complexité : fonctions polynomiales et exponentielles, notation asymptotique
 - Ensembles : relations, fonctions, graphes, arbres
 - Dénombrement, probabilités, variables aléatoires discrètes, distributions de probabilité (binomiale et géométrique)
- Structure de données avancées
 - Tables de hachage
 - Arbres binaires de recherche
 - Arbres rouge-noir
 - B-arbres
 - Tas binomiaux
- Méthodes de programmation
 - Dichotomie
 - Programmation linéaire
 - Programmation dynamique
 - Algorithmes gloutons
 - Algorithmes d'approximation
 - Algorithmes probabilistes
 - Algorithmes distribués
 - Algorithmes parallèles
- Les graphes
 - Les différentes représentations des graphes
 - Les algorithmes de parcours des graphes
 - Composantes fortement connexes
 - Tri topologique d'un graphe orienté sans circuit
- Algorithmes de tri et de recherche avancés

Pédagogie :

- Apprentissage par problèmes

Lien évaluation-compétences :

- 20% : évaluation « Eléments mathématiques pour les algorithmes »
- 20% : évaluation « Les algorithmes des graphes »
- 60% : évaluation « Algorithmes avancés »

Bibliographie :

- Introduction to algorithms Third Edition, Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson, Ronald L. Rivest, Clifford Stein, The MIT Press, 2009

Notes de cours Algorithmique avancée, Ecole centrale, Pierre Fraigniaud, 2017

https://www.irif.fr/_media/users/pierref/notes_algo_avance.pdf

VI.3 Traitement des données

2019-2020	SN : INFORMATIQUE/SECURITE	Année 4 - Sem. 8
Code :	Nom du bloc de compétence : Traitement de données massives	Obligatoire
Crédits : 6		Langue : Français
Heures totales élève : 72	Février - Juin	Pédagogie : Apprentissage par problèmes et par projets

Acquis de la formation :

Les enseignements dans ce module visent à transmettre aux élèves les bases théoriques et les compétences pratiques pour l'acquisition, la représentation, le stockage, et le traitement des données volumineuses, afin d'en extraire de la connaissance sous différentes formes.

A l'issue de ce module les élèves seront capables de :

- Se projeter dans un contexte de données massives et comprendre les différentes problématiques liées au passage à l'échelle en termes de volumétrie de données
- Avoir une vue globale sur les différentes techniques d'acquisition, de représentation et de stockage de données
- Nettoyer, harmoniser les données afin d'approvisionner les lacs de données
- Construire des modèles de traitement de données
- Découvrir les différents algorithmes, méthodes et outils de fouille de données et leurs applications dans différents domaines comme la santé, les réseaux sociaux, l'environnement, etc...
- Proposer une solution de création ou d'amélioration d'un produit ou d'un service avec une plus-value à partir de données

Contenu :

- Rappels sur les différentes représentations de données (relationnelles et non relationnelles)
- Le concept de lac de données
- Acquisition et collecte de données
- Prétraitement de données
 - Intégration de données
 - Nettoyage, correction des anomalies (données manquantes, bruitées, inconsistantes) et harmonisation de données afin d'approvisionner les lacs de données
- Traitement de données structurées
 - Filtrage
 - Transformation de données (lissage, normalisation, agrégation, généralisation)
 - Discrétisation des connaissances
 - Sélection
- Solutions et outils techniques pour le stockage, la requête, et le traitement de données massives (Hadoop/Hbase, Hive, Spark,...)
- Fouille de textes
 - Reconnaissance d'entités nommées
 - Traitement automatique du langage naturel
- Extraction de connaissances
 - Techniques descriptives (segmentation/clustering, extraction de règles d'association)
 - Techniques prédictives (classification/discrimination, prédiction)
- Post-traitement
 - Présentation, visualisation et manipulation des connaissances
- Projet de création ou d'amélioration d'un produit ou d'un service à partir de données volumineuses

Prérequis :

- Bloc de compétences « Structures de données et algorithmes avancés »

Pédagogie :

- Apprentissage par problèmes et par projets

Lien évaluation-compétences :

- 50% : Evaluation « Acquisition, collecte, prétraitement et stockage de données massives »
- 50% : Evaluation « Traitement, post-traitement et extraction de connaissances »

Bibliographie :

