

Programme de la spécialité Informatique, Données, Usages



Programme de la spécialité Informatique, Données, Usages

Copyright © 2022 Polytech Annecy-Chambéry

Table des matières

Glossaire	1
Semestre 5	2
1. UE501 : Passerelle vers le milieu professionnel	2
1.1. LANG500 - Soutien Anglais	2
1.2. LANG501 - Anglais	3
1.3. SHES501 - Sport	4
1.4. SHES505 - Simulation de gestion d'entreprise	5
2. UE502 : Sciences et outils de l'Ingénieur	6
2.1. DDRS501 - Développement Durable	6
2.2. EASI501 - Electricité	7
2.3. INFO501 - Numération et Algorithmique	8
2.4. INFO502 - Bases de données	9
2.5. MATH500 - Remise à niveau Mathématiques	9
2.6. MATH501 - Mathématiques	10
3. UE503 : Sciences de l'ingénieur IDU1	12
3.1. EASI541a - Automatisation	12
3.2. ISOC531 - Sociétés numériques	13
3.3. MATH531 - Graphes et Langages	13
3.4. PROJ531 - Gestion de projets	15
Semestre 6	17
1. UE601 : Passerelle vers le milieu professionnel	17
1.1. LANG600 - Soutien : Anglais	17
1.2. LANG601 - Anglais	18
1.3. PROJ601 - Stage Découverte du milieu professionnel	19
1.4. SHES601 - Gestion financière	19
1.5. SHES602 - Initiation au droit	20
2. UE602 : Mathématiques et Algorithmique	21
2.1. INFO631 - Logique et Programmation	21
2.2. MATH641a - Mathématiques	22
2.3. PROJ631 - Projet Algorithmique	23
3. UE603 : Informatique et Conception	23
3.1. INFO633 - APP - Bases de données et technologies web	23
3.2. INFO641a - Conception et Programmation orientée objet	25
4. UE604 : Environnement et applications	26
4.1. INFO632 - Systèmes d'exploitation et Virtualisation	26
4.2. ISOC631 - Plateformes collaboratives	27
4.3. PROJ632 - Projet Data Science	28
Semestre 7	29
1. UE701 : Passerelle vers le milieu professionnel	30
1.1. LANG700 - Soutien : Anglais	30
1.2. LANG701 - Anglais (Niveau TOEIC non atteint)	30
1.3. LANG702 - Langues vivantes (Niveau TOEIC atteint)	31
1.4. SHES703 - Ressources et dynamique professionnelles	32
1.5. SHES704 - Créativité et Management de l'innovation	32
2. UE702 : Mathématiques et Données	33
2.1. DATA731 - Modélisation Stochastique	34
2.2. INFO731 - Sécurité et Cryptographie	34
2.3. MATH741a - Probabilités et statistiques	35
3. UE703 : Informatique et Conception	36
3.1. INFO732 - Comportement et Modélisation Dynamique	36
3.2. INFO743a - Réseaux et systèmes répartis	37
3.3. PROJ731 - Flux de Données et Accès Concurrents	38
4. UE704 : Visualisation et gouvernance	38
4.1. DATA732 - Analyse et visualisation de données	38
4.2. INFO734 - Développement Full Stack	39

4.3. ISOC731 - Économie et gouvernance de la donnée	40
Semestre 8	42
1. UE801 : Passerelle vers le milieu professionnel	42
1.1. LANG800 - Soutien : Anglais	43
1.2. LANG801 - Anglais (Niveau TOEIC non atteint)	43
1.3. LANG802 - Langues vivantes (Niveau TOEIC atteint)	44
1.4. SHES802 - Système de Management Intégré QSE (Qualité Sécurité Environnement)	45
1.5. SHES803 - Théorie des organisations	46
2. UE802 : Stage	47
2.1. PROJ801 - Stage Assistant ingénieur	47
3. UE803 : Données et Aide à la Décision	47
3.1. DATA831 - Big Data	48
3.2. DATA832 - Machine Learning	48
3.3. INFO831 - Informatique décisionnelle	50
3.4. PROJ831 - Projet Informatique Données et Usages	51
4. UE804 : Informatique et Conception	52
4.1. INFO832 - Qualité et tests logiciel	52
4.2. INFO833 - Systèmes distribués à large échelle	53
4.3. INFO834 - Bases de données distribuées	54
4.4. ISOC831 - Dimension métiers	55
Semestre 9	56
1. UE901 : Passerelle vers le milieu professionnel	56
1.1. LANG901 - Anglais (Niveau TOEIC non atteint)	56
1.2. LANG902 - Langues (Niveau TOEIC atteint)	57
1.3. PROJ901 - Projet Recherche et Développement	58
1.4. SHES901 - Techniques de management	59
2. UE902 : Optimisation et HPC	59
2.1. INFO931 - Optimisation et aide à la décision multicritère	59
2.2. INFO932 - Calcul haute performance et Cloud Computing	61
2.3. PROJ931 - Projet Usages	62
3. UE903 : Données et Aide à la Décision II	62
3.1. DATA931 - Machine Learning	62
3.2. ISOC931 - Innovation et Recherche	63
3.3. PROJ932 - Projet Data Science	64
Semestre 10	66
1. UE001 : Stage Ingénieur	66
1.1. PROJ001 - Stage Ingénieur	66

Glossaire

Spécialité

IDU Informatique, Données, Usages

Disciplines

DATA Sciences des données
DDRS Développement Durable et Responsabilité Sociétale
EASI Électronique-Électrotechnique, Automatique, Signal, Images
INFO Informatique, Génie Informatique
ISOC Informatique et Société
LANG Langues vivantes
MATH Mathématiques
PROJ Projets et stages
SHES Sciences Humaines, Économiques et Sociales

Termes généraux

CC Contrôle continu
ET Épreuve terminale
TC Tronc commun
TD Travaux dirigés
TP Travaux pratiques
UE Unité d'enseignement

Niveaux pour les objectifs d'apprentissage

N Notion : l'élève-ingénieur a des connaissances de base et est capable de les restituer ou d'en parler
A Application : l'élève-ingénieur sait appliquer les connaissances et les savoir-faire dans des situations courantes
M Maîtrise : l'élève-ingénieur est capable d'utiliser les différents concepts et de traiter des cas complexes ou inhabituels
E Expertise : l'élève-ingénieur maîtrise les différents concepts et est capable d'en utiliser ou d'en proposer de nouveaux

Semestre 5

UE	ECTS	Module	Intitulé	Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Pondération	Evaluation
UE501 : Passerelle vers le mi- lieu pro- fessionnel	6	LANG500	Soutien Anglais		12			
		LANG501	Anglais		40.5		4	CCI (écrit et oral)
		SHES501	Sport		21		1	CC/pratique
		SHES505	Simulation de gestion d'entreprise		19.5		1	CC (écrit et oral)
UE502 : Sciences et outils de l'Ingénieur	12	DDRS501	Développe- ment Durable	12	9		1.5	CC(45%) + Projets (55%)
		EASI501	Electricité	13.5	15	12	3	CC(70%) TP(30%)
		INFO501	Numération et Algorithmique	12	10.5	16	3	CC(70%) + TP(30%)
		INFO502	Bases de données	6	4.5	12	1.5	CC
		MATH500	Remise à niveau Mathématiques		21			
		MATH501	Mathématiques	21	19.5		3	CC
UE503 : Sciences de l'ingénieur IDU1	12	EASI541a	Automatisation	6	13.5	20	3	CC(70%) + TP(30%)
		ISOC531	Sociétés nu- mériques	13.5	22.5	4	3	CC
		MATH531	Graphes et Langages	12	12	16	3	CC
		PROJ531	Gestion de projets	6	6	28	3	CC (70%) + Pratique (30%)

1. UE501 : Passerelle vers le milieu professionnel

1.1. LANG500 - Soutien Anglais

Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Pondération	Evaluation
	12			

Langue(s) utilisée(s) pour les enseignements

- Anglais

Pré-requis

Score inférieur à 600 au ToEIC du début d'année.

Descriptif

Reprise de toutes les bases et renforcement des points de langues . 12h de cours par semestre en groupe de 15 étudiants.

1.2. LANG501 - Anglais

Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Pondération	Evaluation
	40.5		4	CCI (écrit et oral)

Langue(s) utilisée(s) pour les enseignements

- Anglais

Pré-requis

Niveau B1 du CECR

Descriptif

Ce cours prépare les étudiants au test du TOEIC ("Test of English for International communication") et plus exactement à l'obtention d'un score minimal de 785 points (sur 990).

Dans le but de travailler les 4 compétences, ce cours est aussi une introduction à la prise de parole en public au moyen de présentations données par des étudiants en groupes ou en individuel, sur des sujets illustrés par des articles de presse ou des supports vidéos (VTD : Video, Talk and Debate et aussi production écrite). Selon le site (Annecy ou Chambéry certains seront vus à des moments différents du semestre, de l'année voire même des trois années de formation).

Les étudiants sont évalués tout au long de chaque semestre. L'évaluation terminale consiste en une épreuve de 1h, 1h30 ou 2h selon le semestre et selon le site (Annecy ou Le Bourget), et compte coefficient 2 dans le contrôle continu total.

Plan du Cours

1. Oral
 - 1.1. Éléments de phonologie
 - 1.2. Éléments grammaticaux(temps, questionnement, adjectifs.....)
 - 1.3. Réinvestissement des structures et du vocabulaire
 - 1.4. Communication orale interactive
 - 1.5. Introduction et entraînement au TOEIC (Partie listening)
2. Écrit
 - 2.1. Révision d'éléments grammaticaux (temps, questionnement, adjectifs....)
 - 2.2. Traduction (thème/version)
 - 2.3. Compréhension de texte en langue authentique
 - 2.4. Curriculum vitae (en S5, S6 au plus tard S7)
 - 2.5. Lettre de candidature / motivation (en s5, s6 au plus tard S7)
 - 2.6. Introduction et entraînement au TOEIC (Partie reading)

Objectifs d'apprentissage

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
auto-vérifier sa maîtrise des structures de la langue et à en poursuivre l'apprentissage méthodique, en visant une inter-activité opérationnelle des 4 compétences de communication	Maîtrise	de faire des révisions grammaticales sur : les réflexes corrects des structures courantes ; le groupe verbal et les temps (sauf l'expression du conditionnel) ; le groupe nominal et tous ses éléments constitutifs; les liens logiques (mots de liaison)
		d'améliorer ses connaissances grammaticales et lexicales (anglais général et vocabulaire spécifique au TOEIC) en classe et en autonomie, en les validant par des tests d'évaluation réguliers

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
comprendre des documents sonores et s'exprimer oralement	Maîtrise	d'écouter régulièrement les nouvelles sur des sites anglophones d'information (CNN, BBC, Skynews...) et sera en mesure de restituer l'essentiel oralement de façon succincte, en inter-activité avec le groupe-classe
		de travailler sur des supports audio et vidéo variés et de prendre la parole pour réagir spontanément en inter-activité avec la classe
		de pratiquer des exercices de TOEIC (4 parties de compréhension orale) + tests entiers
		de prendre la parole en mode préparé et en inter-activité spontanée via des exposés individuels (auto-présentation et/ou compte-rendus d'articles, type « colles ») et des exposés par deux (sujets variés)
comprendre des documents écrits et s'exprimer à l'écrit	Maîtrise	de travailler sur les conversations téléphoniques (compréhension /production)
		de pratiquer des exercices de TOEIC (3 parties écrites)
		de lire des documents variés (articles généraux et scientifiques) et de rédiger quelques lignes pour en rendre compte et donner son avis
		d'écrire des emails (à caractère personnel et professionnel) / de commencer à rédiger CVs et lettres de motivation

Bibliographie

- Documents distribués par les intervenants
- Différents sites internet dont la liste est fournie en début d'année

1.3. SHES501 - Sport

Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Pondération	Evaluation
	21		1	CC/pratique

Langue(s) utilisée(s) pour les enseignements

- Français

Descriptif

Ce cours s'appuie sur la pratique des activités physiques et sportives et s'articule autour de deux axes prioritaires. D'une part, il s'agit de permettre aux élèves d'acquérir des savoir-faire liés aux activités sportives et de mettre en avant leurs savoir-être, qualités requises pour leur insertion et leur réussite professionnelle. Cet axe s'appuiera sur le travail effectué autour des valeurs véhiculées par les différentes activités sportives et leurs modes de pratique diversifiés.

D'autre part, il s'agit de permettre aux élèves-ingénieurs d'acquérir des compétences collectives dans la réalisation d'un projet et la gestion de groupe mais également de développer leurs capacités individuelles d'adaptation et de régulation. Cet axe se traduira par l'organisation collective et la mise en place d'un événement sportif sur une séance.

Objectifs d'apprentissage

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
travailler en équipe afin de préparer, mettre en place et réguler un événement sportif dans un cadre contraint	Maîtrise	de concevoir une fiche de projet collectif en intégrant les différents paramètres organisationnels.

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
		d'expliquer et de faire appliquer à un groupe un ensemble de règles collectives de fonctionnement d'adapter et de réguler le fonctionnement de son activité en s'adaptant aux contraintes spatiales matérielles et humaines et en répondant rapidement aux problèmes rencontrés
s'engager dans une nouvelle activité physique de manière intense, lucide, raisonnée et critique	Maîtrise	de développer une motricité adaptative en s'engageant pleinement dans l'activité tout en respectant les règles, les autres et sa propre intégrité physique d'intégrer et d'appliquer rapidement des règles de fonctionnement complexes et nouvelles de développer un regard critique et constructif afin de pouvoir juger objectivement sa prestation et celle des autres

1.4. SHES505 - Simulation de gestion d'entreprise

Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Pondération	Evaluation
	19.5		1	CC (écrit et oral)

Langue(s) utilisée(s) pour les enseignements

- Français

Pré-requis

Aucun

Descriptif

Les jeux d'entreprise, également appelés serious game ou simulation de gestion d'entreprise, sont des outils pédagogiques pour apprendre autrement. Il s'agit d'une simulation qui vise à monter la complexité des entreprises tout en reposant sur un modèle simplifié. Dans un jeu d'entreprise le temps est accéléré et les participants jouent sur une période condensée (deux journées dans le cas présent) plusieurs années de la vie d'une entreprise. Cette simulation d'entreprise est réalisée à l'aide d'un programme informatique. Ce programme intègre un algorithme afin de calculer les performances de chaque équipes concurrentes (chaque équipe représentant une entreprise du marché) à la fin de chaque décision.

Plan du Cours

1. Analyser le contexte général pour mieux communiquer,
2. Connaître les principaux outils de communication, médias/hors médias,
3. Comprendre le processus d'élaboration d'une stratégie de communication,
4. Donner une formation globale, concrète et efficace en matière de gestion des entreprises,
5. Sensibiliser à l'interdépendance des fonctions de l'entreprise à travers la prise de décisions et l'analyse de résultats.

Objectifs d'apprentissage

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
concevoir les bases d'une stratégie d'entreprise et appréhender les interactions entre fonctions	Application	

Bibliographie

- Sophie Delerm, Jean-Pierre Helfer et Jacques Orsoni. « Les bases du marketing », Vuibert, 2006 (Partie 2, Chapitres 1 et 2 et Partie 3, Chapitre 2).
- Jacques Lendrevie, Julien Levy, « Mercator, Théorie Et Nouvelles Pratique Du Marketing (9e Edition), Dunod, Paris, 2009 (Chapitre 15)
- Jean Barreau, Jacqueline Delahaye, « Gestion financière DECF Epreuve 4 », Dunod, 2006 (Chapitres 7 et 8)

- Christian Goujet, Christian Raulet & Christiane Raulet, « Comptabilité de gestion », Dunod, Paris, 2007. (Chapitres 1, 17 et 18)
- Maurice Pillet, Chantal Martin-Bonnefous, Pascal Bonnefous, Alain Courtois, « Gestion de production : les fondamentaux et les bonnes pratiques », Eyrolles, 2011. (Lire : Chapitres 4, 6 et 8)

Outils numériques

- Serious game : OgPlay

2. UE502 : Sciences et outils de l'Ingénieur

2.1. DDRS501 - Développement Durable

Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Pondération	Evaluation
12	9		1.5	CC(45%) + Projets (55%)

Descriptif

Ce cours vise à sensibiliser les élèves ingénieurs à la problématique du développement durable et à son intégration dans les entreprises et de leur permettre de prendre en main cet aspect dans leur vie professionnelle.

Plan du Cours

1. Introduction au développement durable (3h CM)
 - 1.1. Etat des lieux de la planète
 - 1.2. Historique du développement durable
 - 1.3. Concept du développement durable
2. Bilan carbone (5h CM, 6h TD)
 - 2.1. Changement climatique - Gaz à effet de serre
 - 2.2. Situation énergétique mondiale
 - 2.3. Méthode bilan carbone
 - 2.4. exercices d'application et études de cas
3. Analyse du cycle de vie des produits, écoconception (3h CM, 3h TD)
4. Epreuve terminale (1h)

Objectifs d'apprentissage

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
mettre en œuvre une politique de développement durable dans son entreprise et réaliser le Bilan Carbone et/ou l'ACV d'un produit.	Application	de comprendre les grands enjeux du DD.
		d'analyser des données, d'émettre des hypothèses (simplificatrices ou par manque de données) afin de réaliser un BC ou une ACV pour le compte d'une entreprise.

