LIVRET DE SPÉCIALITÉ 2020-2021

Informatique

POLYTECH®
TOURS

Ecole Polytechnique de l'Université de Tours

SOMMAIRE

1. POLYTECH TOURS **3**
1.1. Renseignements pratiques 3
1.2. Structure administrative 3

2. DEPARTEMENT INFORMATIQUE **3**
2.1. Renseignements pratiques 3
2.2. Structure administrative 4
2.3. Structure pédagogique du Département Informatique 4

3. LABORATOIRE d'INFORMATIQUE **5**
3.1. Renseignements pratiques 5
3.2. Structure administrative 5
3.3. Laboratoire d'Informatique 5

4. ENSEIGNANTS DE LA SPECIALITE INFORMATIQUE **5**
4.1. Personnel enseignant au sein de la spécialité informatique 5
4.2. Personnel chargé de cours au sein de la spécialité informatique 6

5. DIPLOME D'INGENIEUR DE LA SPECIALITE INFORMATIQUE **6**
5.1. Présentation de la formation 6
5.1.1 Objectifs 6
5.1.2 Secteurs d'activité et débouchés 7
5.1.3 Partenariat de recherche 7
5.1.4 Partenariat professionnel 7
5.1.5 Association des anciens AIPT 7
5.2. Calendrier détaillé 2020/2021 8
5.3. Maquettes des enseignements 10
5.3.1 Calcul de la moyenne d'UE (Unité d'Enseignement) 10
5.3.2 Calcul de la moyenne de semestre 10
5.3.3 Année 3 – S5 + S6 11
5.3.4 Année 4 – S7 + S8 12
5.3.5 Année 5 – S9 + S10 14
5.3.6 Parcours SI, ASR et IA 15
5.3.7 Options de cinquième année (S10) 15
5.3.8. Expérience internationale 15
5.3.9. Référentiel de compétences 15
5.3.10 Organisation de l'apprentissage de l'anglais 16
5.3.11 Comment concilier expérience internationale et études d'ingénieur 17
5.4. Stages et Projet 18
5.4.1 Rôle des stages 18
5.4.2 Règles et conseils 18
5.4.3 Stage « découverte de l'entreprise » en troisième année 18
5.4.4 Stage « assistant ingénieur » en quatrième année 18
5.4.5 Stage « ingénieur » en cinquième année 18
5.4.6 Projet de fin d'études en cinquième année 19
5.4.7 Validation des stages 19
5.4.8 Recherche de stage 19
5.4.9 Propriété industrielle et confidentialité 20
5.5. 5ème année et contrats de professionnalisation 20
5.5.1 Contrat de professionnalisation : en quoi cela consiste ? 20
5.5.2 Procédure pour candidater 20
5.5.3 Statut 20
5.5.4 Contacts à l'école 21
5.5.5 Calendrier 21
5.5.6 Maquette contrat de professionnalisation 22
5.5.7 Syllabus spécifique Organisation entreprises et communication (PMI) 23
5.6. Contenu des enseignements de 3ème année 24
5.6.1. Tableau croisé de compétences semestres 5 et 6 24
5.6.2. Semestre 5 25
5.6.3 Semestre 6 33
5.7 Contenu des enseignements de 4ème année 44
5.7.1 Tableau croisé de compétences semestres 7 et 8 44
5.7.2 Semestre 7 45
5.7.3 Semestre 8 53
5.8 Contenu des enseignements de la 5ème année 69
5.8.1. Tableau croisé de compétences semestres 9 et 10 69
5.8.2. Semestre 9 70
5.8.3. Semestre 10 81

Ce livret de spécialité vient en complément du livret de l'étudiant 2020-2021 qui recense le règlement des études pour les formations d'ingénieurs de Polytech Tours (hors apprentissage).

1. POLYTECH TOURS

1.1. Renseignements pratiques

Ecole Polytechnique de l'Université de TOURS
64 avenue Jean Portalis – 37200 TOURS
☏: 02 47 36 14 14
🌎: www.polytech.univ-tours.fr

1.2. Structure administrative

Directeur de Polytech Tours
Monsieur Emmanuel NERON, Professeur
Responsable administrative de Polytech Tours
Monsieur Fabrice NORMAND
Directrice adjointe chargée de la pédagogie
Madame Gaëlle BERTON, Maître de conférences
Directeur adjoint chargé des relations internationales
Monsieur Jean Paul CHEMLA, Maître de conférences
Directeur adjoint chargé des relations industrielles
Monsieur Patrick MARTINEAU, Professeur des Universités
Monsieur Jean-Charles BILLAUT, Professeur des Universités
Chargée de Communication :
Madame Valérie MOREAU

2. DEPARTEMENT INFORMATIQUE

2.1. Renseignements pratiques

Ecole Polytechnique de l'Université de Tours – Département Informatique
64, avenue Jean Portalis – 37200 TOURS
☏: 02 47 36 14 14
🌎 : di.polytech@univ-tours.fr ou scolarite.di.polytech@univ-tours.fr

Services	Téléphone
Secrétariat	☎ 02-47-36-14-14
Scolarité	☎ 02-47-36-14-18
Secrétariat de la Formation Continue	☎ 02-47-36-11-26
Centre de Documentation	☎ 02-47-36-14-40

Horaires d'ouverture (susceptibles de modification selon événements particuliers)

Bâtiment		du Lundi au Vendredi	7h30 – 20h
Scolarité		Lundi, Mardi, Jeudi, Vendredi	8h30 – 12h15 et 13h45 – 16h45
		Mercredi	8h30 – 12h15
Secrétariat RI	Site Dassault	Lundi et Vendredi	8h30-12h30 et 13h30-17h
	Site Portalis	Jeudi	8h30-12h30 et 13h30-17h
	Site Lesseps	Mardi et Mercredi	8h30-12h30 et 13h30-17h
Secrétariat		Lundi - Jeudi	8h15 – 12h30 et 13h15 – 17h15
		Vendredi	8h00 – 12h30
Centre de documentation Portalis		Lundi - Mardi	8h30 – 18h00
		Mercredi - Jeudi	8h30 – 17h30
		Vendredi	8h00 – 17h00
Plages horaires habituelles des enseignements : *tous les jours de la semaine, sauf samedi après-midi et dimanche*		Matin	8h15 – 10h15 et 10h30-12h30
		Après midi	14h-16h et 16h15-18h15

Les horaires d'ouverture sont donnés à titre indicatif, sous réserve de réunions, formations et autres obligations de service. Ces horaires sont également susceptibles d'être associés à un fonctionnement en télétravail : les personnels sont alors joignables en distanciel par mail, Teams ou téléphone.

2.2. Structure administrative

Directeur du département Informatique :
Monsieur CONTE Donatello, Maître de conférences
Directeur adjoint en charge de la pédagogie :
Monsieur RAGOT Nicolas, Maître de conférences
Secrétariat du département Informatique :
Madame BOYER Cécile
Scolarité du département Informatique :
Madame ROMERO Karine
Madame Elise JUSZCZYK (emplois du temps)
Equipe Informatique :
Monsieur GORENDS Yohann, responsable
Monsieur ROUSSEAU Mickaël
Monsieur BEAUFILS Sébastien
Centre de documentation :
Madame DENIS Emmanuelle
Madame LE HALPER Pascale
Madame MOREAU Véronique
Antenne financière :
Madame GOUBIN Stéphanie
Madame LASNIER Valérie
Service Général :
Monsieur MAYAUD Gérald, agent de maintenance
Monsieur Da SILVA Jean Paul, gardien

2.3. Structure pédagogique du Département Informatique

Directeur des études du département Informatique :
Monsieur MAKRIS Pascal, Maître de conférences
Monsieur RAGOT Nicolas, Maître de conférences
Responsable gestion des emplois du temps
Monsieur MAKRIS Pascal, Maître de conférences
Responsable troisième année Ingénieur :
Monsieur KERGOSIEN Yannick, Maître de conférences
Responsable quatrième année Ingénieur :
Monsieur MONMARCHÉ Nicolas, Maître de conférences
Responsable cinquième année Ingénieur :
Monsieur BOCQUILLON Ronan, Maître de conférences
Responsable Projets Recherche et Développement :
Monsieur RAMEL Jean-Yves, Professeur
Responsable Projets Collectifs :
Monsieur MONMARCHE Nicolas, Maître de conférences
Responsable Stages :
Monsieur T'KINDT Vincent, Professeur
Correspondant Parcours écoles ingénieurs Polytech (PeiP) :
Monsieur BOCQUILLON Ronan, Maître de conférences
Correspondant Contrat de Professionnalisation :
Madame RAULT Tifenn, Maître de conférences
Correspondant Langues :
Madame WARDEN Sarah, PRAG
VAE - Formation Continue :
Monsieur MAKRIS Pascal, Maître de conférences
Relations Internationales :
Monsieur VENTURINI Gilles, Professeur
Monsieur KERGOSIEN Yannick, Maître de conférences
Recrutement :
Monsieur SLIMANE Mohamed, Professeur
Responsable heures complémentaires :
Monsieur GAUCHER Pierre, Maître de conférences
Monsieur CONTE Donatello, Maître de conférences
Responsable relations industrielles :
Monsieur CARDOT Hubert, Professeur
Responsable action ouverture sociale : stages collégiens 3ème
Monsieur MAKRIS Pascal, Maître de conférences
Responsable session TOEIC spécialité Informatique
Madame WARDEN Sarah, PRAG

Étudiants nommés au conseil de perfectionnement du département DI (1 à 2 réunions par an) :
Information non connue à la date d'édition du livret

Étudiants élus au conseil de Polytech Tours (4 réunions par an).
Le renouvellement des étudiants élus sera effectué prochainement

3. LABORATOIRE D'INFORMATIQUE

La formation des élèves-ingénieurs est en grande partie assurée par des enseignants-chercheurs de l'école qui exercent leurs activités de recherche au sein du Laboratoire d'Informatique Fondamentale et Appliquée de Tours – LIFAT - (EA 6300) et plus particulièrement des équipes RFAI – Reconnaissance des Formes et Analyse d'Images - et ROOT – Recherche Opérationnelle Ordonnancement et Transport -, cette dernière étant labellisée ERL CNRS 6305. Ces équipes servent également d'appui à la formation à la recherche par la recherche pour les élèves ingénieurs du Département Informatique dans le cadre du Projet Recherche et Développement (DI 5), voire de projets en année 4.

3.1. Renseignements pratiques

Laboratoire d'Informatique Fondamentale et Appliquée de Tours
64 avenue Jean Portalis – 37200 TOURS
☏ : 02 47 36 14 42 🖷 : 02 47 36 14 22
secretariat.li@univ-tours.fr

3.2. Structure administrative

Directeur du Laboratoire d'Informatique Fondamentale et Appliquée de Tours :
Monsieur RAMEL Jean Yves, Professeur
Secrétariat du Laboratoire d'Informatique Fondamentale et Appliquée de Tours
Mme GRANGE Christelle

3.3. Laboratoire d'Informatique Fondamentale et Appliquée de Tours

Le Laboratoire d'Informatique Fondamentale et Appliquée de Tours – LIFAT - (EA 6300) compte 48 enseignants-chercheurs permanents et environ 35 doctorants et post-doctorants.

Les préoccupations scientifiques du Laboratoire d'Informatique Fondamentale et Appliquée de Tours – LIFAT - (EA 6300) sont de concevoir et développer des modèles, des méthodes, et des algorithmes et de mettre à disposition des ressources et des logiciels pour extraire de l'information, tirer des connaissances à partir de données, en intégrant la problématique de l'interaction homme-machine, et de résoudre des problèmes d'optimisation, de nature combinatoire, avec la volonté d'obtenir de bons résultats dans de bons délais.

Trois grands domaines d'applications fédèrent les activités du LIFAT :

- La **santé et le handicap** d'une part, avec de nombreux partenariats avec le CHRU de Tours ou des organismes de santé, sur les aides techniques pour le handicap physique, pour l'autisme, sur l'optimisation des flux, l'imagerie médicale, l'analyse d'images pour l'aide au diagnostic, la fouille visuelle de données médicales, etc.
- Les **masses de données** d'autre part, avec des projets sur les infrastructures pour le stockage et l'accès aux données ; sur l'extraction, l'analyse et la structuration de données ; l'exploitation, la visualisation et les IHM.
- Les **humanités numériques** enfin, avec notamment des projets en collaboration avec les laboratoires CESR et CITERES, liés à l'analyse et l'indexation de documents anciens et la numérisation et la valorisation de données patrimoniales.

Le Laboratoire d'Informatique Fondamentale et Appliquée de Tours possède une expérience avérée en termes de collaborations académiques (nationales et internationales) et industrielles.

Il est structuré en trois équipes de recherche :

- BDTLN : Bases de données et traitement des langues naturelles
- RFAI : Reconnaissance des formes et analyse d'images
- ROOT : Recherche Opérationnelle, Ordonnancement et Transport

L'équipe ROOT est Equipe Recherche Labellisé (ERL) associée au CNRS (n°6305) depuis janvier 2012.

4. ENSEIGNANTS DE LA SPECIALITE INFORMATIQUE

4.1. Personnel enseignant au sein de la spécialité informatique

NOM	QUALITE
M. BILLAUT Jean Charles	Enseignant - chercheur
M. BOCQUILLON Ronan	Enseignant - chercheur
M. CARDOT Hubert	Enseignant - chercheur
M. BOUTELAA Fethi	PRAG
M. TOGBE Maurras Ulbricht	Attaché Temporaire Enseignement et Recherche
M. CONTE Donatello	Enseignant - chercheur

M. DELALANDRE Mathieu	Enseignant - chercheur
M. ESSWEIN Carl	Enseignant - chercheur
M. GAUCHER Pierre	Enseignant - chercheur
M. KERGOSIEN Yannick	Enseignant - chercheur
M. LENTE Christophe	Enseignant - chercheur
M. MAKRIS Pascal	Enseignant - chercheur
M. MARTINEAU Patrick	Enseignant - chercheur
M. MONMARCHE Nicolas	Enseignant - chercheur
M. NERON Emmanuel	Enseignant - chercheur
M. RAGOT Nicolas	Enseignant - chercheur
M. RAMEL Jean Yves	Enseignant - chercheur
Mme RAULT Tifenn	Enseignant - chercheur
M. RAVEAUX Romain	Enseignant - chercheur
M. SLIMANE Mohamed	Enseignant - chercheur
M. SOUKHAL Ameur	Enseignant - chercheur
Mme TACQUARD Claudine	Enseignant - chercheur
M. T'KINDT Vincent	Enseignant - chercheur
M. VENTURINI Gille	Enseignant - chercheur
Mme WARDEN Sarah	PRAG
M. ZAHOUT Boukhalfa	Attaché Temporaire Enseignement et Recherche

4.2. Personnel chargé de cours au sein de la spécialité informatique

Mme ALBERT Marie-Laure	M. FONLUPT Grégory
Mme AMARY Sandrine	M. El GUENOUNI Otmane
M ; BARRE Arnaud	Mr. HAMIDOU Mustapha
Mme BENNET Marianne	Mme HOGUET Marine
Mme BIDAULT Gaelle	M. LACROIX Sébastien
Mme BLAYER Elsa	Mme LEPERLIER ROY Valérie
Mme BLUTTEAU Amandine	M. LEPESANT Hugues
M. BOLLAERT Mathias	Mme MARTINEZ Anne
M. BOURGOUIN Jean Christophe	M. MORIN Frédéric
M. CERQUEIRA Christophe	M. NICOLAS Julien
M. CLAIR Romain	M. POURMARIN Luc
M. CLARRET Florent	M. PRETESEILLE Mickaël
M. CLOAREC Erwann	M. PURET Arnaud
Mme CORDUAN Alicia	M. ROCHE Didier
M. DAGNAS Nicolas	M. SENIS François
Mme De CADARAN Stéphanie	M. SERRES Barthelemy
M. DIRSON Yan	M. TAUBER Clovis
M. DOULCIER Valentin	M. VERQUIN Frédéric
Mr. EMONNEAU Cédric	M. VINCENT Xavier
M. DURAND Raphaël	Mme WIESENER Pauline

5. DIPLOME D'INGENIEUR DE LA SPECIALITE INFORMATIQUE

5.1. Présentation de la formation

5.1.1 Objectifs

Le département Informatique de Polytech Tours forme en trois ans des informaticiens polyvalents. La formation dispensée permet de développer des compétences généralistes en informatique pour maîtriser les fondamentaux du domaine, en particulier les sciences de la décision, les techniques et méthodes de développement logiciel, l'intelligence artificielle, les systèmes d'information ainsi que les systèmes d'exploitation et les réseaux.

Pour atteindre ces objectifs, le cursus suivi par les élèves ingénieurs de la spécialité Informatique se décline selon trois orientations principales permettant de développer leur polyvalence, leur capacité à identifier et résoudre des problèmes complexes, ainsi que leur capacité d'innovation :

- Un enseignement approfondi en sciences de base, méthodes et outils de l'ingénieur, des enseignements techniques et scientifiques de la spécialité suffisamment large pour garantir la polyvalence et l'adaptabilité des ingénieurs formés
- La maîtrise des méthodes et techniques permettant l'optimisation des process et la résolution des problèmes auxquels l'ingénieur va être confronté, dans notre cas basé sur une utilisation scientifique des outils informatiques
- Une sensibilisation forte à la recherche, aussi bien du point de vue méthodologique, scientifique et technique, permettant à l'élève ingénieur de se placer dans une démarche d'innovation – R&D.

La culture de l'entreprise, l'élaboration du projet professionnel, l'ouverture à l'international sont abordés au sein des enseignements Sciences Humaines Économiques Juridiques et Sociales ainsi que des enseignements d'Anglais.
La pédagogie proposée met l'accent sur la mise en œuvre systématique au sein de chaque enseignement. La part donnée aux différents projets, qu'ils soient académiques, orientés recherche ou en lien avec une problématique industrielle, permet de consolider cette pratique, avec une autonomie accrue sur le Projet Recherche et Développement de dernière année.

5.1.2 Secteurs d'activité et débouchés

La plupart des élèves ingénieurs exercent leurs fonctions majoritairement au sein des Entreprises de Services du Numérique, parfois dans de grands groupes, sur des fonctions de chargé de missions, d'Ingénieur d'Études, d'Ingénieurs Recherche et Développement, d'ingénieur Conseil ou encore d'Ingénieur Production / Fabrication, au sein de pays francophones ou anglophones. Les administrations, la recherche, publique ou privée, l'enseignement constituent également des débouchés possibles. Leur solide connaissance des problèmes industriels leur permettra d'aborder des techniques et des environnements très variés allant de la conception de logiciels, à l'informatique embarquée ou aux environnements multimédia. Le département informatique entretient des relations étroites avec des acteurs majeurs parmi les Entreprises de Services Numériques (ESN). Ces relations étroites sont notamment concrétisées par la signature d'une convention de partenariat avec des sociétés telles que Apside Top, Worldline, SOPRA, ou UMANIS.

5.1.3 Partenariat de recherche

La formation des élèves est assurée par les enseignants chercheurs de l'école exerçant, leurs activités dans les domaines de la Reconnaissance de Formes ou de la Recherche Opérationnelle dans nos laboratoires, notamment le Laboratoire d'Informatique de l'Université de Tours (LIFAT – EA 6300), au travers des deux équipes RFAI (Reconnaissance des formes et Analyse d'Images) et ROOT (Recherche Opérationnelle, Ordonnancement et Transport). L'équipe ROOT est Équipe Recherche Labellisé (ERL), associée au CNRS (n°6305).

Nos élèves ingénieurs sont associés à la recherche au travers de projets tels que le Projet Recherche et Développement (PR&D) ou de stages. Ils sont opérationnels dans les services de développement et de Recherche mais aussi aptes à accéder à une thèse de doctorat notamment dans le cadre de bourses CIFRE dans l'industrie.

5.1.4 Partenariat professionnel

Nos partenaires professionnels sont partie prenante dans la définition de notre formation par leur implication au sein du Conseil de Perfectionnement de la spécialité Informatique. Ils participent à nos enseignements et s'impliquent au sein des stages :

- 3ème année - 4 semaines minimum : Stage « Découverte de l'entreprise »
- 4ème année - 8 semaines minimum : Stage « Assistant ingénieur »
- 5ème année - 18 semaines minimum : Stage « Ingénieur »

permettant ainsi à nos élèves ingénieurs de se familiariser avec le milieu professionnel.

Ces partenariats avec le milieu professionnel offrent aux élèves ingénieur la possibilité d'effectuer la dernière année du cursus de spécialité sous la forme d'un contrat de professionnalisation.

En ce qui concerne les projets, les partenaires peuvent intervenir sur les projets Ingénierie du logiciel et le projet collectif en quatrième année. Il en est de même sur le Projet Recherche et Développement (PR&D) en liaison avec le milieu professionnel et le Laboratoire d'Informatique. Les PR&D peuvent recevoir le label Recherche ou Entrepreneuriat. Lors de cette première mission d'ingénieur, l'étudiant approfondit l'un de ses domaines de prédilection.

5.1.5 Association des anciens AIPT

Depuis près de 40 ans, Polytech Tours et les écoles qui lui ont donné naissance ont diplômé plus de 5850 ingénieurs. L'association **Anciens et Ingénieurs de Polytech Tours (AIPT**) a pour principale mission de développer et d'animer le réseau des Ingénieurs et Anciens, diplômés de Polytech Tours (et des écoles fondatrices, à savoir l'EIT, l'E3i et le CESA) mais aussi de favoriser les contacts entre les anciens et les élèves de Polytech Tours.
Une fois diplômé, l'adhésion à l'association permet d'accéder aux avantages suivants :

- l'Annuaire des Anciens de Polytech Tours (base de données avec les contacts professionnels de tous les anciens mis à jour chaque année)
- Accès à une aide juridique gratuite.
- Offres d'emplois et de stage.
- Possibilité de donner votre avis sur l'évolution de la formation en tant qu'ancien (3 sièges au conseil plénier de l'école)

Enfin, l'AIPT représente les diplômés auprès de l'école, des pouvoirs publics, des collectivités locales et territoriales, des services publics, des entreprises, des organisations professionnelles (associations d'Anciens extérieures à Polytech Tours, Fédération Polytech, Conseil National des Ingénieurs et Scientifiques de France, Union Tourangelle des Associations d'Ingénieurs, ...) et toute action pouvant contribuer au rayonnement de l'école, au progrès de sa démarche et à la promotion de ses titres.
L'équipe est disponible pour échanger tout au long de votre cursus d'élève ingénieur et même après votre diplomation, pour vous accompagner dans votre projet professionnel.

Retrouvez-nous sur www.aipt.eu, et également sur :
Facebook : Anciens et Ingénieurs de Polytech Tours
Viadeo : AIPT - Anciens et Ingénieurs de Polytech Tours (CESA, E3i, EIT)
LinkedIn : Anciens et Ingénieurs de Polytech Tours

Les associations d'anciens, organisées autour des écoles du **réseau Polytech**, sont aujourd'hui organisées en une **Fédération des Alumni du réseau Polytech**. Chaque diplômé de l'école ayant choisi d'adhérer à l'association des anciens intègre donc la Fédération des Alumni et peut donc utiliser le réseau des anciens : https://mypolytechnetwork.fr/.

5.2. Calendrier détaillé 2020/2021

REUNIONS de RENTREE	3ème année Polytech Tours	Mardi 08 septembre 2020 08 h 30 - Site Portalis
		Jeudi 24 septembre 2020 10h30 Amphi Turing
	4ème année Polytech Tours	Lundi 14 septembre 2020 16h15 Amphi Turing
	5ème année Polytech Tours	Lundi 14 septembre 2020 11h30 Amphi Pascal
DEBUT DES COURS	DI_3	Lundi 14 septembre 2020
	DI_4	Lundi 14 septembre 2020
	DI_5	Lundi 14 septembre 2020
FIN DES COURS	DI_3	Vendredi 4 juin 2021 à 18h15
	DI_4	Vendredi 4 juin 2021 à 18h15
	DI_5	Vendredi 9 avril 2021 à 18h15
DEBUT DES STAGES	DI_3	Lundi 14 juin 2021
	DI_4	Lundi 14 juin 2021
	DI_5	Lundi 12 avril 2021
FIN DES STAGES	DI_3	Mardi 31 août 2021
	DI_4	Mardi 31 août 2021
	DI_5	Mardi 31 août 2021
FIN DE L'ANNEE	DI_3	Mardi 31 août 2021
	DI_4	Mardi 31 août 2021
	DI_5	Mardi 31 août 2021 et Jeudi 30 septembre 2021(statut dérogatoire)
Épreuves de Remplacement	DI_3	Du 1 février au 5 février 2021 (S5) et du 7 juin au 11 juin 2021 (S6)
	DI_4	Du 1 février au 5 février 2021 (S7) et du 7 juin au 11 juin 2021 (S8)
	DI_5	Du 8 février au 12 février 2021 (S9) et du 5 avril au 9 avril 2021 (S10)

JOURS FÉRIÉS / VACANCES / PAUSE PEDAGOGIQUE	Jours fériés	2020 : mercredi 11 novembre 2021 : mercredi 14 juillet
	Vacances d'Automne	Du Samedi 24 octobre 2020 inclus au dimanche 01 novembre 2020
	Vacances de Noël	Du Samedi 19 décembre 2020 au Dimanche 03 janvier 2021
	Pause pédagogique	Du Samedi 27 février 2021 au dimanche 07 mars 2021
	Vacances de Printemps	Du Samedi 24 avril 2021 inclus au Dimanche 09 mai 2021
	Pont de l'Ascension	Du Jeudi 13 mai 2021 au dimanche 16 mai 2021

Inter semestre

	Fin semestres impairs	Début semestres pairs
Année 3	Samedi 23 janvier 2021	Lundi 25 janvier 2021
Année 4	Samedi 23 janvier 2021	Lundi 25 janvier 2021
Année 5	Samedi 23 janvier 2021	Lundi 25 janvier 2021

Calendrier des jurys

Calendriers des JURYS	Semestres impairs S5 S7 S9	Mars 2021
	Semestres pairs S6 S8 et S10 hors stage	Juillet 2021
	Années 3A et 4A	Début septembre 2021
	Diplôme 5A (stage, B2, mobilité internationale)	Fin septembre 2021 et début novembre 2021

Ce calendrier est donné à titre indicatif. A l'issue des jurys un procès-verbal des décisions est édité et publié.