- Introduction to Data Mining, Pang-Ning Tan, Michael Steinbach, Vipin Kumar, Anuj Karpatne, Global Edition, 2018
- Big Data, Smart Data, Stupid Data... : Comment (vraiment) valoriser vos données, Antoine Denoix, Edition DUNOD, 2018

Data Mining : Practical Machine Learning Tools and Techniques, Ian H. Witten, Eibe Frank , Mark A. Hall, Christopher J. Pal, Edition Morgan Kaufmann, 2016

VI.4 Web services –Java EE – microservices

2019-2020	SN : INFORMATIQUE/SECURITE	Année 4 - Sem. 8
Code :	Nom du bloc de compétence : Architectures logicielles, Web services JavaEE et Micorservices	Obligatoire
Crédits : 6		Langue : Français
Heures totales élève : 72	Février - Juin	Pédagogie : Apprentissage par projets

Acquis de la formation :

A l'issue de ce module les élèves seront en mesure de :

- Concevoir des services Web à l'aide du Framework SpringBoot
- Concevoir des architectures de services Web en SOA
- Concevoir des architectures de services Web en Microservices
- Effectuer du déploiement d'architecture (notamment Microservice) sur des architectures Cloud
- Proposer des architectures Backend performantes, évolutives et qui permettent un passage à l'échelle

Contenu :

- Définition des différents types d'architectures logicielles
 - Orienté MVC
 - Orienté SOA
 - Orienté Microservice
- Mise en œuvre de la gestion de dépendances
 - Présentation de la problématique de gestion de dépendances
 - Présentation de différents outils existants
 - Présentation et mise en œuvre de Maven
- Prise en main du Framework Spring Boot
 - Création de services Web
 - Création de service Web REST
 - Création de services métiers et injection
 - Connection entre les objets JAVA et base de données (Hibernate)
 - Configuration du Framework (port, adresse, connexion base de données, ...)
 - Utilisation de template Spring Boot à l'aide de Maven
- Design d'architecture à l'aide du Framework Spring boot
 - Création d'application MVC
 - Création d'application SOA
 - Création d'application Microservices
- Tests et couvertures de tests d'application back-end et web services
 - Mise en œuvre de tests unitaires
 - Mise en œuvre de tests de web services
 - Evaluation d'une couverture de tests
- Déploiement d'architecture Microservices
 - Containerisation de Microservice (docker)
 - Configuration des conteneurs (communications, réplication)
 - Mise en œuvre d'un serveur de répartition de charge (e.g nginx)

Pédagogie :

- Apprentissage par projets

Lien évaluation-compétences :

- 33% : Evaluation « Introduction aux Framework Springboot et Maven »
- 33% : Evaluation « Mise en place d'une architecture SOA et Microservices »
- 34% : Evaluation « Déploiement d'architecture Microservices »

Bibliographie :

- Matt Stine, Migrating to Cloud-Native Application Architectures, O'Reilly, 2015
- Mark Richards, Microservices vs. Service-Oriented Architecture, O'Reilly, 2015
- Svetlin Nakov, Lectures, Architectural Patterns, Telerik, 2011
- <https://www.openshift.com/promotions/microservices.html>
- <http://www.nakov.com/blog/2011/06/29/software-architectures-client-server-multi-tier-mvc-mvp-mvvm-ioc-di-soa-cloud-computing/>
- <https://maven.apache.org/what-is-maven.html>
- <https://spring.io/guides/gs/rest-service/>