Bibliographie

- Bertrand Barré, Bernadette Mérenne-Schoumaker, Atlas des énergies mondiales. Ed. Autrement, 2011, ISBN 978-2-7467-1486-1 Cote BU Savoie 333.70 BAR
- Yvette Veyret Paul Arnould, Atlas des développements durables. Ed. Autrement, 2008, ISBN 978-2-7467-1187-7. Côte Savoie BU 338.9 ATL
- Comité de Prospective en énergie de l'Académie des Sciences. La recherche scientifique face aux défis de l'énergie. Ed. EDP Sciences, 2012. ISBN 978-2-7598-0826-7 Côte BU Savoie 333.79 COM
- Bernard Wiesenfeld. L'énergie en 2050, nouveaux défis et faux espoirs. Ed. EDP Sciences, 2005, ISBN 2-86883-818-9 Côte BU Savoie 333.79 WIE
- Louis Boisgibault, L'énergie solaire après Fukushima : la nouvelle donne. Ed. Medicilline, 2011, ISBN 978-2-9152-2037-7 Côte BU Savoie 621.47 BOI 1
- G. Thomas Farmer, John Cook. Climate change science: a modern synthesis. Ed. Springer, 2013, ISBN 978-94-007-5756-1 Côte BU Savoie 551.6 FAR
- B. Mérenne-Schoumaker. Géographie de l'énergie, acteurs, lieux et enjeux. Ed. Belin, 2011, ISBN : 978-2-7011-5897-6 Côte BU Savoie 333.79 MER

2.2. EASI501 - Electricité

Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Pondération	Evaluation
13.5	15	12	3	CC(70%) TP(30%)

Langue(s) utilisée(s) pour les enseignements

- Français

Pré-requis

- Connaissances scientifiques et technologiques du premier cycle universitaire

Descriptif

Bases de l'électricité, étude des régimes transitoires, continus et sinusoïdaux

Plan du Cours

- Lois d'étude des circuits (4,5h cours)
 - Lois de Kirchhoff, théorème de superposition, théorème de Millman
 - Générateur de Thévenin, de Norton
 - Dipôles
 - Adaptation d'impédances
 - Régime permanent, régime transitoire
- Energie électrique (6h cours)
 - Conversion électromécanique
 - Systèmes de distribution monophasé et triphasé
 - Puissances active, réactive et apparente en monophasé et triphasé
 - Protection électrique

Intitulés TP

- Circuit RC en régime transitoire
- Mesure de puissances en triphasé
- Machine à courant continu

Objectifs d'apprentissage

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
calculer et mesurer les grandeurs électriques courants et tensions dans un circuit linéaire, en régime continu, transitoire, sinusoïdal monophasé ou triphasé.	Maîtrise	de donner les lois de comportement courant-tension pour les dipôles de base (résistance, condensateur, bobine) d'appliquer les lois de Kirchhoff dans un circuit électrique d'établir et de résoudre les équations différentielles correspondant à l'étude d'un circuit électrique linéaire en régime transitoire de simplifier un circuit électrique en donnant la source de tension ou la source de courant équivalente entre deux points de ce circuit d'utiliser les nombres complexes pour la représentation de grandeurs électriques en régime sinusoïdal (courants, tensions, impédances)
calculer et mesurer les puissances et énergies consommées dans un circuit linéaire, en régime continu, transitoire, sinusoïdal monophasé ou triphasé	Maîtrise	de quantifier les énergies échangées et/ou stockées dans un circuit linéaire en régime transitoire de calculer et mesurer les puissances actives, réactives et apparentes en régime sinusoïdal monophasé et triphasé équilibré de savoir comment relever le facteur de puissance d'une installation électrique
expliquer le principe de fonctionnement d'un moteur à courant continu	Application	de calculer la vitesse de rotation et/ou le couple moteur en régime permanent de quantifier les énergies mises en jeu

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
décrire l'architecture générale du réseau de production, distribution et consommation d'électricité en France	Application	d'expliquer le choix du régime sinusoïdal triphasé pour la production et le transport d'électricité de décrire les principales sources d'énergies électriques, les moyens de transport de l'électricité, ainsi que les principaux postes de consommation
établir si une installation électrique simple (domestique ou petite entreprise) présente un risque électrique	Application	de décrire le principe de fonctionnement des dispositifs de protection des biens contre le risque électrique de décrire le principe de fonctionnement des dispositifs de protection des personnes contre le risque électrique (régime de neutre TT)

Bibliographie

- Electricité générale : Analyse et synthèse des circuits, cours et exercices corrigés de Tahar Neffati, édition Dunod
- Chiffres clés de l'énergie - Édition 2018: <http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/chiffres-cles-lenergie-edition-2018>

2.3. INFO501 - Numération et Algorithmique

Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Pondération	Evaluation
12	10.5	16	3	CC(70%) + TP(30%)

Langue(s) utilisée(s) pour les enseignements

- Français
- Français avec documents en anglais

Pré-requis

Aucun

Descriptif

Ce cours vise d'une part à acquérir les connaissances de base sur la représentation des informations dans les ordinateurs et d'autre part à acquérir les bases de l'algorithmique et de la programmation avec une initiation à l'utilisation d'un langage objet. L'objectif est d'être capable d'utiliser l'outil informatique pour la résolution des problèmes rencontrés dans l'activité d'ingénierie.

Plan du Cours

1. Historique de l'informatique et Ingénierie
2. Architecture des machines, représentation des données
3. Initiation à la programmation
 - 3.1. Programmer en Python
 - 3.2. Notion d'objet
 - 3.3. (La récursivité)

Intitulés TP

Ce module comporte 4 séances de TP

- Séance 1 : Initiation à la manipulation d'objets en python illustrée sur la reconnaissance de chiffres dans des images par corrélation
- Séance 2, 3 et 4 : ces 3 séances correspondent à un seul sujet au choix :
 - Représentation visuelle d'informations issues de capteurs sous la forme d'émoticône colorées, souriantes ou grimaçantes à l'aide du module *Pygame*
 - Représentation visuelle d'objets 3D à l'aide des modules *Pygame* et *PyOpenGL*

Objectifs d'apprentissage

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
Solutionner un problème en utilisant l'outil informatique	Application	de comprendre les conséquences de la représentation de données sur ordinateur et de choisir la plus pertinente
		de concevoir des algorithmes en utilisant la programmation objet
		d'implanter ces algorithmes sur un ordinateur

Bibliographie

- A. Cazes, J. Delacroix, Architecture des machines et des systèmes informatiques, Dunod, 2005.
- T. Cormen, C. Leiserson, R. Rivest, Introduction à l'algorithmique, Dunod, 2002.
- G. Swinnen, Apprendre à programmer avec Python 3 (<http://inforef.be/swi/python.htm>)

Outils numériques

- Ce module s'appuie sur le langage python. Les développements demandés en td et en tp se font dans l'environnement Anaconda / Spyder, avec des modules spécifiques (scikit-image, Pygame et PyOpenGL).

2.4. INFO502 - Bases de données

Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Pondération	Evaluation
6	4.5	12	1.5	CC

Langue(s) utilisée(s) pour les enseignements

- Français

Pré-requis

Aucun

Descriptif

Ce cours vise à acquérir les connaissances de base afin de modéliser, concevoir et manipuler une base de données. L'application de ce cours se fait sur des problèmes généraux et d'autres métiers.

Plan du Cours

1. Introduction aux Bases de Données (30min CM)
2. Modélisation Entité/Association (1h CM)
3. Modélisation et algèbre relationnel (3h CM)
4. Introduction au langage SQL (1.5h CM)

Objectifs d'apprentissage

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
manipuler tous les concepts nécessaires à la gestion d'une base de données	Maîtrise	de concevoir une base de données
		de gérer une base de données
		d'utiliser une base de données

Bibliographie

J. Akoka, I. Comyn-Wattiau, Conception des bases de données relationnelles, Vuibert Informatique, 2001

2.5. MATH500 - Remise à niveau Mathématiques

Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Pondération	Evaluation
	21			

Pré-requis

- Bases solides de mathématiques niveau lycée

Descriptif

Cet enseignement vise à renforcer les bases en mathématiques .

Plan du Cours

1. Géométrie plane et géométrie dans l'espace
2. Nombres complexes, polynômes, fractions rationnelles: décomposition en éléments simples sur \mathbb{R}
3. Systèmes linéaires, matrices, déterminants
4. Calcul différentiel des fonctions d'une variable réelle, applications : formule de Taylor, développements limités, équivalents
5. Calcul intégral basique (dont changement de variable), définition et exemples d'intégrales généralisées
6. Equations différentielles de base : cas linéaire du premier ordre, variation de la constante, second ordre linéaires à coefficients constants.

Objectifs d'apprentissage

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
savoir manipuler, appliquer et utiliser les outils de géométrie plane et de géométrie dans l'espace	Maîtrise	
savoir manipuler, appliquer et utiliser les outils fondamentaux de l'algèbre	Maîtrise	<p>d'utiliser les nombres complexes, de résoudre des équations avec les nombres complexes, de faire le lien entre géométrie plane et nombres complexes</p> <p>d'effectuer la division euclidienne de polynômes, d'utiliser les propriétés des racines de polynômes et d'effectuer la décomposition en éléments simples d'une fraction rationnelle.</p> <p>d'effectuer des calculs sur les matrices, de calculer des déterminants notamment en utilisant les propriétés des déterminants, de résoudre un système linéaire et d'utiliser les liens entre matrices et systèmes linéaires</p>
savoir manipuler, appliquer et utiliser les outils fondamentaux de l'analyse	Application	<p>de savoir dériver, d'écrire la formule de Taylor et de calculer un développement limité pour une fonction d'une variable réelle</p> <p>de calculer une intégrale simple, d'utiliser intégration par parties et changement de variable pour une intégrale, d'étudier la convergence d'une intégrale généralisée dans des cas simples.</p> <p>de résoudre une équation différentielle linéaire du premier ordre, d'utiliser éventuellement pour cela un changement de variable ou de fonction donné, de résoudre une équation différentielle linéaire du second ordre à coefficients constants.</p>

Bibliographie

- J-P. Truc, Précis de Mathématiques, Nathan, 1997
- G Chauvat, A. Chollet, Y. Bouteiller, Mathématiques, Ediscience, 2005
- S Ferrigno, D Marx, A Muller-Gueudin, Mathématiques pour les sciences de l'ingénieur, Dunod, 2013

Lien vers un site contenant des cours, des exercices corrigés, des qcm et des liens vers des sites intéressants

<http://ead-polytech.univ-savoie.fr/course/view.php?id=778&ifyeditingon=1>

2.6. MATH501 - Mathématiques

Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Pondération	Evaluation
21	19.5		3	CC

Pré-requis

- Remise à niveau Mathématiques ou sinon bases solides de BAC+2

Descriptif

Cet enseignement vise à donner les bases de l'analyse nécessaires pour les sciences de l'ingénieur.

Plan du Cours

1. Calcul différentiel : fonctions de plusieurs variables, différentiation, exemples d'équations aux dérivées partielles
2. Courbes et surfaces, mouvements ponctuels
3. Intégrales multiples
4. Analyse vectorielle: opérateurs différentiels, potentiels scalaires, potentiels vecteurs, intégrales curvilignes, intégrales de surface

Objectifs d'apprentissage

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
Savoir identifier et caractériser une courbe ou une surface classique, déterminer une équation d'une tangente pour une courbe, d'un plan tangent pour une surface.	Application	déterminer une équation d'une courbe ou d'une surface classique et identifier une courbe ou une surface d'après son équation.
		de travailler sur des paramétrages de courbes et surfaces .
		d'obtenir une équation de tangente à une courbe ou de plan tangent à une surface
savoir calculer et donner du sens à une intégrale double et une intégrale triple.	Maîtrise	de calculer une intégrale double en coordonnées cartésiennes ou en coordonnées polaires
		de calculer une intégrale triple en coordonnées cartésiennes, cylindriques ou sphériques.
savoir calculer et manipuler, les outils usuelles de l'analyse vectorielle.	Maîtrise	de calculer, manipuler, interpréter et utiliser les opérateurs gradient , divergence, rotationnel et laplacien.
		d'identifier et déterminer un potentiel vecteur, un potentiel scalaire.
		de calculer et interpréter une dérivée directionnelle
		de calculer et interpréter une intégrale curviligne, une intégrale de surface.
		de calculer le flux d'une fonction vectorielle à travers une surface.

Bibliographie

Livres :

- J-P. Truc, Précis de Mathématiques, Nathan, 1997 (pour MATH500)
- J. Stewart, Analyse, Concepts et contextes, vol 2, De Boeck, 2001
- B. Dacorogna, Analyse avancée pour ingénieurs, Presses polytechniques et universitaires romandes, 2002
- E. Azoulay, J. Avignant, G. Auliac. Les mathématiques en Licence (2ème année tome 1) Ediscience, 2003
- F. Cottet-Emard, Analyse 2, De Boeck, 2006

Sites: <https://fr.wikiversity.org/wiki/Facult%C3%A9:Math%C3%A9matiques>

<http://uel.unisciel.fr/>

Livres complémentaires

- P. Pilibossian, J-P. Lecoutre , Analyse, 1998
- P. Pilibossian, J-P. Lecoutre , Algèbre, 1998

• P. Thuillier, J.C. Belloc, Mathématiques (2 tomes) ,2004

3. UE503 : Sciences de l'ingénieur IDU1

3.1. EASI541a - Automatisation

Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Pondération	Evaluation
6	13.5	20	3	CC(70%) + TP(30%)

Langue(s) utilisée(s) pour les enseignements

- Français

Pré-requis

Notions d'algèbre de Boole

Descriptif

Des lignes de production à la gestion énergétique de l'habitat, nombreux et variés sont les systèmes automatisés. Cet enseignement aborde les éléments de base nécessaires à la modélisation, l'analyse, la commande et la mise en oeuvre des systèmes automatisés.

Plan du Cours

1. Les systèmes combinatoires
 - 1.1. Ecritures canoniques et simplifications
2. Les systèmes séquentiels
 - 2.1. Le modèle Graphe d'états
 - 2.2. Synthèse d'un modèle pour une solution câblée
 - 2.3. Solution programmée
3. Le Grafcet : un outil de spécification et de modélisation des systèmes séquentiels
 - 3.1. Principes généraux : concepts, éléments graphiques, interprétation
 - 3.2. Structures élémentaires : séquence, choix, parallélisme, synchronisation
 - 3.3. Structuration horizontale et verticale : structures dérivées, ressources
 - 3.4. Algorithme d'interprétation
4. Modes de marche d'un système (GEMMA) et interface homme-machine (IHM)
5. Conduite de projets d'automatisation : la démarche en V

Intitulés TP

1. TP1 (4h) : Cible matérielle et atelier logiciel
 - 1.1. Configuration matérielle
 - 1.2. Architecture réseau
 - 1.3. Organisation logicielle, application multi-tâches
2. TP2, 3, 4 et 5 (16h) : Commande centralisée de systèmes
 - 2.1. Implémentation de modes de fonctionnement
 - 2.2. Tests élémentaires et finaux

Objectifs d'apprentissage

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
expliquer la structure d'un système automatisé : du capteur au dialogue opérateur	Maîtrise	de comprendre l'organisation d'un système industriel
		d'acquérir la notion de système
		de différencier systèmes automatisés et systèmes mécatroniques
organiser la solution de commande d'un automatisation centralisé : modes de marche et hiérarchisation	Maîtrise	de réfléchir et de décider à propos des différents modes de marche.
		de faire une hiérarchisation verticale
modéliser les spécifications fonctionnelles d'un système automatisé à partir de la description de son cahier des charges	Maîtrise	de suivre une démarche d'analyse

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
		de proposer des solutions combinatoires et séquentielles
		de mettre en œuvre une solution Grafcet

3.2. ISOC531 - Sociétés numériques

Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Pondération	Evaluation
13.5	22.5	4	3	CC

Langue(s) utilisée(s) pour les enseignements

- Anglais

Pré-requis

Nothing specific

Descriptif

Les plateformes numériques sur lesquelles les nouvelles technologies de l'information et de la communication (NTIC) prolifèrent sont devenues des éléments centraux de nos sociétés contemporaines. Ces technologies ont un impact direct sur nos vies, nos identités, la culture, la sécurité et la a peu près tous les aspects de notre vie. D'un point de vue sociologique nous sommes rentrés dans une société numérique qu'il convient de comprendre dans toutes ses dimensions. L'objectif de ce cours est d'en donner une introduction. Nous nous intéresserons en particulier aux sources et aux développements fondamentaux du numérique, du rôle d'Internet et de ces manifestations, de la culture (ou sous-culture) en ligne, de la vie privée, de la gestion des informations, et de la cyber-sécurité.

Plan du Cours

Course introduction

1. What is digital society ?
2. History of digital society
 - 2.1. Digital culture
 - 2.2. The cybernetic
3. Internet and its history
4. Digital life
 - 4.1. Online Social networks
 - 4.2. Online Social medias
 - 4.3. Online Social Services
5. The emergence of digital identity
6. Digital Privacy
7. Digital security
8. Digital innovations

Intitulés TP

1. Building a Social identity
2. Privacy risk and benefits
3. Building a collaborative platform (2 sessions)

Objectifs d'apprentissage

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
recognize, define, and understand core issues of The Digital Society.	Maîtrise	to manage its digital identity
		to describe components of the digital society
		to manage issues relative to digital life

3.3. MATH531 - Graphes et Langages

Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Pondération	Evaluation
12	12	16	3	CC

Langue(s) utilisée(s) pour les enseignements

- Français

Pré-requis

INFO501

Descriptif

Ce cours vise à acquérir les connaissances sur la théorie des graphes et leurs applications afin d'être capable d'utiliser cet outil informatique pour modéliser des problèmes de représentation de données et les manipuler. Ce cours vise également, en s'appuyant sur la théorie des graphes, à acquérir les connaissances sur la théorie des langages afin d'être capable de concevoir un langage pour une application cible.

Plan du Cours

1. Arbres et arborescences
 - 1.1. Structures de données (séquentielles et récursives)
 - 1.2. Primitives sur les arbres
 - 1.3. Algorithmiques de parcours d'arbres (profondeur/largeur, préfixe/infixe/postfixe...)
 - 1.4. Arbres binaires (de recherche, rouge/noir...)
2. Graphes
 - 2.1. Structures de données (matricielle et ensembliste)
 - 2.2. Primitives sur les graphes
 - 2.3. Algorithmiques de parcours de graphe (plus court chemin, arbre recouvrant, flots...)
3. Théorie des langages
 - 3.1. Langage rationnel
 - 3.2. Automates à états finis
 - 3.3. Lexique et grammaire

Intitulés TP

- TP1 Tri de données : Arbre binaire de recherche (ABR)
- TP2 Ordonnancement de tâches : Graphes orientés acycliques (DAG)
- TP3 Voyageur de commerce
- TP4 Parler l'Idule (langue des IDU) : conception d'un langage

Objectifs d'apprentissage

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
modéliser des informations sous forme d'arbre afin de les manipuler de la manière la plus efficace possible	Maîtrise	de choisir une structure arborescente - générique, N-aire - adaptée à une problématique donnée.
		de concevoir et implémenter des algorithmes itératifs et récursifs dédiés aux arborescences N-aires
		de concevoir et implémenter des algorithmes itératifs et récursifs dédiés aux arborescences génériques
représenter des données sous forme de graphe et les manipuler de manière efficace.	Maîtrise	de choisir une structure de graphe adaptée à une problématique donnée
		d'implémenter des algorithmes classiques dédiés aux parcours de graphes
concevoir un langage adapté aux besoins	Maîtrise	de concevoir et implémenter un langage rationnel
		de concevoir et implémenter un langage basé sur un lexique et une grammaire

3.4. PROJ531 - Gestion de projets

Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Pondération	Evaluation
6	6	28	3	CC (70%) + Pratique (30%)

Langue(s) utilisée(s) pour les enseignements

- Français

Pré-requis

Descriptif

Ce module constitue une introduction à la gestion de projet en général et de projet informatique en particulier.