Événements ponctuels

Dates particulières	WEA	Cet évènement ne se déroulera pas dans la forme habituelle
	Forum entreprise	Cet évènement ne se déroulera pas sous le format habituel
	Nuit de l'informatique	Du jeudi 3 décembre 2020 au vendredi 4 décembre 2020 En attente de confirmation
	Journées Portes Ouvertes	Samedi 13 février 2021

5.3. Maquettes des enseignements

Les enseignements sont organisés et planifiés par semestre, conformément au calendrier de la section 5.2. Les maquettes présentées ci-après rendent compte des modalités de validation de chaque semestre et année d'études.

5.3.1 Calcul de la moyenne d'UE (Unité d'Enseignement)

Chaque semestre d'études est composé d'Unités d'Enseignement (UE). Chaque UE est constituée par regroupement d'enseignements.
Pour chaque enseignement, les modalités de contrôle des connaissances peuvent s'effectuer

- sous la forme d'un contrôle continu (CC) ;
- ou sous la forme d'un contrôle terminal (CT) ;
- ou sous la forme d'un contrôle continu (CC) et d'un contrôle terminal (CT).

Pour chaque enseignement, un coefficient de pondération est associé au CC et / ou CT. Les notes pondérées de CC et / ou CT permettent de calculer la note finale sur 20 de chaque enseignement. Les notes obtenues dans chaque enseignement peuvent notamment prendre en compte l'expression écrite (E) et orale (O).

A chaque enseignement est associé un poids permettant le calcul de la moyenne d'UE.

La note finale d'une UE est obtenue par le calcul de la moyenne pondérée des notes des enseignements qui constituent l'UE (cf. maquettes des enseignements Année 3, Année 4 et Année 5).

5.3.2 Calcul de la moyenne de semestre

Chaque UE est affectée d'un coefficient appelé poids UE (cf. maquettes des enseignements Année 3, Année 4 et Année 5).
La moyenne semestrielle de l'élève est obtenue en considérant la moyenne pondérée de chaque UE du semestre.

5.3.3 Année 3 – S5 + S6

Diplôme d'ingénieur spécialité Informatique : année 3 - S5												
2020-2021	UNITE D'ENSEIGNEMENT	Volume horaire				Contrôle des connaissances O (Oral) et/ou E (Ecrit)					Poids UE	ECTS
		Cours	TD	TP	Projet	CC Poids	CC Type	CT Poids	CT Type	Poids		
SOUTIEN												
	VIP - Anglais (obligatoire selon test d'entrée)		30			x						
	VIP - Français (obligatoire selon test d'entrée)			4		x						
STAGE FACULTATIF												
	Stage facultatif					x						
OUTILS MATHEMATIQUES POUR L'INGENIEUR												
	Outils mathématiques pour l'ingénieur	24	24	16		0.50	E	0.50	E	1.00	4	5
		24	24	16						100.00%		
PROGRAMMATION IMPERATIVE ET MISE EN ŒUVRE												
	Langage C	12		4		0.33	E	0.67	E	0.25	4	5
	Compilation	8	4	4				1.00	E	0.25		
	Projet tutoré 1			25	7	1.00	E			0.50		
		20	4	33	7					100.00%		
CONCEPTION ET UTILISATION DE BASES DE DONNEES												
	Conception et utilisation de bases de données	16	20	28		1.00	E			1.00	4	5
		16	20	28						100.00%		
PRINCIPES FONDAMENTAUX ET MISE EN OEUVRE DES SE												
	Architecture des ordinateurs et principes fondamentaux des SE	20	10	2				1.00	E	0.50	4	5
	Illustration d'un SE : Unix	4		28		1.00	E/O			0.50		
		24	10	30						100.00%		
GENIE LOGICIEL ET MISE EN ŒUVRE												
	Algorithmique		24			1.00	E			0.38	4	5
	Introduction au génie logiciel	2		6		1.00	E			0.13		
	Projet tutoré 2			25	7	1.00	E			0.50		
		2	24	31	7					100.00%		
SHEJS1 et ANGLAIS1												
	Anglais scientifique		30			0.50	O	0.50	E	0.50	4	5
	Ingénieur dans la société : Interculturalité		12		Projet Voltaire	1.00	E			0.25		
	Environnement économique de l'entreprise : Jeux création entreprise		14			1.00	E			0.25		
	Management de Projet et Conduite Participative			1								
			56	1						100.00%		
	Volume par étudiant (S5)	86	138	139	14							30
			363									

Enseignement ouvert en mobilité internationale entrante

Diplôme d'ingénieur spécialité Informatique : année 3 - S6												
2020-2021	UNITE D'ENSEIGNEMENT	Volume horaire				Contrôle des connaissances O (Oral) et/ou E (Ecrit)					Poids UE	ECTS
		Cours	TD	TP	Projet	CC Poids	CC Type	CT Poids	CT Type	Poids		
SOUTIEN												
	VIP - Anglais (obligatoire selon test d'entrée)		30			x						
	Renforcement - Anglais - S6		30			x						
	VIP - Français (obligatoire selon test d'entrée)			4		x						
STAGE FACULTATIF												
	Stage facultatif					x						
PROBABILITE ET STATISTIQUES												
	Probabilités	18	8			1	E			40.00%	4	4
	Statistiques	20	10	8		0.5	E	0.5	E	60.00%		
		38	18	8						100.00%		
CONCEPTION ET PROGRAMMATION OBJET : MISE EN ŒUVRE C++												
	Algorithmique Objet	8	8					1	E	25.00%	4	5
	Programmation orientée objet : C++	8		8				1	E	25.00%		
	projet tutoré C++			25	7	1	E			50.00%		
		16	8	33	7					100.00%		
TRANSMISSION DE L'INFORMATION ET RESEAUX												
	Transmission de l'information	14		4				1	E	30.00%	4	4
	Réseaux	20	6	20		0.5	E	0.5	E	70.00%		
		34	6	24						100.00%		
SYSTEME ET PARALLELISME												
	Outil pour la synchronisation	10	4	10		1	E			35.00%	4	4
	Programmation multi-cœur et GPU	6		12		1	E			30.00%		
	Systèmes répartis	8	4	10		1	E			35.00%		
		24	8	32						100.00%		
CONCEPTION ET PROGRAMMATION OBJET : MISE EN ŒUVRE JAVA												
	Modélisation orientée objet (UML)	8	8					1	E	25.00%	4	4
	Programmation orientée objet : Java	6		10		1	E			25.00%		
	projet tutoré java			25	7	1	E			50.00%		
		14	8	35	7					100.00%		
SHEJS2 et ANGLAIS2												
	Anglais de spécialité		30			0.5	O	0.5	E	52.00%	4	5
	Ingénieur dans la société : Epistémologie	10			4 conférences			1	E	13.00%		
	Ingénieur dans la société : Développement durable	10						1	E	13.00%		
	Qualité de vie au travail - Partie 1 Introduction	2	6		RE(stage)			1	E	9.00%		
	Droit de l'informatique *	12				1	E			13.00%		
	Management de Projet et Conduite Participative			1								
		34	36	1						100.00%		
STAGE ANNEE 3												
	Stage découverte entreprise (4 semaines minimum)					1	E					4
	Volume par étudiant (S6)	160	84	133	14							30
			377									

* Spécifique spécialité informatique

Enseignement ouvert en mobilité internationale entrante

La validation de l'année 3 est conditionnée par un seuil minimum au TOEIC de 600

5.3.4 Année 4 – S7 + S8

Diplôme d'ingénieur spécialité Informatique : année 4 - S7												
2020-2021	UNITE D'ENSEIGNEMENT	Volume horaire				Contrôle des connaissances O (Oral) et/ou E (Ecrit)					Poids UE	ECTS
		Cours	TD	TP	Projet	CC		CT		Poids		
						Poids	Type	Poids	Type			
STAGE FACULTATIF												
	Stage facultatif					x						
ScD : RECHERCHE OPERATIONNELLE												
	Théorie des Graphes	16	8	8		0.50	E	0.50	E	50.00%	4	5
	Programmation Linéaire	16	6	10		0.50	E/O	0.50	E	50.00%		
		32	14	18						100.00%		
IL : GENIE LOGICIEL ET CONDUITE DE PROJET												
	Complexité	8	8					1.00	E	25.00%	4	5
	Qualité Logiciel	8	4	12		1.00	E			37.50%		
	Conduite de projets informatiques	8	10	6		0.50	E	0.50	E	37.50%		
		24	22	18						100.00%		
SI : MISE EN ŒUVRE D'UNE BASE DE DONNEES												
	Principes d'administration d'une base de données	8	8	12		1.00	E			44.00%	4	5
	Lien SGBD - Langage OO : exemple de java	6	8	22		1.00	E			56.00%		
		14	16	34						100.00%		
ASR : ADMINISTRATION DES SERVICES ET DES RESEAUX												
	Protocoles réseaux et sécurité	20	6	14		1.00	E			62.00%	4	5
	Administration des systèmes et des réseaux	10		14		1.00	E/O			38.00%		
		30	6	28						100.00%		
PROJET DE PROGRAMMATION ET GENIE LOGICIEL : Mise en œuvre												
	Projet de programmation et génie logiciel			10	54	1.00	E/O			100.00%	4	5
				10	54					100.00%		
SHEJS3 et ANGLAIS3												
	Anglais professionnel		30			1.00	E/0			55.00%	4	5
	Communication personnelle et insertion professionnelle	8	16			1.00	E			34.00%		
	Projet professionnel *	2	6			1.00	E			11.00%		
	Management de Projet et Conduite Participative			1								
		10	52	1						100.00%		
	Volume par étudiant (S7)	110	110	109	54							30
			329									

* Spécifique spécialité informatique

Enseignement ouvert en mobilité internationale entrante

Diplôme d'ingénieur spécialité Informatique : année 4 - S8

2020-2021	UNITE D'ENSEIGNEMENT	Volume horaire				Contrôle des connaissances O (Oral) et/ou E (Ecrit)					Poids UE	ECTS
		Cours	TD	TP	Projet	CC		CT		Poids		
						Poids	Type	Poids	Type			
PREPARATION AU TOEIC OPTIONNELLE (obligatoire si TOEIC officiel S7 < 785)												
	Préparation au TOEIC - S8		30			*x*						
STAGE FACULTATIF												
	Stage facultatif					*x*						
ScD : ANALYSE DE DONNEES - INTRODUCTION A L'IA ET A LA RDF												
	Analyse de données	22	10	10		*0.50*	*E*	*0.50*	*E*	65.00%	4	3
	Introduction à l'IA et à la Reconnaissance de Formes	12	4	6				*1.00*	*E*	35.00%		
		34	14	16						100.00%		
IL : PLATEFORMES LOGICIELLES												
	Plateformes logicielles C++	4		20		*1.00*	*E*			37.50%	4	4
	Plateformes logicielles Java	6		18		*1.00*	*E*			37.50%		
	Plateformes logicielles .Net		6	10		*1.00*	*E*			25.00%		
		10	6	48						100.00%		
PARCOURS SI : ARCHITECTURE DES SI												
	Introduction à l'urbanisation des SI	4	4					*1.00*	*E*	13.00%	4	3
	Architecture des SI	6	10	20		*1.00*	*E*			56.00%		
	Sécurité des SI	4	6	10		*1.00*	*E*			31.00%		
		14	20	30						100.00%		
PARCOURS SI : GESTION DE DONNEES REPARTIES												
	Présentation des modèles de Cloud computing	4	4	10		*1.00*	*E*			30.00%	4	3
	Big Data et gros volume de données	12	12	22		*1.00*	*E*			70.00%		
		16	16	32						100.00%		
PARCOURS ASR : ARCHITECTURE DES SYSTEMES												
	Principes avancés des systèmes d'exploitation	8	4	4		*1.00*	*E*			25.00%	4	3
	Système Unix avancé	8		14		*1.00*	*E*			35.00%		
	Réseaux avancés et télécom	8	6	12		*1.00*	*E*			40.00%		
		24	10	30						100.00%		
PARCOURS ASR : DEVELOPPEMENTS REPARTIS												
	Virtualisation	4		8		*1.00*	*E*			20.00%	4	3
	Algorithmique distribuée	8	6	6				*1.00*	*E*	30.00%		
	Calcul parallèle et distribué, grilles de calculs	10	6	16		*1.00*	*E*			50.00%		
		22	12	30						100.00%		
PARCOURS IA : FOUILLE - APPRENTISSAGE - RECONNAISSANCE DE FORMES												
	Fouille de données	8	4	10		*1.00*	*E*			35.00%	4	3
	Reconnaissance de formes statistique et structurelle	10		20		*1.00*	*E*			46.00%		
	Apprentissage artificiel	6		6		*1.00*	*E*			19.00%		
		24	4	36						100.00%		
PARCOURS IA : OPTIMISATION												
	Introduction à l'optimisation en IA - Optimisation continue	14		12		*1.00*	*E/O*			40.00%	4	3
	Optimisation discrète	10		14		*1.00*	*E/O*			37.00%		
	Programmation par contraintes	6		8		*1.00*	*E/O*			23.00%		
		30		34						100.00%		
PROJET COLLECTIF												
	Projet collectif			10	54	*1.00*	*E/O*			100.00%	4	4
				10	54					100.00%		
SHEJS4 et ANGLAIS4												
	CertificationTOEIC		30					*pas de note*		0.00%	4	5
	Qualité de vie au travail - Partie 2	14	10		FOAD RE			*1.00*	*E*	100.00%		
	Management de Projet et Conduite Participative			1								
		14	40	1						100.00%		
STAGE ANNEE 4												
	Stage assistant ingénieur (8 semaines minimum)					*1.00*	*E*					8

Choix d'un parcours SI ou ASR ou IA

Volume par étudiant (S8) - Parcours SI	88	96	137	54	30
Volume par étudiant (S8) - Parcours ASR	104	82	135	54	30
Volume par étudiant (S8) - Parcours IA	112	64	145	54	30
	321				
	321				
	321				

Enseignement ouvert en mobilité internationale entrante

La validation de l'année 4 est conditionnée par un seuil minimum au TOEIC de 735

5.3.5 Année 5 – S9 + S10

Diplôme d'ingénieur spécialité Informatique : année 5 - S9

2020-2021	UNITE D'ENSEIGNEMENT	Volume horaire				Contrôle des connaissances O (Oral) et/ou E (Ecrit)					Poids UE	ECTS
		Cours	TD	TP	Projet	CC Poids	CC Type	CT Poids	CT Type	Poids		
SOUTIEN												
	Renforcement - Anglais - S9		30			x						
STAGE FACULTATIF												
	Stage facultatif					x						
ScD : MODELISATION ET SIMULATION - ANALYSE D'IMAGES												
	Processus Stochastiques	12	10			1.00	E			35.00%	4	5
	Simulation	8	4	10		1.00	E			35.00%		
	Analyse d'images et de videos	12		8		1.00	E			30.00%		
		32	14	18						100.0%		
IL : OUTILS DE PROGRAMMATION - GESTION DE PROJET AVANCEE												
	Conduite de tests	8		8		1.00	E			25.00%	4	5
	Java performance	4		20		1.00	E			37.50%		
	Python	2		22		1.00	E			37.50%		
		14		50						100.0%		
PARCOURS SI : ANALYSE DE DONNEES ET INFORMATIQUE DECISIONELLE												
	Analyse de données complexes		14			1.00	E			22.00%	4	5
	Informatique décisionelle		18	32		1.00	E			78.00%		
			32	32						100.00%		
PARCOURS SI : PROJET PARCOURS SI												
	Projet SI			10	54	1.00	E			100.00%	4	5
				10	54					100.00%		
PARCOURS ASR : SYSTEMES DEDIES												
	Systèmes Mobiles	2		18		1.00	E			30.00%	4	5
	Systèmes Multimédia	4		12		1.00	E			25.00%		
	Machine to Machine "M2M"	8		20		1.00	E			45.00%		
		14		50						100.0%		
PARCOURS ASR : PROJET PARCOURS ASR												
	Projet ASR			10	54	1.00	E/O			100.00%	4	5
				10	54					100.00%		
PARCOURS IA : FOUILLE ET TRAITEMENT DES LANGUES												
	Fouille de données avancée / Advanced data mining	10	4	20		1.00	E			53.00%	4	5
	Traitement Automatique du Langage Naturel	12	6	12		1.00	E			47.00%		
		22	10	32						100.0%		
PARCOURS IA : PROJET PARCOURS IA												
	Projet IA			10	54	1.00	E/O			100.00%	4	5
				10	54					100.0%		
PROJET RECHERCHE & DEVELOPPEMENT 1												
	Projet R&D 1			20	204	1.00	E/O			100.00%	4	5
				20	204					100.00%		
SHEJS5 et ANGLAIS5												
	Anglais thématique		30			0.25	O	0.75	E	50.00%	4	5
	Environnement économique de l'entreprise : Stratégie des entreprises	12	8			1.00	E			25.00%		
	Préparation aux entretiens d'embauche *	2		6		1.00	E/O			12.50%		
	Validation Projet Professionnel et Technique de Recherche d'Emploi *	2	6			1.00	E			12.50%		
	Management de Projet et Conduite Participative			1								
		16	44	7						100.00%		

Poursuite du parcours SI ou ASR ou IA

* Spécifique spécialité informatique

Enseignement ouvert en mobilité internationale entrante

Volume par étudiant (S9) - Parcours SI	62	90	137	258	30
Volume par étudiant (S9) - Parcours ASR	76	58	155	258	30
Volume par étudiant (S9) - Parcours IA	84	68	137	258	30
	289				
	289				
	289				

Diplôme d'ingénieur spécialité Informatique : année 5 - S10

2020-2021	UNITE D'ENSEIGNEMENT	Volume horaire				Contrôle des connaissances O (Oral) et/ou E (Ecrit)					Poids UE	ECTS
		Cours	TD	TP	Projet	CC Poids	CC Type	CT Poids	CT Type	Poids		
OPTIONS												
Choix de 2 options parmi 6	Analyse et traitement des images médicales	16		16		1.00	E			100.00%	6	6
	Développement mobile	22		10								
	Informatique bio-inspirée	12		20								
	Modèles et Outils de la Recherche Opérationnelle	18	14									
	Robotique mobile et collective	16		16								
	Sécurité	16	8	8								
		50	11	35						100.00%		
PROJET LIBRE												
	Projet libre			4	28	1.00	E/O			100.00%	5	2
				4	28					100.00%		
PROJET RECHERCHE & DEVELOPPEMENT 2												
	Projet R&D 2			20	124	1.00	E/O			100.00%	10	4
				20	124					100.00%		
SHEJS6												
	Qualité de vie au travail - Partie 3	4	4		RE (stage)			1.00	E	28.00%	3	2
	Environnement économique de l'entreprise : Marketing	10	6			1.00	E			44.00%		
	Environnement économique de l'entreprise : Business Plan	6	4			1.00	E			28.00%		
	Management de Projet et Conduite Participative			1								
		20	14	1						100.00%		
STAGE ANNEE 5												
	Stage ingénieur (18 semaines minimum)					1.00	E/O					16

Volume par étudiant (S10)	70	25	60	152	30
		155			

Enseignement ouvert en mobilité internationale entrante

5.3.6 Parcours SI, ASR et IA

A partir du second semestre de quatrième année d'étude, c'est-à-dire du semestre S8, les étudiants se spécialisent soit en Système d'Informations (parcours SI) soit en Architecture, Systèmes et Réseaux (parcours ASR), soit en Intelligence Artificielle (parcours IA). Cette spécialisation s'étend sur les deux semestres S8 et S9, pour un volume horaire de 192 heures auxquelles se rajoute un projet réalisé au S9.

Les effectifs au sein de chaque parcours sont définis par l'équipe pédagogique du Département Informatique de Polytech Tours. Ils tiennent compte de l'effectif probable de l'année 4 sur l'année suivante, et du nombre probable de groupes de TD et TP des enseignements communs, hors parcours SI, ASR et IA au S8.

L'affectation des étudiants sur chaque parcours s'effectue selon la procédure suivante, en respectant au mieux leurs vœux. En fin d'année 3, chaque étudiant transmet son vœu quant à la poursuite au sein d'un des deux parcours. En fonction de la répartition des étudiants sur chacun des deux parcours, l'équilibrage des effectifs est réalisé, en prenant éventuellement en considération les résultats de l'année 3 des enseignements relevant de la thématique SI ou ASR ou Science de la décision.

5.3.7 Options de cinquième année (S10)

Durant le dernier semestre, les étudiants suivent 2 options parmi 6. Les options sont regroupées par groupes de 2 et la promotion est répartie afin de former des groupes équilibrés en termes d'effectif. Chaque étudiant choisit un groupe, priorité étant donnée aux étudiants les mieux classés en fin de 4ème année.

Le regroupement des options par 2 est décidé par l'équipe pédagogique du Département Informatique de Polytech Tours en essayant de refléter au mieux les souhaits de la promotion. Il peut varier d'une année sur l'autre.

5.3.8. Expérience internationale

En plus des dispositions générales décrites dans le livret de l'étudiant (cf. § 2.2.6), les étudiants de la spécialité informatique ne peuvent pas effectuer deux mobilités **académiques** internationales vers le même pays sur la durée du cursus de la spécialité.

5.3.9. Référentiel de compétences

Les diplômes d'ingénieurs de Polytech Tours disposent d'un référentiel de compétences commun composé de 10 compétences (C1 à C10) avec un niveau cible à atteindre (Notion, Application, Maîtrise, Expertise*).

Les sous compétences décrivent précisément les savoirs, savoir-faire et savoir-être à atteindre dans chaque spécialité d'ingénieur (en italique elles sont spécifiques à la spécialité Informatique) (cf. tableau ci-après). Les tableaux croisés (cf. pages 45, 65 et 89) décrivent les enseignements qui participent à l'acquisition par les élèves ingénieurs de ces compétences par année d'étude. Les phases d'évaluation seront déployées principalement lors des stages et projets. L'ensemble du dispositif fera l'objet de communications spécifiques dans les spécialités.