VI.5 SHES

2019-2020	SN : INFORMATIQUE/SECURITE	Année 4 - Sem. 8
	Concrétiser un projet innovant	Obligatoire
Crédits : 3	<i>Responsable</i> : Annick Rivet, annick.rivet@cpe.fr <i>Intervenant(s)</i> : Jocelyne Lemarchand, Eric Bonneau	Langue : Français
Heures 36 h	Février à Juin	
<p>Acquis de la formation : A l'issue de ce module, les étudiants sont capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Adopter une posture de consultant, acteur externe à l'entreprise • Etre en mesure de sélectionner un consultant sur des critères objectifs • Répondre avec des méthodologies adaptées sur 3 étapes clés du processus d'innovation <p>Contenu : Accompagnement de groupes de 5 à 6 étudiants dans un projet de réponse à une demande d'entreprise pré-ciblée. L'organisation alternera temps avec l'enseignant et temps en autonomie et dans la réalisation du projet après contractualisation. 3 axes :</p> <ul style="list-style-type: none"> -présentation du métier et de la posture de consultant -Apports méthodologiques sur les différentes propositions faites à l'entreprise : <ul style="list-style-type: none"> • Réaliser une étude de marché innovation • Communiquer une innovation • Construire un concept innovant • Autre, selon besoin <p>Prérequis : Aucun</p> <p>Lien évaluation-compétences :</p> <p>L'évaluation se fera sur les résultats du projet mené pendant le cours présentés à un jury incluant un professionnel d'entreprise, de l'enseignant et d'un étudiant d'un autre groupe.</p> <p>Bibliographie :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Thinking in new boxes : a new paradigm for business creativity. Luc de Brabandère, Alain Iny. Random House. 2015 • Business Model nouvelle génération : un guide pour visionnaires, révolutionnaires et challengers. Pearson. 2011. • La boîte à outils de l'innovation. Geraldine Benoit Cervantes. Dunod. 2016 		

VI.6 Communication en anglais

2019-2020	SN : INFORMATIQUE/SECURITE	Année 4 - Sem. 8
Code :	Communication en Anglais-4 : Se préparer pour partir à l'étranger	Obligatoire
Crédits : 3		Langue : Français
Heures totales élève : 36	Février - Juin	

Acquis de la formation (Objectifs pédagogiques) :

Ce bloc de compétences est le 4^{ème} d'une série de 5 blocs, dont la finalité est d'obtenir le niveau de compétence B2 minimum sur l'échelle CECRL (Cadre Européen Commun de Référence pour les Langues)

Les objectifs des enseignements dans ce module sont :

- Approfondir les compétences linguistiques
- Préparer les élèves à partir à l'étranger
- Approfondir les compétences en anglais techniques : lecture et rédaction de rapports scientifiques
- Préparer les élèves aux examens de Cambridge

Contenu :

- Culture d'entreprise
- Se préparer pour partir vivre une expérience professionnelle à l'étranger
- Lecture et analyse de documents techniques
- Rédaction d'articles de type Wikipédia
- Présentation orale : support et discours
- Activités de préparation aux examens de Cambridge
-

Prérequis :

- Bloc de compétences « Communication en anglais-1 Apprendre à apprendre »
- Bloc de compétences « Communication en anglais-2 Objectif B1/B2 »
- Bloc de compétences « Communication en Anglais-3 : contexte professionnel »

Lien évaluation-compétences :

- Evaluation continue des 3 compétences : comprendre (écouter, lire), parler (prendre part à une conversation, s'exprimer oralement) et écrire
- Evaluation des rendus et exercices demandés

VII. Fiches modules - Semestre 9

VII.1 Analyse risques techniques – Investigation numérique

2019-2020	SN : INFORMATIQUE/SECURITE	Année 5 - Sem. 9
Code :	Nom du bloc de compétences : Hacking éthique, et forensique Informatique	Obligatoire
Crédits : 6		Langue : Français
Heures totales élève : 72	Septembre – Janvier	Pédagogie : Apprentissage par problèmes

Acquis de la formation :

L'objectif de cette formation est de consolider et de mettre en pratique les connaissances précédemment apprises en années 3 et 4 et d'en acquérir des nouvelles techniques pour comprendre la logique des pirates informatiques afin de mieux se défendre. Les élèves apprendront également quelques techniques d'analyse de risques, d'audit de sécurité et d'investigation numérique. Ils sauront également intégrer les dimensions éthiques et légales dans toutes les actions entreprises. Une plateforme dédiée pour cette formation permettra aux étudiants de mettre en pratique les attaques et les techniques de défense et d'investigation.

A l'issue de cette formation les élèves seront capables de :

- Comprendre et intégrer la logique des pirates informatiques
- Faire un audit de sécurité afin d'identifier les vulnérabilités dans un SI
- Appliquer les mesures nécessaires pour protéger un SI
- Utiliser les techniques d'investigation numérique pour analyser et identifier l'origine et les traces laissées lors d'une intrusion
- Appliquer les procédures et les techniques de récupération et de reprise d'activité
- Organiser une veille technologique et législative sur la sécurité

Contenu :