Les étudiants se familiarisent avec les différents éléments à prendre en compte, les différentes étapes (cadrage, planification, suivi, cycle de vie de logiciel), les pratiques et outils menant à des systèmes logiciels de petite taille.

Plan du Cours

Cours 1 : Qu'est-ce qu'un logiciel et comment le développer ?

- Qu'est-ce qu'un logiciel ?
- Cycle de vie d'un logiciel
- Crise du développement logiciel
- Approche en Cascades
- Limite de l'approche en Cascades

Cours 2 : Autres approches pour le développement

- En spirales
- Adaptable (Unified Process)
- Agile

Cours 3 : Planification d'un projet

- PERT/GANTT
- SWOT
- SCORing
- Gestion de risques

Cours 4 : Outils pour le développement logiciel

- Approche Open Source
- Outils collaboratifs
- Intégration Continue
- Gestion des erreurs et des besoins

L'ensemble des TD portera sur les notions vues en Cours à savoir définir le projet en termes de durée et de ressources, sa planification et la gestion SWOT

Intitulés TP

Travaux Pratiques 1 : Mise en place des outils pour le développement logiciel

Utilisation de Trello pour la définition des tâches et leur affectation, Slack pour la communication intra-équipe, Git pour le dépôt des ressources et Wiki pour la documentation

Travaux Pratiques 2 : Approche Agile

Les étudiants mettront en pratique le cours sur les méthodes Agiles en prenant une approche Peer Programming

Travaux Pratiques 3, 4 et 5 : Projet Open Source

Sur ces trois séances, les étudiants devront réaliser une gestion de projet (avec PERT et GANTT), définir les ressources nécessaires puis réaliser les développements en tenant compte des erreurs et besoins du client

Travaux Pratiques 6 : Intégration Continue

Sur un projet Open Source conséquent, les étudiants devront apprendre à considérer les erreurs relevés, les attribuer et les corriger puis effectuer une intégration continue

Travaux Pratiques 7 : Evaluation

Cette évaluation individuelle permettra de juger l'étudiant sur ses capacités à créer l'environnement nécessaire pour son projet, effectuer une gestion de projet, gérer les modifications demandées et publier une version sans fautes de son projet en fin de séance

Objectifs d'apprentissage

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
expliquer les différents éléments à prendre en compte dans la gestion d'un projet informatique	Application	d'expliquer les contraintes de temps, coûts et délais liés à un projet
		de comprendre les objectifs du projet, identifier/décomposer en tâches à mettre en oeuvre
		d'estimer les ressources humaines, temporelles et matérielles liées aux tâches
		d'identifier les facteurs de risque et les solutions potentielles
distinguer les différents modèles/méthodes de développement d'un système logiciel (en cascade, évolutifs, en spirale, agiles)	Application	de comprendre et d'expliquer l'intérêt de l'utilisation d'un modèle par rapport à des caractéristiques liées au produit à développer (produit critique, produit à structure stable, produit amené à évoluer fréquemment, etc.)
		de comprendre et d'expliquer l'intérêt de l'utilisation d'un modèle par rapport à des caractéristiques liées au processus de développement (taille des équipes, nombre/complexité/durée des tâches, gestion des risques, etc.)
mettre en œuvre une méthode de gestion de projet de petite taille et des outils collaboratifs associés (e.g. Scrum, Trello)	Application	de choisir et mettre en application une méthode de gestion de projet de petite taille en sélectionnant les outils collaboratifs associés (e.g. Scrum, Trello)
mettre en œuvre et utiliser un outil de gestion de versions de programmes (e.g. SVN, GitHub)	Application	de définir une politique de gestion du code (programmes) et de la mettre en oeuvre en à l'aide d'un outil de gestion de versions (e.g. SVN, GitHub)
mettre en œuvre et utiliser des outils de planification et de suivi de projet (e.g. PERT/GANTT, SWOT, SCORing/Gestion des risques)	Application	de planifier et de suivre un projet en utilisant des outils tels que PERT/GANTT, SWOT et SCORing

Semestre 6

UE	ECTS	Module	Intitulé	Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Pondération	Evaluation	
UE601 : Passerelle vers le milieu professionnel	6	LANG600	Soutien : Anglais		12				
		LANG601	Anglais		40.5		4	CC	
		PROJ601	Stage Découverte du milieu professionnel						Quitus diplôme
		SHES601	Gestion financière	10.5	9		1	Oral	
		SHES602	Initiation au droit	15	4.5		1	CT	
UE602 : Mathématiques et Algorithmique	10	INFO631	Logique et Programmation	10.5	10.5	20	3	CC	
		MATH641a	Mathématiques	18	18		3	CC(50%) + ET(50%)	
		PROJ631	Projet Algorithmique		42		4	CC	
UE603 : Informatique et Conception	5	INFO633	APP - Bases de données et technologies web	8.5	7.5	20	2.5	CCI	
		INFO641a	Conception et Programmation orientée objet	9	9	20	2.5	CC(60%) + TP(40%)	
UE604 : Environnement et applications	9	INFO632	Systèmes d'exploitation et Virtualisation	10.5	13.5	16	3	CC	
		ISOC631	Plateformes collaboratives	13.5	15	12	3	CC	
		PROJ632	Projet Data Science		30		3	CC	

1. UE601 : Passerelle vers le milieu professionnel

1.1. LANG600 - Soutien : Anglais

Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Pondération	Evaluation
	12			

Langue(s) utilisée(s) pour les enseignements

- Anglais

Pré-requis

Soutien de S6 (12h en présentiel et 12h en autonomie)

Descriptif

Reprise de toutes les bases et renforcement des points de langues vus en s5. 12h de cours par semestre en groupe de 15 étudiants.

1.2. LANG601 - Anglais

Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Pondération	Evaluation
	40.5		4	CC

Langue(s) utilisée(s) pour les enseignements

- Anglais

Pré-requis

Programme de S5 (LANG501)

Descriptif

Ce cours prépare les étudiants au test du TOEIC ("Test of English for International communication") et plus exactement à l'obtention d'un score minimal de 785 points (sur 990).

Les étudiants sont évalués tout au long de chaque semestre. L'évaluation terminale consiste en une épreuve de 1h, 1h30 ou 2h selon le semestre et selon le site (Annecy ou Le Bourget), et compte coefficient 2 dans le contrôle continu total.

Les étudiants sont évalués tout au long de chaque semestre. L'évaluation terminale consiste en une épreuve de 1h, 1h30 ou 2h selon le semestre et selon le site (Annecy ou Le Bourget), et compte coefficient 2 dans le contrôle continu total.

Plan du Cours

- Révision de points de grammaire importants pour le Toeic
 - Le nom
 - Les pronoms
 - Les mots de liaisons....
- Compréhension orale
 - Dialogues enregistrés en anglais américain, britannique, néo-zélandais....
 - Videos en anglais américain, britannique, australien....
- Compréhension écrite
 - Extraits de presse
 - Textes divers

Objectifs d'apprentissage

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
auto-vérifier sa maîtrise des structures de la langue et à en poursuivre l'apprentissage méthodique, en visant une inter-activité opérationnelle des 4 compétences de communication.	Maîtrise	de faire des révisions grammaticales sur : les réflexes corrects des structures courantes ; le groupe verbal et les temps (sauf l'expression du conditionnel) ; le groupe nominal et tous ses éléments constitutifs; les liens logiques (mots de liaison) d'améliorer ses connaissances grammaticales et lexicales (anglais général et vocabulaire spécifique au TOEIC) en classe et en autonomie, en les validant par des tests d'évaluation réguliers
comprendre des documents sonores et s'exprimer oralement	Maîtrise	de travailler sur les conversations téléphoniques (compréhension /production) de travailler sur des supports audio et vidéo variés et prendre la parole pour réagir spontanément en inter-activité avec la classe

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
		de pratiquer des exercices de TOEIC (4 parties de compréhension orale) + tests entiers
		de prendre la parole en mode préparé et en inter-activité spontanée via des exposés individuels (auto-présentation et/ou compte-rendus d'articles, type « colles ») et des exposés par deux (sujets variés)
		d'écouter régulièrement les nouvelles sur des sites anglophones d'information (CNN, BBC, Skynews...) et sera en mesure de restituer l'essentiel oralement de façon succincte, en inter-activité avec le groupe-classe
comprendre des documents écrits et s'exprimer à l'écrit	Maîtrise	de pratiquer des exercices de TOEIC (3 parties écrites)
		de lire des documents variés (articles généraux et scientifiques) et de rédiger quelques lignes pour en rendre compte et donner son avis.
		d'écrire des emails (à caractère personnel et professionnel) /de commencer à rédiger CVs et lettres de motivation

1.3. PROJ601 - Stage Découverte du milieu professionnel

Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Pondération	Evaluation
				Quitus diplôme

Descriptif

Au cours de sa 3ème année, l'élève ingénieur aura l'obligation d'effectuer soit un stage en entreprise (stage ouvrier ou technicien) soit un stage de mobilité à l'étranger (travail pour une œuvre humanitaire ou emploi dans un pays étranger, etc.).

Les objectifs du stage ouvrier sont :

- vivre une expérience en situation d'ouvrier,
- s'intégrer et participer à une organisation professionnelle,
- identifier les missions des employés (ingénieurs, techniciens, ouvriers ...),
- découvrir des méthodes et des pratiques professionnelles (style de management, qualité, sécurité, environnement, ...).
- tirer des conclusions de son stage, pour sa propre formation, dans l'optique d'une éventuelle future intégration dans cette entreprise en tant qu'ingénieur.

Les objectifs du stage de mobilité à l'étranger :

- vivre une expérience à l'international,
- s'intégrer et découvrir un pays étranger (hors canton de Genève et Monaco),
- améliorer son niveau en langue

Objectifs d'apprentissage

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
murir son projet professionnel	Application	d'identifier ses motivations, ses valeurs et ses compétences professionnelles
		de décrire l'organisation d'une entreprise

1.4. SHES601 - Gestion financière

Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Pondération	Evaluation
10.5	9		1	Oral

Langue(s) utilisée(s) pour les enseignements

- Français

Descriptif

L'objectif de ce cours est d'acquérir les notions de base en gestion financière.

Plan du Cours

1. L'entreprise et son environnement: notions générales, milieu économique... (1 cours + 1 TD)
2. La comptabilité générale: écriture comptable, comptabilité analytique, impôts et taxes (1 cours + 1 TD)
3. Le diagnostic économique: caractéristiques et structure, moyens financiers, humains et matériels, investissement et financement (2 cours + 2 TD)
4. Le diagnostic financier : bilan, compte de résultat, ratios... (3 cours + 2 TD)

Objectifs d'apprentissage

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
décrire les paramètres essentiels en gestion financière	Notion	de comprendre les principales notions en comptabilité générale: écriture comptable, comptabilité analytique, impôts et taxes
		d'expliquer le diagnostic économique: caractéristiques et structure, moyens financiers, humains et matériels, investissement et financement
		de comprendre les outils de diagnostic financier : bilan, compte de résultat, ratios...

Bibliographie

- Delahaye J., Delahaye F., DCG6 Finance d'entreprise, Manuel et applications, Dunod
- DCG 6, Finance d'entreprise, Gualino
- Vernimmen P., Quiry P., Le Fur Y., Finance d'entreprise, Dalloz

Prendre pour chaque ouvrage l'édition la plus récente

1.5. SHES602 - Initiation au droit

Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Pondération	Evaluation
15	4.5		1	CT

Langue(s) utilisée(s) pour les enseignements

- Français

Descriptif

L'objectif de ce cours est d'acquérir les notions de base en droit.

Plan du Cours

1. Les Institutions judiciaires, les Principes Fondamentaux et les Acteurs de la Justice (2 cours + 1 TD)
2. La Procédure Pénale et de Droit Pénal (1 cours + 1 TD)
3. Le Contrat, la Responsabilité Contractuelle et les droits de propriété intellectuelle (2 cours + 1 TD)
4. Le Droit du Travail (4 cours)

Objectifs d'apprentissage

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
appréhender les bases du droit du travail	Notion	d'identifier les principes du Droit du Travail
		de connaître les Institutions judiciaires, les Principes Fondamentaux et les Acteurs de la Justice
		d'appréhender le Contrat, la Responsabilité Contractuelle et le Droit de propriété intellectuelle

Bibliographie

J.-B. Blaise et R. Desgorces, Droit des affaires, 8e éd., LGDJ, 2015.

F. Dekeuwer-Défossez et E. Blary-Clément, Droit commercial, 11e éd., Montchrestien, 2015.

P. et Ph. Didier, Droit commercial, t. I, Economica, coll. « Corpus droit privé », 2005.

D. Houtcieff, Droit commercial, 4e éd., Sirey, 2016.

2. UE602 : Mathématiques et Algorithmique

2.1. INFO631 - Logique et Programmation

Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Pondération	Evaluation
10.5	10.5	20	3	CC

Langue(s) utilisée(s) pour les enseignements

- Français

Pré-requis

- MATH 531 (partie : Graphes)

Descriptif

Ce cours vise à acquérir les compétences afin de modéliser un problème selon une description logique et de l'implémenter dans un langage logique comme Prolog et un langage plus générique tel que Java ou Python.

Plan du Cours

1. Logique propositionnelle
 - 1.1. Langage et Sémantique
 - 1.2. Aspects déductifs
 - 1.3. Formes Normale
2. Logique des prédicats du 1er ordre
 - 2.1. Quantificateurs et Variables
 - 2.2. Modèles et Preuves
 - 2.3. Normalisation, Unification et Résolution
3. Programmation Logique
 - 3.1. ProLog
 - 3.2. De la logique à prolog

Intitulés TP

- TP1 Arbres généalogiques
- TP2 Automates à états finis
- TP3 Enigme - Logigramme
- TP4 Systèmes à base de règles
- TP5 Examen de TP

Objectifs d'apprentissage

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
représenter, avec la théorie adaptée, un problème sous forme logique	Maîtrise	de décrire un problème sous forme de la logique des prédicats du 1er ordre
		de décrire un problème sous forme d'une logique temporelle ou floue
		de décrire un problème sous forme d'une logique floue
implémenter un problème dans un langage logique afin d'en extraire de l'information	Maîtrise	d'implémenter dans un langage de programmation un problème décrit dans une logique des prédicats du 1er ordre, temporelle ou floue
		d'inférer de la connaissance à partir d'une programmation logique

2.2. MATH641a - Mathématiques

Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Pondération	Evaluation
18	18		3	CC(50%) + ET(50%)

Langue(s) utilisée(s) pour les enseignements

- Français

Pré-requis

- Algèbre linéaire de base (espaces vectoriels, opérations matricielles), analyse élémentaire

Descriptif

Ce cours est divisé en trois parties:

- Compléments d'algèbre linéaire, réductions des matrices
- Espaces euclidiens et hermitiens
- Suites et séries de fonctions, différents types de convergence

Plan du Cours

1. Compléments d'algèbre
 - 1.1. Espaces vectoriels, applications linéaires
 - 1.2. Réduction des matrices diagonalisation
2. Espaces euclidiens et hermitiens
 - 2.1. Produit scalaire et produit hermitien,
 - 2.2. Bases orthonormées,
 - 2.3. Projections orthogonales,
 - 2.4. Matrices orthogonales et hermitiennes
3. Suites et séries de signaux
 - 3.1. Types de convergence, conservation des propriétés, séries entières, application aux équations différentielles
 - 3.2. Prolongement des fonctions usuelles à la variable complexe. Séries de Fourier

Objectifs d'apprentissage

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
utiliser les différentes réductions possibles des matrices	Application	de reconnaître les matrices diagonalisables ou triangularisables
		de trouver les valeurs propres
		de construire une base des sous-espaces propres
		de calculer les puissances et l'exponentielle d'une matrice
		de résoudre les systèmes d'équations différentielles linéaires du premier ordre
comprendre les structures algébriques et euclidiennes des espaces vectoriels et leurs applications	Maîtrise	d'utiliser différents produits scalaires sur les vecteurs et les signaux
		de faire le lien avec les approximations au sens des moindres carrés
utiliser les suites et séries de fonctions	Application	de reconnaître les différents types de convergence
		de résoudre des équations différentielles en utilisant des séries entières
		de prolonger les fonctions usuelles à la variable complexe
		de décomposer un signal en séries de Fourier

2.3. PROJ631 - Projet Algorithmique

Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Pondération	Evaluation
	42		4	CC

Langue(s) utilisée(s) pour les enseignements

- Français

Pré-requis

- INFO501
- MATH531
- PROJ531

Descriptif

Ce module constitue une mise en application des structures de données et algorithmes présentés dans le module « Graphes et Langages ». Il prend la forme de développements logiciels dans le respect des méthodes de gestion de projets informatiques vues dans le module « Gestion de projets ». En particulier, des outils appropriés à un développement modulaire des programmes et à une gestion de l'évolution du code produit seront exploités.

Plan du Cours

Concrètement, le module se décompose en trois mini-projets individuels à choisir dans un ensemble de sujets proposés.

Les développements seront réalisés en Python, Java, C ou C++ avec la contrainte d'utiliser au moins deux langages différents.