*Définition adoptée des niveaux de compétences NAMEO = degré d'autonomie et/ou niveau de responsabilité associé à chaque activité par le responsable pédagogique

- N = Notion : connaissance de l'activité, mais sans réalisation personnelle
- A = Application : réalisation de l'activité avec de l'aide
- M = Maîtrise : réalisation de l'activité en autonomie
- E = Expertise : contribution personnelle à l'évolution de l'activité, voire transmission du savoir-faire associé
- 0 = Sans objet : dans ce cas, le candidat ne se positionne pas et la compétence n'est pas prise en compte

Référentiel des Compétences - Spécialité Informatique

C1 à C10 : référentiel Polytech Tours.
Noir : commune aux spécialités de Polytech Tours
Vert : spécifique à la spécialité Informatique

			Niveau Cible de la spécialité Informatique
C1	**La capacité d'analyse et de synthèse mobilisant explicitement la connaissance et la compréhension d'un large champ de sciences fondamentales**		**Maîtrise**
	1.1	Maîtriser des outils mathématiques et méthodes statistiques	
	1.2	***Manipuler et analyser des données complexes en vue d'extraire des informations pertinentes, de valider des hypothèses ou d'extrapoler.***	
	1.3	***Analyser et résoudre des problèmes d'optimisation ou de décision***	
	1.4	***Maîtriser les fondements de l'algorithmique***	
C2	**La maitrise des méthodes et des outils transversaux de l'ingénieur**		**Maîtrise**
	2.1	Identifier, modéliser et résoudre des problèmes même non familiers et/ou incomplètement définis	
	2.2	Utiliser les outils informatiques adéquats	
	2.3	Analyser et concevoir des systèmes complexes	
	2.4	Savoir trouver l'information pertinente, l'évaluer et l'exploiter	
	2.5	***Piloter et gérer des projets, en particulier liés à la spécialité***	
C3	**l'aptitude à mobiliser les ressources d'un champ scientifique et technique spécifique**		**Expertise**
	3.1	***Maitriser les principaux aspects du développement logiciel.***	
	3.2	***Connaître et maitriser les différents aspects des systèmes d'information de leur conception à leur mise en œuvre, et leur intégration dans l'entreprise***	
	3.3	***Connaitre les systèmes de Business Intelligence en entreprise, en particulier les problématiques liées à l'analyse de données et à l'informatique décisionnelle.***	
	3.4	***Savoir concevoir, déployer et administrer une application parallèle ou répartie.***	
	3.5	***Maîtriser l'utilisation d'environnements répartis et de haut niveau, en particulier de type framework.***	
C4	**la capacité à concevoir, concrétiser, tester et valider des solutions, des méthodes, produits, systèmes et services innovants**		**Maîtrise**
	4.1	***Savoir spécifier et analyser un système informatique et réaliser les choix technologiques***	
	4.2	***Maîtriser et savoir mettre en œuvre les diverses étapes de modélisation et de conception d'un système informatique.***	
	4.3	***Savoir implémenter ou d'implanter un système informatique***	
	4.4	***Savoir tester, valider et mettre en production un système informatique.***	
	4.5	Savoir faire une analyse critique et un retour d'expérience (Feedback)	
C5	**la capacité à effectuer des activités de recherche, fondamentale ou appliquée**		**Application**
	5.1	Intégrer ou prescrire une démarche R&D, en particulier dans une démarche d'innovation	
	5.2	Savoir se positionner par rapport à l'existant, réaliser une veille technologique et un état de l'art	
	5.3	Mettre en place une démarche scientifique large, faisant notamment intervenir des outils de simulation et/ou dispositif expérimentaux et/ou fondamentaux	
C6	L'aptitude à prendre en compte les enjeux économique de l'entreprise		**Application**
	6.1	Identifier les acteurs et les services nécessaires au fonctionnement de l'entreprise et leurs interactions	
	6.2	Comprendre les principaux enjeux de la stratégie d'une entreprise au sein de son environnement et s'inscrire dans ces enjeux	
	6.3	Prendre en compte un diagnostic marketing et contribuer à la mise en œuvre des préconisations associées	
	6.4	Identifier les documents et les acteurs impliqués dans un processus de création d'entreprise	
C7	L'aptitude à prendre en compte les enjeux d'une « démarche RSE » au sein des organisations		**Application**
	7.1	Prendre en compte les enjeux des relations au travail, en terme de responsabilité, de sécurité et de santé au travail	
	7.2	Etre sensible et sensibiliser aux enjeux environnementaux de son activité, parmi les composantes du DD	
	7.3	Identifier la dimension éthique de son activité	
	7.4	Prendre en compte les enjeux et les besoins de la société	
C8	La capacité à s'intégrer dans une organisation, à animer et à faire évoluer une équipe pour stimuler de l'innovation.		**Maîtrise**
	8.1	Affirmer son rôle au sein d'une équipe de collaborateurs, impulser une dynamique commune	
	8.2	Intégrer le management d'un projet et assurer la relation à la maîtrise d'ouvrage	
	8.3	Dialoguer avec des spécialistes comme avec des non-spécialistes	
	8.4	Identifier des innovations potentielles dans le champs des pratiques, des processus ou des marchés de l'entreprise et être force de proposition	
C9	l'aptitude à travailler en contexte international		**Application**
	9.1	Maitriser une ou plusieurs langues étrangères dont l'anglais, notamment comprendre une grande gamme de textes et d'interventions orales longs et exigeants et s'exprimer spontanément et couramment sur des sujets complexes de façon claire et structurée	
	9.2	S'adapter aux contextes locaux, notamment sociétaux et légaux.	
	9.3	Percevoir les différentes "postures culturelles" qui peuvent apparaître au sein d'une équipe internationale	
	9.4	Communiquer, faire valoir ses propres approches et comprendre et respecter celles de ses collaborateurs et partenaires étrangers	
	9.5	S'adapter à différentes méthodes de travail dans un contexte international	
C10	la capacité à se connaitre, à s'auto-évaluer, à gérer ses compétences (notamment dans une perspective de formation tout au long de la vie), à opérer ses choix professionnels		**Application**
	10.1	Identifier ses points forts et ses points faibles	
	10.2	Déterminer les moyens de formation ou d'autoformation adaptés	
	10.3	Intégrer ses activités professionnelles et leurs évolutions dans une perspectice de valorisation personnnelle	

Notion : connaissance de l'activité, mais sans réalisation personnelle
Application : réalisation de l'activité avec de l'aide
Maîtrise : réalisation de l'activité en autonomie
Expertise : contribution personnelle à l'évolution de l'activité, voire transmission du savoir - faire associé

5.3.10 Organisation de l'apprentissage de l'anglais

A la rentrée, tous les étudiants de l'année 3 passent le test du TOEIC afin de situer leur niveau. Pour les étudiants ayant un niveau insuffisant, une remise à niveau en anglais est mise en place à hauteur de 30h de TD par semestre. Cet enseignement est obligatoire pour les étudiants concernés car leur niveau est estimé trop faible pour être en mesure d'obtenir sereinement leur diplôme à l'issue du cursus ingénieur. Par ailleurs, la validation de l'année 3 est conditionnée par un seuil minimum de 600 au TOEIC, et celle de l'année 4 par un seuil minimum de 735 au TOEIC.
Des dispositifs spécifiques sont mis en place pour permettre à chaque élève ingénieur d'atteindre le niveau requis en anglais pour obtenir son diplôme :

- Pour les élèves ingénieurs redoublant de 3A et n'ayant pas un score TOEIC supérieur à 600, ou les élèves ingénieurs redoublant de 4A avec seuil minimum de 735 au TOEIC non atteint, le dispositif « ORA – Objectif Réussite Anglais » ;
- Des enseignements de renfort répartis sur différents semestres (cf. maquette de la spécialité informatique).

5.3.11 Comment concilier expérience internationale et études d'ingénieur

Les étudiants doivent obligatoirement effectuer une expérience internationale qui s'inscrit dans un cadre individuel, sous la forme d'une mobilité académique (semestre ou année d'études au sein d'une université ou école partenaire), ou d'un stage ou encore d'un séjour effectué à titre privé.

Au Département Informatique, l'expérience internationale sous forme de semestre académique n'est possible pour les étudiants qu'en 4ème et 5ème année. Le stage constitue également une opportunité d'effectuer l'expérience internationale sur chacune des trois années du cursus

Pour les étudiants recrutés directement en année 4, ils doivent passer au minimum 3 semestres d'études à Polytech Tours pour être diplômés. Pour effectuer leur expérience internationale, ils disposent donc des stages 4A et 5A, ainsi que du semestre d'études du S8 en année 4 et des semestres de la 5ème année du cursus.

Le Département Informatique veille strictement à la qualité de la formation reçue par les élèves à l'étranger. Le contenu des formations offertes par les partenaires étrangers fait l'objet d'analyses renouvelées, notamment à l'occasion des missions sur place d'enseignants du Département.

Préparer son départ à l'étranger nécessite :

- d'établir un dossier de candidature complet (lettre de motivation, plan de cours, niveau de langue, résultats universitaires, curriculum vitae) ;
- d'avoir un niveau de formation en Informatique satisfaisant ;
- d'avoir une pratique de la langue satisfaisante ;

Plus de détails sur http://polytech.univ-tours.fr/international/

5.4. Stages et Projet

Le cursus des élèves ingénieurs au Département Informatique de Polytech Tours comprend trois stages obligatoires en entreprise (voir §2.3 du livret de l'étudiant), ainsi qu'un Projet Recherche et Développement (PR&D) en année 5 : Les modalités associées à chaque stage (période, nature, durée, évaluation) sont spécifiques à chacun des stages.

5.4.1 Rôle des stages

Les périodes de stage contribuent à immerger l'élève ingénieur en milieu professionnel. Ce dispositif est essentiel à la dimension professionnalisante de la formation. Ces différentes périodes permettent aux élèves ingénieur de découvrir et comprendre leur futur environnement professionnel. Au travers des différents stages, l'élève ingénieur pourra :

- Acquérir une meilleure connaissance du monde de l'entreprise ;
- Mettre en application des acquis théoriques par la mise en œuvre ;
- Appréhender la conduite de projets sous tous ses aspects : techniques, économiques et humain.

5.4.2 Règles et conseils

Règles

- A l'issue des démarches effectuées pour la recherche du stage, l'entreprise d'accueil propose un projet ou une mission qui doit être validé par le responsable des stages ;
- Lorsque vous êtes engagé(e) auprès d'une entreprise, et après signature de la convention de stage par le responsable des stages, l'élève ingénieur ne peut plus se désister. Il est obligatoire d'informer de votre engagement les entreprises avec lesquelles vous étiez en négociation ;
- Toute absence à un cours pour un rendez-vous en entreprise lié à la recherche d'un stage doit être justifié auprès de la scolarité dans un délai de 48 heures.

Conseils

- Votre attitude, pendant le déroulement du stage, déterminera l'image que l'on se fera de vous ainsi que celle de votre école. Le savoir être est un élément majeur en matière de recrutement.

5.4.3 Stage « découverte de l'entreprise » en troisième année

Dans le cursus d'année 3, Les élèves ingénieurs doivent valider un stage de découverte de l'entreprise d'une durée de 4 semaines minimum (cf. aussi le livret de l'étudiant de Polytech Tours). Le stage doit se dérouler entre le **14 juin 2021** et le **31 août 2021**. Le travail demandé lors de ce stage ne met pas nécessairement en œuvre des compétences informatiques. Un emploi saisonnier peut faire office d'un stage « découverte de l'entreprise ».

Le stage de 3ème année est l'occasion d'aborder la notion de Santé Sécurité au Travail en lien avec l'enseignement dispensé au S6. Un rapport d'étonnement sur ces aspects devra être ajouté en fin de rapport de stage, sous la forme d'une feuille recto/verso. Les étudiants qui auront bénéficié d'une validation d'un stage antérieur devront faire leur rapport d'étonnement sur un cas réel de situation dangereuse ou d'accident du travail, relaté dans les médias.

Date limite administrative : : vendredi 25 juin 2021
A cette date tous les documents administratifs concernant votre stage doivent avoir été reçus par la scolarité de votre département. A défaut votre stage ne sera pas validé.

5.4.4 Stage « assistant ingénieur » en quatrième année

Ce stage doit durer au minimum 8 semaines effectives. Il se déroule entre le **14 juin 2021** et le **31 août 2021**. La signature d'une convention de stage entre la société, l'élève, l'école et les 2 tuteurs (société, école) est obligatoire avant le départ en stage.

Date limite administrative : : vendredi 25 juin 2021
A cette date tous les documents administratifs concernant votre stage doivent avoir été reçus par la scolarité de votre département. A défaut votre stage ne sera pas validé.

5.4.5 Stage « ingénieur » en cinquième année

Ce stage doit durer au minimum 18 semaines effectives. Il se déroule entre le **12 avril 2021** et le **31 août 2021** (voire le 30 septembre 2021 sous statut dérogatoire). La signature d'une convention de stage entre la société, l'élève, l'école et les 2 tuteurs (société, école) est obligatoire avant le départ en stage. Ce stage de dernière année fait l'objet, sauf exception, d'une soutenance de stage.

Date limite administrative : vendredi 2 avril 2021
A cette date tous les documents administratifs concernant votre stage doivent avoir été reçus par la scolarité de votre département. A défaut votre stage ne sera pas validé.

5.4.6 Projet de fin d'études en cinquième année

Le Projet Recherche et Développement (PR&D) constitue le travail terminal que doit fournir l'élève ingénieur en vue de l'obtention de son diplôme. Il est mené dans un domaine de l'Informatique sur la base d'un sujet de type recherche et/ou de type industriel.
Le but poursuivi est double :

- Éprouver, en situation de projet, la capacité du futur ingénieur à faire preuve d'initiative, en appréciant son degré de maturité face à un problème précis, de haut niveau, qu'il doit résoudre.
- Faire produire à l'étudiant un travail personnel aboutissant en général à une réalisation personnelle.

Le PR&D est une mission similaire à celle d'un ingénieur. Il s'agit en général d'adopter un comportement de chef de projets : phases d'analyse et de conception, organisation du système, mise en œuvre ... Une recherche documentaire lui est la plupart du temps associée. Elle a pour but d'approfondir les connaissances de l'étudiant sur le sujet de son PR&D. C'est pour lui un prétexte à interroger les bases de données documentaires internationales, à recueillir des documents et à en faire la synthèse.

Le PR&D, d'une durée minimale de 2 jours par semaine tout au long de la cinquième année, soit 26 semaines, fait l'objet, par semestre, d'un mémoire et d'une soutenance effectuée devant un jury.

5.4.7 Validation des stages

Pour que le stage puisse être validé au cours du jury nous devons avoir obligatoirement :

- Un rapport de stage, correctement rédigé et au bon format. Les rapports de stage sont à déposer par l'élève sur Celene, rubrique « stage », au format PDF uniquement. Quant aux rapports confidentiels, ils seront transmis directement par courrier électronique au responsable des stages. Dans ce cas, seules la couverture et 4ieme de couverture sont à déposer sur l'intranet avec la mention « confidentiel » sur la couverture.
- En plus de ce rapport, des documents complémentaires sont requis, tel que le rapport d'étonnement ou les fiches d'évaluation (liste non exhaustive).
- Pour les étudiants de 3ème année ayant effectué un job d'été : une justification officielle de l'activité réalisée sur un mois plein temps, ou équivalent (une attestation de travail, une copie de feuille de paie ou d'un contrat de travail).

Ces pièces devront impérativement être parvenues au service « scolarité » avant les dates limites précisées dans une fiche de consignes.

Pour les étudiants de 5ème année, la soutenance de stage est obligatoire, sauf dérogation explicite accordée par le responsable des stages. Il est également indispensable que l'encadrant industriel participe à la soutenance, sauf dérogation du responsable des stages. A l'issue de la soutenance, les membres du jury délibèrent et rédigent un procès-verbal de soutenance de stage.

Pour chaque d'année d'études, le lien Celene ci-dessous permet de retrouver l'ensemble des consignes et documents associés au stage de chaque année d'études.
https://celene.univ-tours.fr/course/view.php?id=4973

NB1 : Pour tout stage effectué à l'étranger, l'élève s'engage à fournir une déclaration sur l'honneur attestant de la souscription d'un contrat d'assurance couvrant, à l'étranger, sa responsabilité civile.
NB2 : Le jury de validation des stages se réunit début septembre pour les stages de 3ème et 4ème année, fin septembre pour les stages de 5ème année.
NB3 : Pour les stages d'année 4 et d'année 5 uniquement, le sujet du stage est validé explicitement par le responsable des stages avant signature de la convention. Ainsi, les objectifs et activités du sujet de stage confié à l'élève doivent être détaillés.
NB4 : Au-delà des deux mois de stage, le stage donne lieu à une indemnité obligatoire qui doit figurer sur la convention (hors stage à l'étranger). Il n'est pas possible que le stagiaire refuse cette indemnité.
NB5 : Une fois la convention signée, toute modification nécessite un avenant.

5.4.8 Recherche de stage

La recherche d'un stage constituant un très bon entraînement à la recherche d'un emploi, le Département Informatique de Polytech Tours ne « place » pas ses étudiants en stage chez ses partenaires industriels mais préfère que chaque étudiant entreprenne, seul, toutes les démarches nécessaires pour obtenir un stage à la fin de chaque année. Ainsi, les étudiants doivent tenir à jour un journal de leur recherche de stage (entreprises contactées, dates de prise de contacts avec les entreprises, email ou lettre envoyés, retours, etc.). En cas de problème dans la recherche de stage, le responsable des stages pourrait intervenir afin de faciliter la recherche d'un stage.

Cependant, les nombreuses offres de stage (et d'emploi) qui parviennent au Département Informatique de Polytech Tours sont diffusées auprès des étudiants, et certains partenariats industriels peuvent ponctuellement faire l'objet d'offres de stages pour lesquelles un suivi particulier est effectué par l'équipe pédagogique.

5.4.9 Propriété industrielle et confidentialité

L'Université François-Rabelais de Tours et ses partenaires de formation et de recherche mettent à disposition des élèves des matériels, documents, ouvrages, logiciels, etc. Ceux-ci ne peuvent en aucun cas être utilisés dans un autre environnement que celui qui leur a été défini, ni dans un autre but que celui de la formation des élèves. En particulier, l'usage d'un logiciel doit être strictement conforme aux dispositions prévues par la licence.
Les élèves-ingénieurs s'engagent à garder confidentielles, toute au long de leur formation, les informations techniques, commerciales, financières, ou de toute autre nature, relatives aux entreprises qui les accueillent en projet, en stage ou en contrat de professionnalisation et dont ils pourraient avoir connaissance. Toutefois, cette obligation de confidentialité ne s'applique pas aux travaux internes à l'école réalisés par les élèves ingénieurs.

5.5. 5ème année et contrats de professionnalisation

5.5.1 Contrat de professionnalisation : en quoi cela consiste ?

Polytech Tours est engagé pour faciliter l'insertion professionnelle de ses diplômés. Dans ce cadre, un étudiant de cinquième année a la possibilité de réaliser sa dernière année de formation en contrat de Professionnalisation : contrat de travail particulier qu'il doit signer avec une entreprise ou une structure d'accueil. Ce contrat doit être associé à une convention de formation qui lie l'entreprise ou structure d'accueil avec le SUFCO (Service Universitaire de Formation Continue) au nom de l'université. Cette convention précise la formation que devra suivre l'alternant en contrat de Professionnalisation, financée par son entreprise ou structure d'accueil, l'alternance à respecter et le détail de la maquette pédagogique.

En pratique, le contrat de professionnalisation comprend la réalisation d'un « projet professionnel » qui se substitue au stage obligatoire et au PRD de la 5ème année classique.
Le projet professionnel est un travail réalisé en entreprise. Il donne lieu à un rapport et une soutenance à la fin du contrat de professionnalisation.

AVANT LE DÉBUT DE L'ANNÉE UNIVERSITAIRE :
- Le contrat de professionnalisation est IMPÉRATIVEMENT signé par l'étudiant et le responsable de l'entreprise
- De même, une convention de formation est IMPÉRATIVEMENT signée entre le SUFCO et l'entreprise.

La date de fin d'un contrat ne peut aller au-delà du **31 août** de l'année en cours.

Pour information :
- Les personnels du SUFCO gèrent votre dossier d'inscription administrative et communiquent toutes les informations nécessaires à l'entreprise du stagiaire, remontées par le personnel de la scolarité du Département Formation par Alternance.

SUFCO (Service Universitaire de Formation Continue)
Bâtiment A – 60, Rue du Plat d'Etain BP 12050 - 37020 TOURS CEDEX 1
02 47 36 81 31, fax 02 47 36 81 35

- Le personnel de la scolarité du Département Formation par Alternance de Polytech Tours gère votre dossier pédagogique, de la gestion des absences à la remise du diplôme.

5.5.2 Procédure pour candidater

Critères à remplir :
Les élèves ingénieurs intéressés par un contrat de professionnalisation doivent faire acte de candidature en fin d'année 4 (avant la fin du mois de juin) auprès du responsable des contrats de professionnalisation de son département en envoyant un CV, une lettre de motivation, et un relevé de situation sur la période à l'étranger et le niveau B2.
Une commission Polytech les autorise, ou non, à effectuer leur dernière année de formation dans le cadre d'un contrat de professionnalisation en examinant le niveau d'anglais, l'expérience internationale, les PolyPoints en cours d'acquisition (si l'élève y est soumis) et le parcours scolaire.
Généralement, les stagiaires ingénieurs ont déjà validé leur mobilité internationale en ayant effectué à l'étranger le semestre S7 ou le semestre S8 (dans un établissement supérieur étranger agréé par l'école) ou un stage.
Afin de ne pas être en situation de non diplomation à la fin de son contrat, il est recommandé qu'un élève ingénieur stagiaire en contrat de professionnalisation ait un score TOEIC d'au moins 735 au moment de l'examen par la commission.

5.5.3 Statut

Le stagiaire ingénieur en contrat de professionnalisation est avant tout un salarié de son entreprise, en formation à l'école et dans l'entreprise. Il est soumis au **code du travail** pendant la période en entreprise mais aussi pendant les périodes de formation à l'école pendant lesquelles il est toujours sous la responsabilité juridique de l'entreprise.

Pour ces raisons, pendant les périodes de formation il est IMPÉRATIF que le stagiaire ingénieur émarge à chaque cours afin d'attester sa présence. Les attestations de présence permettent notamment au SUFCO de justifier auprès de l'entreprise la mise en œuvre effective de la formation.

5.5.4 Contacts à l'école

Responsable des contrats de professionnalisation :

- Monsieur Ameur SOUKHAL, Professeur
- Monsieur Patrick MARTINEAU, Professeur

Secrétariat et Scolarité du Département Formation par Alternance de Polytech :

- Madame Sylvie BELAIR (sylvie.belair@univ-tours.fr)

L'organisation pédagogique est fonction de chaque spécialité.
Référent contrat pro de la spécialité :

- INFO : Madame Tifenn RAULT, Maître de Conférences
- GAE : Madame Mathilde GRALEPOIS, Maître de Conférences
- EGE : Madame Mme Nicole DOUMIT, Enseignante
- MCS : Madame Mme Gaëlle BERTON, Maître de Conférences

5.5.5 Calendrier

Pour les élèves ingénieurs de la spécialité informatique en contrat de professionnalisation, le calendrier d'alternance de l'année 2020-2021 est disponible ci-dessous.

Planning contrat de professionnalisation 2020-2021

Septembre		Octobre		Novembre		Décembre		Janvier		Février		Mars		Avril		Mai		Juin		Juillet		Août	
M	1	J	1	D	1	M	1	V	1	L	1	L	1	J	1	S	1	M	1	J	1	D	1
M	2	V	2	L	2	M	2	S	2	M	2	M	2	V	2	D	2	M	2	V	2	L	2
J	3	S	3	M	3	J	3	D	3	M	3	M	3	S	3	L	3	J	3	S	3	M	3
V	4	D	4	M	4	V	4	L	4	J	4	J	4	D	4	M	4	V	4	D	4	M	4
S	5	L	5	J	5	S	5	M	5	V	5	V	5	L	5	M	5	S	5	L	5	J	5
D	6	M	6	V	6	D	6	M	6	S	6	S	6	M	6	J	6	D	6	M	6	V	6
L	7	M	7	S	7	L	7	J	7	D	7	D	7	M	7	V	7	L	7	M	7	S	7
M	8	J	8	D	8	M	8	V	8	L	8	L	8	J	8	S	8	M	8	J	8	D	8
M	9	V	9	L	9	M	9	S	9	M	9	M	9	V	9	D	9	M	9	V	9	L	9
J	10	S	10	M	10	J	10	D	10	M	10	M	10	S	10	L	10	J	10	S	10	M	10
V	11	D	11	M	11	V	11	L	11	J	11	J	11	D	11	M	11	V	11	D	11	M	11
S	12	L	12	J	12	S	12	M	12	V	12	V	12	L	12	M	12	S	12	L	12	J	12
D	13	M	13	V	13	D	13	M	13	S	13	S	13	M	13	J	13	D	13	M	13	V	13
L	14	M	14	S	14	L	14	J	14	D	14	D	14	M	14	V	14	L	14	M	14	S	14
M	15	J	15	D	15	M	15	V	15	L	15	L	15	J	15	S	15	M	15	J	15	D	15
M	16	V	16	L	16	M	16	S	16	M	16	M	16	V	16	D	16	M	16	V	16	L	16
J	17	S	17	M	17	J	17	D	17	M	17	M	17	S	17	L	17	J	17	S	17	M	17
V	18	D	18	M	18	V	18	L	18	J	18	J	18	D	18	M	18	V	18	D	18	M	18
S	19	L	19	J	19	S	19	M	19	V	19	V	19	L	19	M	19	S	19	L	19	J	19
D	20	M	20	V	20	D	20	M	20	S	20	S	20	M	20	J	20	D	20	M	20	V	20
L	21	M	21	S	21	L	21	J	21	D	21	D	21	M	21	V	21	L	21	M	21	S	21
M	22	J	22	D	22	M	22	V	22 Fin S9	L	22	L	22	J	22	S	22	M	22	J	22	D	22
M	23	V	23	L	23	M	23	S	23	M	23	M	23	V	23	D	23	M	23	V	23	L	23
J	24	S	24	M	24	J	24	D	24	M	24	M	24	S	24	L	24	J	24	S	24	M	24
V	25	D	25	M	25	V	25	L	25	J	25	J	25	D	25	M	25	V	25	D	25	M	25
S	26	L	26	J	26	S	26	M	26	V	26	V	26	L	26	M	26	S	26	L	26	J	26
D	27	M	27	V	27	D	27	M	27	S	27	S	27	M	27	J	27	D	27	M	27	V	27
L	28	M	28	S	28	L	28	J	28	D	28	D	28	M	28	V	28	L	28	M	28	S	28
M	29	J	29	D	29	M	29	V	29			L	29	J	29	S	29	M	29	J	29	D	29
M	30	V	30	L	30	M	30	S	30			M	30	V	30	D	30	M	30	V	30	L	30
		S	31			J	31	D	31			M	31			L	31			S	31	M	31 Fin S10

Jours fériés

Journées en entreprises
Journées de cours à l'école
Journées école - présentation orale

5.5.6 Maquette contrat de professionnalisation

Semestre 9

Diplôme d'ingénieur spécialité Informatique : année 5 - S9										
2020-2021	UNITE D'ENSEIGNEMENT	Volume horaire				Contrôle des connaissances*			Poids UE	ECTS
		Cours	TD	TP	Projet	CC	CT	Poids		
ScD : MODELISATION ET SIMULATION - RECONNAISSANCE DE FORMES										
	Processus Stochastiques	12	8	4		1 - E		35.00%	4	5
	Simulation	8	4	10		1 - E		35.00%		
	Analyse d'images et de videos	10		8		1 - E		30.00%		
		30	12	22				100.0%		
IL : OUTILS DE PROGRAMMATION - GESTION DE PROJET AVANCEE										
	Conduite de tests	8		8		1 - E		25.00%	4	5
	Java performance	4		20		1 - E		37.50%		
	Python	2		22		1 - E		37.50%		
		14		50				100.0%		
PARCOURS SI : ANALYSE DE DONNEES ET INFORMATIQUE DECISIONELLE										
	Analyse de données complexes		14			1 - E		22.00%	4	5
	Informatique décisionelle		18	32		1 - E		78.00%		
			32	32				100.00%		
PARCOURS SI : PROJET PARCOURS SI										
	Projet SI			10	54	1 - E		100.00%	4	5
				10	54			100.00%		
PARCOURS ASR : SYSTEMES DEDIES										
	Systèmes Mobiles	2		18		1 - E		30.00%	4	5
	Systèmes Multimédia	4		12		1 - E		25.00%		
	Machine to Machine "M2M"	8		20		1 - E		45.00%		
		14		50				100.0%		
PARCOURS ASR : PROJET PARCOURS ASR										
	Projet ASR			10	54	1 - E + O		100.00%	4	5
				10	54			100.00%		
PARCOURS IA :										
	Fouille de données avancée / Advanced data mining	10	4	20		1 - E		53.00%	4	5
	Traitement Automatique du Langage Naturel	12	6	12		1 - E		47.00%		
		22	10	32				100.0%		
PARCOURS IA : PROJET PARCOURS IA										
	Projet IA			10	54	1 - E + O		100.00%	4	5
				10	54			100.0%		
PARCOURS PROFESSIONNEL										
	Pré-projet 1		8	20		1 - E + O		100.00%	4	5
			8	20				100.00%		
SHEJS5 et ANGLAIS5										
	Anglais thématique		30			0,25 - O	0,75 - E	67.00%	4	5
	Environnement économique de l'entreprise : Stratégie des entreprises	12	8			1 - E		33.00%		
	Management de Projet et Conduite Participative		5							
		12	43					100.00%		

Poursuite du parcours SI ou ASR ou IA

* : <valeur coeff.> - E si écrit, <valeur coeff.> - O si oral, <valeur coeff.> - E + O si écrit et Oral

Enseignement ouvert en mobilité internationale entrante

Volume par étudiant (S9) - Parcours SI	56	95	134	54	30
Volume par étudiant (S9) - Parcours ASR	70	63	152	54	
Volume par étudiant (S9) - Parcours IA	78	73	134	54	
		285			

Semestre 10

Diplôme d'ingénieur spécialité Informatique : année 5 - S10										
2020-2021	UNITE D'ENSEIGNEMENT	Volume horaire				Contrôle des connaissances*			Poids UE	ECTS
		Cours	TD	TP	Projet	CC	CT	Poids		
PARCOURS PROFESSIONNEL										
	Pré-projet 2		5	15		1 - E + O		60.00%	1	26
	Projet professionnel			13		1 - E + O		40.00%		
			5	28				100.00%		
SHEJS6										
	Organisation entreprise et communication (PMI)	4	4	4		1 - E + O		100.00%	1	4
	Management de Projet et Conduite Participative		5							
		4	9	4				100.00%		

* : <valeur coeff.> - E si écrit, <valeur coeff.> - O si oral, <valeur coeff.> - E + O si écrit et Oral

Volume par étudiant (S10)	4	14	32	0	30
		50			

5.5.7 Syllabus spécifique Organisation entreprises et communication (PMI)

SHEJS6

Année : 5 Semestre :10 Code : info S10.2

Cours : 4h TD : 4h TP : 4h Projets : -

Responsable de l'UE : M. Patrick Martineau

Prérequis

- Néant

Descriptif

	CM	TD	TP	Projet
Présentation de la Méthode PMI	**4**			
Travail individuel accompagné sur l'analyse de son projet		**4**		
Restitution de l'analyse des risques par chacun			**4**	

Modalités d'évaluation

CC : Restitution réalisée par chaque stagiaire ingénieur.