- Hacking éthique : Suivre la logique d'un pirate informatique pour mener des attaques sur une plate-forme dédiée
 - Reconnaissance, scan et prise d'empreinte
 - Analyse de vulnérabilités
 - Exploitation de vulnérabilités et tests de pénétration
- Se défendre :
 - Appliquer les contre-mesures nécessaires pour protéger un SI en mode proactif
 - Utiliser le confinement et la mise en quarantaine pour limiter la propagation d'une attaque
 - Evaluer les conséquences d'une attaque
 - Appliquer les techniques de restauration disponibles : Récupération de données supprimées ou altérées
 - Superviser les évènements de sécurité
- Les techniques d'investigation numérique
 - Détection d'incidences
 - Recherche d'informations camouflées
 - Collection des informations
 - Recherche et récupération d'informations supprimées
 - Recherche de logiciels espions
 - Analyse comportementale
- Aspects juridiques et réglementaires
- Veille technologique et juridique

Prérequis :

- Bloc de compétences « Les bases de la sécurité informatique »
- Bloc de compétences « Sécurité des infrastructures réseau »

Pédagogie :

- Apprentissage par problèmes

Lien évaluation-compétences :

- 50% : Evaluation « Ethical Hacking »
- 50% : Evaluation « Techniques investigation numériques »

Bibliographie :

- Network Security Assessment: Know Your Network, Chris McNab, édition O'REILLY, 2016
- Network Vulnerability Assessment: Identify security loopholes in your network's infrastructure, Sagar Rahalkar, édition Packt, 2018
- System Forensics, Investigation, and Response, Chuck Easttom, Chuck Edition, 2017
- <https://cisco.netacad.com>
- <https://www.isc2.org/Certifications/CISSP>
- <http://www.ssi.gouv.fr/ebios>
- <https://www.eccouncil.org/france/>

VII.2 Initiation recherche

2019-2020	SN : INFORMATIQUE/SECURITE	Année 5 - Sem. 9
Code :	Nom du bloc de compétence : Initiation à la recherche et à l'innovation technologique	Obligatoire
Crédits : 6		Langue : Français
Heures totales élève : 72	Septembre - Janvier	Pédagogie Apprentissage par projets

Acquis de la formation (Objectifs pédagogiques) :

- Les objectifs de ce projet sont de développer des compétences d'analyse, de réflexion, de méthodologie, de critique, et de résolution de problème, nécessaires dans toute démarche de recherche et d'innovation technologique.
- Les élèves travailleront en petits groupes de 2 ou 3 élèves sur un sujet innovant en lien avec leur cursus en informatique et sécurité des systèmes d'information.
- Les enseignants-chercheurs de CPE proposeront des sujets en lien avec leurs activités de recherches dans plusieurs domaines : data science, l'IOT, robotique, sécurité, protocoles et infrastructures réseaux, etc...
- Les élèves auront également la possibilité de proposer un sujet de recherche en lien avec des technologies émergentes
- Le rendu de leurs travaux pourra être sous plusieurs formats : un article de recherche ou une maquette de démonstration

Contenu :

- Lecture et relecture du problème initial : Identification des mots clés
- Préciser et reformuler la problématique de départ
- Réaliser un état de l'art
 - Lecture d'une sélection d'articles de recherche
 - Critiques sur un article de recherche
 - Redéfinir ou repréciser la question ou la problématique initiale
- Formuler des hypothèses de résolution
- Analyser les différentes hypothèses : Utiliser des outils d'analyse, de modélisation et de simulation vus dans le cursus
- Valider les résultats obtenus, synthétiser et conclure
- Publier ou présenter les résultats
- Valoriser les travaux de recherche : brevets scientifiques, contrats de recherche, entrepreneuriat, etc...
- Prendre conscience des enjeux éthiques, sociétaux et environnementaux liés à la recherche scientifique

Prérequis :

Les compétences acquises dans tous les blocs des années 3 et 4

Pédagogie :

- Projet de recherche

Lien évaluation-compétences :

- 30% : évaluation de l'étude bibliographique
- 30% : évaluation de la démarche
- 40% : évaluation du rendu final

Bibliographie :

- L'histoire des méthodes scientifiques : du théorème de Thalès au clonage. Jean-Marc Nicolle, Editions Bréal
- Le nouvel esprit scientifique. Gaston Bachelard, Editions Puf, 2013
- L'art de la thèse, Michel Beaud. Editions La découverte, 2006
- https://www.rfc-editor.org/search/rfc_search.php
- <https://www.ietf.org/>
- <https://www.ieee.org/>