Intitulés TP

1. Mini-projet 1 : Trois séances de 4h
2. Mini-projet 2 : Trois séances de 4h
3. Mini-projet 3 : Trois séances de 4h
4. Trois séances d'évaluation de 2h : évaluation individuelle de chaque étudiant
 - 4.1. Présentation et démonstration
 - 4.2. Questions
 - 4.3. Bilan

Objectifs d'apprentissage

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
solutionner un problème algorithmique donné	Maîtrise	d'identifier les algorithmes existants pouvant répondre à un problème donné ou contribuer à sa résolution
		d'expliquer précisément les algorithmes choisis, leur fonctionnement et leur orchestration
		de mesurer les performances du programme réalisé
		d'implanter la solution algorithmique choisie
		de définir et appliquer une procédure de test du programme réalisé

3. UE603 : Informatique et Conception

3.1. INFO633 - APP - Bases de données et technologies web

Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Pondération	Evaluation
8.5	7.5	20	2.5	CCI

Langue(s) utilisée(s) pour les enseignements

- Français

Pré-requis

- Avoir des connaissances de base en informatique (INFO501, INFO502)

Descriptif

L'objectif de ce cours est d'apprendre à concevoir et réaliser une application web complète. Les informations sont modélisées et représentées dans une bases de données. Puis l'accès à la base de données est réalisée au travers d'un serveur web qui génère les pages web de l'application. Ce cours vise à ce que les étudiants soient capables :

- de concevoir et de mettre en œuvre une application 3 tiers de taille moyenne,
- de concevoir l'organisation des données au travers d'un modèle entité-association et de sa traduction dans une base de données relationnelle,
- d'accéder aux données à travers un serveur web, de concevoir des interfaces web pour la représentation et la manipulation des données,
- d'utiliser les technologies actuelles telles que le SGBD Postgres, les langages SQL, PHP, CSS, HTML, javascript, ...

Plan du Cours

1. Architectures 3 tiers
2. Schémas conceptuels (Entités/Association, UML) d'une BD et traduction en modèle relationnel, normalisation du modèle
3. Langage de définition, de manipulation, déclencheur, transaction
4. Conception d'une interface web dynamique
5. Gestion des accès à une BD, interrogation des données, restitution et présentation au client.

Intitulés TP

Les travaux pratiques porteront sur :

- comprendre une base de données existante (établir un schéma conceptuel, requêtes SQL)
- faire évoluer une base existante (modification du schéma, ajout de contraintes ...)
- concevoir et mettre en œuvre une base de données à partir d'un cahier des charges
- mettre en œuvre une démarche permettant de travailler sur une architecture 3 tiers (identification des différents serveurs, leurs accès et les différents espaces de travail)
- mettre en place des programmes sur les serveurs et les clients web nécessaires au fonctionnement de l'architecture 3 tiers
- utiliser les principaux langages de développement des applications web (HTML, CSS, PHP, XML, javascript ...)
- mettre en œuvre l'accès aux données d'une base à partir du client web

Objectifs d'apprentissage

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
concevoir et mettre en œuvre une architecture 3 tiers de taille moyenne	Maîtrise	d'énumérer les types des composants intervenants dans une architecture 3 tiers et d'expliquer leurs rôles
		d'énumérer les différents types de modèles de données (hiérarchique, relationnel, objet, etc.)
		de mettre en œuvre une démarche lui permettant de travailler sur une architecture 3 tiers (identification des différents serveurs, leurs accès et les différents espaces de travail)
concevoir l'organisation des données au travers d'un modèle objet et de sa traduction dans une base de données relationnelle	Maîtrise	de comprendre une base de données existante (établir un schéma conceptuel, requêtes SQL)
		de faire évoluer une base existante (modification du schéma, ajout de contraintes ...)
		de concevoir et mettre en œuvre une base de données à partir d'un cahier des charges

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
concevoir et réaliser une interface web	Maîtrise	de mettre en place des programmes sur les serveurs et les clients web nécessaires au fonctionnement de l'architecture 3 tiers
		d'utiliser les principaux langages de développement des applications web (HTML, CSS, PHP, XML, javascript ...)
		de mettre en œuvre l'accès aux données d'une base à partir du client web
		de mettre en place une application web complète répartie sur les 3 tiers

3.2. INFO641a - Conception et Programmation orientée objet

Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Pondération	Evaluation
9	9	20	2.5	CC(60%) + TP(40%)

Langue(s) utilisée(s) pour les enseignements

- Français

Pré-requis

- Connaissances de base en informatique

Descriptif

Ce module est une introduction à l'approche orienté objet. Il aborde des aspects liés à la conception et à la programmation. Pour la partie programmation, le langage Java est utilisé en tant que langage support.

Plan du Cours

1. L'approche orienté objet et cycle de vie du logiciel
2. Classes et Objets. Communication entre objets. Encapsulation.
3. Relations entre classes. Héritage et polymorphisme
4. Classes abstraites et interfaces
5. Modèle a événements et interfaces graphiques

Objectifs d'apprentissage

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
expliquer les caractéristiques de l'approche orientée objetexpliquer les caractéristiques de l'approche orientée objet	Maîtrise	d'expliquer la structure d'une application orientée objet
		d'expliquer comment les objets communiquent
		d'expliquer ce qu'est l'encapsulation et son intérêt
		d'expliquer ce qu'est l'héritage et son lien avec la réutilisation du code
		d'expliquer le polymorphisme, son lien avec l'héritage, les classes abstraites et les interfaces
concevoir et implémenter une application orientée objet de relativement petite taille (10 classes) à partir d'une description de problème.	Maîtrise	de définir un diagramme de classe a partir d'un description de problème
		de créer des instances de classes et les faire communiquer
		de réaliser une application impliquant de l'héritage, des classes abstraites et des interfaces

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
		de mettre en place un mécanisme de communication à base d'événements
		de construire une interface graphique contenant plusieurs fenêtres s'échangeant des événements
expliquer le rôle de la conception et de la programmation dans le cycle de vie du logiciel	Application	de citer les principales étapes dans le cycle de vie du logiciel
		de donner des exemples de cycle de vie du logiciel

4. UE604 : Environnement et applications

4.1. INFO632 - Systèmes d'exploitation et Virtualisation

Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Pondération	Evaluation
10.5	13.5	16	3	CC

Langue(s) utilisée(s) pour les enseignements

- Français

Pré-requis

Aucun

Descriptif

Ce cours vise à appréhender les systèmes d'exploitation et la virtualisation d'un point de vue utilisateur. Le cours aborde les grands principes et les travaux dirigés et pratiques permettent d'observer les réactions du système et de mieux comprendre son fonctionnement.

Plan du Cours

1. Introduction
 - 1.1. Rôle des systèmes, intérêt de la virtualisation
 - 1.2. Historique
 - 1.3. Architecture
 - 1.4. Concepts de base
2. Gestion des fichiers
 - 2.1. Arborescence
 - 2.2. Structures de fichiers
 - 2.3. Manipulation
3. Processus
 - 3.1. Notion de processus
 - 3.2. Partage du processeur
 - 3.3. Communications
4. Synchronisation
 - 4.1. Introduction à la programmation multi-tâches
 - 4.2. Cohérence et synchronisation
5. Virtualisation
 - 5.1. Intérêts de la virtualisation
 - 5.2. Différents types de virtualisation et leur fonctionnement

Intitulés TP

- Ligne de commande et manipulation de fichiers
- Automatisation de tâches, langages de scripts
- Manipulation de processus, partage du processeur
- Synchronisation de processus
- Un système dans un système : création et déploiement de machines virtuelles

Objectifs d'apprentissage

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
comprendre le principe de fonctionnement des systèmes d'exploitation et de la virtualisation	Application	d'utiliser de manière intelligente un système d'exploitation
		de programmer de manière plus efficace, en prenant en compte le comportement du système
		de créer une machine virtuelle et l'utiliser
acquérir les bases de la programmation multi-tâches, comprendre les besoins de synchronisation entre processus.	Application	de comprendre le partage des ressources (processeur, mémoire, fichiers) par les processus
		d'identifier les problèmes de cohérence et comprendre les mécanismes de synchronisation

4.2. ISOC631 - Plateformes collaboratives

Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Pondération	Evaluation
13.5	15	12	3	CC

Langue(s) utilisée(s) pour les enseignements

- Anglais

Pré-requis

Digital Society course- Python programming

Descriptif

Le but de ce cours est d'introduire les principes et l'utilisation des plateformes collaboratives. En particulier les notions d'API seront introduites. Nous verrons en particulier les réseaux sociaux (Facebook et Twitter), les plateformes de développement collaboratives comme GitHub ou freshmat et le Crowd Funding. Finalement une introduction au logiciel libre et au développement participatif sera faite. Ce cours sera l'occasion pour les étudiants de faire un projet autour de ces plateformes.

Plan du Cours

1. Introduction to the concept of Platform and API
2. REST API
3. Middleware
4. Introduction to Facebook API and social graph search
5. Introduction to Twitter API (streaming and search)
6. Using collaborative development platforms
 - 6.1. Using GIT, SVN and Mercurial
7. Introduction to Crowd Funding platforms
8. A history of open source projects
 - 8.1. GNU, LINUX

Intitulés TP

1. Facebook Social Graph API
2. Twitter API
3. Collaborative platform usage projects

Objectifs d'apprentissage

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
Using Online collaborative platform	Maîtrise	to understand the concept of API
		to use Twitter and Facebook API
		to use collaborative development tools like GitHub
		to understand issues of open source development

4.3. PROJ632 - Projet Data Science

Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Pondération	Evaluation
	30		3	CC

Langue(s) utilisée(s) pour les enseignements

- Français

Pré-requis

Numération et Algorithmique (INFO 501) Base de données (INFO 502, INFO 642a) Conception et Programmation Orientée Objet (INFO 641a) Gestion de projets (PROJ 531)

Descriptif

Ce premier projet dans le cadre des Data Science vise à analyser quelles données sont nécessaires pour répondre au problème donné, à les acquérir puis à s'assurer de leur cohérence et compléter si certaines informations sont manquantes. Les données pourront être soit des données structurées comme nous pouvons les trouver dans des approches Open Data ou être des données non structurées comme du texte (avis sur les réseaux sociaux : recettes de cuisine, restaurants, etc.). Le projet donnera lieu à la réalisation d'un document qui fournira les modèles pour la réalisation de l'application ainsi que les schémas de base de données et les données nécessaires pour répondre au problème.

Objectifs d'apprentissage

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
faire de l'acquisition et de la consolidation de données	Application	d'acquérir des données plus ou moins bien structurées
		d'effectuer un nettoyage des données
		de pallier au manque d'informations dans les données

Semestre 7

UE	ECTS	Module	Intitulé	Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Pondération	Evaluation
UE701 : Passerelle vers le mi- lieu pro- fessionnel	6	LANG700	Soutien : Anglais		6			
		LANG701	Anglais (Ni- veau TOEIC non atteint)		40.5		3	CC
		LANG702	Langues vi- vantes (Niveau TOEIC atteint)		35		3	CC
		SHES703	Ressources et dynamique pro- fessionnelles		15	4	1.5	Oral (50%) + rapport et soutenance stage 3A (50%)
		SHES704	Créativité et Management de l'innovation		25.5		1.5	CCI : 50% (rapport/QCM) et 50% (sou- tenance)
UE702 : Mathéma- tiques et Données	8	DATA731	Modélisation Stochastique	12		24	3	CC
		INFO731	Sécurité et Cryptographie	13.5	22.5	4	3	CT(50%) + CC(50%)
		MATH741a	Probabilités et statistiques	18	18		2	CC(50%) + ET(50%)
UE703 : Informa- tique et Conception	7	INFO732	Comportement et Modélisa- tion Dynamique	7.5	6	24	2.5	CC(50%) + ET(50%)
		INFO743a	Réseaux et sys- tèmes répartis	18	16	4	2.5	CT(60%) + TP(40%)
		PROJ731	Flux de Don- nées et Accès Concurrents	2	4	16	2	CC
UE704 : Visualisa- tion et gou- vernance	9	DATA732	Analyse et vi- sualisation de données	12	23.5		3	CC
		INFO734	Développe- ment Full Stack	12	24		3	CC

UE	ECTS	Module	Intitulé	Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Pondération	Evaluation
		ISOC731	Économie et gouvernance de la donnée	15	21	4	3	CC

1. UE701 : Passerelle vers le milieu professionnel

1.1. LANG700 - Soutien : Anglais

Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Pondération	Evaluation
	6			

Pré-requis

Avoir validé S5 - S6 Score Toeic 635. Score Toeic 735 non atteint.

Descriptif

Reprise de toutes les bases et renforcement des points de langues. 6h de cours + 6 h de travail en autonomie par semestre en groupe de 15 étudiants.

1.2. LANG701 - Anglais (Niveau TOEIC non atteint)

Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Pondération	Evaluation
	40.5		3	CC

Langue(s) utilisée(s) pour les enseignements

- Anglais

Pré-requis

Programme de S5 et S6.

Descriptif

Ce cours prépare les étudiants au test du TOEIC ("Test of English for International communication") et plus exactement à l'obtention d'un score minimal de 785 points (sur 990).

Dans le but de travailler les 4 compétences, ce cours est aussi une introduction à la prise de parole en public au moyen de présentations données par des étudiants en groupes ou en individuel, sur des sujets illustrés par des articles de presse ou des supports vidéos (VTD : Video, Talk and Debate et aussi production écrite). Selon le site (Annecy ou Chambéry certains seront vus à des moments différents du semestre, de l'année voire même des trois années de formation).

Les étudiants sont évalués tout au long de chaque semestre. L'évaluation terminale consiste en une épreuve de 1h, 1h30 ou 2h selon le semestre et selon le site (Annecy ou Le Bourget), et compte coefficient 2 dans le contrôle continu total.

Plan du Cours

- Révision de points de grammaire importants pour le Toeic:
 - Révisions des temps.
 - Le conditionnel et les structures en "should" (suggestion/subjonctif).
 - Les auxiliaires de modalité et les périphrases de sens voisin.
 - Les mots de liaison (révisions).
- Compréhension orale:
 - Dialogues enregistrés en anglais américain, britannique, néo-zélandais....
 - Videos en anglais américain, britannique, australien.
- Compréhension écrite:
 - Extraits de presse
 - Textes divers

Objectifs d'apprentissage

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
intervenir à l'écrit et à l'oral, en visant toujours l'inter-activité de communication opérationnelle	Maîtrise	de poursuivre des révisions grammaticales sur : le conditionnel ; tous les autres temps ; l'expression de la suggestion et de la modalité / le passif ; les structures verbales (infinitif / -ing) ; d'améliorer ses connaissances grammaticales et lexicales (anglais général, « business » et de spécialité scientifique) , en classe et en autonomie, en les validant par des tests réguliers
comprendre des documents sonores et s'exprimer oralement	Notion	de continuer à s'entraîner sur des exercices de TOEIC (4 parties de compréhension orale) + tests entiers de travailler sur des supports audio et vidéo variés (anglais général, « business » et de spécialité) et prendre la parole pour réagir spontanément, en inter-activité avec la classe
comprendre des documents écrits et s'exprimer à l'écrit	Maîtrise	de continuer à s'entraîner sur des exercices de TOEIC (3 parties écrites) de lire des documents variés (anglais général, « business » et scientifique) et rédiger quelques lignes pour en rendre compte et donner son avis de rédiger CVs et lettres de motivation

1.3. LANG702 - Langues vivantes (Niveau TOEIC atteint)

Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Pondération	Evaluation
	35		3	CC

Pré-requis

- Pour l'anglais Culture Civilisation et Langue (CCL) : élèves ingénieurs ayant réussi le TOEIC.
- Pour la LV2 : cours débutants uniquement pour le chinois et le japonais.

Descriptif

Ce cours est composé de deux parties :

- 15h d'Anglais : Culture, Civilisation et Langue
- 20h d'une seconde langue vivante. Les langues proposées sont :
 - Espagnol, Allemand et Italien pour les 2 sites de l'école (non débutants).
 - Chinois et Japonais sur le site d'Annecy avec des cours débutants possibles.

Objectifs d'apprentissage

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
être en autonomie linguistique et culturelle pour communiquer de façon authentique	Maîtrise	d'inter-agir avec des professionnels (de sa spécialité) au cours de présentations d'écouter régulièrement les nouvelles sur des sites anglophones d'information (CNN, BBC, Skynews...) et sera en mesure de restituer l'essentiel oralement de façon succincte, en inter-activité avec le groupe-classe de faire des recherches (en groupe et individuellement) à visée professionnelle / culturelle à présenter en classe

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
imaginer, être créatif et crédible (dans une langue étrangère) pour convaincre des partenaires professionnels	Maîtrise	de monter un projet professionnel innovant ; simuler les démarches auprès des acteurs économiques et d'apporter de l'aide pour le finaliser (selon les étapes d'un « business plan » crédible : rédaction de emails, entretien téléphonique, recrutement, recherches de financement..) de le présenter, en démontrant la faisabilité technique et commerciale (« pitch » / sur le modèle de : « Dragons' den »)
comprendre et parler d'autres langues que le français et l'anglais et s'ouvrir à d'autres cultures.	Maîtrise	de travailler sur des supports écrits, audio et vidéo variés d'échanger avec des personnes non francophones et non anglophones.

1.4. SHES703 - Ressources et dynamique professionnelles

Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Pondération	Evaluation
	15	4	1.5	Oral (50%) + rapport et soutenance stage 3A (50%)

Langue(s) utilisée(s) pour les enseignements

- Français

Descriptif

Le but du module est d'amener les élèves vers une meilleure connaissance de soi pour définir un projet professionnel, élaborer une stratégie de recherche ciblée et se présenter efficacement lors d'un entretien.

Plan du Cours

1. Préparation à la soutenance de stage (2 TD)
2. Présentation des objectifs du stage (1TD)
3. Ressources et dynamique personnelles et professionnelles (4TD)

Intitulés TP

Simulations d'entretien avec des professionnels

Objectifs d'apprentissage

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
définir son projet de stage 4ème année et mener une recherche efficace	Application	d'identifier ses valeurs, ses motivations et ses compétences personnelles et professionnelles de comprendre les attendus du stage de 4ème année de définir son projet selon les attendus du stage et ses ressources (personnalité et compétences) de convaincre en entretien

1.5. SHES704 - Créativité et Management de l'innovation

Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Pondération	Evaluation
	25.5		1.5	CCI : 50% (rapport/QCM) et 50% (soutenance)

Langue(s) utilisée(s) pour les enseignements

- Français

Descriptif

L'objectif de ce cours est de permettre aux étudiants de connaître les grandes orientations stratégiques des entreprises. A travers une mise en application des notions abordées en cours magistral, les étudiants auront à gérer un projet innovation, à analyser le secteur, l'offre, la demande et à élaborer un business model.