5.6. Contenu des enseignements de 3ème année

5.6.1. Tableau croisé de compétences semestres 5 et 6

	INFORMATIQUE	Niveau Final Attendu (Notion, Aplication, Maitrise, Expertise)	Année 3 – Semestre 5						Semestre 6						
			Info S5.1	Info S5.2	Info S5.3	Info S5.4	Info S5.5	Info S5.6	InfO S6.1	Info S6.2	Info S6.3	Info S6.4	Info S6.5	Info S6.6	Info S6.Stage
			Outil mathématiques pour l'ingénieur	programmation impérative et mise en	Conception et utilisation de bases de données	Principes fondamentaux et mise en œuvre des SE	Génie logiciel et mise en œuvre	SHEJS1 et Anglais1	Probabilités et statistiques	Conception et programmation objet :	Transmission de l'information et Réseaux	Système et Parallélisme	Conception et programmation objet :	SHEJS2 et Anglais2	Stage : découverte entreprise
C1	La capacité d'analyse et de synthèse mobilisant explicitement la connaissance et la compréhension d'un large champ de sciences fondamentales	Maitrise	A	A	A	N	O	O	A	A	O	A	O	O	O
C2	La maitrise des méthodes et des outils transversaux de l'ingénieur	Maitrise	A	O	O	O	A	O	O	A	O	O	A	O	O
C3	l'aptitude à mobiliser les ressources d'un champ scientifique et technique spécifique	Expertise	O	A	O	O	A	O	O	M	N	A	M	O	O
C4	la capacité à concevoir, concrétiser, tester et valider des solutions, des méthodes, produits, systèmes et services innovants	Maitrise	O	O	O	O	N	O	O	A	O	A	A	O	O
C5	la capacité à effectuer des activités de recherche, fondamentale ou appliquée	Appli.	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
C6	L'aptitude à prendre en compte les enjeux économique de l'entreprise	Appli.	O	O	O	O	O	N	O	O	O	O	O	O	A
C7	L'aptitude à prendre en compte les enjeux d'une « démarche RSE » au sein des organisations	Appli.	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	N	A
C8	La capacité à s'intégrer dans une organisation, à animer et à faire évoluer une équipe pour stimuler de l'innovation.	Maitrise	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	N	N
C9	l'aptitude à travailler en contexte international (*)	Appli.	O	O	O	O	O	A	O	O	O	O	O	A	O
C10	la capacité à se connaitre, à s'auto-évaluer, à gérer ses compétences (notamment dans une perspective de formation tout au long de la vie), à opérer ses choix	Appli.	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	N

(*) La compétence sera également évaluée lors de l'expérience internationale obligatoire pour l'ensemble des élèves ingénieur

O	Sans objet
N	Notion
A	Application
M	Maîtrise
E	Expertise
	Evaluation

5.6.2. Semestre 5

OUTILS MATHEMATIQUES POUR L'INGENIEUR

Année : 3 Semestre :5 Code : info S5.1

Cours : 24h TD : 24h TP : 16h Projets : -

Responsable de l'UE : M. Christophe LENTÉ

Prérequis

- Néant

Descriptif

	CM	TD	TP	Projet
Présentation d'un Logiciel Scientifique : Scilab	**2**		**16**	
Eléments d'algèbre linéaire : Calcul matriciel, notion d'espace vectoriel, Application linéaires, diagonalisation, orthogonalité, espaces affines.	**22**	**24**		

Modalités d'évaluation

CT : Epreuve écrite.

CC : Epreuve écrite ou sur machine.

Références Bibliographiques :

1. Bourbaki, *Algèbre, chapitres 1 à 3*, Collection : Éléments de mathématiques, Springer-Verlag Berlin and Heidelberg GmbH & Co. K; Édition : 2nd Revised edition, 2006.
2. J. Grifone, *Algèbre Linéaire*, éditions Cépadues, 2011.

PROGRAMMATION IMPERATIVE ET MISE EN ŒUVRE

Année : 3 Semestre : 5 Code : info S5.2

Cours : 20h TD : 4h TP : 33h Projets : 7h

Responsable de l'UE : M. Nicolas MONMARCHÉ

Prérequis

- Connaître l'architecture de base d'un ordinateur et le codage des nombres (Info S5.4).

Descriptif

	CM	TD	TP	Projet
1. Langage C **Cours :** vise à donner aux étudiants les bases du langage et s'adresse à des débutants en programmation. La mise en œuvre de ces connaissances acquises sera l'objet de l'UE Mise en œuvre. 1.1. Du code source à l'exécutable, Organisation mémoire d'un programme 1.2. Types de données, opérateurs et expressions 1.3. Instructions, structures de contrôle et fonctions 1.4. Types avancés (champs de bits, unions, énumérations, typedef, tableaux multidimensionnels) 1.5. Les pointeurs 1.6. Allocation dynamique 1.7. Les fichiers 1.8. Compléments (pointeurs de fonctions et préprocesseur) **Travaux pratiques :** prendre en main un environnement de développement et apprendre à se repérer dans un projet. • Créer un projet • Lancer le debugger (poser des points d'arrêt, exécuter pas à pas ...) • Comprendre et tirer parti des messages d'erreurs et d'avertissements	**12**		**4**	
2. Compilation **Cours :** introduit les bases théoriques des langages informatiques ainsi que les outils algorithmiques fondamentaux, s'illustrant en particulier lors de la compilation. 2.1. Classification des langages (langage réguliers, langages indépendants du contexte), notion 2.2. de grammaires 2.3. Principes de base d'un compilateur 2.4. Automates, expressions régulières 2.5. Analyse lexicale et syntaxique **Travaux dirigés :** prendre en main les concepts de la compilation • Savoir reconnaître et concevoir des langages et grammaires • Manipulation d'automates (déterminisation, minimisation...) **Travaux pratiques :** prendre en main des outils de génération de compilateurs • mise en œuvre de outils Flex et Bison sur une grammaire fournie (ou obtenue en TD)	**8**	**4**	**4**	
3. Projet tutoré 1 Les étudiants, fortement guidés, développent une application unique et cohérente leur permettant d'appréhender concrètement la création de programmes plus conséquentes que les exercices faits en TD de langage C. Même si les séances de TP permettent de réaliser une grande partie du travail, du temps libre est laissé à l'étudiant afin d'évaluer son degré d'autonomie. Dans ce projet, en lien avec les enseignements Compilation et Illustration d'un SE (Unix), les étudiants mettent en œuvre les bases de la programmation afin de réaliser un Shell Unix. Ce projet est réalisé individuellement. On insiste notamment sur le respect d'une convention de nommage et la qualité du code produit.			**25**	**7**

Modalités d'évaluation

CT : type questionnaire à choix multiples et réponses libres.
CC : type préparation et rendu d'exercices, comptes rendus de travaux pratiques. Présentation du travail réalisé et évaluation du code produit.

Références Bibliographiques :

1. Brian W. Kernighan et Dennis M. Ritchie, *The C Programming Language* ('K&R') (1978, 1988).
2. Claude Delannoy, *Langage C*, 2008.
3. A. Aho, M. Lam, R. Sethi et J. Ullman. *Compilateurs : Principes, techniques et outils*. Pearson Education. 2nd édition, 2007.
4. J. Levine, T. Mason, D. Brown. *Lex & Yacc*. O'Reilly International Thomsom 1995.

CONCEPTION ET UTILISATION DE BASES DE DONNEES

Année : 3 Semestre : 5 Code : info S5.3

Cours : 16h TD : 20h TP : 28h : -

Responsable de l'UE : Mme Claudine TACQUARD

Prérequis

- Néant

Descriptif

	CM	TD	TP	Projet
1. Introduction aux Bases de données 1.1. Introduction Générale. Définition : Information, Donnée, Bases de données et SGBD - Architecture fonctionnelle d'un SGBD - Méthodologie de conception d'une BD - Historique 1.2. Organisation physique des données dans une BD. Mémoires secondaires - Organisation et accès aux données – Indexation – organisation par Arbres B - Hachage **2. Introduction au modèle Conceptuel de Données MCD** 2.1. Présentation du modèle Entité/association. Définitions : Entité, Attributs, Association, Rôle, Types d'association (1:N, N:M, 1:1), Cardinalités (min, max) – Identifiant 2.2. Illustration sur des exemples simples **3. Le modèle Relationnel des données** 3.1. Définition : Domaine, Relation, Table, Clés 3.2. Les contraintes d'intégrité d'une BD 3.3. Passage d'un schéma E/A à un schéma relationnel 3.4. Manipulation des données : opérations ensemblistes, opérations de de base et opérations dérivées **4. SQL : Langage de manipulation des données** 4.1. Extraction de données par requête élémentaire 4.2. Requêtes sur plusieurs tables (Jointures, unions, intersection différences) 4.3. Requêtes imbriquées 4.4. Requêtes avec agrégation 4.5. Insertion, Mise-à-jour et Suppression de données **5. Normalisation du modèle relationnel et élaboration d'un MCD normalisé** 5.1. Illustration du besoin de normalisation sur des exemples 5.2. Dépendances fonctionnelles *DF* et formes normales FN 5.3. La démarche d'analyse E/A : Dictionnaire de données - Graphe de DF – MCD normalisé **6. SQL : Langage de définition des données** 6.1. Schémas 6.2. Contraintes et assertions 6.3. Utilisateurs - Vues - Triggers 6.4. Contrôle d'accès et gestion des transactions **7. mySQL** 7.1 Introduction à mySQL 7.2. Mise en œuvre de mySQL et intégration avec un langage de programmation	**16**	**20**	**28**	

Modalités d'évaluation

CC : Epreuve écrite, TPs notés

Références Bibliographiques :

1. Jean-Luc Hainaut, *Bases de données, Concepts, utilisation et développement*, Ed. Dunod, 2012 - 2ème édition.
2. Ronald R., Plew , Ryan K., Stephens, Arie Jones, *SQL*, Ed. Pearson, 5ème edition, 2012.
3. Jérôme Gabillaud, *SQL et Algèbre relationnelle - Notions de Base*, Ed. ENI; Édition : 2e édition, 2008.
4. Laurent Audibert, *Bases de données de la modélisation au SQL*, Ed. Ellipses, 2009

PRINCIPES FONDAMENTAUX ET MISE EN ŒUVRE DES SE

Année : 3 Semestre : 5 Code : info S5.4

Cours : 24h TD : 10h TP : 30h Projets : -

Responsable de l'UE : M. Mathieu DELANDRE

Prérequis

- Néant

Descriptif

	CM	TD	TP	Projet
Architecture des ordinateurs et principes fondamentaux des SE 1. Introduction et Historique 2. Architecture Matérielle 3. Noyau d'un SE 4. Multiprogrammation – Mémoire Virtuelle 5. Gestion des Entrées/Sorties 6. Architecture en couches vs Micro Noyau, systèmes dédiés	**20**	**10**	**2**	
Illustration d'un SE – Unix 1. Unix, histoire et philosophie. 2. Découverte du système, des commandes de base à l'écriture de scripts complexes. 3. Programmation système (création de processus, communication et synchronisation inter-processus, redirections d'IO). Implémentation d'un Shell Unix (en lien avec les enseignements Compilation et Projet tutoré 1).	**4**		**28**	

Modalités d'évaluation

CT : Epreuve écrite.
CC : TP Notés

Références Bibliographiques :

1. A. Tanenbaum. *Modern Operating Systems*. Prentice Hall, 2007.
2. A. Silberschatz and al. *Operating Systems Concepts*. John Wiley and soon, 2008.
3. W. Stallings. *Operating Systems, internals and design principles*. Pearson Education, 2011.
4. W. Stallings. *Computer Organization and Architecture*. Hardcover, 2012.
5. A.M. Lister, *Fundamentals of operating systems*, 5th édition. Paperback, 1993.
6. M.J. Batch, *The Design of the UNIX Operating system*. Prentice Hall, 1986.
7. R. Love, *Linux System Programming - Talking Directly to the Kernel and C Library*. Paperback, 1997.

GENIE LOGICIEL ET MISE EN ŒUVRE

Année : 3 Semestre : 5 Code : info S5.5

Cours : 2h TD : 24h TP : 31h Projets : 7h

Responsable de l'UE : M. Gilles VENTURINI

Prérequis

- Connaître l'architecture de base d'un ordinateur et le codage des nombres (Info S5.4).

Descriptif

	CM	TD	TP	Projet
1. Algorithmique **Cours :** destiné aux débutants en algorithmique et construis abondamment sur des exemples. 1.1. Les Variables 1.2. Entrées-Sorties 1.3. Les structures de contrôle (tests, boucles, invariants) 1.4. Les structures de données (tableaux, enregistrement) 1.5. Procédures, Fonctions (pile d'appel, variable locale, récursivité) 1.6. Complexité des algorithmes (initiation) 1.7. Pointeurs 1.8. Structure de données composées (liste, file, pile, arbre) **Travaux dirigés :** expérimenter la conception d'algorithmes pour résoudre des problèmes simples : • Algorithmes de base sur les nombres (pour travailler les boucles) • Algorithmes de base sur les tableaux • Récursivité • Premiers calculs de complexité sur boucle simple (itératif, récursif) • Pointeurs, listes, pile • file, arbre		**24**		
2. Introduction au génie logiciel **Cours :** introduit les bases du génie logiciel et constitue une préparation au projet en autonomie (S7). 2.1. Cahier des charges, analyse des besoins et bases du Génie Logiciel et de la gestion de projet 2.2. Sensibilisation aux conventions de nommage et de rédaction 2.3. Structuration des programmes **Travaux pratiques :** prendre en main des outils du génie logiciel • Outil de gestion de versions (type GIT/SVN) • Gestion de la documentation (type Doxygen) • Debuggage de fuites mémoire (type Valgrind)	**2**		**6**	
3. Projet tutoré 2 Volume total : 32h dont 7h en autonomie. Sur les 25h en présentiel, 5h sont consacrées à l'expression écrite et orale et la gestion du projet. Les étudiants développent une application unique et cohérente en étant fortement guidée. Cela leur permet d'appréhender concrètement la création d'applications plus conséquentes que les exercices fait en TD de langage C. Même si les séances de TP permettent de réaliser une grande partie du travail, du travail libre est laissé à l'étudiant afin d'évaluer son degré d'autonomie. L'étudiant choisit un sujet parmi : ◦ Interpréteur de langage : initiation aux techniques d'interprétation d'un mini langage (utilisation des principes de génération de compilateurs) ◦ Noyau multitâche en C : utilisation du C comme langage de bas niveau et illustration des principes des SE ◦ Méthodes d'optimisation de problèmes combinatoires élémentaires Les travaux sont réalisés en binôme. On insistera notamment sur la réalisation des tests unitaires. Ce projet ouvre sur des évolutions possibles à développer en autonomie par les étudiants			**25**	**7**

Modalités d'évaluation

CC : Epreuves écrites, préparation et rendu d'exercices, comptes rendus de travaux pratiques. Présentation du travail réalisé et évaluation du code produit.

SHEJS1 ET ANGLAIS SCIENTIFIQUE

Année : 3 Semestre : 5 Code : info S5.6

Cours : - TD : 56h TP : - Projets : -

Prérequis

- Niveau B1 en anglais

Descriptif

	CM	TD	TP	Projet
Anglais scientifique Expression Orale : Description d'objets : forme, dimension, position, matériaux, utilisation Causes et conséquences Description de données statistiques Description de graphiques Hypothèses Techniques de présentation orale : structuration, introduction, liens, présentation de l'information visuelle, conclusion Prononciation : connaissance et pratique des phonèmes anglais, connaissance et pratique de l'accentuation lexicale, intonation, prononciation de chiffres, de lettres et de symboles mathématiques Expression Ecrite : Rédaction de textes descriptifs Rédaction de descriptions de données statistiques Description d'une situation, une expérience présente et passée. Prise de notes Rédaction de synthèse à partir d'un texte écrit ou oral, ou à la suite d'un échange entre apprenants Compréhension Orale et écrite : Compréhension globale de documents audio et vidéo authentiques Compréhension détaillée de textes et de documents audio/vidéo de vulgarisation scientifique		**30**		
Interculturalité La mondialisation et la circulation des technologies qu'elle engendre a contribué au développement d'une autre approche interculturelle du management dans la sphère francophone. Durant ces vingt-cinq dernières années, la mondialisation de l'économie a amplifié l'internationalisation des relations de travail. Les difficultés rencontrées par les entreprises et leurs responsables à l'étranger ont favorisé le développement des études interculturelles suivant trois axes principaux : - L'influence de la culture sur l'organisation et le management ; - L'influence de la culture sur le rapport de l'individu envers le travail ; - Les méthodologies de recherche et d'intervention en management interculturelle. Les applications sur le management posent également la question des différences et des spécificités nationales. Cette question porte sur les spécificités nationales des techniques managériales ou encore des styles de leadership et soulèvent le problème de leur efficacité en situation 1. Ouvertures aux cultures 2. Préparation aux séjours internationaux		**12**		
Jeux création entreprise		**14**		

La simulation de gestion est un jeu d'entreprise sur informatique qui met les étudiants en phase avec un univers concurrentiel concret et des situations initiales identiques. L'objectif est de conduire l'entreprise vers la réussite en mobilisant tous les membres de l'équipe et toutes les fonctions nécessaires à la gestion d'une entreprise. Organisation pédagogique : (3 jours complets) : plan stratégique et justification des comptes, bilan et compte de résultat prévisionnel, Production, GRH et Marketing, présentation devant l'AG				

Connaissance

Anglais

Objectifs :

Renforcement des acquis
Introduction au discours scientifique
Développement de vocabulaire scientifique
Apprentissage de la rédaction et de la structure d'un rapport scientifique
Ouverture à la communication orale formelle et informelle

A l'issue du semestre l'élève-ingénieur :

Peut comprendre le discours scientifique de base
Peut comprendre un document écrit ou sonore de vulgarisation scientifique
Peut présenter de façon formelle des informations scientifiques et générales
Peut s'exprimer sur des sujets variés et échanger des informations avec plusieurs interlocuteurs.
Peut synthétiser et rédiger de façon claire et structurée des informations d'ordre scientifique et général.

Jeux création entreprise

- Avoir des notions de comptabilité et d'économie
- Savoir lire et analyser un bilan
- Savoir concevoir un budget
- Savoir réaliser un plan marketing et Ressources Humaines
- Mettre en place un plan stratégique

modalités d'évaluation

Anglais :

CC : compréhension orale, expression orale.
CT : compréhension écrite, expression écrite.

Interculturalité :

CC. épreuves écrites.

Jeux création entreprise :

CC : Evaluation des différentes étapes du jeu et présentation orale.

Références Bibliographiques

1. Blattes S., Jans V., Upjohn J., *Minimum competence in scientific English*, Grenoble : EDP Sciences, 2003.
2. 1974, Hornby A.S., Cowie A.P., Gimson A.C., Lewis J.W. *Oxford Advanced Learner's Dictionary,* OUP, 1974.
3. Murphy R., *English Grammar in use, OUP*, Scientific American Magazine, National Geographic, 2007.

5.6.3 Semestre 6

PROBABILITES ET STATISTIQUES

Année : 3 Semestre : 6 Code : info S6.1

Cours : 38h TD : 18h TP : 8h Projets : -

Responsable de l'UE : M. Mohamed SLIMANE

Prérequis

- Néant

Descriptif

	CM	TD	TP	Projet
1. Statistiques descriptives 1.1. Statistiques simples : Représentations, Moments 1.2. Statistiques doubles : Représentations, Corrélations, Régressions linéaires	**2**		**4**	
2. Probabilités 2.1. Notions de base : Evénements, Fonction de probabilité, Equiprobabilité 2.2. Indépendance et Probabilité conditionnelle 2.3. Variables Aléatoires Réelles : cas discret et absolument continue 2.4. Loi Usuelles 2.5. Vecteurs Aléatoires 2.6. Convergences et Approximations de lois	**18**	**8**		
3. Inférence statistique 3.1. Estimation (ponctuelle et par intervalle), 3.2. Tests paramétriques (portant sur espérance, écart type de loi normale et proportion) 3.2.1. Comparaison d'un paramètre à une valeur donnée 3.2.2. Comparaison de deux paramètres 3.2.3. Courbe de puissance 3.3. Tests Non Paramétriques 3.3.1. Test du CHI DEUX2, Test d'ajustement, Test d'Homogénéité, Test d'Indépendance 3.3.2. Test sur un échantillon (test du signe, des rangs signés), 3.3.3. Comparaison de 2 échantillons (Test de Wilcoxon- Mann Whitney, Appariés)	**18**	**10**	**4**	

Modalités d'évaluation

CT : Epreuve écrite.

CC : Epreuve écrite.

Références Bibliographiques :

1. G.MARTINEAU, *Statistique non paramétrique*, Ed. Sciences et Culture, 1990
2. A.BAILLE, Ph.CAPERAA et B.VAN CUSTEN, *Méthodes et modèles en statistique non paramétrique*, Ed. Dunod, 1988
3. Ph.CAPERAA et B.VAN CUSTEN, *Méthodes et modèles en statistiques non paramétriques*, Dunod 1988

CONCEPTION ET PROGRAMMATION OBJET : MISE EN ŒUVRE C++

Année : 3 Semestre : 6 Code : info S6.2

Cours : 16h TD : 8h TP : 33h Projets : 7h -

Responsable de l'UE : M. Vincent T'KINDT

Prérequis

- Programmation impérative et mise en œuvre (Info S5.2)
- Génie logiciel et mise en œuvre (info S5.5)

Descriptif

	CM	TD	TP	Projet
1. Algorithmique orientée objet **Cours :** Ce cours s'adresse aux débutants en algorithmique orientée objet et se base abondamment sur des exemples. Après une courte présentation des concepts objets (qui seront ainsi disponibles pour l'enseignement de modélisation orientée objet), sera abordée la résolution de problèmes algorithmiques classiques en s'appuyant sur les concepts objets. 1.1. Introduction : de la programmation structurée à la programmation objet 1.2. Classes, Objets, attributs et méthodes 1.3. Héritage, Interface, classes abstraites, polymorphisme et associations 1.4. Applications aux structures algorithmiques de base : parcours d'arbres, ... 1.5. Exploitation du polymorphisme dans la résolution de problèmes **Travaux dirigés :** expérimenter la conception d'algorithmes orientés objet pour résoudre des problèmes simples • Premières conceptions objet sur des tableaux (classes, objets, attributs, méthodes) • Gestion OO de listes/piles/files (héritage, classes abstraites) • Concevoir un système OO de hachage par chaînage des éléments (utilisation du polymorphisme) • Concevoir en OO un système de gestion d'arbres et recherche d'éléments.	**8**	**8**		
2. Programmation orientée objet (C++) **Cours :** Ce cours s'adresse aux débutants en programmation C++ mais le C est supposé maîtrisé et servira de point de départ (les structures communes aux 2 langages ne seront pas redétaillées). 2.1. Du C au C++ : les points communs, les différences, les nouveautés 2.2. Structures, Encapsulation et classes (dont espaces de nommage) 2.3. Cycle de vie des objets (constructeurs, destructeur, recopie, affectation, rôle de la pile d'appel) 2.4. Héritage (polymorphisme, méthodes ordinaires, virtuelles et statiques, cycle de vie) 2.5. Les exceptions 2.6. Redéfinition d'opérateurs, Conversion de types et surcharges 2.7. Relations d'amitié 2.8. Fonctions, méthodes et classes patrons (dont spécialisation) Les apports de C++ 11 (constructeurs délégués, alias templates...) seront pris en compte pendant l'enseignement. **Travaux pratiques :** Les travaux pratiques permettront aux étudiants d'illustrer par des exercices les notions suivantes : • Classes, encapsulation et cycle de vie • Héritage, classe virtuel et classes amies • Exceptions et surcharge des opérateurs	**8**		**8**	
3. Projet tutoré C++ Volume total : 32h dont 7h en autonomie. Sur les 25h en présentiel, 5h sont consacrées à l'expression écrite et orale et la gestion du projet. Les étudiants développent une application unique et cohérente en étant fortement guidée. Cela leur permet d'appréhender concrètement la création d'applications plus conséquentes que les exercices fait en TD de langage C++. Même si les séances de TP permettent de réaliser une grande partie du travail, du travail libre est laissé à l'étudiant afin d'évaluer son degré d'autonomie. Ce projet de C++ comporte deux parties : une partie orientée modélisation (UML) et une partie orientée programmation. Il permettra notamment la mise en œuvre			**25**	**7**

d'algorithmes issus de l'algèbre linéaire (travail sur les structures de données liées aux matrices) et des graphes.				