VII.3 Projet Choix 1 : Archi ST

2019-2020	SN : INFORMATIQUE/SECURITE	Année 5 - Sem. 9
Code :	Projet de conception logicielle	Obligatoire
Crédits : 6		Langue : Français
Heures totales élève : 120	Septembre - Janvier	Pédagogie : Apprentissage par projets

Acquis du projet :

Durant les deux premières années du cursus IS (Informatique et Sécurité), de nombreuses compétences techniques, organisationnelles et de gestion de projet ont été acquises dans les 3 domaines principaux de la formation : La conception logicielle, la sécurité, et le DevOps.

L'objectif principal de ce bloc de compétences est de mettre les élèves dans une véritable situation professionnelle de conduite de projet, depuis la remise d'un cahier des charges à la livraison d'un produit fini. Au travers d'un travail en équipe, ils seront amenés à confirmer les compétences acquises, à les associer, et à développer de nouvelles compétences relationnelles et d'adaptation.

Ce projet est l'occasion pour les élèves de progresser au niveau des :

- Compétences techniques transversales : Ce projet permet de confirmer l'acquisition de l'ensemble des compétences techniques des années 3 et 4 et couvre les trois principales compétences de notre formation : développement logiciel, sécurité et DevOps
- Compétences techniques avancées dans le domaine de la conception logicielle et l'architecture de SI (système d'information). Ceci est dans l'optique d'une spécialisation dans le domaine de la conception/développement logiciels. On parle ici de compétence technique de « spécialiste »
- Compétences organisationnelles : Mener un projet à plusieurs impose une organisation rigoureuse des activités, une planification, une désignation claire et précise des objectifs, ainsi qu'un suivi et une analyse rigoureuse de l'avancement des tâches. Ce projet de par sa complexité, ses nombreux objectifs, ses multiples facettes conduira chaque équipe à devoir mettre en place des outils efficaces d'organisation.
- Compétences sociales : La capacité à communiquer à l'oral ou à l'écrit sera aussi une des clés de la réussite du projet. Les étudiants, seront amenés à échanger avec de nombreux acteurs; les autres membres de l'équipe, les encadrants, des experts, les tuteurs, les clients... Ce choix de fonctionner avec des équipes de taille importante est d'ailleurs dicté par la volonté de placer les étudiants dans des situations où la capacité de chacun à aller vers l'autre sera primordiale.
- Compétences d'adaptation : C'est sans doute la compétence qui ne s'acquiert que par la pratique, en situation réelle. Dans ce type de projet, les situations inattendues et imprévues seront courantes, elles amèneront les étudiants à devoir sans cesse se remettre en cause, à revoir les objectifs, et à faire preuve d'imagination.

Contenu :

- Présentation d'un appel d'offres pour la conception et le développement d'une architecture logicielle pour un SI (Système d'information) d'une entreprise
- Description d'un déroulement type pour répondre à un appel d'offres
- Zoom sur une consultation type, formalisation d'un besoin et points clé d'une consultation
- Réponse à consultation, éléments clé d'une proposition
- Conception et développement de la solution
- Gestion des projets avec des méthodes agiles
- Tests/intégration/validation/recette

Pédagogie :

Un des objectifs majeurs de ce projet est de développer l'autonomie des étudiants et de les inciter à avoir une démarche active dans leur demande d'accompagnement et d'aide.

Aussi, durant les séances de projet (Tronc Commun et Spécialités), l'encadrement en salle sera volontairement limité. Par contre, les étudiants pourront solliciter des experts techniques, présents ponctuellement en séance ou accessibles en dehors des séances. Pour veiller au bon fonctionnement organisationnel des équipes, celles-ci seront suivies par des enseignants tuteurs. En outre, des ateliers techniques sous forme de Cours-TD-TP pourront être mis en place pour apporter aux équipes des compétences techniques additionnelles utiles au projet.