Ce cours a, en outre, pour vocation de développer des capacités entrepreneuriales chez les étudiants et, de leur donner les clés de compréhension de l'élaboration d'un projet innovant (contraintes temporelles, financières etc...).

Plan du Cours

1. Innovation ou invention? La créativité au démarrage
 - 1.1. Le processus de créativité
 - 1.2. Les outils de la créativité
 - 1.3. De l'idée aux Best-seller et produits cultes
2. Le management de l'innovation
 - 2.1. Favoriser l'innovation dans l'entreprise
 - 2.2. S'organiser pour innover
 - 2.3. L'innovation et le crowdfunding
3. La valeur de l'innovation Business ou GRD : quel outil?
 - 3.1. La proposition de valeur de l'innovation
 - 3.2. Le business Canvas
 - 3.3. Le GRP
4. Quand l'innovation se confronte au marché
 - 4.1. L'étude de marché ou de non-marché
 - 4.2. les outils quantitatifs
 - 4.3. les outils qualitatifs
5. L'écosystème de l'innovation
 - 5.1. Le PESTEL comme outil d'analyse de l'environnement de l'innovation
 - 5.2. Le SWOT comme outils d'évaluation de l'innovation
6. Valoriser l'innovation
 - 6.1. Le rôle de la communication (faire aimer, faire connaître, faire savoir)
 - 6.2. L'innovation et les réseaux sociaux
7. L'entrepreneuriat et la création d'entreprise
 - 7.1. L'accompagnement à l'entrepreneuriat
 - 7.2. La posture entrepreneuriale
 - 7.3. Faut-il protéger l'idée?

Objectifs d'apprentissage

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
Comprendre le rôle d'un manager de l'innovation dans une organisation; Savoir estimer la valeur d'un projet innovant pour une organisation; Comprendre les différentes étapes pour accompagner un projet innovant; Mettre en œuvre des outils et méthodes pour initier et faire croître des projets innovants au sein ou en marge des organisations; Comprendre ce qu'est la propriété intellectuelle et comment elle accompagne le développement de projets innovants; Savoir structurer la présentation d'un projet innovant et rechercher des moyens de financement.	Application	

Bibliographie

Guillermo CORTES ROBLES, "Management de l'innovation technologique et des connaissances : synergie entre la théorie TRIZ et le Raisonnement à Partir de Cas. Application en génie des procédés et systèmes industriels". Thèse de doctorat, 2006.

2.1. DATA731 - Modélisation Stochastique

Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Pondération	Evaluation
12		24	3	CC

Langue(s) utilisée(s) pour les enseignements

- Français
- Français avec documents en anglais

Descriptif

L'objectif du module est une étude approfondie de modélisations stochastiques dans un contexte de description, d'analyse et de recherche d'information dans des données. Les principaux modèles étudiés sont associés à des approches probabilistes et statistiques. Le module comprend l'étude des familles probabilisées mono et multivariées munies de fonctions d'entropies, des familles dites autorégressives et à moyennes mobiles (ainsi que leurs généralisations neuronales), des familles différentielles et intégrales stochastiques (d'ordres entiers et fractionnaires), aux processus de Poisson et aux propriétés dites markoviennes de certains processus, mais également aux interactions de processus et aux mélanges de modèles simples.

Plan du Cours

1. Modèles probabilistes mono et multivariés
2. Entropies paramétriques croisées et relatives
3. Principe du maximum de vraisemblance
4. Modèles statistiques autorégressifs et leurs généralisations neuronales
5. Equations stochastiques intégrales / aux différences d'ordres entiers
6. Equations stochastiques intégrales / aux différences d'ordres fractionnaires
7. Processus en interactions et modèles de mélanges
8. Processus de Poisson - Chaines et Champs de Markov
9. Simulation stochastique et estimation de paramètres (générateurs de nombres aléatoires, méthodes de Monte-Carlo, régressions, approches bayésiennes, etc.)

Intitulés TP

TP (8h) : Projet Modélisation stochastique (16h) : Les élèves travailleront sur des mini-projets associés à plusieurs thèmes, entre autres :

- La détection d'anomalies (comportements spéculatifs dans les données boursières, rupture dans un cycle hydrographique, *etc.*).
- L'analyse des tendances (données financières, données météorologiques, *etc.*).
- La classification d'observations (données biologiques, signaux, images, *etc.*).
- *Etc.*

Objectifs d'apprentissage

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
décrire une observation imprécise par un modèle stochastique	Maîtrise	de sélectionner et de valider la pertinence d'un modèle stochastique pour la description d'une observation donnée ou d'une information cachée dans un flux de données.
associer une information imprécise à un paramètre du modèle stochastique	Application	d'estimer les paramètres du modèle et de mettre en évidence des tendances, des changements ou des écarts dans les observations de processus, en comparaison avec des spécifications attendues
suivre/prédire l'évolution d'un phénomène physique ou d'une information	Application	de prédire la nature des observations futures en tenant compte du modèle validé et des observations passées

2.2. INFO731 - Sécurité et Cryptographie

Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Pondération	Evaluation
13.5	22.5	4	3	CT(50%) + CC(50%)

Langue(s) utilisée(s) pour les enseignements

- Français avec documents en anglais
- Anglais

Pré-requis

System course

Descriptif

Ce cours présente une introduction aux principes et à la pratique de la sécurité des réseaux et des systèmes informatiques. Les sujets abordés seront la cryptographie, la sécurité des réseaux et des systèmes d'exploitations, les mécanismes de propagation des vers et virus, et la gestion d'incident de sécurité. Nous traiterons aussi de sujet liés à la sécurité des applications mobiles, des systèmes de paiement et de la sécurité des données.

Plan du Cours

1. Introduction to Security
2. Cryptography
 - 2.1. Symmetric Cryptography
 - 2.2. Asymmetric Cryptography
 - 2.3. Hash functions
3. Key Management and PKI
4. Network Security – Attacks
5. Web Security (pdf)
6. IPSec
7. VPNs & Firewalls
8. Intrusion Detection
9. User Authentication
10. Program Security – Attacks
11. Malware

Intitulés TP

1. Using PGP and other encryption scheme
2. web security and SSL
3. virus anatomy
4. Network attack
5. Intrusion detection
6. Privacy leakage and tracking

Objectifs d'apprentissage

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
knowing how to protect computer systems from cyber risks	Maîtrise	to use active and passive protection systems, like authentication systems, firewalls
		to understand network attack mechanisms
knowing how to protect private and sensitive data	Maîtrise	to deploy encryption protection mechanism
		to categorize data base on security classification and to implement separation scheme between sensitive and non sensitive data
		to be able to conceive data protection plans.

2.3. MATH741a - Probabilités et statistiques

Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Pondération	Evaluation
18	18		2	CC(50%) + ET(50%)

Langue(s) utilisée(s) pour les enseignements

- Français

Descriptif

Objectifs d'apprentissage

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
modéliser une situation aléatoire à l'aide de probabilités	Maîtrise	de manipuler les variables discrètes ou continues
		de connaître et utiliser les lois classiques
		de trouver la loi d'une variable aléatoire et d'une somme de variables aléatoires
maîtriser les statistiques	Maîtrise	d'utiliser des probabilités pour déterminer les lois des échantillons
		d'utiliser des approximations (par la loi normale, la loi de Poisson ...)
		de déterminer des modèles (régressions ...)

3. UE703 : Informatique et Conception**3.1. INFO732 - Comportement et Modélisation Dynamique**

Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Pondération	Evaluation
7.5	6	24	2.5	CC(50%) + ET(50%)

Langue(s) utilisée(s) pour les enseignements

- Français

Descriptif

L'objectif de ce cours est d'apprendre à concevoir et réaliser un système logiciel en tenant compte de propriétés non fonctionnelles telles que la maintenabilité ou sa capacité à évoluer. Les aspects statiques ayant été abordés dans le module INFO641 selon une approche objet, l'accent est mis ici sur les aspects dynamiques du système, i.e. son comportement.

Plan du Cours

1. Analyse et conception des aspects dynamique avec UML (diagrammes de séquences, de collaboration et d'états-transitions)
2. Attributs qualité des produits logiciels (Normes ISO/CEI 9126, SquaRE)
3. Patrons de conception pour des produits logiciels évolutifs

Intitulés TP

Mise en pratique dans le cadre d'un mini-projet par équipes.

Objectifs d'apprentissage

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
analyser et concevoir le comportement d'un système logiciel en utilisant la notation UML.	Application	de produire un modèle dynamique (diagrammes d'états-transitions, de séquences et collaboratifs) représentant le comportement d'un système logiciel
citer et expliquer les attributs qualité liés au comportement d'un produit logiciel (adéquation fonctionnelle, maintenabilité, etc.)	Notion	d'expliquer le rôle de la maintenance dans le développement du logiciel
		de distinguer les aspects fonctionnels (services attendus) des aspects non fonctionnels (fiabilité, maintenabilité, etc.)
prendre en compte ces attributs qualité dans la conception et la réalisation des systèmes logiciels.	Application	d'intégrer dès la conception du logiciel les "bonnes pratiques" ainsi que les aspects non fonctionnels tels que la capacité du logiciel à évoluer (maintenabilité)

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
		de faire des choix argumentés de conception par rapport à des caractéristiques visées pour le logiciel
concevoir et réaliser des systèmes logiciels en utilisant les bonnes pratiques en génie logiciel (patrons de conception).	Application	de mettre en oeuvre des patrons logiciels liés au comportement tels que les patrons "Stratégie", "Observateur" et "Adaptateur"

3.2. INFO743a - Réseaux et systèmes répartis

Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Pondération	Evaluation
18	16	4	2.5	CT(60%) + TP(40%)

Langue(s) utilisée(s) pour les enseignements

- Français
- Français avec documents en anglais

Pré-requis

Notions de programmation

Descriptif

Ce cours donne les concepts fondamentaux nécessaires à la compréhension des réseaux informatique et aux déploiement des applications et systèmes réparties. Le cours débutera par une introduction à l'architecture de l'Internet et aux notions de protocoles applicatifs. Il présentera ensuite les protocoles de transport ainsi que la structure de l'adressage IP. L'interface sockets sera présentée ainsi que la notion de middleware. L'algorithmique répartie sera introduite par des exemples concrets d'applications. Ceci fournira les bases essentielles au déploiement d'application en réseau et réparties.

Plan du Cours

1. Introduction à l'architecture d'Internet (1,5h cours)
2. Protocoles applicatifs (1,5 h cours)
3. Protocoles de transport: TCP, UDP (1,5 h cours)
4. Adressage IP (1,5 h cours)
5. Programmation Socket (1,5 h cours)
6. Middlewares (1,5 h cours)
7. Algorithmique répartie (1,5 h cours)
8. Etude de cas (1,5 h cours)

Liste des TD

- TD 1 (protocoles, encapsulation, architecture IP)
- TD2 (middlewares, systèmes répartis)

Intitulés TP

- Mise en place d'un réseau IP (4 h de TP)
- Routage IP (4 h de TP)
- Capture de trames et observation in vivo (4 h de TP)
- Développement d'applications réseaux (serveur de tchat) (4h de TP)
- Algorithmique répartie et middlewares (4h de TP)

Objectifs d'apprentissage

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
comprendre l'architecture de l'Internet et des réseaux IP	Maîtrise	de déployer un réseau local simple et définir un adressage IP
comprendre l'architecture des applications réseau	Notion	de développer des applications réseaux et des algorithmes répartis simples en utilisant les sockets ou du middleware
comprendre et mettre en place des protocoles applicatifs rétroactifs	Maîtrise	d'implanter des applications client-serveur et Pair à Pair

Bibliographie

- J. Kurose, Keith W. Ross, Analyse structurée des réseaux - Des applications de l'Internet aux infrastructures de télécommunication (2e éd.), Pearson Education, 2003
- A. S. Tanenbaum, M. Van Steen, Distributed Systems: Principles and Paradigms (2nd ed.), 2007, Prentice Hall

3.3. PROJ731 - Flux de Données et Accès Concurrents

Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Pondération	Evaluation
2	4	16	2	CC

Langue(s) utilisée(s) pour les enseignements

- Français

Pré-requis

Notions de programmation objet (INFO641a)

Descriptif

Ce cours a pour but d'apprendre, par la manipulation, la gestion des flux de données. La manipulation de grands flux de données nécessite la maîtrise des entrées sorties, de la programmation réseau et de la programmation concurrente.

Plan du Cours

1. Entrées/sorties en java
 - 1.1. Les flux
 - 1.2. Encapsulation
2. Programmation réseau et sockets
 - 2.1. rappels sur les réseaux
 - 2.2. Sockets TCP et UDP
 - 2.3. Modèle client/serveur
3. Programmation multi-thread et synchronisation
 - 3.1. Création de threads / pools de threads
 - 3.2. Cohérence et synchronisation

Intitulés TP

- Manipulation de flux en Java
- Programmation concurrente -- Programme multi-threadé et synchronisation
- Programmation répartie -- Réseau et concurrence

Objectifs d'apprentissage

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
concevoir des solutions distribuées pour la manipulation des flux de données	Maîtrise	de manipuler les entrées/sorties en java de manière avancée
		de programmer des solutions distribuées basées sur des sockets réseau
		de concevoir et mettre en oeuvre des programmes multi-threadés

4. UE704 : Visualisation et gouvernance**4.1. DATA732 - Analyse et visualisation de données**

Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Pondération	Evaluation
12	23.5		3	CC

Langue(s) utilisée(s) pour les enseignements

- Français

Descriptif

Le module d'Analyse et de Visualisation de données permettra à l'étudiant de disposer d'un ensemble de techniques pour l'analyse et la visualisation en fonction du type de données considérées : structurées, non structurées, graphes. Le module mettra en avant un certain nombre d'outils pour l'aider dans cette tâche.

Plan du Cours

1. Qu'est-ce que l'analyse de données ?
2. Qu'est-ce que l'analyse en composantes principales ?
3. Les différents types de données
 - 3.1. Données structurées (datasets)
 - 3.2. Données non structurées (audio, vidéo, texte)
 - 3.3. Graphes
4. Outils pour l'analyse de données
5. Outils pour la visualisation de données

Objectifs d'apprentissage

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
analyser et visualiser différents types de données	Maîtrise	d'interpréter une analyse en composantes principales
		de définir quelle technique utilisée pour analyser les données
		d'exploiter les principales méthodes de visualisation

4.2. INFO734 - Développement Full Stack

Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Pondération	Evaluation
12	24		3	CC

Langue(s) utilisée(s) pour les enseignements

- Français
- Français avec documents en anglais

Pré-requis

Savoir utiliser HTML 5/CSS 3 (être capable de réaliser une page Web, un site Web statique avec mise en forme)
Savoir utiliser JavaScript (être capable de mettre un peu de dynamique dans une page Web, en particulier la gestion des événements) Savoir administrer et utiliser une base de données NoSQL

Descriptif

L'objectif de cet enseignement est de présenter ce que l'on appelle le développement Full Stack JS avec deux parties :

1. Développement Back-end (Node.js, Express, MongoDB)
2. Développement Front-end (Angular 2, Ionic 2)

La partie serveur reposera sur le serveur Node.js et Express, et sera appuyée par une base de données NoSQL. La partie client sera déclinée en trois versions. La première version sera générée par le serveur et envoyée au client sous la forme de pages HTML avec un moteur de rendu comme EJS. La deuxième version exploitera Angular 2 pour une approche Single Page Application, et finalement la troisième version proposera de développer une version mobile avec Ionic 2.

Plan du Cours

1. Approches pour la réalisation d'un site Web dynamique (PHP vs. JavaScript)
2. Fondamentaux sur Node.js
 - 2.1. Fonctionnement de Node.js
 - 2.2. Routage des requêtes entrantes avec Node.js et Express
 - 2.3. La notion de route
 - 2.4. La notion de contrôleur
 - 2.5. Architecture modulaire pour le développement Full Stack
3. Développement avec un moteur de rendu

4. Qu'est-ce qu'une API REST ?
5. Single Page Applications
6. Méthodes de développement pour le mobile

Intitulés TP

L'ensemble des séances de TP portera sur la réalisation d'un unique projet. A chaque séance seront abordées des notions différentes afin de le construire de façon incrémental, à savoir :

1. Définition du serveur minimal Node.js et utilisation d'Express
2. Création de routes et de contrôleurs pour Express et rendu de pages en EJS
3. Développement du CRUD pour l'exemple d'un todo multi-utilisateurs
4. Développement du rendu côté serveur avec EJS
5. Exposition des données par l'intermédiaire d'une API REST
6. Développement de l'approche Single Page Application avec Angular 2
7. Passage à une version mobile avec Ionic 2

Objectifs d'apprentissage

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
développer l'ensemble des outils nécessaires pour gérer la partie serveur	Maîtrise	de comprendre le fonctionnement des parties serveur et des parties client d'une application Web
		de comprendre le routage et les différents middleware utilisés sur la partie serveur
		de réaliser un serveur pour le traitement de requêtes
		de réaliser un serveur REST
développer des applications de type Single Page Application	Application	de comprendre ce qu'est un SPA
		de faire la distinction entre l'approche pages serveur et SPA
développer des applications mobiles hybrides	Notion	de comprendre ce qu'est une application Web, une application native et une application hybride
		de réaliser une application hybride ne nécessitant pas de base de données
		de réaliser une application hybride utilisant un serveur REST

4.3. ISOC731 - Économie et gouvernance de la donnée

Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Pondération	Evaluation
15	21	4	3	CC

Langue(s) utilisée(s) pour les enseignements

- Anglais

Pré-requis

No prerequisite

Descriptif

L'objectif de ce cours est d'acquérir les éléments analytiques et méthodologiques pour appréhender les aspects économiques, légaux, éthiques et politique de la gouvernance des données et de ses usages. Nous présenterons la large variété des acteurs privées et publics, nationaux, européens et internationaux, afin de comprendre qui définit les normes, règles et protocoles pour le traitement de la donnée, et pour quelles raisons. Ceci permettra de comprendre comment ces normes sont appliquées au niveau technique, politique et sociale. Nous nous concentrerons en particulier sur les problématiques relatives au respect de la vie privée, à la confiance et aussi à l'économie de la donnée.