Modalités d'évaluation

CT : Epreuve écrite.

CC : comptes rendus de travaux pratiques, Présentation du travail réalisé et évaluation du code produit.

Références Bibliographiques :

1. Martin Fowler, *UML Distilled : A Brief Guide to the Standard Object Modeling Language*, 3rd Edition, Publisher : Addison-Wesley Professional, 2003.
2. Joseph Gabay, David Gabay : *UML 2 Analyse et conception - Mise en œuvre guidée avec études de cas*, Collection Dunod, 2008.
3. Marc Gregoire, Nicholas A. Solter, Scott J. Kleper. *Professional C++,* seconde édition. 2011.
4. Vincent T'Kindt. *Programmation en C++ et génie logiciel*. Dunod. 2007.

TRANSMISSION DE L'INFORMATION ET RESEAUX

Année 3 Semestre : 6 Code : info S6.3

Cours : 34h TD : 6h TP : 24h Projets : -

Responsable de l'UE : M. Hubert CARDOT

Prérequis

- Néant

Descriptif

- Connaître et maitriser les principes de base de **transmission de l'information**
- Maitriser les concepts de base des **réseaux**
- Savoir mettre en place les **services applicatifs minimum**s

	CM	TD	TP	
Partie 1 : Transmission information 1. Introduction 2. Théorie de l'information • Compression → Codage source • Détection/Gestion des erreurs → Codage canal 3. Sécurisation → Techniques de chiffrement	**14**		**4**	
Partie 2 : Réseaux 1. Introduction : Notion de protocoles et architectures 2. Le modèle OSI et ses dérivées 3. Protocoles pour les réseaux locaux (couche liaison) et Ethernet (switch, vlan) 4. Architecture TCP/IP et internet 4.1. Interconnexion de réseaux et Routage 4.2. Couche réseau (adressage IP, transmission des datagrammes) 4.3. Couche transport (TCP/UDP) 5. Services réseaux applicatifs de base (DHCP, DNS, NAT, …)	**20**	**6**	**20**	

modalités d'évaluation

CT : Epreuve écrite.
CC : Epreuve écrite, TP noté

Références Bibliographiques :

1. SPATARU Alexandru, Fondements de la théorie de la transmission de l'information, Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, 1987
2. Olivier Rioul, Théorie de l'information et du codage, Hermès - Lavoisier, 2007
3. Andrew Tanenbaum, Réseaux, Cours et exercices, 3ème édition, Sciences Sup, Dunod, 1999.
4. Guy Pujolle, *Les réseaux*, 7ème édition, Eyrolles, 2010.

SYSTEME ET PARALLELISME

Année : 3 Semestre : 6 Code : info S6.4

Cours : 24h TD : 8h TP : 32h Projets : -

Responsable de l'UE : M. Mathieu DELALANDRE

Prérequis

- Principes fondamentaux des SE (Info S5.4)
- Programmation Langage C/Java (Info 5.2 et Info 6.2)
- Illustration d'un SE- Unix (Info S5.4)
- Réseaux, normes et protocoles (Info S6.3)

Descriptif

	CM	TD	TP	Projet
Outils pour la synchronisation 1. Introduction, rappels, concepts élémentaires 2. Problèmes et solutions de synchronisation (sections critiques conditionnelles, sémaphores) 3. Principes de conception d'algorithmes parallèles (techniques de décomposition, tâches et interactions)	**10**	**4**	**10**	
Programmation multi-cœur et GPU 1. Rappels sur les différentes architectures parallèles 2. Modélisation des applications multi-cœurs et API 3. Principes de la programmation massivement parallèle sur GPU 4. Illustration pratique sur des exemples / cas types	**6**		**12**	
Systèmes répartis 1. Introduction aux systèmes répartis 2. Fondamentaux réseaux, couche transport, protocoles UDP/TCP 3. Communication Interprocessus au sein d'un système réparti 4. Architectures distribuées	**8**	**4**	**10**	

modalités d'évaluation

CC : type préparation et rendu d'exercices, comptes rendus de travaux pratiques.

Références Bibliographiques :

1. A. Tanenbaum. *Modern Operating Systems*. Prentice Hall, 2007.
2. A. Silberschatz and al. *Operating Systems Concepts*. John Wiley and soon, 2008.
3. W. Stallings. *Operating Systems, internals and design principles*. Pearson Education, 2011.
4. D. Kirk. *Programming Massively Parallel Processors: A Hands-on Approach* (Applications of GPU Computing Series), 1st edition. Paperback, 2010.
5. M. Herlihy and N. Shavit, *The art of multiprocessor programming*. Paperback, 2008.
6. A. Tanenbaum. *Distributed Operating Systems*. 2nd edition. Pearson International, 2007.
7. G. Coulouris and al. *Distributed Systems, Concept and Design* - 3 rd edition. Addison Wesley, 2001.
8. E. Pitt, *Fundamental Networking in Java*. Springer, 2010.

CONCEPTION ET PROGRAMMATION OBJET : MISE EN ŒUVRE JAVA

Année : 3 Semestre : 6 Code : info S6.5

Cours : 14h TD : 8h TP : 35h Projets : 7h

Responsable de l'UE : M. Carl ESSWEIN

Prérequis

- Programmation impérative et mise en œuvre (Info S5.2)
- Génie logiciel et mise en œuvre (info S5.5)

Descriptif

Volume total : 64h dont 7h en autonomie. Sur les 57h en présentiel, 10h sont consacrées à l'expression écrite et orale et la gestion du projet.

Cette UE se décompose en deux sous-projets encadrés dont la mise en œuvre est fortement guidée. Une partie de ce projet est effectuée en séances de TD (travail en groupe) et TP (travail individuel). L'ensemble des séances réalisées pour chaque sous-projet concernent une application unique et cohérente. Cela permet aux étudiants d'appréhender concrètement la création d'applications conséquentes. Même si les séances de TD et TP permettent de réaliser une grande partie du travail, du travail libre est laissé à l'étudiant afin d'évaluer ses capacités d'autonomie.

Chaque sous-projet comporte deux parties : une partie orientée modélisation (UML) et une partie orientée programmation. Les deux langages seront mis en pratique avec des objectifs différents (interactions, structures de données) tout en servant de mise en œuvre pour un enseignement autre que l'ingénierie du logiciel :

- le projet C++ permettra notamment la mise en œuvre d'algorithmes issus de l'algèbre linéaire (travail sur les structures de données liées aux matrices) et des graphes
- le projet Java permettra notamment de découvrir la programmation en Modèle Vue Contrôleur (MVC) et la programmation réseaux grâce avec une application de « tchat ».

	CM	TD	TP	Projet
1. Modélisation orientée objet (UML) **Cours :** Ce cours s'adresse aux débutants en modélisation orientée objet et se base abondamment sur des exemples et les concepts de bases introduits dans l'enseignement « Algorithmique orientée objet ». 1.1. Introduction (rappel du cycle en V, critère de qualité d'un logiciel, étapes du développement, Unified, Modeling et Language) 1.2. Diagrammes des aspects statiques (diagramme de cas d'utilisation, de classes et d'objets, de composants et de déploiement) 1.3. Diagrammes des aspects dynamiques (diagrammes de séquences, de collaboration, d'états-transition et d'activité) 1.4. Quelques outils UML (AgroUML ? Modelio ? Visual Paradigm ? etc.) **Travaux dirigés :** Les travaux dirigés ont pour objectif d'illustrer les différents diagrammes UML par des exemples de modélisation de logiciels sur des cas d'études concrets. Ces exercices permettront aux étudiants de développer leurs capacités à modéliser, spécifier et formaliser "sur papier" une solution logicielle répondant à un besoin.	**8**	**8**		
2. Programmation orienté objet (Java) **Cours :** Ce cours s'adresse aux débutants en programmation Java (Java 1.6 minimum), et s'appuiera sur les concepts objets mis en œuvre dans le cas du C++. Les concepts communs seront uniquement évoqués et l'accent sera tout de suite porté sur les spécificités de Java. 2.1. Type de données, opérateurs, expressions et structures de contrôle 2.2. Classes, objets, cycle de vie, référence et ramasse miette 2.3. Héritage, interface et polymorphisme (dont le mot clé abstract et la classe Object) 2.4. Encapsulation, le mot clé final 2.5. Les exceptions 2.6. Les classes wrappers, le boxing et la surcharge 2.7. Les classes membres 2.8. La généricité 2.9. Tableaux, collections et le for-each 2.10. Compléments : javadoc, enum, points d'entrée vers le JDK **Travaux pratiques :** Les travaux pratiques permettront aux étudiants d'illustrer par des exercices les notions suivantes : • Classes, Interfaces, encapsulation, héritage et cycle de vie et exceptions	**6**		**10**	

• Wrappers, boxing et surcharge • Généricité et collections • Introduction à AWT, Swing et aux listeners				
3. Projet tutoré Java Volume total : 32h dont 7h en autonomie. Sur les 25h en présentiel, 5h sont consacrées à l'expression écrite et orale et la gestion du projet. Les étudiants développent une application unique et cohérente en étant fortement guidée. Cela leur permet d'appréhender concrètement la création d'applications plus conséquentes que les exercices fait en TD de langage C++. Même si les séances de TP permettent de réaliser une grande partie du travail, du travail libre est laissé à l'étudiant afin d'évaluer son degré d'autonomie. Ce projet de Java comporte deux parties : une partie orientée modélisation (UML) et une partie orientée programmation. Il permettra notamment de découvrir la programmation en Modèle Vue Contrôleur (MVC) et la programmation réseaux au travers le développement d'une application de « tchat »..			**25**	**7**

Modalités d'évaluation
CT : Epreuve écrite.
CC : comptes rendus de travaux pratiques, Présentation du travail réalisé et évaluation du code produit.

SHEJS2 ET ANGLAIS2

Année : 3 Semestre : 6 Code : Info S6.6

Cours : 34h TD : 36h TP : - Projets : -

Prérequis

- Niveau B1 en anglais

Descriptif

	CM	TD	TP	Projet
1. Anglais de spécialité 1.1. Le cours se base sur des thèmes de la spécialité informatique en utilisant des documents authentiques (publications officielles, extraits des médias anglophones, sites web sur internet). 1.2. Compréhension écrite et orale, expression orale sous forme de discussions et de débats par petits groupes et un exposé devant toute la classe, rédaction de courts textes sur les thèmes traités. 1.3. Thèmes traités : - histoire et évolution de l'informatique - bases de données - web et réseaux - matériel/maintenance - robotique/domotique - sécurité - informatique embarquée - énergies,…		**30**		
2. Ingénieur dans la société : épistémologie L'objectif de l'enseignement est que l'étudiant ingénieur ait une vision distanciée et critique de son activité et de son rôle sociétal. Scientifique de formation, il doit pouvoir situer la place de ce registre de la connaissance au sein d'un ensemble bien plus vaste de savoirs. Peut-être s'agit-il de démystifier l'utopie d'une unité scientifique qui serait construite sur le modèle de la physique et d'éveiller la curiosité du public pour les sciences humaines ou les autres champs de la culture en général. L'enseignement vise donc à situer « la science » dans le champ du savoir, de caractériser la portée, la spécificité, la valeur, mais également les limites de la connaissance qu'elle produit. La question de l'unité ou de la pluralité des champs et disciplines, le problème de l'unification des démarches comme celui de leur typologie et de leur classification pourra être traitée. Il pourrait s'en suivre une présentation des courants majeurs de la théorie de la connaissance scientifique, notamment et à titre indicatif, l'inductivisme, le falsificationnisme de Karl Popper, les programmes de recherche de Chalmers et Lakatos, l'approche paradigmatique de Kuhn, ou encore « l'anarchisme » d'un Feyerabend.	**10**			
3. Ingénieur dans la société : développement durable Il parait indispensable que les futurs ingénieurs aient des bases de connaissance sur le fonctionnement et la sensibilité des systèmes naturels qui fournissent les bases de la survie de l'espèce humaine. La gestion des ressources naturelles utilisant les technologies développées par des ingénieurs impose une responsabilité spécifique sur ce métier, responsabilité qui peut être déjà engagée au niveau du plan vert de l'EPU. Dans cette perspective, les interventions suivantes sont envisagées : 1. L'état écologique de notre planète : dynamique des ressources naturelles, cycle d'eau, climat global (GIEC/IPCC), cycle biogéochimique du carbone, biodiversité et services écosystemiques (IBPES) 2. Les différentes conceptions sur la « durabilité/sustainability » dans les contextes écologiques, économique, et dans les sciences de la société 3. La planète comme un hypersystème cybernétique : les interactions et	**10**			

interdépendances entre l'action de l'individu et les systèmes écologiques et socio-économiques régionaux et globaux 4. Reconnecter les circuits interrompus : différentes approches (Millenium Ecosystem Assessment, Conception C2C (cradle to cradle), TEEB (The Economics of Ecosystems and Biodiversity), approches de la Communauté Européenne et des Nations Unies (UNESCO)). 5. Champs d'action en cas d'étude : Qualité de l'eau, de l'air et des sols, Agriculture, Énergie, Transport, Architecture et urbanisme, Production industrielle, Recyclage des déchets, Santé, Maintenance et restauration de la fonctionnalité des écosystèmes. 6. Le PLAN VERT DE POLYTECH : L'EPU, conformément aux engagements de la Conférence des Grandes Ecoles (CGE) s'est engagée dans la traduction opérationnelle des enjeux du développement durable. Un premier objectif est de faire connaître aux étudiants les outils mis en place dans cette démarche afin de susciter leur intérêt à s'engager eux-mêmes dans la mise en œuvre d'actions relevant de cette politique. Un second objectif est de les initier à la mise en œuvre opérationnelle des principes avancés par le développement durable.				
4. Qualité de vie au travail : introduction Cet enseignement est une introduction aux principes fondamentaux liés la qualité de vie au travail : relation de travail, organisation du travail, parcours individuel dans l'entreprise. Le TD portera sur des études de cas qui permettront, à travers l'analyse d'accidents du travail, de décrire leur multi-causalité et de définir les causes associées. Les connaissances acquises en TD permettront une mise en situation lors du stage de fin d'année 3 par l'étude d'une situation dangereuse ou d'un accident de travail ayant déjà eu lieu dans leur entreprise. Un rapport d'étonnement sur cette étude, sous la forme d'une feuille recto/verso, devra être ajouté en fin de rapport de stage. Les étudiants qui auront bénéficié d'une validation d'un stage antérieur devront faire leur rapport d'étonnement sur un cas réel de situation dangereuse ou d'accident du travail, relaté dans les médias.	**2**	**6**		
5. Droit de l'informatique - Introduction - Qu'est-ce que le droit de l'informatique - Quelles sont les grandes questions du droit de l'informatique - Droit de l'informatique et droit de l'immatériel - Les sources du droit de l'informatique - La protection du matériel informatique par le brevet - Les conditions d'obtention du brevet - Les avantages promis par le brevet - La protection du logiciel - De la protection physique au dépôt légal - Par la réservation privative - La protection des libertés individuelles - Les principaux textes applicables - La loi informatique et libertés et l'accès aux informations à caractère personnel - Le recours à d'autres textes - Internet comme problématique contractuelle - Les contrats d'accès - Les contrats en ligne - L'informatique et le droit pénal - Sur l'usage délictueux de l'informatique et atteintes aux biens - Sur l'usage délictueux de l'informatique et atteintes aux personnes	**12**			

Connaissance

Anglais

- - Acquisition du vocabulaire spécifique à l'informatique.
- - Compréhension d'un document écrit ou sonore de vulgarisation du domaine de l'informatique.
- - Communication sur des sujets professionnels dans le domaine de l'informatique.

- - Recherches dans la spécialité sur toutes sources en anglais

Modalités d'évaluation

Anglais :

CC : compréhension orale, expression orale.
CT : compréhension écrite, expression écrite.

Ingénieur dans la société : épistémologie

CT : Epreuve écrite.

Ingénieur dans la société : développement durable

CT : Epreuve écrite.

Qualité de vie au travail : introduction

CT : QCM commun à toute la promotion
Rapport d'étonnement à associer au rapport de stage (ou indépendant pour les stages antérieurs validés)

Droit de l'informatique

CC : Epreuves écrites.

Références Bibliographiques

1. Documents audio ou vidéo des medias anglophones (BBC, CNN, NPR etc…)
2. Scientific American Magazine
3. BACHELARD (G) – La formation de l'esprit scientifique. Brin, 2000 (Poche)
4. BERTHELOT (J.M.) – La construction de la sociologie. PUF (Que-sais-je ?)
5. FEYERABEND (P.K.) – Contre la méthode, esquisse d'une théorie anarchique de la connaissance. Seuil, 1988 (Poche).
6. KUHN (T.) – La structure des révolutions scientifiques. Flammarion, 2008 (Poche)
7. POINCARE (H.) – La valeur de la science. Flammarion, 2011 (Poche)
8. POPPER (K) – La connaissance objective : une approche évolutionniste. Flammarion, 2009 (Poche)
9. GADREY (Jean), JANY-CATRICE (Florence) – Les nouveaux indicateurs de richesse. La Découverte, 2012 (Poche)
10. GLENN (Vincent). Indices. Direction Humaine des Ressources, 2012 (DVD, 111 mn)
11. MEDA (Dominique) – Pour une autre mesure de la richesse. Flammarion, 2008 (Poche)
12. SERREAU (C.) – Solutions locales pour un désordre global. Memento films, 2010 (DVD, 173 mn).
13. VIALLET (J.R.) – La mise à mort du travail, la destruction, l'aliénation, la dépossession. France 3 éditions, 2009 (DVD, 201 mn)
14. WAGENHOFER (E.) – We feed the world, Le marché de la faim. Imagine, 2005 (DVD, 96 mn)

STAGE ANNEE 3

Année : 3 Semestre : 6 Code : Info S6.stage

Cours : - TD : - TP : Projets :

Prérequis

- Néant

Descriptif

Le stage « découverte de l'entreprise » permet aux étudiants de mettre en application ses les compétences acquises au cours de cette première année de formation. Il permet à l'étudiant de confronter ses connaissances théoriques et ses savoir-faire pratiques pour la résolution d'un problème technique, technologique et/ou théorique. Durant le stage, l'étudiant pourra mettre en œuvre des compétences en gestion de projet.
Le stage « découverte de l'entreprise » consiste en une première expérience professionnelle pour l'élève-ingénieur qui doit travailler et être fortement impliqué dans les projets et missions confiés. Le stage doit lui permettre d'appréhender le monde de l'entreprise et de mettre en œuvre ses connaissances théoriques et pratiques par rapport à la mission confiée.

Modalités d'évaluation

CC : Présentation écrite de la méthodologie et du travail réalisé.
Rapport d'étonnement à associer au rapport de stage (ou indépendant pour les stages antérieurs validés)

5.7 Contenu des enseignements de 4ème année

5.7.1 Tableau croisé de compétences semestres 7 et 8

INFORMATIQUE

Année 4

		Niveau Final Attendu (Notion, Aplication, Maitrise, Expertise)	Semestre 7						semestre 8									
			Info S7.1 Recherche Opérationelle	Info S7.2 Génie logiciel et conduite de projet	Info S7.3 Mise en oeuvre d'une base de données	Info S7.4 Administration des services et des réseaux	Info S7.5 Projet de programmation et génie logiciel : Mise en	Info S7.6 SHEJS3 et Anglais3	Info S8.1 Analyse de données - Traitement d'images	Info S8.2 Plateformes logicielles	Info S8.3a Parcours SI : Architecture des SI	Info S8.4a Parcours SI : Gestion de données réparties	Info S8.3b Parcours ASR : Architecture des systèmes	Info S8.4b Parcours ASR : Développement répartis	Info 8.5 Projet Collectif	Info 8.8 SHEJS4 et Anglais4	Info 8.stage Stage : assistant Ingénieur
C1	La capacité d'analyse et de synthèse mobilisant explicitement la connaissance et la compréhension d'un large champ de sciences fondamentales	Maitrise	M	A	M	O	M	O	M	O	O	O	O	A	O	O	O
C2	La maitrise des méthodes et des outils transversaux de l'ingénieur	Maitrise	M	A	O	A	M	O	O	O	M	O	M	O	M	O	M
C3	l'aptitude à mobiliser les ressources d'un champ scientifique et technique spécifique	Expertise	O	A	M	A	M	O	O	M	E	M	E	E	O	O	O
C4	la capacité à concevoir, concrétiser, tester et valider des solutions, des méthodes, produits, systèmes et services innovants	Maitrise	O	M	O	O	A	O	O	E	M	O	M	M	M	O	A
C5	la capacité à effectuer des activités de recherche, fondamentale ou appliquée	Appli.	N	O	O	O	O	O	O	O	O	O	N	N	A	A	O
C6	L'aptitude à prendre en compte les enjeux économique de l'entreprise	Appli.	O	O	O	O	O	A	O	O	O	O	O	O	O	O	A
C7	L'aptitude à prendre en compte les enjeux d'une « démarche RSE » au sein des organisations	Appli.	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	N	A
C8	La capacité à s'intégrer dans une organisation, à animer et à faire évoluer une équipe pour stimuler de l'innovation.	Maitrise	O	O	O	O	A	A	O	O	O	O	O	O	M	N	M
C9	l'aptitude à travailler en contexte international (*)	Appli.	O	O	O	O	O	A	O	O	O	O	O	O	O	M	O
C10	la capacité à se connaitre, à s'auto-évaluer, à gérer ses compétences (notamment dans une perspective de formation tout au long de la vie), à opérer ses choix	Appli.	O	O	O	O	O	A	O	O	O	O	O	O	O	N	A

(*) La compétence sera également évaluée lors de l'expérience internationale obligatoire pour l'ensemble des élèves ingénieur

O	Sans objet
N	Notion
A	Application
M	Maîtrise
E	Expertise
	Evaluation

5.7.2 Semestre 7

RECHERCHE OPERATIONNELLE

Année : 4 Semestre : 7 Code : infO S7.1

Cours : 32h TD : 14h TP : 18h Projets : -

Responsable de l'UE : M. Jean-Charles BILLAUT

Prérequis

- Outils Mathématiques pour l'Ingénieur (Info S5.1)

Descriptif

	CM	TD	TP	Projet
1. Partie 1 - Théorie des Graphes 1.1. Chemins dans les graphes, 1.2. Arbres et Arborescences, 1.3. Flots (maximum, compatible, à coût minimum).	**16**	**8**	**8**	
2. Partie 2 – Programmation Linéaire 2.1. Modélisation Mathématique, 2.2. Programmes Linéaires : Méthode du Simplexe, Dualité, 2.3. Programmes Linéaires en Nombres Entiers : Procédures par Séparation et Évaluation, Coupes.	**16**	**6**	**10**	

Modalités d'évaluation
CT : Epreuve écrite.
CC : comptes rendus de travaux pratiques, présentation du travail réalisé, évaluation du code produit.

Références Bibliographiques :

1. C. Guéret, C. Prins, M. Sevaux, *Programmation linéaire*, Eyrolles, 2000.
2. D. De Werra, T. M. Liebling, J-F. Hêche, *Recherche opérationnelle pour ingénieurs*, Presses polytechniques et universitaires romandes, 2003.
3. M. Gondran, M. Minoux, « *Graphes et algorithmes », collection Etudes et Recherches EDF*, Lavoisier, 2009.
4. G. B. Dantzig, M. N. Thapa, *Linear Programming*, Springer series in OR, 1997.