Prérequis :

Les blocs de compétences des S5, S6, S7, et S8

Lien évaluation-compétences :

50% : Evaluation continue des différents jalons

50% : Evaluation finale : Soutenance et rapport

Bibliographie :

A définir selon la nature du projet

VII.4 Projet Choix 2 : DevOps

2019-2020	SN : INFORMATIQUE/SECURITE	Année 3 - Sem. 9
Code :	Projet de DevOps	Obligatoire
Crédits : 6		Langue : Français
Heures totales élève : 120	Septembre - Janvier	Pédagogie : Apprentissage par projets

Acquis du projet :

Durant les deux premières années du cursus IS (Informatique et Sécurité), de nombreuses compétences techniques, organisationnelles et de gestion de projet ont été acquises dans les 3 domaines principaux de la formation : La conception logicielle, la sécurité, et le DevOps.

L'objectif principal de ce bloc de compétences est de mettre les élèves dans une véritable situation professionnelle de conduite de projet, depuis la remise d'un cahier des charges à la livraison d'un produit fini. Au travers d'un travail en équipe, ils seront amenés à confirmer les compétences acquises, à les associer, et à développer de nouvelles compétences relationnelles et d'adaptation.

Ce projet est l'occasion pour les élèves de progresser au niveau des :

- Compétences techniques transversales : Ce projet permet de confirmer l'acquisition de l'ensemble des compétences techniques des années 3 et 4 et couvre les trois principales compétences de notre formation : développement logiciel, sécurité et DevOps
- Compétences techniques avancées dans le domaine du développement et de l'intégration continue de solutions logicielles. Ceci est dans l'optique d'une spécialisation dans le domaine du DevOps. On parle ici de compétence technique de « spécialiste »
- Compétences organisationnelles : Mener un projet à plusieurs impose une organisation rigoureuse des activités, une planification, une désignation claire et précise des objectifs, ainsi qu'un suivi et une analyse rigoureuse de l'avancement des tâches. Ce projet de par sa complexité, ses nombreux objectifs, ses multiples facettes conduira chaque équipe à devoir mettre en place des outils efficaces d'organisation.
- Compétences sociales : La capacité à communiquer à l'oral ou à l'écrit sera aussi une des clés de la réussite du projet. Les étudiants, seront amenés à échanger avec de nombreux acteurs; les autres membres de l'équipe, les encadrants, des experts, les tuteurs, les clients... Ce choix de fonctionner avec des équipes de taille importante est d'ailleurs dicté par la volonté de placer les étudiants dans des situations où la capacité de chacun à aller vers l'autre sera primordiale.
- Compétences d'adaptation : C'est sans doute la compétence qui ne s'acquiert que par la pratique, en situation réelle. Dans ce type de projet, les situations inattendues et imprévues seront courantes, elles amèneront les étudiants à devoir sans cesse se remettre en cause, à revoir les objectifs, et à faire preuve d'imagination.

Contenu :

- Présentation d'un appel d'offres pour le développement et l'intégration d'une solution logicielle pour une entreprise
- Description d'un déroulement type pour répondre à un appel d'offres
- Zoom sur une consultation type, formalisation d'un besoin et points clé d'une consultation
- Réponse à consultation, éléments clé d'une proposition
- Développement de la solution
- Intégration continue
- Gestion des projets avec des méthodes agiles

Pédagogie :

Un des objectifs majeurs de ce projet est de développer l'autonomie des étudiants et de les inciter à avoir une démarche active dans leur demande d'accompagnement et d'aide.

Aussi, durant les séances de projet (Tronc Commun et Spécialités), l'encadrement en salle sera volontairement limité. Par contre, les étudiants pourront solliciter des experts techniques, présents ponctuellement en séance ou accessibles en dehors des séances. Pour veiller au bon fonctionnement organisationnel des équipes, celles-ci seront suivies par des enseignants tuteurs. En outre, des ateliers techniques sous forme de Cours-TD-TP pourront être mis en place pour apporter aux équipes des compétences techniques additionnelles utiles au projet.

Prérequis :

Les blocs de compétences des S5, S6, S7, et S8

Lien évaluation-compétences :

50% : Evaluation continue des différents jalons

50% : Evaluation finale : Soutenance et rapport

Bibliographie :

A définir selon la nature du projet

VII.5 Projet Choix 3 : Sécurité

2019-2020	SN : INFORMATIQUE/SECURITE	Année 5 - Sem. 9
Code :	Projet de Cybersécurité	Obligatoire
Crédits : 6		Langue : Français
Heures totales élève : 120	Septembre - Janvier	Pédagogie : Apprentissage par projets

Acquis du projet :

Durant les deux premières années du cursus IS (Informatique et Sécurité), de nombreuses compétences techniques, organisationnelles et de gestion de projet ont été acquises dans les 3 domaines principaux de la formation : La conception logicielle, la sécurité, et le DevOps.