Plan du Cours

1. Infrastructure and critical resources
2. Privacy, Personal data protection, security and cybersecurity
3. Access to information, transparency and open governance
4. Intellectual property: concepts, problematics issues and controversies (author rights, copyright, trademarks, patents...)
5. Internet content regulation
6. Technical intermediaries liability : role of various gatekeepers
7. Economics of personal data, behaviour advertising
8. Personal data protection and security policies, data retention, communication surveillance
9. Case studies

Intitulés TP

Data governance project (In 4 lab sessions the student will pursue a data governance project from scratch up to the realizations)

Objectifs d'apprentissage

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
Understand principles of data governance	Maîtrise	to integrate privacy into its design
		to integrate the legal and data governance framework into is professio
Understand principle of data economics	Maîtrise	to integrate data economics into projects
		to evaluate the cost/benefit tradeoffs involved in data processing project
		to integrate information risks into analyses and designs.

Semestre 8

UE	ECTS	Module	Intitulé	Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Pondération	Evaluation
UE801 : Passerelle vers le mi- lieu pro- fessionnel	12	LANG800	Soutien : Anglais		6			
		LANG801	Anglais (Ni- veau TOEIC non atteint)		40.5		3	CC
		LANG802	Langues vi- vantes (Niveau TOEIC atteint)		35		3	CC
		SHES802	Système de Ma- nagement Inté- gré QSE (Qua- lité Sécurité En- vironnement)	9	10.5		1.5	CC
		SHES803	Théorie des organisations	13.5	6		1.5	CC
UE802 : Stage	6	PROJ801	Stage Assis- tant ingénieur				6	Évaluation par compétences
UE803 : Données et Aide à la Décision	9	DATA831	Big Data	7.5		12	1	CC(70%) + TP(30%)
		DATA832	Machine Learning	9	9	12	2.5	CC
		INFO831	Informatique décisionnelle	9	9	12	2.5	CC
		PROJ831	Projet Infor- matique Don- nées et Usages	4.5	36		3	CC
UE804 : Informa- tique et Conception	9	INFO832	Qualité et tests logiciel	12	12	16	2.5	CC
		INFO833	Systèmes distribués à large échelle	12	13.5	15	2.5	ET(70%) + CC(30%)
		INFO834	Bases de don- nées distribuées	7.5	7.5	24	2.5	CC
		ISOC831	Dimen- sion métiers	30			1.5	CCI

1. UE801 : Passerelle vers le milieu professionnel

1.1. LANG800 - Soutien : Anglais

Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Pondération	Evaluation
	6			

Langue(s) utilisée(s) pour les enseignements

- Anglais

Pré-requis

Avoir validé S5 - S6 Score Toeic 635. Score Toeic 735 non atteint.

Descriptif

Reprise de toutes les bases et renforcement des points de langues. 6h de cours + 6 h de travail en autonomie par semestre en groupe de 15 étudiants.

1.2. LANG801 - Anglais (Niveau TOEIC non atteint)

Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Pondération	Evaluation
	40.5		3	CC

Langue(s) utilisée(s) pour les enseignements

- Français

Pré-requis

Programme de S7

Descriptif

Ce cours prépare les étudiants au test du TOEIC ("Test of English for International communication") et plus exactement à l'obtention d'un score minimal de 785 points (sur 990).

Le test Toeic se déroulera à la fin de ce semestre sur chacun des sites à des dates très proches. (Des sessions de "rattrapage" auront lieu s9).

Les étudiants sont évalués tout au long de chaque semestre. L'évaluation terminale consiste en une épreuve de 1h, 1h30 ou 2h selon le semestre et selon le site (Annecy ou Le Bourget), et compte coefficient 2 dans le contrôle continu total.

Plan du Cours

1. Révision de points de grammaire importants pour le Toeic
 - 1.1. Révisions de tous les temps vus ou revus en S5, S6 et S7.
 - 1.2. Le passif.
 - 1.3. les structures causatives.
 - 1.4. BV / BVing ou to BV.
 - 1.5. Les mots de liaison.
2. Compréhension orale
 - 2.1. Dialogues enregistrés en anglais américain, britannique, néo-zélandais....
 - 2.2. Videos en anglais américain, britannique, australien....
3. Compréhension écrite
 - 3.1. Extraits de presse
 - 3.2. Textes divers

Objectifs d'apprentissage

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
intervenir à l'écrit et à l'oral, en visant toujours l'inter-activité de communication opérationnelle	Maîtrise	de poursuivre des révisions grammaticales sur : le conditionnel ; tous les autres temps ; l'expression de la suggestion et de la modalité / le passif ; les structures verbales (infinitif/ -ing) d'améliorer ses connaissances grammaticales et lexicales (anglais général, « business » et de sa spécialité scientifique) , en classe et en autonomie, en les validant par des tests réguliers

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
comprendre des documents sonores et s'exprimer oralement	Maîtrise	de continuer à s'entraîner sur des exercices de TOEIC (4 parties de compréhension orale) + tests entiers
		de travailler sur des supports audio et vidéo variés (anglais général, « business » et de spécialité) et pris la parole pour réagir spontanément, en inter-activité avec la classe
		de prendre la parole en mode préparé et en inter-activité spontanée via des exposés à caractère scientifique et sur des thématiques ou problèmes liés au monde de l'entreprise (entretien d'embauche, négociations, discussion sur un projet technique/ professionnel.../ inégalité salariale ; mobilité internationale...etc)
comprendre des documents écrits et s'exprimer à l'écrit	Maîtrise	de s'entraîner sur des exercices de TOEIC (3 parties écrites)
		de lire des documents variés (anglais général, « business » et scientifique) et rédigé quelques lignes pour en rendre compte et donner son avis
		de rédiger CVs et lettres de motivation

1.3. LANG802 - Langues vivantes (Niveau TOEIC atteint)

Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Pondération	Evaluation
	35		3	CC

Pré-requis

- Pour l'anglais Civilisation : élèves ingénieurs ayant réussi le TOEIC.
- Pour la LV2 : cours débutants uniquement pour le chinois et le japonais

Descriptif

Ce cours est composé de deux parties :

- 15h d'Anglais : Culture, Civilisation et Langue. Réactualisation et validation des acquis et utilisation de l'anglais en toute situation de communication.
- 20h d'une seconde langue vivante. Les langues proposées sont :
 - Espagnol, Allemand et Italien pour les 2 sites de l'école (non débutants).
 - Chinois et Japonais sur le site d'Annecy avec des cours débutants possibles

Objectifs d'apprentissage

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
être en autonomie linguistique et culturelle pour communiquer de façon authentique	Maîtrise	d'inter-agir avec des professionnels (de sa spécialité) au cours de présentations
		d'écouter régulièrement les nouvelles sur des sites anglophones d'information (CNN, BBC, Skynews...) et sera en mesure de restituer l'essentiel oralement de façon succincte, en inter-activité avec le groupe-classe
		de faire des recherches (en groupe et individuellement) à visée professionnelle / culturelle à présenter en classe

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
imaginer, être créatif et crédible (dans une langue étrangère) pour convaincre des partenaires professionnels	Maîtrise	de monter un projet (professionnel) innovant ; simulé les démarches auprès des acteurs économiques capables d'apporter de l'aide pour le finaliser (selon les étapes d'un « business plan » crédible : rédaction de emails, entretien téléphonique, recrutement, recherches de financement..) de présenter un projet, en démontrant la faisabilité technique et commerciale (« pitch » / sur le modèle de : « Dragons' den »)
comprendre et parler d'autres langues que le français et l'anglais et s'ouvrir à d'autres cultures.	Maîtrise	de travailler sur des supports écrits, audio et vidéo variés d'échanger avec des personnes non francophones et non anglophones.

1.4. SHES802 - Système de Management Intégré QSE (Qualité Sécurité Environnement)

Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Pondération	Evaluation
9	10.5		1.5	CC

Langue(s) utilisée(s) pour les enseignements

- Français

Pré-requis

Aucun pré-requis nécessaire.

Descriptif

Les élèves doivent avoir pris conscience que les systèmes de management de la qualité, de l'environnement et de la santé et sécurité au travail sont aujourd'hui incontournables dans l'entreprise. Il leur faut donc avoir une connaissance suffisante de ces systèmes afin de les prendre en compte et de les intégrer dans leur métier d'ingénieur.

Plan du Cours

1. Management de la Qualité :
 - 1.1. Introduction au management de la qualité ;
 - 1.2. Norme : définition et historique de la qualité, principe de la certification ;
 - 1.3. Amélioration Continue : Kaizen, 5S, Lean, Six Sigma ;
 - 1.4. Démarche Processus ;
 - 1.5. TD : Modélisation informatique d'un processus, bpm, édition Web.
2. Management de l'Environnement :
 - 2.1. L'environnement, le développement durable, le Bilan Carbone ;
 - 2.2. Qu'est-ce qu'un SME ?
 - 2.3. Les référentiels, les enjeux ;
 - 2.4. La norme ISO 14001 ;
 - 2.5. Le référentiel EMAS ;
 - 2.6. Mettre en place un SME ;
 - 2.7. TD : Audit du SME d'une entreprise, proposition d'éco-cartes.
3. Santé et Sécurité au Travail :
 - 3.1. Généralités et enjeux ;
 - 3.2. Parties prenantes ;
 - 3.3. Législation et référentiel de système de management SST ;
 - 3.4. SST et RSE.

Objectifs d'apprentissage

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
citer et décrire les systèmes de management de la qualité	Application	de participer activement à une démarche qualité
		de faire partie d'un workshop à l'occasion d'un événement Kaizen
		de repérer et de modéliser un processus dont il serait le pilote
citer et décrire les systèmes de management environnementaux	Application	de participer activement à une certification environnementale
		de repérer et de modéliser un processus dont il serait le pilote
		de construire des éco-cartes dans le cadre du référentiel EMAS
décrire la législation et le système de management de la santé et de la sécurité au travail	Application	de prendre en compte les impératifs liés à la santé et à la sécurité au travail imposés par la législation
		de prendre conscience de la notion de bien-être au travail en s'inscrivant dans une politique RSE pro-active

1.5. SHES803 - Théorie des organisations

Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Pondération	Evaluation
13.5	6		1.5	CC

Langue(s) utilisée(s) pour les enseignements

- Français

Descriptif

Le contenu du cours de théorie des organisations est volontairement descriptif et suit une chronologie très claire. L'idée est de retracer les prémisses dans la gestion des organisations dès la fin du XIX^{ème} siècle jusqu'à nos jours. Pour cela le cours s'appuie sur les principales théories, recherches et avancées managériales effectuées au fur et à mesure du développement des entreprises.

Ce module se divise en trois grandes parties thématiques :

- Les fondements de la gestion des organisations (approche classique et école des relations humaines);
- Le concept de structure organisationnelle avec entre autres les travaux de Mintzberg qui mettent en évidence les opportunités et les contraintes en termes de conception, de coordination et d'agencement d'une entreprise;
- Le comportement organisationnel avec les notions de performance, de diversité, de conflits, de négociation, de stress...

Ce cours est un enseignement de base dans le domaine de la gestion. Il permet d'avoir un aperçu global du management des entreprises et d'en comprendre les tenants et les aboutissants.

Plan du Cours

1. Les prémisses de la gestion des organisations.
 - 1.1. L'école classique (Taylor, Ford, Weber, Fayol)
 - 1.2. L'école des relations humaines (Mayo...)
 - 1.3. Les théories de la motivation (Maslow, Lewin...)
2. Les structures organisationnelles
 - 2.1. Les différents types de structure
 - 2.2. L'impératif de la coordination
 - 2.3. Vers un modèle de réseau
3. Le comportement organisationnel
 - 3.1. La diversité

- 3.2. Les équipes / groupes
- 3.3. Les conflits et négociations
- 3.4. La dynamique du stress

Objectifs d'apprentissage

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
retracer les prémisses dans la gestion des organisations et décrire les principales théories et recherches sur le fonctionnement des entreprises	Application	de connaître les grands courants de pensée
		de comprendre l'évolution des premières réflexions de management
décrire la notion de structure organisationnelle	Application	de connaître les différentes formes organisationnelles
		de comprendre l'adéquation entre structure et coordination
décrire la thématique du comportement organisationnel (conflits, négociation, stress...)	Application	d'identifier et de reconnaître les diverses mesures de performance, la notion de diversité, la problématique des conflits, de la négociation, du stress...

2. UE802 : Stage

2.1. PROJ801 - Stage Assistant ingénieur

Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Pondération	Evaluation
			6	Évaluation par compétences

Langue(s) utilisée(s) pour les enseignements

- Français

Pré-requis

Enseignements du S5 au S8

Descriptif

Le stage de 4ème année est un stage d'application en milieu professionnel en tant que technicien ou assistant ingénieur. L'élève-ingénieur sera chargé d'une étude spécifique, de la mise au point ou de l'adaptation de techniques ou méthodes nouvelles. Ce stage sera réalisé au sein d'une entreprise ou d'un organisme dont l'activité est représentative de la spécialité choisie à l'école.

Objectifs d'apprentissage

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
s'intégrer et participer à une organisation professionnelle	Application	de découvrir des méthodes et des pratiques professionnelles
		de respecter la politique RSE de l'entreprise
		de participer au développement de l'entreprise
collaborer à l'avancement d'un projet	Application	de mettre en œuvre ses connaissances théoriques et pratiques
		de mettre en œuvre les bases du management opérationnel
		de travailler en équipe et communiquer efficacement avec un public varié

3. UE803 : Données et Aide à la Décision

3.1. DATA831 - Big Data

Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Pondération	Evaluation
7.5		12	1	CC(70%) + TP(30%)

Langue(s) utilisée(s) pour les enseignements

- Français

Pré-requis

- Systèmes distribués à large échelle (INFO 833)
- Bases de données distribuées (INFO 834)

Descriptif

Avec l'avènement du Digital, les données sont de plus en plus omniprésentes et en nombre tel qu'il n'est plus possible d'envisager une analyse sur un ordinateur personnel. Le Big Data est né chez les géants de l'Internet (Google, Amazon, Facebook, Yahoo) et a donné lieu à de nombreux outils devenus Open Source comme Big Table, Hadoop, MongoDB pour n'en citer que quelques-uns. Le module Big Data présente les différentes approches existantes pour la prise en compte de données massives à savoir un traitement par batch (avec Hadoop et Map Reduce), un traitement live (avec Apache Spark) et finalement l'architecture lambda mixant les deux approches.

Plan du Cours

1. Qu'est-ce que le Big Data ?
2. Quelles sont les caractéristiques du Big Data ?
 - 2.1. Volume
 - 2.2. Vitesse
 - 2.3. Variété
3. Du 3V au 5V
 - 3.1. Valeur
 - 3.2. Véracité
4. Processus de calcul
 - 4.1. Approche Map Reduce
 - 4.2. Approche Streaming
 - 4.3. Approche Lamba

Intitulés TP

1. Approche Map Reduce pour le traitement de données textuelles
2. Approche Streaming pour l'analyse de flux de données
3. Architecture Lambda pour l'analyse dans le domaine des réseaux sociaux

Objectifs d'apprentissage

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
sélectionner l'architecture la plus adaptée à son problème	Maîtrise	de comprendre les trois architectures et leur utilisation
		de mettre en oeuvre les trois architectures

3.2. DATA832 - Machine Learning

Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Pondération	Evaluation
9	9	12	2.5	CC

Langue(s) utilisée(s) pour les enseignements

- Français avec documents en anglais

Pré-requis

- MATH741a,
- DATA732,
- INFO501,
- INFO641a

Descriptif

Ce cours présente une vue d'ensemble de l'apprentissage automatique, de ses grands principes à sa mise en œuvre par des algorithmes spécialisés. Les principes de l'apprentissage sont présentés par le biais d'une typologie des problèmes abordés et des catégories d'apprentissage. Concrètement, la formulation d'un problème d'apprentissage correspond à spécifier conjointement objectifs, données et modèles. Le problème formulé est ensuite résolu en utilisant un algorithme adapté. Si les grands principes de l'apprentissage se déclinent sur les différents problèmes abordés, leur résolution fait appel à des algorithmes différents. Ce cours se focalise sur les problèmes de classification en mode supervisé et non-supervisé. Dans ce contexte, les grandes familles de modèles (arbres, réseaux de neurones, règles, modèles bayésiens, ...) et algorithmes associés seront appréhendés par la pratique puis revisités a posteriori de façon à extraire les principes et concepts propres aux différentes méthodes.

Plan du Cours

1. Typologie de problèmes en apprentissage automatique
 - 1.1. classification
 - 1.2. détection d'anomalies
 - 1.3. régression
 - 1.4. clustering
 - 1.5. renforcement
2. Formulation d'un problème et évaluation d'une solution
 - 2.1. objectifs
 - 2.2. données
 - 2.3. modèles et algorithmes
 - 2.4. approches supervisées / non-supervisées
3. Classification supervisée
 - 3.1. arbres de décision
 - 3.2. réseaux de neurones
 - 3.3. classifieurs et réseaux bayésiens
 - 3.4. raisonnement à partir de cas
4. Classification non-supervisée
 - 4.1. réduction de dimension
 - 4.2. méthodes par partitionnement
 - 4.3. méthodes hiérarchiques
 - 4.4. règles d'association

Intitulés TP

Utilisation d'outils au choix (plateforme Weka ou Knime, Librairies Python, Java-ML, ...) Les deux premiers TP seront sous la forme d'un challenge tel que ceux proposés par Kaggle et ouverts à tous comme par exemple : *Titanic : machine learning from disaster - Predict survival on the Titanic* ou encore *Leaf classification*.