GENIE LOGICIEL ET CONDUITE DE PROJET

Année : 4 Semestre : 7 Code : infO S7.2

Cours : 24h TD : 22h TP : 18h Projets : -

Responsable de l'UE : M. Nicolas RAGOT

Prérequis

- Bases algorithmiques et programmation impérative (Info S5.2)
- Conception et programmation objet (Info S6.2)

Descriptif

	CM	TD	TP	Projet
1. Complexité **Cours :** sensibiliser sur des notions fondamentales de l'informatique. 1.1. Machines de Turing 1.2. Calculabilité 1.3. Complexité des problèmes et des algorithmes **Travaux dirigés :** • Machine de Turing (conception et travail sur machine avec un simulateur) • Exercices sur les classes de complexité (P, NP, NP-Complet) • Complexité algorithmes itératifs : doubles boucles à pas variable, complexité moyenne en probabilité, application à des algorithmes de tri et de recherche • Complexité algorithmes récursifs : cas du Quick Sort, du Heap Sort et du parcours de graphe	**8**	**8**		
2. Qualité Logiciel **Cours :** 2.1. Qualité logicielle et métriques (fiabilité, sécurité, efficacité, maintenabilité, taille) 2.2. Qualité au sein des cycles de développement et dans la documentation de projet 2.3. Tests 2.4. Structuration du code, design patterns, MVC **Travaux pratiques :** • Structuration du code, Design patterns, MVC, • Tests unitaires	**8**	**4**	**12**	
3. Conduite de projets informatiques **Cours :** 3.1. Définition / Présentation 3.2. Les acteurs et leurs relations 3.3. Découpages d'un projet et modèles de développement 3.4. L'estimation des charges 3.5. Planification des délais 3.6. Le management des risques 3.7. Le suivi et le pilotage du projet 3.8. La qualité 3.9. Méthodes alternatives de gestion de projet : Méthodes agiles **Travaux pratiques :** • Estimation et planification • Suivi méthodologique du projet	**8**	**10**	**6**	

Modalités d'évaluation

CT : Epreuve écrite.

CC : comptes rendus de travaux pratiques, présentation du travail réalisé, évaluation du code produit.

Références Bibliographiques :

1. Pierre Wolper, *Introduction à la calculabilité*, 3ème édition, Collection Sciences Sup, Ed. Dunod, 2006.
2. Stephen H. Kan, *Metrics and Models in Software Quality Engineering*, Ed. Addison Wesley, 2002.
3. Chantal Morley, *Management d'un projet de système d'information*, 5ème édition, Ed. Dunod. 2006.
4. Armel Durand, *Maîtrise d'œuvre des projets Informatiques*, Dunod, 2004.
5. Véronique Mesager Rota, *Gestion de projets : vers des méthodes agiles*, Eyrolles, 2007.

6. Claude Aubry*, Scrum : Le guide pratique de la méthode agile la plus populaire* - 2ème édition de Claude Aubry, Ed. Dunod, 2010
7. Ken Schwaber, *Agile Project Management with Scrum*, Ken Schwaber, Microsoft Press, 2004.
8. Mike Cohn, *Succeeding with Agile: Software Development Using Scrum*, Addison-Wesley Professional, 2009.

MISE EN ŒUVRE D'UNE BASE DE DONNEES

Année : 4 Semestre : 7 Code : info S7.3

Cours : 14h TD : 16h TP : 34h Projets : -

Responsable de l'UE : M. Donatello CONTE

Prérequis

- Néant

Descriptif

- Connaître les principes de **l'administration** d'une base de données.
- Savoir **interfacer** un SGBD et une application objet.
- Maitriser un **framework pour la programmation web** et l'interconnexion au SI.

Mise en œuvre :

- Framework Java et persistance
- Définition des outils pouvant être utilisés : PHP/Ajax, JQuery, JPA Hibernate voire PHP Doctrine ???
- Outil de programmation web – HTML5, Javascript ….

	CM	TD	TP	
Partie 1 - Principe d'administration d'une base de données 1. Rappels : Concepts généraux et création d'une base de données, création de la structure d'une base de données, création d'une base de données. 2. Notion de sécurité utilisateurs & droits 3. Gestion de la performance : 3.1. Processus de traitement d'une requête dans une base de données 3.2. Comprendre un plan d'exécution 3.3. Indexer une base de données 3.4. Optimisation requête 3.5. Comprendre les problématiques de concurrence d'accès aux données 4. Données Meta. Entrepôt de données. Rôle du DBA	**8**	**8**	**12**	
Partie 2 - lien SGBD, Langage OO – Exemple de Java 1. Lien modèle entité relation - UML (donnée) - et leurs implémentations 2. L'API de base pour la persistance en Java (JDBC) 3. Correspondance objet-relationnel 4. Différents types d'application pour la persistance (y compris retour sur les requêtes générées !) 5. Patterns pour la persistance (DAO, ...) : 6. JDBC avancé 7. Outils et frameworks de mapping – (JPA, Hibernate)	**6**	**8**	**22**	

Modalités d'évaluation

CC : comptes rendus de travaux pratiques, Présentation du travail réalisé, évaluation du code produit.

Références Bibliographiques

1. Cary Millsap, Jeff HoltEditeur, *Optimizing Oracle performance*, Ed. O'Reilly, 2003.
2. Olivier Heurtel, *Oracle 11g – Administration*, Editeur Eni, 2008.
3. Philippe Lacomme, Raksmey Phan, Libo Ren, Nikolay Tchernev, *Nouvelles technologies d'accès aux données - Java, Jee, Asp.Net, XCode, programmes pour Windows, Mac Os, Linux - Bases de données*, Ed. Ellipses, 2012.
4. Anthony Patricio, *Hibernate 3.0, Gestion optimale de la persistance dans les applications Java/J2EE*, Ed. Eyrolles, 2005.

ADMINISTRATION DES SERVICES ET DES RESEAUX

Année : 4 Semestre : 7 Code : info S7.4

Cours : 30h TD : 6h TP : 28h Projets : -

Responsable de l'UE : M. Romain RAVEAUX

Prérequis

- Principes fondamentaux des SE (Info S5.4)
- Illustration d'un SE- Unix (Info S5.4)
- Réseaux, normes et protocoles (Info S6.3)
- Transmission de l'information (Info S6.3)

Descriptif

	CM	TD	TP	Projet
Protocoles réseaux et sécurité 1. Protocole IPv6 2. Réseaux sans fil et mobilité 3. Techniques de chiffrement et cryptographie 4. Certificats, Firewalling, VPN, IPSec et SSL 5. Authentification RADIUS, Kerberos et LDAP 6. Firewalling de niveau réseau et applicatif 7. Proxy et reverse proxy 8. IDS	**20**	**6**	**14**	
Administration des systèmes et des réseaux 1. Administration et utilisateurs 2. Gestion espace disque 3. Gestion périphériques 4. Journaux d'administration et sauvegardes 5. Installation serveur Web 6. Services réseaux et administration	**10**		**14**	

Modalités d'évaluation

CC : type préparation et rendu d'exercices, comptes rendus de travaux pratiques.

Références Bibliographiques :

1. A.S. Tanenbaum et D.J. Wetherall, *Computer Networks*, 5th Edition, Hardcover, 2010.
2. T.A. Limoncelli, The Practice of System and Network Administration – 2sd edition, Paperback, 2007.

PROJET DE PROGRAMMATION ET GENIE LOGICIEL : MISE EN OEUVRE

Année : 4 Semestre : 7 Code : info S7.5

Cours : TD : TP : 10h Projets : 54h

Responsable de l'UE : M. Nicolas MONMARCHÉ

Prérequis

- Génie logiciel et conduite de projet (Info S7.2)

Descriptif

Volume total : 64h **en autonomie**. 10h seront consacrées à l'expression écrite et orale et la gestion du projet.

L'objectif du projet S7 est double :

- Ce projet servira d'application directe des enseignements « Qualité du logiciel » et « Conduite de projets informatiques »
- Il permettra d'acquérir une expérience dans la conception et la réalisation de logiciels

Modalités d'évaluation

CC : Rapport écrit, présentation orale du travail réalisé, évaluation du code produit.

Références Bibliographiques :

1. Claude Aubry, *Scrum : Le guide pratique de la méthode agile la plus populaire* - 2ème édition de Claude Aubry, Ed. Dunod, 2010
2. Ken Schwaber, *Agile Project Management with Scrum*, Ken Schwaber, Microsoft Press, 2004.
3. Mike Cohn, *Succeeding with Agile: Software Development Using Scrum*, Addison-Wesley Professional, 2009.

SHEJS3 ET ANGLAIS PROFESSIONNEL

Année : 4 Semestre : 7 Code : Info S7.6

Cours : 10h TD : 52h TP : - Projets : -

Prérequis

- Niveau B1 en anglais

Descriptif

	CM	TD	TP	Projet
1. Anglais 1.1. L'entreprise 1.2. Le travail en équipe 1.3. Le recrutement 1.4. La communication en entreprise 1.5. Voyages d'affaires 1.6. Internet		**30**		
2. Communication Cet enseignement vise à sensibiliser les étudiants aux modalités pratiques d'accès au marché de l'emploi et, en particulier, aux modalités d'un recrutement. Il est organisé autour de séances de type « cours magistral » qui préciseront : • Les principes de la communication positive (communication en milieu professionnel, prise de parole, structuration de la pensée, échanges…) • Les leviers de la motivation (motiver les autres, se motiver…) • La démarche stratégique de recherche d'emploi, • Les modalités de recrutement (procédure, cabinets, attendus des DRH, …) Ces éléments seront complétés par des séances de « travaux dirigés » • Rédaction de curriculum vitae • Rédaction de lettre motivation • Elément de communication interpersonnelle (savoir se présenter, savoir s'adresser aux autres) • Mise en situation d'entretien de recrutement	**8**	**16**		
3. Projet professionnel	**2**	**6**		

Modalités d'évaluation

CC : comptes rendus de travaux dirigés, présentation du travail réalisé.

Connaissances

Anglais

- L'entreprise : organigramme, finances, code vestimentaire, culture d'entreprise
- Travail en équipe : compétences de chaque membre, qualités du leader
- Présentations orales : exposé avec support visuel, mots clés et interaction avec le public
- Recrutement : CV et une lettre de motivation en anglais, recherche d'emploi, entretien de recrutement
- Communication en entreprise : dialogues téléphoniques, rédaction de courriels, participation à une réunion, animation de débat, négociation d'un contrat
- Voyages d'affaires, accueil de collègues étrangers
- Internet : recherche de documents en anglais, réseaux sociaux, dangers et abus d'internet

Références Bibliographiques

1. Downes C., *Cambridge English for Job-hunting*, CUP, 2008.

2. Taylor L. *International Express (Intermediate and Upper-intermediate)*, OUP, 2002.
3. Cotton D. ,FalveyD. ,Kent S. , O'Keefe M., Dubicka, I, *Market Leader (Intermediate and Upper-intermediate)*, Longman, Pearson ELT, 2000.
4. Naunton J., *Head for Business (Intermediate and Upper-intermediate)*, OUP, 2000.
5. Mascull B., *Business Vocabulary in Use (Intermediate and Advanced)*, CUP, 2010.
6. Hornby A.S., Cowie A.P., Gimson A.C., Lewis J.W. *Oxford Advanced Learner's Dictionary*, OUP, 1974.
7. Murphy R., *English Grammar in use*, OUP, 2007.
8. Time Magazine , The Economist,…

5.7.3 Semestre 8

ANALYSE DE DONNEES – INTRODUCTION A L'IA ET A LA RDF

Année : 4 Semestre : 8 Code : info S8.1

Cours : 34h TD : 14h TP : 16h Projets : -

Responsable de l'UE : M. Jean-Yves RAMEL

Prérequis

- Outils Mathématiques pour l'Ingénieur (Info S5.1)
- Probabilités et Statistiques (Info S6.1)
- Algorithmique (Info S5.2)

Descriptif

	CM	TD	TP	Projet
1. **Partie 1 - Analyse de données** 1.1. Introduction et rappels mathématiques 1.2. Concepts et notions de base 1.3. Analyse en composantes principales (ACP) 1.4. Analyse factorielle discriminantes (AFD) 1.5. Méthodes de classification non supervisées	**22**	**10**	**10**	
2. **Partie 2 – Introduction à l'IA et à la Reconnaissance de Formes** 2.1. IA : mythes, histoire et éthique 2.2. Introduction à la reconnaissance de formes 2.2.1. Principes généraux et k-PPV 2.2.2. Arbres de décision 2.2.3. Sélection de caractéristiques 2.2.4. SVM 2.2.5. Weka	**12**	**4**	**6**	

Modalités d'évaluation

CC : Epreuves écrites, comptes rendus de travaux pratiques, présentation du travail réalisé, évaluation du code produit.
CT : Epreuve écrite

Références Bibliographiques :

1. Michel Jambu, *Méthodes de base de l'analyse de données*, Ed. Eyrolles, 1999
2. R. Duda, P. Hart, D. Stork, *Pattern Classification*, WILEY-INTERSCIENCE, 2000
3. Michel Jambu, *Méthodes de base de l'analyse de données*, Ed. Eyrolles, 1999

PLATEFORMES LOGICIELLES

Année : 4 Semestre : 8 Code : info S8.2

Cours : 10h TD : 6h TP : 48h Projets : -

Responsable de l'UE : M. Yannick KERGOSIEN

Prérequis

- Conception et programmation objet (Info S6.2)

Descriptif

	CM	TD	TP	Projet
1. Plateformes logicielles C++ **Cours :** Ce cours a pour objectif d'approfondir les connaissances en C++. Deux grandes bibliothèques en vogue et multiplateformes sont présentées : la Standard Template Library est une bibliothèque normalisée, indispensable pour la manipulation de structure de données dynamiques, la production d'un code réutilisable et le gain en productivité (éviter de " réinventer la roue ") ; et Qt est un framework C++ mettant à disposition de nombreux composants d'interface graphique, d'accès aux données, de connexions réseaux, etc. Ce framework propose également de nouveaux modèles objets et un mode communications entre eux. 1.1. STL 1.1.1. Les conteneurs 1.1.2. Les itérateurs 1.1.3. Les algorithmes 1.1.4. Les foncteurs 1.1.5. Compléments de la STL (string, flux, etc.) 1.2. Qt 1.2.1. Introduction 1.2.2. QObject 1.2.2.1. Hiérarchie 1.2.2.2. Communication 1.2.3. Le Moc 1.2.4. Les modules de Qt 1.2.4.1. QtCore 1.2.4.2. QtGui 1.2.4.3. QtSQL 1.2.4.4. QtXml 1.2.4.5. QtWebkit 1.2.4.6. Panorama des autres modules 1.2.5. Le modèle MVC par Qt 1.2.6. Compléments : QtLinguist, QtOpenGL, etc. **Travaux pratiques :** Les travaux pratiques se dérouleront en deux phases : • Une première phase qui consistera à manipuler les bibliothèques STL et Boost par le biais de plusieurs exercices indépendants. • Une deuxième phase qui visera à prendre en main l'environnement QtCreator et le framework Qt afin de réaliser un mini-projet (logiciel de rendez-vous) en utilisant une architecture MVC.	**4**		**20**	
2. Plateformes logicielles Java **Cours :** 2.1. JEE 2.2. OSGI 2.3. Spring Framework 2.3.1. Panorama de Spring Framework 2.3.2. Inversion de contrôle (IoC) et injection de dépendances **Travaux pratiques :** • Réalisation d'une application JEE • Réalisation d'une application OSGI • Réalisation d'une application avec Spring Framework	**6**		**18**	
3. Plateformes logicielles .Net **Cours :** 3.1. Introduction 3.2. Architectures et services 3.3. Le langage C# 3.4. Le framework .Net		**6**	10	

Travaux pratiques : • Réalisation d'une application .Net				

Modalités d'évaluation

CC : comptes rendus de travaux pratiques, Présentation du travail réalisé, évaluation du code produit.

Références Bibliographiques :

1. Nicolai M. Josuttis, *The C++ Standard Library : A Tutorial and Reference*, Second edition. Addison-Wesley. 2012.
2. Johan Thelin, *Foundations of Qt Development*, Apress, 2007.

ARCHITECTURE DES SI (PARCOURS SI)

Année : 4 Semestre : 8 Code : info S8.3a

Cours : 14h TD : 20h TP : 30h Projets : -

Responsable de l'UE : M. Donatello CONTE

Prérequis

- Néant

Descriptif

- Comprendre le paradigme Mission/Vision/Stratégie de l'Entreprise et sa déclinaison sur le système d'information
- Assimiler les enjeux de la gouvernance du Système d'Information et de ses artefacts (framework d'architecture d'Entreprise, POS, SDSI) vis-à-vis des autres acteurs de l'Entreprise
- Comprendre la trame des activités de l'architecture d'Entreprise et leur réalisation au sein de l'Entreprise
- Connaître les principes et les démarches **d'urbanisation des SI**
    - Savoir décrire l'ensemble des processus métiers et des activités de l'entreprise que le SI doit supporter (vision métier),
    - Pouvoir offrir un cadre de structuration cible des informations et traitements nécessaires aux processus métiers en blocs fonctionnels communicants (vision fonctionnelle),
    - Etre capable de définir les applications qui automatisent les fonctions, et l'infrastructure technique permettant leur exploitation (vision informatique).
- Maitriser les **architectures classiques de SI**, dans leur conception, leur mise en œuvre, leur utilisation
- Avoir des notions de **sécurité des SI**

Mise en œuvre

- Concevoir une application 3 tiers, les modèles UML associés, la mettre en œuvre en utilisant un Framework de programmation web.

	CM	TD	TP	
1. Introduction à l'Urbanisation des SI (étude de cas) • Mission/Vision/stratégie de l'Entreprise. • Le Système d'Information : son rôle d'intermédiation métier, sa gouvernance et sa déclinaison stratégique. • Les enjeux de l'urbanisation du Système d'information. • Les démarches d'Urbanisation du Système d'Information • Les Visions Métier, Fonctionnelle, Applicative et Technique du SI. • Cadre d'Architecture d'Entreprise & Urbanisation	**4**	**4**		
2. Architecture des SI 2.1. Introduction : expression des besoins client 2.2. Introduction à la distribution des traitements et des données. 2.3. Les architectures client/serveur et modèles de mise en œuvre UML. 2.4. Les architectures 3-tiers et multi-tiers; middleware. 2.5. Les architectures distribuées. 2.6. Les architectures orientées services (SOA). 2.7. Les architectures orientées WEB (WOA).	**6**	**10**	**20**	
3. Sécurité des SI	**4**	**6**	**10**	

Modalités d'évaluation

CC : comptes rendus de travaux pratiques, présentation du travail réalisé

CT : Epreuves écrites

Références Bibliographiques :

1. Bertrand Bruller, *Architectures de systèmes d'information : Modèles, services, protocoles*, Ed Vuibert, 2003.

2. Christophe Longépé, René Colletti et Gérard Balantzian, *Le projet d'urbanisation du SI : Cas concret d'architecture d'entreprise*, Ed. Dunod; Édition : 4ème édition, 2009.
3. Valérie Monfort, Stéphane Goudeau*, Web services et interopérabilité des SI WS-I, WSAD/J2EE, Visual Studio .NET et BizTal*, Collection InfoPro, Ed. Dunod, 2004.
4. Yves Caseau, *Urbanisation, SOA et BPM - Le point de vue du DSI*, Collection : InfoPro, Ed. Dunod- 4ème édition, 2011.

GESTION DE DONNEES REPARTIES (PARCOURS SI)

Année : 4 Semestre : 8 Code : info S8.3b

Cours : 16h TD : 16h TP : 32h Projets : -

Responsable de l'UE : M. Ameur SOUKHAL

Prérequis

- Néant

Descriptif

- Connaître les principes de mise en œuvre et d'utilisation d'une **architecture de type Cloud** (point de vue des données)
- Connaître les principes et maitriser la mise en œuvre et l'utilisation **d'une architecture de type Big Data** (point de vue des données)

Mise en œuvre

- Mettre en œuvre 'google App engine' ? Passer une appli hébergée en cloud, mettre en place une appli interfacée avec un Cloud ? (de l'ordre de la présentation)
- Utiliser une architecture Big Data type Hadoop : à partir d'une architecture existante déployer 3 ou 4 nœuds et arriver à mettre en place un traitement sur ces données utilisant les données réparties.

	CM	TD	TP	
Introduction : expression des besoins client Introduction: système de données réparties pour l'entreprise ; Expliquer les objectifs (indépendamment des concepts et des technologies). Pour qui, quand et comment ? (étude de cas ?)				
1. Présentation des modèles Cloud Computing 1.1. Introduction : Un peu d'histoire. 1.2. Rappel des concepts importants (web services ...) 1.3. Définition et illustration sur des mises en œuvre simples des concepts du Cloud Computing : IAAS (Infrastructure as a Service), PAAS (Plateform as a Service), SAAS(Software as a Service) 1.4. Les différentes topologies : Cloud Public, Privé, ...	4	4	10	
2. Big data - gros volume 2.1. Rappel des concepts important et justification : Base de données relationnelle et les limites, Volume de données à traiter (Exemple) 2.2. Représentation des données « colonne » et schéma nosql 2.3. Technologie type du big data : Hadoop a. Présentation b. Intégration de données existantes c. Concepts de « Map / Reduce » 2.4. Structuration des données et des traitements ; croisement de données éventuellement non structurées	**12**	**12**	**22**	

Modalités d'évaluation

CC : comptes rendus de travaux pratiques, présentation du travail réalisé, évaluation du code produit.

Références Bibliographiques :

1. Guillaume Plouin , *Cloud Computing - Une rupture décisive pour l'informatique d'entreprise : Une rupture décisive pour l'informatique d'entreprise*, Ed. Dunod; Édition : 2ème édition 2011.
2. Rudi Bruchez, *Les bases de données NoSQL - Comprendre et mettre en œuvr*e, Ed. Eyrolles, 2013.
3. Guy Chesnot, *Cloud computing, big data, parallélisme, hadoop - Stockage de données du futur*, Ed. Vuibert, 2012.

ARCHITECTURE DES SYSTEMES (PARCOURS ASR)

Année : 4 Semestre : 8 Code : info S8.4a

Cours : 24h TD : 10h TP : 30h Projets : -

Responsable de l'UE : Ameur SOUKHAL

Prérequis

- Principes fondamentaux des SE (Info S5.4)
- Illustration d'un SE- Unix (Info S5.4)
- Réseaux, normes et protocoles (Info S6.3)
- Protocoles réseaux et sécurité (Info S7.4)

Descriptif

L'objectif de ce cours est la présentation des concepts avancés liés aux systèmes d'exploitation, tels que la gestion du stockage de masse (RAID), les techniques de gestion avancée (concepts avancés de virtualisation), les aspects sécurité et architecture des systèmes. A l'issue de cours les étudiants devront avoir une connaissance approfondie des concepts spécifiques des SE afin de les préparer à une activité d'architecte système.

	CM	TD	TP	Projet
Principes avancés des systèmes d'exploitation 1. Gestion mémoire avancée 2. Stockage de masse 3. Protection et sécurité des systèmes 4. Architecture des systèmes, conception	**8**	**4**	**4**	
Système Unix avancé 1. Notions avancées d'UNIX/LINUX 2. Compilation, configuration des options et installation d'un noyau 3. Les scripts avancés 4. Logiciels en source libre	**8**		**14**	
Réseaux avancés et télécom 1. Les réseaux Infiniband : généralités, caractéristiques 2. Etude des caractéristiques de différentes topologies existantes pour les réseaux Infiniband (XGFT, PGFT, FlattenedButterfly) 3. Routage orienté topologie (MinHop, UPDN, LASH, DOR) 4. Transmission de flux multimédias 5. Métrologie et qualité de service 6. Mise en œuvre : simulation d'un réseau Infiniband sous Unix : • Outil de génération de topologie (ibsim) • Outil Prise en main de l'outil « OpenSM » pour appliquer différents protocoles de routage sur ces topologies et calculer différents critères de qualité de service.	**8**	**6**	**12**	

Modalités d'evaluation

CC : type préparation et rendu d'exercices, comptes rendus de travaux pratiques.

Références Bibliographiques :

1. A. Tanenbaum. *Modern Operating Systems*. Prentice Hall, 2007.
2. A. Silberschatz and al. *Operating Systems Concepts*. John Wiley and soon, 2008.
3. W. Stallings. *Operating Systems, internals and design principles*. Pearson Education, 2011.
4. R. Love, *Linux System Programming - Talking Directly to the Kernel and C Library*. Paperback, 1997.
5. C. Newham, *Learning the bash Shell: Unix Shell Programming*. O'Reilly, 2005.
6. A. Tanenbaum and D.J. Wetherall. *Computer Networks*. 5th Edition, Hardcover, 2010.
7. C. Servin. *Réseaux et Télécoms*. Edition Dunod, 2009.
8. S. Pierre. *Réseaux et systèmes informatiques mobiles : Fondements, architectures et applications*. Edition Presses Polytechnique de Montréal, 2003.
9. B. Fouquet. *Gestion de la qualité de service réseaux, serveurs et applications*. Eyrolles, 2000.

DEVELOPPEMENTS REPARTIS (PARCOURS ASR)

Année : 4 Semestre : 8 Code : info S8.4b

Cours : 22h TD : 12h TP : 30h Projets : -

Responsable de l'UE : Mathieu DELALANDRE

Prérequis

- Principes fondamentaux des SE (Info S5.4)
- Systèmes répartis (Info S6.4)

Descriptif

	CM	TD	TP	Projet
1. Virtualisation 1.1. Principes de virtualisation (systèmes hôte et virtualisé, couche d'abstraction, hyperviseur) 1.2. Partitionnement, images manipulables, réseau virtuel	**4**		**8**	
2. Algorithmique distribuée 2.1. Introduction à l'algorithmique distribuée 2.2. Synchronisation temporelle et états globaux 2.3. Problématiques distribuées (élection, exclusion mutuelle, consensus, terminaison, communication ordonnée)	**8**	**6**	**6**	
3. Calcul parallèle et distribué, grilles de calculs 3.1. Notions d'architectures parallèles et distribuées 3.2. Langages de programmation parallèles et distribués 3.3. Modélisation, mesure et analyse de performances 3.4. Introduction au Gridcomputing 3.5. Intergiciels de Grilles (SGE)	**10**	**6**	**16**	

Modalités d'évaluation

CT : type questionnaire à choix multiples et réponses libres.
CC : type préparation et rendu d'exercices, comptes rendus de travaux pratiques.