L'objectif principal de ce bloc de compétences est de mettre les élèves dans une véritable situation professionnelle de conduite de projet, depuis la remise d'un cahier des charges à la livraison d'un produit fini. Au travers d'un travail en équipe, ils seront amenés à confirmer les compétences acquises, à les associer, et à développer de nouvelles compétences relationnelles et d'adaptation.

Ce projet est l'occasion pour les élèves de progresser au niveau des :

- Compétences techniques transversales : Ce projet permet de confirmer l'acquisition de l'ensemble des compétences techniques des années 3 et 4 et couvre les trois principales compétences de notre formation : développement logiciel, sécurité et DevOps
- Compétences techniques avancées dans le domaine de la cybersécurité. On parle ici de compétence technique de « spécialiste »
- Compétences organisationnelles : Mener un projet à plusieurs impose une organisation rigoureuse des activités, une planification, une désignation claire et précise des objectifs, ainsi qu'un suivi et une analyse rigoureuse de l'avancement des tâches. Ce projet de par sa complexité, ses nombreux objectifs, ses multiples facettes conduira chaque équipe à devoir mettre en place des outils efficaces d'organisation.
- Compétences sociales : La capacité à communiquer à l'oral ou à l'écrit sera aussi une des clés de la réussite du projet. Les étudiants, seront amenés à échanger avec de nombreux acteurs; les autres membres de l'équipe, les encadrants, des experts, les tuteurs, les clients... Ce choix de fonctionner avec des équipes de taille importante est d'ailleurs dicté par la volonté de placer les étudiants dans des situations où la capacité de chacun à aller vers l'autre sera primordiale.
- Compétences d'adaptation : C'est sans doute la compétence qui ne s'acquiert que par la pratique, en situation réelle. Dans ce type de projet, les situations inattendues et imprévues seront courantes, elles amèneront les étudiants à devoir sans cesse se remettre en cause, à revoir les objectifs, et à faire preuve d'imagination.

Contenu :

- Présentation d'un appel d'offres pour un audit de sécurité et la gestion des risques concernant l'architecture logicielle d'un SI
- Description d'un déroulement type pour répondre à un appel d'offres
- Zoom sur une consultation type, formalisation d'un besoin et points clé d'une consultation
- Réponse à consultation, éléments clé d'une proposition
- Audit de sécurité
- Gestion des risques
- Renforcement de la sécurité d'un SI
- Investigation numérique
- Politiques de sécurité
- PRA (Plan de Reprise d'Activité)
- Supervision de la sécurité
- Préparation à la certification CEH (Certified Ethical Hacker)

Pédagogie :

Un des objectifs majeurs de ce projet est de développer l'autonomie des étudiants et de les inciter à avoir une démarche active dans leur demande d'accompagnement et d'aide.

Aussi, durant les séances de projet (Tronc Commun et Spécialités), l'encadrement en salle sera volontairement limité. Par contre, les étudiants pourront solliciter des experts techniques, présents ponctuellement en séance ou accessibles en dehors des séances. Pour veiller au bon fonctionnement organisationnel des équipes, celles-ci seront suivies par des enseignants tuteurs. En outre, des ateliers techniques sous forme de Cours-TD-TP pourront être mis en place pour apporter aux équipes des compétences techniques additionnelles utiles au projet.

Prérequis :

Les blocs de compétences des S5, S6, S7, et S8

Lien évaluation-compétences :

50% : Evaluation continue des différents jalons

50% : Evaluation finale : Soutenance et rapport

Bibliographie :

A définir selon la nature du projet

VII.6 SHES

2019-2020	SN : INFORMATIQUE/SECURITE	Année 5 - Sem. 9
	Fondamentaux du management	Obligatoire
Crédits : 3	<i>Responsable</i> : Annick Rivet, annick.rivet@cpe.fr <i>Intervenant(s)</i> : Franck D'Asgnanno, Corinne Robineau, Manuela Leguicheux Abdallah Madani	Langue : Français
Heures totales élève : 36	Septembre - Janvier	

Acquis de la formation :

A l'issue de ce module, les étudiants sont capables de :

- Aborder la gestion dans sa dimension pluridisciplinaire, au confluent du droit, de l'économie et des RH, sans oublier l'analyse de la performance de l'entreprise à travers les notions de rentabilité, d'équilibre et d'autonomie financière
- Se repérer dans les démarches couramment utilisées en management/conduite de projet et identifier les méthodes et outils à mobiliser en situation de crise
- Acquérir les notions essentielles du droit du travail pour pouvoir les mobiliser en pratique. Maîtriser le vocabulaire juridique afin de poser les problèmes juridiques clairement face à des interlocuteurs spécialisés, être suffisamment autonome sur certains sujets et faire les bons choix.