- TP1 : Problème d'apprentissage supervisé
- TP2 : Problème d'apprentissage non supervisé
- TP3 : Définir son propre problème d'apprentissage et le résoudre

Objectifs d'apprentissage

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
transformer un problème fonctionnel en un problème d'apprentissage automatique	Maîtrise	de formuler un problème d'apprentissage par un triplet (données, objectifs, modèles)
		de positionner un problème particulier dans la typologie des problèmes abordés en apprentissage automatique
		de formuler une procédure d'évaluation d'un système appris
réaliser une classification supervisée en exploitant les modèles et méthodes d'apprentissage classiquement disponibles dans les logiciels de fouille de données	Expertise	d'expliquer, analyser et interpréter les principes de base des approches supervisées usuelles (arbres de décision, réseaux de neurones, systèmes bayésiens)

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
		de mettre en forme les données, configurer et paramétrer correctement les différents types de modèles et méthodes
		d'évaluer et comparer différents modèles appris
construire des groupes homogènes d'individus similaires	Expertise	d'exploiter des algorithmes de clustering hiérarchique ou de partitionnement
		de construire et d'utiliser une métrique de distance/similarité adaptée aux données en contexte supervisé ou non

Bibliographie

- E. Biernat, M. Lutz, Data Science : fondamentaux et études de cas - Machine learning avec Python et R, Eyrolles 2015
- T.M Mitchell, Machine Learning, McGraw-Hill Series, 1997
- I.A Witten, E. Franck, Data mining - Practical machine learning tools and techniques with Java implementations, Morgan Kaufman Publishers, 1999

3.3. INFO831 - Informatique décisionnelle

Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Pondération	Evaluation
9	9	12	2.5	CC

Langue(s) utilisée(s) pour les enseignements

- Français avec documents en anglais

Pré-requis

- MATH741
- DATA732
- ISOC631
- PROJ632

Descriptif

Ce cours présente les méthodes statistiques exploitées en analyse de données (analyse factorielle) ou en modélisation de la relation explicative d'une variable (régression) et positionne leur utilisation dans la pyramide de l'informatique décisionnelle moderne.

La première partie du cours est consacrée à l'analyse factorielle qui, par confrontation des espaces d'individus et de variables, enrichit l'interprétation et permet d'exhiber la structure interne des données. La nature et le codage des données conduisent à deux variantes essentielles des méthodes factorielles, à savoir l'analyse en composantes principales (ACP) et l'analyse des correspondances multiples (ACM), combinées dans l'analyse factorielle multiple (AFM).

La seconde partie présente différents modèles de régression et les méthodes d'estimation de leurs paramètres, du modèle linéaire aux modèles plus complexes, de structure éventuellement mal connue, adaptés à différentes hypothèses sur la distribution des données.

Plan du Cours

1. La suite décisionnelle et l'analyse de données
2. Les méthodes d'analyse exploratoire des données multidimensionnelles
 - 2.1. ACP : Analyse en Composantes Principales (variables quantitatives)
 - 2.2. ACM : Analyse des Correspondances Multiples (variables qualitatives)
 - 2.3. AFM : Analyse Factorielle Multiple (groupes de variables quantitatives et/ou qualitatives)
3. Les régressions
 - 3.1. Régression linéaire (simple, multiple)
 - 3.2. Régression polynomiale
 - 3.3. Régression quantile
 - 3.4. Régression logistique
 - 3.5. Modèle linéaire généralisé

- 3.6. Régression non paramétrique
- 3.7. Régression en grande dimension (ridge, lasso)

Intitulés TP

Les TP seront réalisés avec le logiciel R en utilisant des packages appropriés, comme par exemple le package FactoMineR dédié à l'analyse factorielle. Trois TP permettront d'aborder une analyse complète de données sur des exemples concrets, réels, notamment sur de gros jeux de données d'entreprises, d'instituts, de laboratoires, d'enquêtes régionales, nationales ... Différents domaines tels que la santé, la banque, les assurances, la production, la grande distribution, le marketing, les réseaux sociaux, la société, l'environnement, ..., pourront être abordés. Dans tous les cas, les données seront accessibles en ligne sur différents sites comme par exemple l'UCI Machine Learning Repository (<https://archive.ics.uci.edu/ml/>), les kaggle datasets (<http://www.kaggle.com/datasets>), la statlib - datasets archive (<http://lib.stat.cmu.edu/datasets/>).

Objectifs d'apprentissage

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
définir une modélisation adaptée à un jeu de données en se basant sur une analyse de données préliminaire	Maîtrise	de réaliser une analyse factorielle de données avec variables quantitatives et/ou qualitatives
		de proposer une éventuelle réduction de dimensions en assurant une perte minimale d'informations
		d'obtenir des facteurs non corrélés utilisables en modélisation
estimer un modèle statistique linéaire et interpréter les résultats obtenus	Maîtrise	e transformer des connaissances théoriques en une pratique de la modélisation de données réelles et de l'estimation de modèles
		d'utiliser efficacement des outils logiciels de statistiques (R packages)
utiliser un modèle à des fins explicatives ou prédictives	Maîtrise	de tester la pertinence statistique du modèle de régression et d'évaluer la qualité de description et de prédiction
		de développer un sens critique en prenant en compte le risque de toute décision statistique

Bibliographie

- P.A. Cornillon, E. Matzner-Lober, Régression avec R, Collection Pratique R, Springer, 2011
- T. Hastie, R. Tibshirani, J. Friedman, The Elements of Statistical Learning - Data Mining, Inference, and Prediction, Second Edition, Springer, 2013
- P. Lafaye de Micheaux, R. Drouilhet, B. Liqueur, Le logiciel R - Maîtriser le langage, Effectuer des analyses (bio)statistiques, 2^{ème} édition, Springer, 2014

3.4. PROJ831 - Projet Informatique Données et Usages

Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Pondération	Evaluation
4.5	36		3	CC

Langue(s) utilisée(s) pour les enseignements

- Français
- Français avec documents en anglais

Pré-requis

- Analyse et Visualisation de données (DATA 732)
- Qualité et tests logiciels (INFO 832)

Descriptif

Le premier projet au semestre 6 a permis d'analyser quels étaient les besoins en terme de données pour répondre un problème, comment les obtenir et comment les consolider pour qu'elles soient exploitables. Ce deuxième projet

visé à considérer l'étape suivante dans un projet de Data Science à savoir faire l'analyse et la visualisation des données : sélectionner les caractéristiques des données qu'il faudra utiliser pour l'analyse et envisager quels sont les meilleurs moyens de visualiser ces données pour les mettre en valeur. Ce projet partira à nouveau d'un problème et cherchera à, comme pour le PROJ 631, trouver les données nécessaires, les mettre en forme puis à effectuer une analyse et une visualisation. Ce module pourra faire l'objet d'un challenge entre une entreprise partenaire de la formation et les étudiants de la formation. L'entreprise fournirait les données et un travail conjoint entre l'entreprise et les étudiants pourrait aboutir à une solution au problème posé. Un exemple illustratif dans le cadre de ce projet est la campagne publicitaire d'une entreprise sur Twitter. Il convient pour cela de connaître qui suit le compte Twitter de l'entreprise, quelle est la fréquence où ces utilisateurs tweetent afin de trouver le moment le plus opportun pour communiquer avec eux.

Objectifs d'apprentissage

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
appréhender un problème d'usage de la donnée dans sa globalité, de la collecte des données jusqu'à leur visualisation et leur analyse	Application	comprendre un énoncé de problème lié à l'usage des Big Data
		proposer une approche globale de résolution en équipe
		concevoir les outils de collecte et de mise en forme des données
		visualiser et mettre en valeur les données
		réaliser des analyses qualitative et quantitative des données

4. UE804 : Informatique et Conception

4.1. INFO832 - Qualité et tests logiciel

Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Pondération	Evaluation
12	12	16	2.5	CC

Langue(s) utilisée(s) pour les enseignements

- Français

Pré-requis

- INFO 501
- MATH 631
- INFO 641

Descriptif

Ce cours vise à acquérir les compétences nécessaires à la mise en place de méthodes "Agile" pour le développement de logiciels. Dans ces contextes, visant la qualité logicielle, le test logiciel sera introduit à travers la conception de suite de tests et leur implémentation via différentes unités de test.

- Assurance qualité logiciel
- Test logiciel
- Réingénierie logiciel

Plan du Cours

1. Assurance Qualité Logiciel (AQL)
 - 1.1. Enjeux
 - 1.2. Le plan AQL
 - 1.3. Les normes ISO, CMM, CMMI-DEV...
 - 1.4. Métriques de qualité
2. Test logiciel
 - 2.1. Qui ? Quoi ? Où ? Quand ? Comment ? Combien ? Pourquoi ? (QQOQCCP)
 - 2.2. Méthodes de conception de test (boite blanche/noire, affirmation/négation....)
 - 2.3. Du plan au rapport de test
3. Réingénierie logiciel

- 3.1. Rétro-ingénierie
- 3.2. Patrons de réingénierie

Intitulés TP

- TP1 Test Team : Le jeux des 10 bugs (Définition et implémentation d'une suite de test sur un projet existant)
- TP2, 3 et 4 Projet Qualité Test et Réingénierie

Objectifs d'apprentissage

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
concevoir un plan d'assurance qualité logiciel	Application	de concevoir un plan d'assurance qualité logiciel
		de mettre en pratique un plan d'assurance qualité logiciel
concevoir et mettre en application un plan de test	Application	de définir l'ensemble des jeux de tests d'un produit logiciel
		de définir les critères de validation de jeux de tests
		d'implémenter une suite de tests

4.2. INFO833 - Systèmes distribués à large échelle

Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Pondération	Evaluation
12	13.5	15	2.5	ET(70%) + CC(30%)

Langue(s) utilisée(s) pour les enseignements

- Anglais

Pré-requis

- INFO632
- PROJ731
- or equivalent

Descriptif

Ce cours vise à apprendre à maîtriser les systèmes distribués à grande échelle, en particulier ceux gérant de grandes masses de données.

Plan du Cours

1. Distributed systems foundations
2. Architectures
 - 2.1. Client-server model
 - 2.2. Peer-to-peer model
 - 2.3. Complexes Architectures
3. Distributed algorithms
 - 3.1. Broadcast
 - 3.2. Failure detection
 - 3.3. Consensus
4. Large-scale data management
 - 4.1. Redundancy
 - 4.2. Distributed hash tables
 - 4.3. Large-scale distributed data management systems, NoSQL
5. Simulation of large-scale distributed systems
 - 5.1. Large-scale experimentations
 - 5.2. Simulation approaches

Intitulés TP

- Failure injection and detection
- Distributed hash tables
- Redundancy and fault tolerance

Objectifs d'apprentissage

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
concevoir des systèmes à large échelle	Expertise	de comprendre les problématiques liées à la distribution du stockage et des traitements
		d'identifier les points de contention dans un système distribué
		de définir et placer les services composant le système
concevoir des systèmes fiables, capables de réagir aux occurrences de fautes	Maîtrise	de comprendre les problématiques liées à l'asynchronisme, à la détection de défaillances
		de mettre en œuvre des solutions de redondance (données, services)

4.3. INFO834 - Bases de données distribuées

Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Pondération	Evaluation
7.5	7.5	24	2.5	CC

Langue(s) utilisée(s) pour les enseignements

- Français

Pré-requis

- INFO642

Descriptif

L'objectif de ce cours est d'apprendre à concevoir et mettre en œuvre une base de données distribuée pour le Big Data. Nous aborderons deux aspects : l'organisation des données (représentation, stockage, répartition, passage à l'échelle, etc.) et l'organisation des traitements (définition, répartition, restitution, etc.).

Plan du Cours

1. Introduction aux bases de données distribuées pour le Big Data : exigences et caractéristiques
2. Concepts fondamentaux des SGBD NoSQL (vs. SQL) : schéma implicite, paires clé-valeur, bases orientées documents ou colonnes
3. Propriétés WHAT (vs. TIPS/ACID, RICE), NewSQL
4. Développement de bases de données distribuées NoSQL (e.g. Hadoop, Spark and Storm)

Objectifs d'apprentissage

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
identifier les exigences et les caractéristiques d'une base de données pour le Big Data	Application	d'expliquer le "big data" selon la règle des 3V (Volume, Variété, Vélocité)
		d'identifier les caractéristiques des bases de données pour le big data (hétérogénéité, données non structurées/semi-structurées, distributivité, etc.)
		de comparer et positionner les SGBD relationnels et dérivés par rapport à la règle des 3V
concevoir et mettre en œuvre l'organisation des données au travers de représentations NoSQL	Application	d'utiliser les différents modèles/représentations Not Only SQL (schéma implicite, paires clé-valeur, bases orientées documents ou colonnes)
concevoir, organiser et mettre en œuvre des traitements distribués sur des données NoSQL	Application	d'expliquer les apports du big data : WHAT (Web data, Hadoop, Analytics, Temps réel)
		de connaître et positionner NewSQL par rapport aux autres approches (NoSQL et SQL)

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
mettre en œuvre un passage à l'échelle d'une base de données SQL et NoSQL (techniques de partitionnement, réplication, clustering)	Application	d' utiliser des techniques de partitionnement, réplication et clustering permettant le passage à l'échelle d'une base de données
utiliser les technologies actuelles telles que Hadoop, Pig, Hive, Flume, CASSANDRA, MangoDB	Notion	d'utiliser les technologies actuelles en particulier celles map/reduce comme dans Hadoop et Spark/Storm

4.4. ISOC831 - Dimension métiers

Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Pondération	Evaluation
30			1.5	CCI

Descriptif

Le métier de Data Scientist se compose de trois volets :

- Connaissances en statistiques
- Connaissances en informatique
- Dimension métiers

L'objectif de ce module est de se concentrer sur la troisième partie à savoir la dimension métiers par l'intermédiaire de rencontres avec des professionnels qui sont confrontés à des problèmes de Data Science.

Objectifs d'apprentissage

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
comprendre le métier de Data Scientist dans l'entreprise	Application	d'identifier les missions confiées à un data-scientist en entreprise
		de se positionner sur le marché de l'emploi

Semestre 9

UE	ECTS	Module	Intitulé	Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Pondération	Evaluation	
UE901 : Passerelle vers le mi- lieu pro- fessionnel	10	LANG901	Anglais (Ni- veau TOEIC non atteint)		40.5		2.5	CC	
		LANG902	Langues (Niveau TOEIC atteint)		35		2.5	CC	
		PROJ901	Projet Recherche et Développement				40	6	Pratique + Rapport + Soutenance
		SHES901	Techniques de management	15	7.5		1.5	CC	
UE902 : Optimisa- tion et HPC	10	INFO931	Optimisation et aide à la déci- sion multicritère	12	12	16	3	CC	
		INFO932	Calcul haute performance et Cloud Computing	7.5	7.5	24	3	CC	
		PROJ931	Projet Usages			40	4	CC	
UE903 : Données et Aide à la Décision II	10	DATA931	Machine Learning	12	12	16	3	CC	
		ISOC931	Innovation et Recherche	6	12	20	3	CC	
		PROJ932	Projet Da- ta Science			40	4	CC	

1. UE901 : Passerelle vers le milieu professionnel

1.1. LANG901 - Anglais (Niveau TOEIC non atteint)

Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Pondération	Evaluation
	40.5		2.5	CC

Langue(s) utilisée(s) pour les enseignements

- Anglais

Pré-requis

Cours de s7 et s8 et score Toeic minimum 735

Descriptif

Ce cours prépare les étudiants à leur entrée dans la vie professionnelle. Conduite ou participation à une réunion : vocabulaire et structures liés à cet aspect tout en continuant un travail sur les 4 compétences mais en insistant sur une mise en situation proche de la réalité("jeux de rôle", acquisition de vocabulaire technique (selon le site) et vocabulaire de l'entreprise...). Mais aussi prise de parole en public au moyen de présentations données par des étudiants en groupes et ou en individuel, sur des sujets illustrés par des articles de presse ou des supports

vidéos (VTD : Video, Talk and Debate). Les étudiants sont évalués tout au long de chaque semestre. L'évaluation terminale consiste en une épreuve de 1h, 1h30 ou 2h selon le semestre et selon le site (Annecy ou Le Bourget), et compte coefficient 2 dans le contrôle continu total.

Plan du Cours

1. Utilisation des structures, lexiques, notions et fonctions nécessaires à une bonne expression orale et écrite:
 - 1.1. Temps
 - 1.2. Questionnement (dans un cadre professionnel)
 - 1.3. Mots de liaison
2. Compréhension orale:
 - 2.1. Dialogues enregistrés en anglais américain, britannique, néo-zélandais....
 - 2.2. Videos en anglais américain, britannique, australien....
3. Compréhension écrite:
 - 3.1. Extraits de presse
 - 3.2. Textes divers

Objectifs d'apprentissage

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
valider le TOEIC à 785	Notion	de continuer des révisions lexicales et grammaticales visant plus spécifiquement les points testés au TOEIC
		d'intensifier l'entraînement sur des exercices de TOEIC (7 parties) / test entiers
utiliser l'inter-activité de communication opérationnelle la plus authentique possible	Maîtrise	d'écouter régulièrement les nouvelles sur des sites anglophones d'information (CNN, BBC, Skynews...) et sera en mesure de restituer l'essentiel oralement de façon succincte, en inter-activité avec le groupe-classe
		de faire des recherches (en groupe et individuellement) pour monter un projet (professionnel / culturel) innovant, en équipe, à présenter en classe, après avoir anticipé et simulé les démarches auprès des acteurs économiques capables d'aider l'équipe à le monter, selon les étapes d'un « business plan » crédible : rédaction de emails, entretien téléphonique, recrutement, recherches de financement...
		de présenter le projet collectif, en démontrant la faisabilité technique et commerciale (« pitch » / sur le modèle de : « Dragons' den »)

Bibliographie

- Documents distribués par les intervenants
- Différents sites internet dont la liste est donnée en début de S5

1.2. LANG902 - Langues (Niveau TOEIC atteint)

Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Pondération	Evaluation
	35		2.5	CC

Pré-requis

- Pour l'anglais Civilisation : élèves ingénieurs ayant réussi le TOEIC.
- Pour la LV2 : cours débutants uniquement pour le chinois et le japonais

Descriptif

Ce cours est composé de deux parties :

- 15h d'Anglais : Culture, Civilisation et Langue. Réactualisation et validation des acquis et utilisation de l'anglais en toute situation de communication.
- 20h d'une seconde langue vivante. Les langues proposées sont :
 - Espagnol, Allemand et Italien pour les 2 sites de l'école (non débutants).
 - Chinois et Japonais sur le site d'Annecy avec des cours débutants possibles

Objectifs d'apprentissage

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
être en autonomie linguistique et culturelle pour communiquer de façon authentique	Expertise	d'inter-agir avec des professionnels (de sa spécialité) au cours de présentations
		d'écouter régulièrement les nouvelles sur des sites anglophones d'information (CNN, BBC, Skynews...) et sera en mesure de restituer l'essentiel oralement de façon succincte, en inter-activité avec le groupe-classe
		de faire des recherches (en groupe et individuellement) à visée professionnelle / culturelle à présenter en classe
imaginer, être créatif et crédible (dans une langue étrangère) pour convaincre des partenaires professionnels	Expertise	de monter un projet (professionnel) innovant ; simulé les démarches auprès des acteurs économiques capables d'apporter de l'aide pour le finaliser (selon les étapes d'un « business plan » crédible : rédaction de emails, entretien téléphonique, recrutement, recherches de financement..)
		de présenter un projet, en en démontrant la faisabilité technique et commerciale (« pitch » / sur le modèle de : « Dragons' den »)
comprendre et parler d'autres langues que le français et l'anglais et s'ouvrir à d'autres cultures.	Expertise	de travailler sur des supports écrits, audio et vidéo variés
		d'échanger avec des personnes non francophones et non anglophones.