Références Bibliographiques :

1. A.D. Kshemkalyani. *Distributed Computing: Principles, Algorithms*, and Systems. Cambridge University Press, 2011.
2. A. Tanenbaum. *Distributed Operating Systems*. 2nd edition. Pearson International, 2007.
3. G. Coulouris and al. *Distributed Systems, Concept and Design*. 3rd edition, Addison Wesley, 2001.

IA : FOUILLE, APPRENTISSAGE ET RECONNAISSANCE DE FORMES (PARCOURS IA)

Année : 4 Semestre : 8 Code : info S8.5a

Cours : 24h TD : 4h TP : 36h Projets : -

Responsable de l'UE : N. Ragot

Prérequis

- Outils Mathématiques pour l'Ingénieur (Info S5.1)
- Probabilités et Statistiques (Info S6.1)
- Analyse de Données et Introduction à l'IA et à la RdF (Info S8.1)

Descriptif

	CM	TD	TP	Projet
1. **Partie 1 : Fouille de données** 1.1. Clustering avancé K-medoïds, FCM, density-based clustering, mesures de qualité 1.2. Recherche de motifs Motifs fréquents, anormaux et séquentiels, itemsets 1.3. Comparaison de séquences Distance d'édition, distance temporelle élastique	**8**	**4**	**10**	
2. **Partie 2 – Reconnaissance de formes statistique et structurelle** 2.1. Deep Learning 2.1.1. Des réseaux de neurones aux réseaux profonds 2.1.2. Prédiction de séries temporelles et reconnaissance de séquences (Réseaux de neurones récurrents, LSTM, modèles *seq2seq* Mise en œuvre : séries (bourse / météo / consommation...), ou applications en recherche opérationnelle 2.2. Méthodes structurelles 2.2.1. Appariement de graphes **2.2.2.** GNN	**10**		**20**	
3. **Partie 3 – Apprentissage artificiel** 3.1. Théorie de l'apprentissage automatique Modèle PAC, dimensions VC Boosting ; Meta-learning ; Estimation de densités et modèles génératifs Vs discriminatifs ; Apprentissage sur flux, Apprentissage actif 3.2. Apprentissage par renforcement Application : robot araignée/ ou gyros pour apprendre à marcher/rouler ou jeu ou en recherche opérationnelle	**6**		**6**	

Modalités d'évaluation

CC : type préparation et rendu d'exercices, comptes rendus de travaux pratiques, QCM.

Références Bibliographiques :

1. R. Duda, P. Hart, D. Stork, *Pattern Classification*, WILEY-INTERSCIENCE, 2000

PARCOURS IA- OPTIMISATION (PARCOURS IA)

Année : 4 Semestre : 8 Code : Info S8.5b

Cours : 30h TD : TP : 34h Projets : -

Responsable de l'UE : Vincent T'Kindt

Prérequis

- Outils Mathématiques pour l'Ingénieur (Info S5.1)
- Recherche Opérationnelle (Info S7.1)
- Conception et Programmation Objets : Mise en oeuvre C++ (Info S6.2)
- Conception et Programmation Objets : Mise en œuvre Java (Info S6.5)

Descriptif

L'objectif de ce cours est de présenter des outils pour la résolution de problèmes d'optimisation, qu'ils soient de nature continue ou discrète. Dans cette UE seront abordés des éléments théoriques, des méthodes exactes ou heuristiques seront introduites puis mises en œuvre lors de Travaux Dirigés et de Travaux Pratiques (Scilab, développements en C++ ou Java). La Programmation Par Contraintes sera également abordée et mise en œuvre au travers de TPs (IBM CP Optimizer). Les méthodes présentées seront illustrées dans le cadre d'applications issues du domaine de la logistique et du transport.

	CM	TD	TP	Projet
Introduction à l'optimisation en IA La place de l'optimisation au sein de l'IA, optimisation et machine learning : différences et complémentarité, rappels sur la notion de complexité : limites de ce que peut faire un ordinateur. Qu'est-ce qu'un problème continu et un problème discret ? Différence entre méthode exacte et méthode heuristique.	**2**			
Optimisation continue 1. Problèmes linéaires Définition et propriétés des problèmes linéaires à variables et contraintes multiples, rappels sur les algorithmes de résolution existants. 2. Optimisation convexe sans contraintes Fonctions convexes différentiables admettant un gradient continu de Lipschitz, Cas particulier des fonctions fortement convexes différentiables, Résolution par la méthode du gradient. Le cours inclus la résolution d'exercices illustratifs. 3. Optimisation convexe sous contraintes Fonctions convexes différentiables sur un ensemble convexe, Gradient mapping et résolution par la méthode du gradient, Minimisation d'une fonction fortement convexe sous contraintes fortement convexes. Le cours inclus la résolution d'exercices illustratifs. 4. Mise en œuvre Présentation de quelques problèmes d'optimisation continue survenant en Machine Learning. Résolution de ces problèmes sous SciLab.	**12**		**12**	
Optimisation discrète 5. Méthodes exactes pour l'optimisation combinatoire Méthodes arborescentes 6. Méthodes heuristiques pour l'optimisation combinatoire Recherche Locale, Tabu, Algorithmes de fourmis, Algorithmes Evolutionnaires. 7. Mise en œuvre : Développer des algorithmes d'optimisation sur un problème issu du domaine de la logistique et/ou santé. Cette mise en œuvre est l'occasion pour les étudiants de se livrer à une compétition de l'algorithme le plus efficace pour résoudre le problème (challenge étudiant).	**10**		**14**	

Programmation par contraintes 8. Principes et champ d'application 9. Fondements algorithmiques de la PPC 10. Mise en œuvre	**6**		**8**	

Modalités d'évaluation
CC : Comptes rendus de travaux pratiques.

Références Bibliographiques :

PROJET COLLECTIF

Année : 4 Semestre : 8 Code : info S8.6

Cours : TD : TP : 10h Projets : 54h

Responsable de l'UE : M. Donatello CONTE

Prérequis

- Génie logiciel et conduite de projet (Info S7.2)

Descriptif

Volume total : 64h en autonomie. 10h seront consacrées à l'expression écrite et orale et la gestion du projet.
Ce projet permet aux étudiants de mettre en application toutes les compétences acquises en génie logiciel, conduite de projet, conception et programmation objet et plateformes logicielles. Ces projets seront en majorité en collaboration avec des organismes extérieurs (industriels, services publics, etc.) et réalisés par groupe de 7/8 étudiants. Ce type de projet permet donc aux étudiants de se placer dans un contexte réel de projet de développement (clients extérieurs, travail en groupe, etc.).

Modalités d'évaluation

CC : Présentation orale et écrite de la méthodologie et travail réalisé.

Références Bibliographiques :

1. Claude Aubry, *Scrum : Le guide pratique de la méthode agile la plus populaire* - 2ème édition de Claude Aubry, Ed. Dunod, 2010
2. Ken Schwaber, *Agile Project Management with Scrum*, Ken Schwaber, Microsoft Press, 2004.
3. Mike Cohn, *Succeeding with Agile: Software Development Using Scrum*, Addison-Wesley Professional, 2009.

SHEJS4 ET ANGLAIS

Année : 4 Semestre : 8 Code : Info S8.7

Cours : 14h TD : 40h TP : - Projets : -

Prérequis

- Niveau B2 en anglais

Descriptif :

	CM	TD	TP	Projet
1. Anglais : certification TOEIC 1.1. Exercices d'entrainement sur la partie « Listening » du TOEIC. 1.2. Exercices d'entrainement sur la partie « Reading » du TOEIC. 1.3. Passation de tests blancs.		30		
2. Qualité de vie au travail – partie 2 2.1. Droit du travail (QVT-2a) • Les sources du droit du travail (loi, convention collective, Règlement Intérieur…) et les institutions • Les différents contrats de travail et leurs modifications • Modalités de rupture, durée du travail, salaire et composantes • Obligations légales quant à la formation professionnelle (financière, sécurité) • Définition des AT et MP • Les représentants du personnel et le rôle particulier du CHSCT • Les informations disponibles dans l'entreprise 2.2. Management des Ressources Humaines (QVT-2b) Futur chef de projet dans un service, l'ingénieur devra être capable de faire face aux différentes problématiques de son équipe. • Identifier les grands types de management. • Connaitre les différentes composantes de la notion d'équipe, les différents types d'autorité, les fonctions du leader dans l'animation d'une équipe. • Comprendre précisément les techniques de conduite de réunion, les fonctions de l'animateur, les styles d'animation et l'évaluation d'une réunion. • Identifier les différents éléments intervenant dans la motivation de salariés. • Identifier les impacts potentiels des changements sur la santé au travail • Être en mesure de gérer des conflits • Être en mesure de recruter ou évaluer ses collaborateurs 2.3. Management des organisations Evaluation des risques professionnels / Mesures de prévention • Identifier les principaux acteurs en S&ST internes et externes à l'entreprise ainsi que leurs missions • Adopter une approche pluridisciplinaire des situations de travail en lien avec ces acteurs • Partager les compétences de ces acteurs dans une approche pluridisciplinaire appliquée à une situation de travail • Décrire les composantes d'une situation de travail • Distinguer les principales situations dangereuses d'un secteur d'activité (en termes de dangers, risques et dommages)	**14**	**10**		

• Distinguer leurs conséquences sur la santé physique et mentale • Analyser pour déterminer les éléments d'une situation dangereuse • Évaluer ces risques en tenant compte de l'organisation du travail et des conditions d'exposition aux dangers • Évaluer les conséquences des situations dangereuses sur la santé physique et mentale, Identifier les impacts potentiels des changements sur la santé au travail • Évaluer les conséquences des situations dangereuses sur la santé physique et mentale • Comprendre la hiérarchie des principes généraux de prévention • Appliquer ces principes généraux à une situation dangereuse ou accidentelle • Prendre en compte les avis des différentes parties prenantes dans l'élaboration des actions de prévention en santé au travail - Relier compétences des collaborateurs et amélioration de leur situation de travail L'étudiant devra suivre la FOAD de l'INRS « Acquérir des bases en prévention des risques professionnels » et en obtenir la certification qui sera **prise en compte dans l'évaluation des connaissances.**				

Modalités d'évaluation

QVT : Contrôle terminal (avec prise en compte de la certification FOAD)
Rapport d'étonnement associé au stage

Connaissance

Anglais

- Validation du niveau B2 en anglais par une évaluation externe, soit un score de 785 au TOEIC.
- Acquisition du vocabulaire nécessaire à la réussite du test.
- Reprise des structures grammaticales.
- Compréhension des mécanismes régissant le TOEIC.

Références Bibliographiques

1. Rogers B., *Complete Guide to the TOEIC test*, Thomson, 2006
2. Trew G., *Tactics for TOEIC*, Oxford : OUP, 2011
3. Lougheed L., *TOEIC, 4th edition*, Barron's, 2007

STAGE ANNEE 4

Année : 4 Semestre : 8 Code : info S8.stage

Cours : - TD : - TP : Projets :

Prérequis

- Néant

Descriptif

Le stage « Assistant ingénieur » permet aux étudiants de mettre en application toutes les compétences acquises au cours de leur formation. Il permet à l'étudiant de confronter ses connaissances théoriques et ses savoir-faire pratiques pour la résolution d'un problème technique, technologique et/ou théorique. Durant le stage, l'étudiant pourra mettre en œuvre ses compétences en gestion de projet.
Le stage « Assistant ingénieur » doit consister en une véritable expérience professionnelle pour l'élève-ingénieur qui doit travailler et être fortement impliqué dans les projets et missions confiés. Le stage doit lui permettre de mettre en œuvre ses connaissances théoriques et pratiques et le sensibiliser aux fonctions d'ingénieurs.

Modalités d'évaluation

CC : Présentation écrite de la méthodologie et du travail réalisé.
Rapport d'étonnement à associer au rapport de stage

5.8 Contenu des enseignements de la 5ème année

5.8.1. Tableau croisé de compétences semestres 9 et 10

INFORMATIQUE

		Niveau Final Attendu (Notion, Aplication, Maitrise, Expertise)	Année 5 – semestre 9								Année 5 – Semestre 10												
			Info S9.1 Modélisation et Simulation -	Info S9.2 Outils de programmation - gestion de projet avancée	Info S9.3a Parcours SI : Analyse de données et Informatique	Info S9.4a Parcours SI : Projet Parcours SI	Info S9.3b Parcours ASR : Systèmes dédiés	Info S9.4b Parcours ASR : Projet Parcours ASR	Info S9.5 Projet Recherche & Développement 1	Info S9.6 SHEJS5 et Anglais5	Info S10.01 Analyse et Traitement des images médicales	Info S10.02 Architecture pour le calcul intensif et le Big Data	Info S10.03 Développement mobile	Info S10.04 Gestion de la Production et des Flux	Info S10.05 Méthodes d'intelligence artificielle et applications	Info S10.06 Informatique Bio-Inspirée	Info S10.07 Modèles de Recherche Opérationnelle et	Info S10.08 Robotique mobile et collective	Info S10.09 Sécurité	Info S10.010 Projet d'Option	Info S10.1 Projet Recherche & Développement 2	Info S10.2 SHEJS6	Info S10.Stag Stage : Ingénieur
C1	La capacité d'analyse et de synthèse mobilisant explicitement la connaissance et la compréhension d'un large champ de sciences fondamentales	Maitrise	M	O	O	O	O	O	M	O	O	M	O	O	O	M	M	M	O	O	O	O	O
C2	La maitrise des méthodes et des outils transversaux de l'ingénieur	Maitrise	M	O	M	M	M	M	M	O	O	M	O	O	O	O	M	O	O	M	M	O	M
C3	l'aptitude à mobiliser les ressources d'un champ scientifique et technique spécifique	Expertise	M	E	E	E	O	E	O	O	M	E	M	O	O	O	E	O	O	O	E	O	O
C4	la capacité à concevoir, concrétiser, tester et valider des solutions, des méthodes, produits, systèmes et services innovants	Maitrise	O	M	O	M	M	M	O	O	O	E	O	O	O	O	O	E	O	O	M	O	O
C5	la capacité à effectuer des activités de recherche, fondamentale ou appliquée	Appli.	O	O	O	O	O	O	A	O	A	A	O	A	A	A	A	A	O	O	A	O	O
C6	L'aptitude à prendre en compte les enjeux économique de l'entreprise	Appli.	O	O	O	O	O	O	O	A	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	A	A
C7	L'aptitude à prendre en compte les enjeux d'une « démarche RSE » au sein des organisations	Appli.	O	O	O	O	O	O	O	A	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	N	A
C8	La capacité à s'intégrer dans une organisation, à animer et à faire évoluer une équipe pour stimuler de l'innovation.	Maitrise	O	O	O	O	M	O	M	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	M	N	M
C9	l'aptitude à travailler en contexte international (*)	Appli.	O	O	O	O	O	O	O	M	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
C10	la capacité à se connaitre, à s'auto-évaluer, à gérer ses compétences (notamment dans une perspective de formation tout au long de la vie), à opérer ses choix	Appli.	O	O	O	O	O	O	O	A	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	N	A

(*) La compétence sera également évaluée lors de l'expérience internationale obligatoire pour l'ensemble des élèves ingénieur

O	Sans objet
N	Notion
A	Application
M	Maîtrise
E	Expertise
	Evaluation

5.8.2. Semestre 9

SCD : MODELISATION ET SIMULATION - ANALYSE D'IMAGES

Année : 5 Semestre : 9 Code : info S9.1

Cours : 32h TD : 14h TP : 18h Projets : -

Responsable de l'UE : M. Jean-Yves RAMEL

Prérequis

- Outils Mathématiques pour l'Ingénieur (Info S5.1)
- Probabilités et Statistiques (Info S6.1)
- Analyse de Données et Reconnaissance des Formes (Info S8.1)

Descriptif

	CM	TD	TP	Projet
1. Partie 1 : Processus stochastiques 1.1. Introduction aux Processus Stochastiques (classification des états d'une chaine de Markov, Chaines de Markov régulières, Chaines de Markov absorbantes). 1.2. Processus de naissance et de Mort. 1.3. Files d'attentes (M/M/1, M/M/1/K et M/M/S)	**12**	**10**		
2. Partie 2 – Simulation 2.1. Moteur de simulation 2.2. Analyse des entrées 2.3. Interprétation des sorties.	**8**	**4**	**10**	
3. **Partie 3 – Analyse d'images et de vidéos** 3.1. Introduction 3.2. Opérateurs à base d'histogrammes et points 3.3. Opérateurs de filtrage linéaire et non linéaire 3.4. Opérateurs à base transformées	**12**		**8**	

Modalités d'évaluation
CC : Epreuves écrites

Références Bibliographiques :

1. ROSEAUX, *Exercices et problèmes résolus de recherche opérationnelle : T2. Phénomènes aléatoires en recherche opérationnelle*, Ed. Masson 1993
2. B.BYNAT, *Théorie des files d'attente : des chaînes de Markov aux réseaux à forme produit*, Ed. Hermès 2000
3. R.C. Gonzalez and R.E. Woods. Digital Image Processing – 3rd ed. Pearson International Edition, 2008.
4. J.P. Cocquerez, S. Philipp, *Analyse d'images : filtrage et segmentation*, Ed. Masson, 1995
5. Michel Jambu, *Méthodes de base de l'analyse de données*, Ed. Eyrolles, 1999

OUTILS DE PROGRAMMATION – GESTION DE PROJET AVANCEE

Année : 5 Semestre : 9 Code : info S9.2

Cours : 14h TD : TP : 50h Projets : -

Responsable de l'UE : M. Nicolas RAGOT

Prérequis

- Bases algorithmiques et programmation impérative (Info S5.2)
- Conception et programmation objet (Info S6.2)
- Génie logiciel et conduite de projet (Info S7.2)

Descriptif

	CM	TD	TP	Projet
1. Conduite des tests 1.1. Les différents tests et responsabilités 1.1.1. Définitions 1.1.2. Tests unitaires 1.1.3. Tests d'intégration 1.1.4. Tests fonctionnels 1.1.5. Tests de non régression 1.1.6. Tests opérationnels 1.1.7. Tests de performance 1.1.8. Tests sécuritaire 1.2. Gestion des anomalies 1.2.1. Les outils de BugTracking 1.2.2. Workflow 1.2.3. Plateformes d'intégration continue 1.3. Plan de test 1.3.1. Ecrire et maintenir un plan de test à partir d'une spécification 1.3.2. Exécuter une campagne de tests **Travaux pratiques :** • Tests unitaires • Tests fonctionnels • Tests de performance	**8**		**8**	
2. Java performance 2.1. Profiling & micro-benchmarks 2.2. Monitoring & Managment (JMX...) 2.3. Java et code natif (JNI, JNA, JavaCPP...) 2.4. JVM tuning, Efficient design (garbage collection, objects recycling...) 2.5. Efficient use of High Level Concurency and NIO libraries 2.6. Java 7 (Reflection, MethodHandles, annotations...) 2.7. Alternative au JDK pour la performance (trove4j, javolution...) **Travaux pratiques :** mise en œuvre des différentes technologies et techniques	**4**		**20**	
3. Python 3.1. Les spécificités de Python 3.2. Variables, Listes et structures de données 3.3. Structures de contrôles. 3.4. Programmation impérative et orientée objet 3.5. Les fichiers 3.6. Les modules 3.7. Opérations sur les chaînes de caractères, les dictionnaires et les tuples **Travaux pratiques :** • Réalisation d'une application en Python	**2**		**22**	

Modalités d'évaluation

CC : Epreuves écrites ou évaluation sur projets lors des TPs

Références Bibliographiques :

1. Bernard Homès, *Les tests logiciels – Fondamentaux*, Ed. Hermès - Lavoisier, 2011.
2. Charlie Hunt, Binu John, *Java performance*, Addison-Wesley, 2012.
3. Mark Lutz, *Programming Python*, O'Reilly 2011.
4. Gérard Swinnen, *Apprendre à programmer avec Python 3*, Eyrolles 2012.

ANALYSE DE DONNEES ET INFORMATIQUE DECISIONELLE (PARCOURS SI)

Année : 5 Semestre : 9 Code : info S9.3a

Cours : TD : 32h TP : 32h Projets : -

Responsable de l'UE : M. Gilles VENTURINI

Prérequis

- Néant

Descriptif

- Rattacher les outils **d'analyse de données et fouille de données** aux données complexes
- Maitriser les concepts de **l'informatique décisionnelle** BI
- Connaitre les outils, les **architectures**.
- Etre capable de valider et mettre en œuvre une architecture BI.

Mise en œuvre

- Mise en œuvre d'une architecture BI sur un exemple simple. Utilisation d'outil Libre (Talend,…)

	CM	TD	TP	
Partie 1 Eléments d'analyse de données 1. Méthodes de clustering et de partitionnement de masses de données 2. Méthodes interactives d'analyse de données 3. Traitement de données symboliques, incomplètes, non structurées		**14**		
Partie 2 : Informatique décisionnelle 1. Introduction : système de Business Intelligence de l'entreprise ; Expliquer les objectifs de la BI (indépendamment des concepts et des technologies). Pour qui, quand et comment ? 2. Les concepts de l'informatique décisionnelle 2.1. Intégration et collecte : ETL 2.2. Stockage de données 2.2.1. Architecture d'un datawarehouse 2.2.2. Rappel sur les bases de données nosql [redite avec l'UE précèdent] 2.3. Les outils d'analyse 2.3.1. Les outils OLAP et les analyses multidimensionnelles, cube de données vs modélisation relationnelles 2.3.2. Tableaux de bord de pilotage et reporting 3. Les solutions de Business Intelligence open source, Présentation de l'architecture d'un outil (Talend / Pentaho / Mondrian ?) 4. Le projet décisionnel		**18**	**32**	

Modalités d'évaluation

CC : Epreuves écrites ou évaluation sur projets lors des TPs

Références Bibliographiques :

1. Michel Jambu, *Méthodes de base de l'analyse de données*, Ed. Eyrolles, 1999.
2. Gilbert Saporta, Probabilites Analyse des Données et Statistique, 3ème édition, Ed. Technip, 2011.
3. Philipp K. Janert, *Data Analysis with Open source Tools*, Ed. O'Reilly, 2010.
4. Christian Vigouroux, *Pentaho, Mise en place d'une solution Open Source de Business Intelligence*, Ed. Eni, 2011.
5. Victor Sandova, *L'informatique décisionnelle*, Editeur : Hermès - Lavoisier, 1997.
6. Stéphane Tufféry, *Data mining et statistique décisionnelle - L'intelligence des données*, 4e édition, Ed. Technip, 2012.

PROJET PARCOURS SYSTEME D'INFORMATION

Année : 5 Semestre : 9 Code : info S9.4a

Cours : - TD : - TP : 10h Projets : 54h

Responsable de l'UE : M. Gilles VENTURINI

Prérequis

- Néant

Descriptif

Volume total : 64h en autonomie. 10h seront consacrées à l'expression écrite et orale et la gestion du projet.

Ce projet permet aux étudiants de mettre en application toutes les compétences acquises au sein des modules de l'option Systèmes d'Information. Il permet à l'étudiant de confronter ses connaissances théoriques et ses savoir-faire pratiques pour la résolution d'un problème technique, technologique et/ou théorique. Durant le projet, l'étudiant devra mettre en œuvre ses compétences en gestion de projet.

Modalités d'évaluation

CC : Présentation orale et écrite de l'ensemble des réalisations effectuées sur la problématique du projet.

SYSTEMES DEDIES (PARCOURS ASR)

Année : 5 Semestre : 9 Code : info S9.3b

Cours : 14h TD : - TP : 50h Projets : -

Responsable de l'UE : Romain RAVEAUX

Prérequis

- Principes fondamentaux des SE (Info S5.4)
- Programmation Langage Java (Info S6.2)
- Réseaux, normes et protocoles (Info S6.3)
- Protocoles réseaux et sécurité (Info S7.4)

Descriptif

	CM	TD	TP	Projet
1. Systèmes mobiles 1.1. La problématique des terminaux mobiles (Autonomie, RAM, CPU, dimension) 1.2. Les différents systèmes existants 1.3. Focus sur le système Ouvert Android 1.4. Le modèle en couches 1.5. Modifications du noyau linux pour un système mobile 1.6. Couche d'abstraction matérielle 1.7. Optimisation de la machine virtuelle JAVA 1.8. Communication interprocessus 1.9. Développement natif 1.10. Instructions bas niveaux 1.11. 12. TP communication entre processus 1.12. TP Application native	**2**		**18**	
2. Systèmes multimédia 2.1. Introduction aux systèmes multimédia 2.2. Techniques de compression d'images fixes 2.3. Techniques de compression vidéo 2.4. Recherche automatique de contenu multimédia 2.5. Ordonnancement pour système multimédia 2.6. Paradigme de fichier multimédia (VCR, NVD) 2.7. Protocoles réseaux multimédia (RTSP) 2.8. Partitionnement fichiers 2.9. Gestion mémoire multimédia (cache, disque)	**4**		**12**	
3. Machine to Machine « M2M » 3.1. Présentation M2M (définition, exemples, aspects réseaux, besoins, SI, architecture) 3.2. Réponses techniques (problématiques, niveau réseau, niveau accueil « Front », niveau interne « Middle / Back », exploitation) 3.3. TP Machine to Machine (problématique, cahier des charges, cinématique d'échange, architecture, chiffrage solution, volumétrie)	**8**		**20**	

Modalités d'évaluation

CC : type préparation et rendu d'exercices, comptes rendus de travaux pratiques.