Contenu :

Contenu cours de Gestion :

- Le cours de Gestion doit permettre aux étudiants de s'initier à la gestion de l'entreprise, comprendre la logique comptable et financière et se familiariser avec le lexique propre à la comptabilité financière et à la comptabilité de gestion (emplois et ressources, comptes, plan comptable, bilan, compte de résultat...).
- L'accent sera mis sur la mesure de la performance financière de l'entreprise (TSIG, EBE, CAF...) d'une part, et de sa gestion (différentes marges et seuil de rentabilité), d'autre part.
- L'analyse financière sera abordée afin de permettre aux étudiants d'apprécier la solidité d'une entreprise (solvabilité et de liquidité), sa rentabilité et sa rentabilité.

Contenu du cours de Management de Projet :

- L'ingénieur et le métier de chef de projet
- Les conditions de réussite des projets
- Risques et prévention
- Exemples d'application

Contenu cours de GRH et Droit du travail :

- Organisation juridictionnelle du contrat de travail
- Fautes, procédures disciplinaires et sanctions
- Les conditions de travail
- Modification du contrat de travail et des conditions de travail

Conférences :

- L'intelligence économique
- L'intelligence collective

Connaissance de soi (module au choix) :

- MBTI
- Analyse de l'expérience en entreprise
- Management intergénérationnel

Prérequis :

Aucun

Lien évaluation-compétences :

Les cours privilégient des cas pratiques et études de cas afin d'assimiler les concepts

Bibliographie :

- A Guide to the Project Management Body of Knowledge. PMBOK Guide
Project Management Institute Edition PMI. 5ème édition 2013
- Prince2 Revealed. Colin Bentley. Butterworth-Heinemann Ltd Seconde édition
304 pages

VII.7 Communication en anglais

2019-2020	SN : INFORMATIQUE/SECURITE	Année 5 - Sem. 9
Code :	Communication en Anglais-5 : « B2 First »	Obligatoire
Crédits : 3		Langue : Français
Heures totales élève : 36	Septembre - Janvier	

Acquis de la formation (Objectifs pédagogiques) :
Ce bloc de compétences est le dernier d'une série de 5 blocs, dont la finalité est d'obtenir le niveau de compétence B2 minimum sur l'échelle CECRL (Cadre Européen Commun de Référence pour les Langues). L'élève doit passer et réussir l'examen « B2 First ». L'obtention de cette qualification conditionne l'obtention de son diplôme. Cette qualification permet d'attester que l'élève est capable de vivre et de travailler dans en pays anglophone.

Contenu :

- Expression écrite et orale
- Présentation et argumentation
- Rédaction de rapports et d'autres types de documents techniques et non techniques
- Examens blancs

Prérequis :

- Bloc de compétences « Communication en anglais-1 Apprendre à apprendre »
- Bloc de compétences « Communication en anglais-2 Objectif B1/B2 »
- Bloc de compétences « Communication en Anglais-3 : Contexte professionnel »
- Bloc de compétences « Communication en Anglais-4 : Se préparer pour travailler à l'international»

Lien évaluation-compétences :

- Validation de l'examen « B2 First » (ancien FCE)

VIII. Liste de contacts ICS

M. Nacer Abouchi nacer.abouchi@cpe.fr

Directeur de la Filière SN

Mme Taghrid Asfour-Block taghrid.asfour@cpe.fr

Responsable académique des formations en apprentissage, coordinatrice du domaine « Réseaux et Télécom »

M. Jacques Saraydaryan jacques.saraydaryan@cpe.fr

Coordinateur du domaine « Informatique »,
Responsable de la majeure « Informatique et
Systèmes d'Information »

Mme Aurélie Bourret secretariat.sn@cpe.fr

Assistante de la formation ICS et assistante de la
filière SN