1.3. PROJ901 - Projet Recherche et Développement

Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Pondération	Evaluation
		40	6	Pratique + Rapport + Soutenance

Langue(s) utilisée(s) pour les enseignements

- Français

Descriptif

Ce travail consiste en une initiation à la recherche fondamentale ou appliquée. Il est réalisé sur un sujet proposé par le monde industriel ou par un laboratoire de recherche. La première partie du projet porte sur un état de l'art des connaissances et/ou techniques sur le sujet, l'identification de la méthode et/technique qui sera mise en œuvre dans le cadre du projet, et l'élaboration d'un plan d'expérience ou de travail permettant de répondre au problème.

La deuxième partie du travail concerne la réalisation de l'étude et l'analyse des résultats

Objectifs d'apprentissage

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
mener un travail de recherche fondamentale ou appliquée	Application	de réaliser un état de l'art des connaissances et des techniques
		de justifier une stratégie de recherche

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
		de faire une analyse critique de ses résultats
gérer un projet	Application	planifier son travail sur la durée du projet
		respecter les jalons et rendre les livrables attendus

1.4. SHES901 - Techniques de management

Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Pondération	Evaluation
15	7.5		1.5	CC

Langue(s) utilisée(s) pour les enseignements

- Français

Descriptif

Cet élément constitutif de SHES se décompose en deux enseignements indépendants : Management, Ethique. Le but de ce module est d'appréhender les dimensions humaine et communicationnelle du management et de développer l'assertivité managériale des élèves

Plan du Cours

1. Management (12h CM ; 7,5h TD) :
 - 1.1. Comprendre - La dimension humaine du management
 - 1.2. Communiquer - La dimension relationnelle du management
2. Ethique et management (3h CM)

Intitulés TP

Management :

1. Agir - La dimension stratégique du management (mises en situation)

Objectifs d'apprentissage

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
mener une réflexion éthique sur sa pratique professionnelle et sur la posture managériale	Application	de connaître les concepts de RSE, d'éthique et de déontologie
		d'argumenter la place de l'éthique dans l'entreprise et le management
		d'analyser des situations de dilemme pour prendre une décision réfléchie
conduire un projet et des hommes	Application	de concevoir une équipe chargée de la mise en œuvre d'un projet
		de comprendre les tâches et les compétences professionnelles impliquées dans la mise en œuvre du projet
		de prendre du recul sur des situations complexes et d'arbitrer les besoins conflictuels liés à la conception du projet
développer l'assertivité managériale	Application	d'exprimer ses attentes et ses besoins
		de se positionner en tant que personne et fonction

2. UE902 : Optimisation et HPC

2.1. INFO931 - Optimisation et aide à la décision multicritère

Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Pondération	Evaluation
12	12	16	3	CC

Langue(s) utilisée(s) pour les enseignements

- Français avec documents en anglais

Pré-requis

- DATA731
- PROJ731
- INFO831

Descriptif

Ce cours vise à appréhender les problèmes multicritères sous deux angles différents, à savoir l'optimisation et l'aide à la décision. Dans les deux cas, la problématique générale est présentée avant de détailler les différentes approches. L'optimisation multicritères est abordée par les algorithmes évolutionnaires (algorithmes génétiques, programmation génétique). Les différents éléments de l'évolution artificielle sont présentés avant d'aborder l'optimisation multicritères par des approches basées sur la dominance et de présenter l'algorithme Non-dominated Sorting Genetic Algorithm (NSGA). L'aide à la décision multicritères est utilisée dans les problèmes de décision pour trouver la ou les meilleures solutions possibles et rendre le processus de décision plus explicite, rationnel et efficace. Le décideur est aidé par des outils automatiques pour construire un ou plusieurs modèles de préférence. Les différents types de problèmes abordés et de modélisations développées conduisent à diverses méthodes et outils de mise en œuvre présentés dans ce cours.

Plan du Cours

1. Introduction
2. Optimisation évolutionnaire
 - 2.1. Evolution artificielle et principes des algorithmes évolutionnaires
 - 2.2. Les problèmes multicritères
 - 2.3. Dominance et front de Pareto
 - 2.4. Optimisation évolutionnaire multicritères
 - 2.5. Algorithme NSGA
3. Aide à la décision multicritères
 - 3.1. Typologie des problèmes abordés
 - 3.2. Les différentes approches : surclassement, agrégation
 - 3.3. Panorama des principales méthodes : Electre, UTA, AHP, MACBETH
 - 3.4. Les outils

Intitulés TP

2 sujets abordés **Optimisation multi-critère avec NSGA 2**

- téléchargement du code source et génération d'un exécutable
- traitement de problèmes tests significatifs (DTLZ1 à DTLZ9)
- parallélisation du code

Système d'aide à la décision

- définition d'un problème complet d'aide à la décision et de l'expertise associée
- choix d'une méthode et d'un outil logiciel en cohérence avec le problème défini
- implémentation et test du système selon un processus d'amélioration incrémental

Objectifs d'apprentissage

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
développer une application d'aide à la décision avec une approche scientifique d'un problème de décision dans un contexte socio-économique	Application	de définir les étapes-clé de la phase de modélisation : ensemble d'alternatives, problématique, critères
		de choisir une méthode appropriée à la recherche de solutions optimales ou de compromis
		mettre en oeuvre une méthode d'aide à la décision sur un cas concret en exploitant des outils informatiques appropriés
réaliser une optimisation multicritères évolutionnaire pour déterminer un ensemble de solu-	Application	de formuler un problème d'optimisation multi-critères et d'évaluer une solution

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
tions optimales en présence de critères antagonistes		
		d'analyser et concevoir un algorithme évolutionnaire en exploitant le schéma général (initialisation, sélection, opération génétique, évaluation, stratégie générationnelle)
		de configurer et paramétrer correctement un algorithme évolutionnaire de façon à maintenir la diversité et éviter une convergence prématurée

Bibliographie

- S. Boyd, L. Vandenberghe, Convex Optimization, Cambridge University Press, 2004
- K. Deb, Multi-Objective Optimization using Evolutionary Algorithms, Wiley, 2011
- Ishizaka, P. Nemery, Multi-Criteria Decision Analysis - Methods and Software, John Wiley & Sons, 2013

2.2. INFO932 - Calcul haute performance et Cloud Computing

Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Pondération	Evaluation
7.5	7.5	24	3	CC

Langue(s) utilisée(s) pour les enseignements

- Français avec documents en anglais

Pré-requis

Bonnes connaissances en systèmes, systèmes répartis, réseaux.

Descriptif

Ce cours vise à appréhender les spécificités liées au cloud computing (ressources à la demande, virtualisation, déploiement, ...) et au calcul hautes performances.

Plan du Cours

1. High-performance computing (HPC)
 - 1.1. HPC architectures
 - 1.2. Parallel programming
2. Cloud computing
 - 2.1. Introduction, definitions
 - 2.2. Elasticity: isolation and consolidation
 - 2.3. Virtualization techniques
 - 2.4. Deployment
 - 2.5. Data storage in clouds
3. Virtualization overhead and HPC

Intitulés TP

- Parallel programming using MPI
- Deploying and managing virtual machines
- Light virtualization with Linux containers and Docker

Objectifs d'apprentissage

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
concevoir et programmer des applications parallèles hautes performances	Maîtrise	de mettre en oeuvre des programmes parallèles à base de passage de messages
		de connaître les architecture HPC
		de mettre en oeuvre des programmes parallèles à base de mémoire partagée
configurer, déployer des solutions virtualisées dans des clouds.	Maîtrise	de comprendre les principes de la virtualisation

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
		de construire, configurer et déployer des machines virtuelles

2.3. PROJ931 - Projet Usages

Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Pondération	Evaluation
		40	4	CC

Langue(s) utilisée(s) pour les enseignements

- Français
- Français avec documents en anglais

Pré-requis

Plateformes collaboratives (ISOC 631) Economie et gouvernance de la donnée (ISOC 731 Sécurité et cryptographie (INFO 731)

Descriptif

Les données sont devenues une information capitale pour l'entreprise qui va tenter de la valoriser. Cette valorisation peut être interne afin de mieux comprendre leurs clients par exemple, mais comme c'est souvent le cas avec les sociétés de l'Internet, il s'agit de revendre ces données à des sociétés tierces pour des publicités ciblées par exemple. Il devient important de maîtriser l'acquisition de la donnée et son exploitation. L'objectif de ce projet sera de simuler un réseau social et de réfléchir aux politiques à mettre en place pour la sécurité et la confidentialité des données ainsi que la valorisation de celles-ci.

Objectifs d'apprentissage

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
gérer la gouvernance de la donnée	Maîtrise	d'obtenir de la donnée qui peut être confidentielle ou privée
		de comprendre les notions de sécurité de la donnée
		de savoir gérer les données
		d'appliquer une politique de sécurité à des données

3. UE903 : Données et Aide à la Décision II

3.1. DATA931 - Machine Learning

Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Pondération	Evaluation
12	12	16	3	CC

Langue(s) utilisée(s) pour les enseignements

- Anglais

Pré-requis

- DATA832
- INFO831

Descriptif

Ce module s'inscrit dans la continuité des modules DATA832 et INFO831 dans lesquels le B.A.-ba de la science des données a été présenté à travers les différents paradigmes de l'apprentissage automatique et de la statistique exploratoire et expérimenté avec la machinerie algorithmique de base, mettant en évidence les limites des outils basiques de modélisation. Un ensemble de méthodes avancées, étendant les fondamentaux de l'apprentissage, est présenté dans ce module. Chacune des approches permet d'améliorer le processus d'apprentissage en se focalisant sur un aspect particulier, par exemple la réduction de la variance des décisions, le traitement de problèmes non linéaires, ou encore l'apprentissage à partir d'un très grand nombre d'exemples et l'extraction automatique de caractéristiques. A une présentation conceptuelle des différentes méthodes, sera associée une réflexion sur leur implémentation et une expérimentation basée sur des cas concrets de recherche et développement.

Plan du Cours**Panorama de méthodes avancées pour le big data**

1. Méthodes ensemblistes (bagging, forêts aléatoires, boosting)
2. Machines à vecteurs supports et méthodes à noyaux
3. Apprentissage profond (deep learning)
4. Méthodes par renforcement
5. Séries temporelles et motifs séquentiels

Intitulés TP

Les TP permettront aux étudiants de se familiariser avec les bibliothèques d'apprentissage avancé en Python puis d'utiliser certaines bibliothèques pour résoudre des problèmes d'apprentissage complexes, comme par exemple la bibliothèque Keras pour l'apprentissage profond ou encore la bibliothèque arulesSequences pour l'extraction de motifs séquentiels. Des données de référence, comme par exemple la base MNIST (chiffres manuscrits) ou les bases CIFAR (objets et animaux) seront utilisées pour réaliser l'apprentissage de systèmes de classification.

Objectifs d'apprentissage

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
identifier les avancées conceptuelles et technologiques associées au développement des méthodes d'apprentissage modernes	Maîtrise	de formuler les principes et concepts de base des principales approches modernes
		de présenter des applications qui ont contribué au succès des approches modernes en apprentissage automatique et analyser leurs caractéristiques
mettre en oeuvre des méthodes d'apprentissage modernes en utilisant des outils de développement appropriés	Application	d'installer, configurer et utiliser des bibliothèques d'apprentissage avancé en Python
		d'expérimenter des techniques avancées d'apprentissage pour la classification d'objets en utilisant des bases de données massives de référence
		de concevoir et de développer sa propre application d'apprentissage avancé dans le cadre du big data

Bibliographie

- T. Hastie, R. Tibshirani, J. Friedman, The Elements of Statistical Learning - Data Mining, Inference, and Prediction, Second Edition, Springer, 2013
- I. Goodfellow, Y. Bengio, A. Courville, Deep learning, MIT Press book, 2016

3.2. ISOC931 - Innovation et Recherche

Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Pondération	Evaluation
6	12	20	3	CC

Langue(s) utilisée(s) pour les enseignements

- Français

Pré-requis

Tous les modules de la formation

Descriptif

L'objectif de ce module est de donner les bases méthodologiques

1. d'une recherche documentaire
2. d'une synthèse bibliographique, c'est-à-dire le compte rendu et l'analyse critique d'un ensemble de documents portant sur un même thème, à partir de critères explicites

Plan du Cours

1. Méthodologie documentaire
 - 1.1. Recherche documentaire
 - 1.2. Validation de l'information
 - 1.3. Veille documentaire
2. Synthèse bibliographique
 - 2.1. Identifier les éléments d'intérêt commun dans les documents
 - 2.2. Analyser et évaluer chaque document par rapport à des critères
 - 2.3. Comparer les documents
 - 2.4. Etablir un fil conducteur et organiser la synthèse
 - 2.5. Rédiger, éliminer les redondances

Intitulés TP

- Définition d'un thème d'étude en lien avec la formation IDU et de préférence avec les activités de l'entreprise d'accueil
- Recherche documentaire
- Définition de critères pour la synthèse bibliographique
- Review des synthèses bibliographiques
- Présentation orale des travaux de synthèse

Objectifs d'apprentissage

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
définir un thème et une problématique de R&D liée à la formation IDU et faire la recherche documentaire associée	Maîtrise	de clarifier le sujet et de l'appréhender globalement en consultant des ouvrages qui donnent une vue d'ensemble
		d'établir une liste de concepts/mots clés pour délimiter la recherche
		sélectionner les sources d'information selon le niveau et la nature de l'information recherchée
		évaluer la qualité et la pertinence des sources, en particulier pour des recherches sur le web
réaliser une synthèse bibliographique sur une problématique définie	Maîtrise	de discuter la valeur d'un document, en examiner les qualités et les défauts, l'intérêt et les limites
		de faire une analyse critique portant sur le fond et la forme des documents en faisant ressortir leur intérêt commun, les points forts et faibles de chacun, leur complémentarité ou leur contradiction
		de rédiger une synthèse bibliographique mettant en lumière l'explication et la justification de la problématique avec une organisation logique des éléments de démonstration et une catégorisation des différents arguments

3.3. PROJ932 - Projet Data Science

Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Pondération	Evaluation
		40	4	CC

Langue(s) utilisée(s) pour les enseignements

- Français
- Français avec documents en anglais

Pré-requis

- Systèmes distribués à large échelle (INFO 833)

- Bases de données distribuées (INFO 834)

Descriptif

Les précédents projets (PROJ 631, 831, 931) visaient un développement et une exploitation sur un ordinateur personnel. Dans ce projet, il s'agira de dépasser les limites d'une unique machine et de considérer une approche Big Data et ses 3V : Volume, Vitesse et Variété. Sur ce projet, les étudiants devront fournir un système clé en main (par l'intermédiaire d'une machine virtuelle ou d'un conteneur Docker) répondant au problème posé. Ils devront donc trouver l'architecture nécessaire à mettre en place, les outils à utiliser ou créer et les bases de données à définir, tout cela dans le cadre d'un Cloud.

Objectifs d'apprentissage

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
concevoir un système large échelle pour l'analyse de données	Maîtrise	d'appréhender un problème de Data Science dans son intégralité
		de définir le processus complet de l'acquisition des données jusqu'à la visualisation des données et les résultats
		de concevoir un système qui nécessite des données massives, et du calcul distribué
		de fournir un système clé en main pour répliquer le processus

Semestre 10

UE	ECTS	Module	Intitulé	Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Pondération	Evaluation
UE001 : Stage Ingénieur	30	PROJ001	Stage Ingénieur				30	Soutenance, rapport écrit, évaluation entreprise

1. UE001 : Stage Ingénieur

1.1. PROJ001 - Stage Ingénieur

Cours (h)	TD (h)	TP (h)	Pondération	Evaluation
			30	Soutenance, rapport écrit, évaluation entreprise

Langue(s) utilisée(s) pour les enseignements

- Français

Pré-requis

Enseignements du S5 au S9

Descriptif

Ce stage s'effectue en entreprise, dans laquelle l'élève-ingénieur aura une (ou des) mission(s) à réaliser, proche(s) de sa future fonction d'ingénieur, intégrant une démarche de projet avec des aspects techniques, économiques et humains. Ces différents aspects doivent être mis en valeur lors de la restitution écrite et orale du stage même si l'élève ingénieur n'en a pas été l'acteur direct.

Objectifs d'apprentissage

Ce cours vise à rendre l'élève apte à :	Niveau	A l'issue de ce cours l'élève sera capable :
s'intégrer et participer à une organisation professionnelle	Maîtrise	de découvrir des méthodes et des pratiques professionnelles
		de respecter la politique RSE de l'entreprise
		de participer au développement de l'entreprise
collaborer à l'avancement d'un projet	Maîtrise	de mettre en œuvre ses connaissances théoriques et pratiques
		de mettre en œuvre les bases du management opérationnel
		de travailler en équipe et communiquer efficacement avec un public varié