Références Bibliographiques :

3. R. Meier, Android 4: *Développement d'applications avancées*. Pearson Edition, 2012.
4. A. Tanenbaum. *Modern Operating Systems*. Prentice Hall, 2007.
5. G. Zbinden. *L'Internet des Objets, une réponse au réchauffement climatique*. Éditions du Cygne, 2010.

PROJET PARCOURS ASR

Année : 5 Semestre : 9 Code : info S9.4B

Cours : - TD : - TP : 10h Projets : 54h

Responsable de l'UE : Mathieu DELALANDRE

Prérequis

- Néant

Descriptif

Volume total : 64h **en autonomie**. 10h seront consacrées à l'expression écrite et orale et la gestion du projet.

Ce projet permet aux étudiants de mettre en application toutes les compétences acquises au sein des modules de l'option Architecture, Systèmes, Réseaux. Il permet à l'étudiant de confronter ses connaissances théoriques et ses savoir-faire pratiques pour la résolution d'un problème technique, technologique et/ou théorique. Durant le projet, l'étudiant devra mettre en œuvre ses compétences en gestion de projet.

Modalités d'évaluation

CC : Présentation orale et écrite de l'ensemble des réalisations effectuées sur la problématique du projet.

FOUILLE DE DONNEES AVANCEE / ADVANCED DATA MINING (PARCOURS IA)

Année : 5 Semestre : 9 Code :

Cours : 10h TD : 4h TP : 20h Projets : -

Responsable de l'UE : N. Ragot

Prérequis

- Outils Mathématiques pour l'Ingénieur (Info S5.1)
- Probabilités et Statistiques (Info S6.1)
- Analyse de Données et Introduction à l'IA et à la RdF (Info S8.1)
- Parcours IA S8

Descriptif

	CM	TD	TP	Projet
1. Fouille de données avancées 1.1 Deep Learning : CNN 1.2 Fouille de graphes 1.3 Fouille de trajectoires 1.4 Fouille dans les flux 1.5 Clustering avancé	**10**	**4**	**20**	

Modalités d'évaluation
CC : type préparation et rendu d'exercices, comptes rendus de travaux pratiques. Poids : 1

Références Bibliographiques :
- *L'apprentissage profond avec Python – Les meilleures pratiques*, François Chollet, Manning publications 2017 ou Machinelearning.fr 2020

TRAITEMENT AUTOMATIQUE DU LANGAGE NATUREL (PARCOURS IA)

Année : 5 Semestre : 9 Code :

Cours : 12h TD : 6h TP : 12h Projets : -

Responsable de l'UE : Jean-Yves Ramel

Prérequis

- Outils Mathématiques pour l'Ingénieur (Info S5.1)
- Probabilités et Statistiques (Info S6.1)
- Analyse de Données et Introduction à l'IA et à la RdF (Info S8.1)
- Parcours IA S8

Descriptif

	CM	TD	TP	Projet
1. Traitement Automatique du Langage Naturel 1.1 TALN et Big Data 1.2 Modélisation linguistique 1.3 TALN pour le traitement des textes 1.4 TALN et apprentissage statistique et profond	**12**	**6**	**12**	

Modalités d'évaluation
CC : type préparation et rendu d'exercices, comptes rendus de travaux pratiques. Poids : 1

Références Bibliographiques :

1. Jurafsky, Martin (2009) Traitement de la parole et du langage, Pearson
2. Building Watson - Un bref aperçu du projet DeepQA https://www.youtube.com/watch?v=3G2H3DZ8rNc
3. IBM Watson : La science derrière une réponse https://www.youtube.com/watch?v=DywO4zksfXw

4. Reconnaissance vocale et traduction automatique chez Microsoft https://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=Nu-nlQqFCKg
5. POWERSET : Langage naturel et web sémantique http://videolectures.net/iswc07_pell_nlpsw/
6. Le TAL chez Google http://videolectures.net/russir2010_filippova_nlp/

PROJET PARCOURS IA

Année : 5 Semestre : 9 Code :

Cours : - TD : - TP : 10h Projets : 54h

Responsable de l'UE : Nicolas RAGOT, Vincent T'KINDT

Prérequis

- Néant

Descriptif

Volume total : 64h en autonomie. 10h seront consacrées à l'expression écrite et orale et la gestion du projet.

Ce projet permet aux étudiants de mettre en application toutes les compétences acquises au sein des modules de l'option Intelligence Artificielle. Il permet à l'étudiant de confronter ses connaissances théoriques et ses savoir-faire pratiques pour la résolution d'un problème technique, technologique et/ou théorique. Durant le projet, l'étudiant devra mettre en œuvre ses compétences en gestion de projet.

Modalités d'évaluation

CC : Présentation orale et écrite de l'ensemble des réalisations effectuées sur la problématique du projet.

PROJET RECHERCHE ET DEVELOPPEMENT 1

Année : 5 Semestre : 9 Code : info S9.5

Cours : TD : TP : 20h Projets : 204h

Responsable de l'UE : M. Jean-Yves Ramel

Prérequis

- Néant

Descriptif

	CM	TD	TP	Projet
1. Gestion de projet / communication			**10**	
2. Réalisation			**10**	

Le projet de recherche permet à l'étudiant de confronter ses connaissances théoriques et ses savoir-faire pratiques pour la résolution d'un problème technique, technologique et/ou théorique. Durant le projet, l'étudiant devra mettre en œuvre ses compétences en gestion de projet et sa démarche « d'ingénieur-chercheur ». Le projet de recherche se déroule sur deux semestres. Ce premier volet du projet se concentre sur l'aspect « état de l'art » du projet.

Modalités d'évaluation

CC : rapport écrit et soutenance orale sur l'ensemble de la problématique du projet.

SHEJS5 ET ANGLAIS THEMATIQUE

Année : 5 Semestre : 9 Code : Info S9.6

Cours : 16h TD : 44h TP : 6h Projets : -

Prérequis

- Niveau C1 en anglais

Descriptif

	CM	TD	TP	Projet
1. Anglais 1.1. Compréhension écrite et orale. 1.2. Expression écrite et orale. 1.3. Thématiques : - Narratives, raconter des histoires ; - Stéréotypes culturels ; - Cinéma Indépendant ; - Les Médias		**30**		
2. Environnement économique de l'entreprise : Stratégie des entreprises 2.1. Introduction sur les caractéristiques de l'analyse stratégique (pourvoir repérer ce qui relève du stratégique et ce qui relève de l'opérationnel. Identifier les caractéristiques de la stratégie au niveau de la direction et au niveau des activités de l'entreprise. Elle porte aussi sur les processus d'élaboration de stratégie) 2.2. Séance cours 2 : analyse concurrentielle de l'entreprise : comment se positionner par rapport à son environnement (présentation des principaux outils : PESTEL, Forces de Porter, Groupes stratégiques) à partir d'illustrations, de mini cas ou d'un cas préalablement lu par les étudiants. 2.3. Séance cours 3 Analyse de la capacité stratégique de l'entreprise : comment tirer parti de ses ressources et compétences pour se positionner (séance centrée sur l'approche par les ressources et les compétences, et sur certains outils d'analyse comme la chaîne de valeur. Illustration des outils à partir de mini cas) 2.4. Séance cours 4 : le rôle du contexte historique, politique et culturel sur la stratégie de l'entreprise (séance qui porte Sur les éléments identitaires. L'objectif est de montre que l'histoire, le contexte culturel de l'entreprise, sa gouvernance conditionnent la situation stratégique d'une organisation Ils conditionnent aussi le déploiement futur de la stratégie.) 2.5. Séance cours 5 : les choix stratégiques : comment construire son avantage concurrentiel (repérer et distinguer les différentes manières de se positionner : stratégie de volume, différenciation par le haut, par le bas, focalisation, verrouiller son marché.) 2.6. Séance cours 6 : les principales manœuvres stratégiques (spécialisation/ diversification – externaliser/internaliser 2.7. Précisions sur le travail demandé en TD et recommandations (il est demandé d'analyser un cas réel d'entreprise. La séance de TD est consacrée à la Méthodologie d'étude du cas : précisions sur le choix de l'organisation sur l'approche terrain (informations à rechercher, entretiens à mener auprès du dirigeant de l'entreprise choisie) éléments à éviter dans la conduite de l'entretien, précisions sur l'élaboration du questionnaire, apport du cours vis-à-vis de l'analyse à présenter.) 2.8. Mise en application de concepts, d'outils abordés en cours, travail de groupe autour d'un cas : identifier le problème stratégique d'une PME ou une GE –discussion sur les propositions de solutions envisagées Point d'avancement sur le dossier demandé 2.9. Dossier stratégique de chaque groupe : point sur l'avancement des projets, échanges sur l'analyse des données documentaires et des	**12**	**8**		

données d'entretien pour faire émerger une problématique stratégique – validation du plan du dossier- échanges et conseils sur les outils d'analyse mobilisés 2.10. Présentation orale des analyses (15 - 20 minutes par groupe).				
3. Préparation aux entretiens d'embauche	**2**		**6**	
4. Validation projet professionnel et Techniques de Recherche d'emploi	**2**	**6**		

Modalités d'évaluation
CT : épreuves écrites
CC : Evaluation lors des séances de TPs, compte rendu, épreuves écrites, épreuves orales

Connaissance
Anglais
Objectifs
Acquisition du vocabulaire.
Compréhension d'un document écrit ou sonore
Communication sur des sujets professionnels et d'actualité
Recherches sur toutes sources en anglais

Stratégie d'entreprise

- **Identification de problématiques de management stratégique des organisations**, dans des contextes variés (Grandes entreprise, PME)*
- **Application des concepts, des méthodes et des outils de base de management stratégique des organisations**, dans des contextes variés (Grandes entreprise, PME)
- Etablissement d'un diagnostic stratégique.
- Découverte de pratiques de management stratégique des organisations illustrant les concepts étudiés.

Références Bibliographiques
Anglais
1. Documents audio ou vidéo des medias anglophones (BBC, CNN, NPR etc)

Stratégie d'entreprise
1. Supports de cours en ligne
2. Johnson, G., Scholes, K., Whittington R., & Fréry, F., *Stratégique*, 9ème édition, Paris, Pearson Education, 2012.
3. Stratégor, *Politique générale de l'entreprise*, 4ème Edition, Paris, Dunod, 2005.
4. Desreumaux A. et al, *Stratégie : synthèse de cours et exercices corrigées*, Pearson Education , 2006
5. Les Echos., Challenges, ...

5.8.3. Semestre 10

OPTION - ANALYSE ET TRAITEMENT DES IMAGES MEDICALES

Année : 5 Semestre : 10 Code : info S10.O1

Cours : 16h TD : TP : 16h Projets : -

Responsable de l'UE *:* Pascal MAKRIS

Prérequis

- Connaissances des lois physiques du niveau L2
- Maitrise des langages objet C++ et java (Info S6.5 et Info S8.2)
- Savoir lire et écrire des algorithmes (Info S5.2)
- Traitement d'images (Info S8.1)

Descriptif

	CM	TD	TP	Projet
1. Les modalités d'acquisition des signaux médicaux 2D et 3D 1.1. La physique des capteurs 1.2. Les propriétés et limites des capteurs 1.3. Les contraintes pour les patients 1.4. Les produits de contraste	**8**			
2. Les bases mathématiques du traitement d'images (2D) 2.1. Les prétraitements 2.2. Les méthodes de segmentation et la modélisation par tractographie 2.3. Le filtrage 2.4. Les changements d'espace de représentation 2.5. La compression	**4**			
3. Le réseau d'imagerie 3.1. Le fichier DICOM 3.2. Le dossier patient 3.3. Le PACS	**4**			
4. Exemples d'applications de logiciels mettant en œuvre l'analyse d'images Utilisation de la toolbox de Matlab image processing Découverte de prologiciels : Image J et sa bibliothèque, MedInria TrackViz et FreeSurfer Développement de plugins au sein de la bibliothèque de image J			**16**	

Connaissance

Comprendre les mécanismes d'acquisition des images médicales dans l'optique de mieux appréhender leur spécificité qui oblige généralement à des approches algorithmiques complexes.

Modalités d'évaluation

CC : compte rendus de TP et épreuve écrite

Références Bibliographiques :

1. Atam P. Dhawan, *Medical image analysis*, Wiley-Interscience, 2003.
2. Richard A. Robb, *Biomedical imaging*, visualization, and analysis, Wiley-Liss, 2000.
3. Jean-Philippe Dillenseger, Elisabeth Moerschel, *Guide des technologies de l'imagerie médicale et de la radiothérapie : Quand la théorie éclaire la pratique*, Elsevier Masson, 2009.

OPTION - DEVELOPPEMENT MOBILE

Année : 5 Semestre : 10 Code : info S10.O3

Cours : 22h TD : TP : 10h Projets :

Responsable de l'UE : M. Carl ESSWEIN

Prérequis

- Langage C++/Java (Info S6.2 et Info S8.2 et Info S9.2)
- Notions avancées en algorithme (Info S5.2 et Info S6.2)

Descriptif

Cette option est consacrée à la programmation sur plateformes mobiles. Elle se focalise sur les trois principaux acteurs dans ce secteur : Android, iOS et Windows Phone. Pour chacun d'entre eux, l'architecture d'une application, l'environnement de développement, le langage de programmation et le déploiement seront présentés. Cependant pour la partie pratique, les étudiants devront choisir entre Android et iOS pour le développement d'application. Quelques notions sur l'HTML 5, les web services et Qt pour mobile seront abordées.

	CM	TD	TP	Projet
1. Introduction 1.1. Architectures Matériel (Smartphone, tablette, etc.) 1.2. Les différents systèmes 1.3. Notions générales de développement mobile	**2**			
2. Android 2.1 Une application Android 2.2 Environnement de Développement 2.3 Java 2.4 Déploiement	**6**			
3. iOS 3.1. Une application Apple 3.2. Environnement de Développement 3.3. Objective C 3.4. Déploiement	**6**			
4. Windows Phone 4.1. Une application Windows 4.2. Environnement de Développement 4.3. C# 4.4. Déploiement	**4**			
5. Notion complémentaire 5.1. Internet mobile (HTML5, javascript, etc.) 5.2. Web services 5.3. Qt pour Android et iOS	**4**			
6. Projet – Application : iOS ou Android			**10**	

modalités d'evaluation

CC : QCM + TP de développement d'une application. + Rapport.

Références Bibliographiques :

1. Mark Murphy, *L'art du développement Android*, Ed. Pearson; 3ème Édition, 2011.
2. Joe Conway, Aaron Hillegass, Programmation iOS, Ed. Pearson, 2013.
3. Eric Sarrion, *Développement XHTML/CSS & JavaScript pour le web mobile : Des sites efficaces pour iPhone et Android avec iUI et XUI*, Eyrolles 2010.

OPTION - INFORMATIQUE BIOINSPIREE

Année : 5 Semestre : 10 Code : info S5.O6

Cours : 12h TD : - TP : 20h Projets : -

Responsable de l'UE : M. Nicolas MONMARCHE

Prérequis

- Néant

Descriptif

	CM	TD	TP	Projet
1. Introduction à l'informatique bio-inspirée 1.1. Les sources de la bio inspiration/bio mimétisme (les mécanismes biologiques à la base des techniques présentées par la suite) 1.2. Exemples de problèmes traités par des techniques bio inspirées (algorithmes de recherche stochastiques, optimisation combinatoire, …)	**2**			
2. Réseaux de neurones artificiels	**2**		**6**	
3. Evolution artificielle 3.1. Algorithmes évolutionnaires (principes/conception/utilisation) 3.2. Programmation génétique 3.3. TP : mise en place de la résolution d'un problème simple par évolution artificielle (codage d'une solution, opérateurs génétiques, statistiques sur les résultats, utilisation d'une bibliothèque dédiée AE)	**4**		**6**	
4. Vie artificielle 4.1. Présentation d'expériences en vie artificielle 4.2. TP : expérimentation en vie artificielle	**2**		**2**	
5. Intelligence collective 5.1. Les mécanismes d'intelligence collective chez les fourmis (et autres sociétés animales) 5.2. Application à des problèmes d'optimisation/d'apprentissage 5.3. TP : mise en place de la résolution d'un problème simple selon un des paradigmes issu de l'intelligence collective	**2**		**6**	

Modalités d'évaluation

CC : évaluation sur travail lors des séances de TPs, rapport écrit.

Références Bibliographiques :

1. Frank Neumann, Carsten Witt, *Bioinspired Computation in Combinatorial Optimization -- Algorithms and Their Computational Complexity. Natural*, Computing Series, Springer, ISBN 978-3-642-16543-6, 2010.
2. Bonabeau, Eric; Dorigo, Marco; Theraulaz, Guy (1999). *Swarm Intelligence: From Natural to Artificial Systems*, 1999.
3. N. Monmarché, F. Guinand & P. Siarry (eds), "*Artificial Ants*", August 2010, ISTE/Wiley, 576 pp

OPTION - MODELES ET OUTILS DE LA RECHERCHE OPERATIONNELLE

Année : 5 Semestre : 10 Code : info S10.O7

Cours : 18h TD : 14h TP : Projets : -

Responsable de l'UE : M. Ameur SOUKHAL

Prérequis

- Cours de base de théorie des graphes (Info S7.1)
- Cours de base de programmation linéaire (Info S7.1)
- Algorithmique (Info S5.2 et Info S6.2)

Descriptif

	CM	TD	TP	Projet
1. Modèles de graphes 1.1. Couplages, Coloration 1.2. Applications : sécurité dans les réseaux, affectation, …	**4**	**4**		
2. Programmation mathématique 2.1. Sac à dos, bin packing 2.2. Applications : gestion de portefeuille, production 2.3. p-median, p-center 2.4. Applications : localisation, distribution, géomarketing	**14**	**10**		

Modalités d'évaluation

CC : type préparation et rendu d'exercices, comptes rendus de travaux pratiques.

Références Bibliographiques :

1. J. Teghem, « *Recherche opérationnelle* », Ellipses, 2013.
2. M. Gondran, M. Minoux, « *Graphes et algorithmes », collection Etudes et Recherches EDF*, Lavoisier, 2009.
3. M. S. Daskin, « *Network and Discrete Location: Models, Algorithms, and Applications*", Wiley Inderscience series, 1995.
4. R. Tadei, F. Della Croce, "*Elementi di ricerca operativa* », Esculapio, 2010.

OPTION - ROBOTIQUE MOBILE ET COLLECTIVE

Année : 5 Semestre : 10 Code : info S10.O8

Cours : 16h TD : - TP : 16h Projets : -

Responsable de l'UE : M. Pierre GAUCHER

Prérequis

- Algèbre linéaire (Info S5.1)
- Algorithmique et programmation (Info S5.2 et Info S6.2)

Descriptif

	CM	TD	TP	Projet
1. Introduction à la robotique mobile 1.1. Historique 1.2. Principales classes de problèmes en robotique mobile	**2**			
2. Architecture de robots mobiles – Déplacements 2.1. Modélisation des plateformes usuelles de robotique mobiles : véhicules roulants 2.2. Modélisation des plateformes usuelles de robotique mobiles : robots marcheurs	**4**			
3. Capacité de perception 3.1. Vision 3.2. Capteurs Ultrasonore, IR	**4**			
4. Planification de trajectoires pour robots mobiles - 6.1. Odométrie - 6.2. Planification de trajectoires	**2**			
5. Architectures logicielles de contrôle	**2**			
6. Robotique collective	**2**			
7. Mise en œuvre			**16**	

modalités d'evaluation

CC : Sur la base des rapports et livrables des séances de TPs

Références Bibliographiques :

1. Dudek Gregory, Jenkin M., *Computionnal principles of mobile robotics*, Cambrige University Press, 2nd Edition, 2010.
2. Braitenberg V., Véhicules – *Expériences en psychologie synthétique*, Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, 1991.
3. Gaucher P., Puret A., Monmarché N., Slimane M., *Atelier de Robotique*, Ed. Dunod, 2010.

OPTION - SECURITE

Année : 5 Semestre : 10 Code : info S10.O9

Cours : 16h TD : 8h TP : 8h Projets : -

Responsable de l'UE : M. Pascal MAKRIS

Prérequis

- Principes fondamentaux des Systèmes d'Exploitation (Info S5.4)
- Protocoles Réseaux (Firewall, IPSec, couches OSI, …) (Info S6.3) (Info S7.4)
- Architecture des Systèmes Répartis (Info S8.3b)
- Des notions de sécurité au niveau technique : Système, Base de Données, réseau, … (Info S8.3a)

Descriptif

	CM	TD	TP	Projet
1. Sécurité au niveau organisationnel 1.1. Définitions des différents aspects liés à la sécurité 1.2. Responsabilité organisationnelle 1.3. Mise en œuvre fonctionnelle (politique, chartes, process)	**6**	**4**		
2. **Mise en œuvre** 2.1. Chiffrement 2.1.1. Infrastructure à clé publique (PKI) 2.1.2. Chiffrement avancé (AES) 2.2. Réseau 2.2.1. VPN 2.2.2. Firewall 2.2.3. VRRP 2.3. Couche Applicatif (soft métier à exécuter) 2.3.1. Intégration 2.3.2. Tests 2.3.3. Mise en œuvre d'un Audit (évaluation)	**10**	**4**	**8**	

Modalités d'évaluation

CC

Références Bibliographiques

1. Solange Ghernaouti-Hélie, *Sécurité informatique et réseaux*, Ed. DUNOD, 2007.
2. Solange Ghernaouti-Hélie, *Sécurité informatique et réseaux* - 3e édition - Cours avec plus de 100 exercices corrigés 3ème Edition, Ed. Dunod, 2011.
3. http://www.securite-informatique.gouv.fr/
4. Johannes A. Buchmann, *Introduction à la cryptographie*, Collection: Sciences Sup, Ed. Dunod, 2006.

PROJET LIBRE

Année : 5 Semestre : 10 Code : info S10.O10

Cours : - TD : - TP : 4h Projets : 28h

Responsable de l'UE : M. Ronan BOCQUILLON

Prérequis

- Néant

Descriptif

Volume total : 32h **en autonomie**. 4h seront consacrées à l'expression écrite et orale et la gestion du projet.

Ce projet permet aux étudiants de mettre en application toutes les compétences acquises au sein parmi les modules d'option choisis. Il permet à l'étudiant de confronter ses connaissances théoriques et ses savoir-faire pratiques pour la résolution d'un problème technique, technologique et/ou théorique. Ces projets pourront s'effectuer en collaboration avec des organismes extérieurs (industriels, services publics, etc.). Durant le projet, l'étudiant devra mettre en œuvre ses compétences en gestion de projet.

Modalités d'évaluation

CC : Présentation orale et écrite de la méthodologie et travail réalisé.

PROJET DE RECHERCHE ET DEVELOPPEMENT 2

Année : 5 Semestre : 10 Code : info S10.1

Cours : TD : TP : 20h Projets : 124

Responsable de l'UE : M. Jean-Yves RAMEL

Prérequis

- Néant

Descriptif

	CM	TD	TP	Projet
1. Gestion de projet / communication			**10**	
2. Réalisation			**10**	

Le projet de recherche et développement permet à l'étudiant de confronter ses connaissances théoriques et ses savoir-faire pratiques pour la résolution d'un problème technique, technologique et/ou théorique. Durant le projet, l'étudiant devra mettre en œuvre ses compétences en gestion de projet et sa démarche « d'ingénieur-chercheur ». Le projet de recherche et développement se déroule sur deux semestres. Ce deuxième volet du projet se concentre sur les réalisations techniques, technologiques et théoriques du projet.

Modalités d'évaluation

CC : rapport écrit et soutenance orale sur l'ensemble de la problématique du projet.

SHEJS6

Année : 5 Semestre : 10 Code : Info S10.2

Cours : 20h TD : 14h TP : - Projets : -

Prérequis

- Néant

Descriptif

	CM	TD	TP	Projet
1. Qualité de vie au travail – partie 3 • Droit des affaires (QVT3a) ○ Les différents statuts juridiques des entreprises ○ Le statut du dirigeant ○ Les responsabilités du dirigeant • **Etude de la Grille de positionnement en santé et sécurité au travail** • **Préparation au stage de 5A** : Mise en œuvre de de la Grille de positionnement en santé et sécurité au travail : ○ Connaitre et savoir appliquer une démarche permettant d'évaluer et prendre en compte la santé et de la sécurité dans une entreprise	**4**	**4**		
2. Environnement économique de l'entreprise : Marketing	**10**	**6**		
3. Environnement économique de l'entreprise : Business plan	**6**	**4**		

Modalités d'évaluation

CT

Rapport d'étonnement à associer au rapport de stage

Connaissance

Marketing

- Différencier les dimensions stratégique et opérationnelle du marketing
- Comprendre les éléments fondamentaux d'une problématique marketing
- Maîtrise de la démarche marketing

Droit

- Connaitre le fonctionnement d'une entreprise
- Connaître les différents organismes acteurs de la vie d'une entreprise internes (CHSCT …) et externes (URSSAF)
- Savoir gérer des ressources humaines

Références Bibliographiques

Marketing

1. DUBOIS P.L., JOLIBERT A., *Le marketing: fondements et pratiques*, Economica, troisième édition, 2011.
2. LAMBIN J-J., *Marketing stratégique: du marketing à l'orientation marché*, Dunod, 2010
3. LENDREVIE J., LINDON D., *Mercator*, Dalloz, 7ème édition, 2012
4. COUTELLE-BRILLET P.et des GARETS V., *Marketing : de l'analyse à l'action*, Pearson Education, 2004.

STAGE ANNEE 5

Année : 5 Semestre : 10 Code : info S10.stage

Cours : - TD : - TP : Projets :

Prérequis

- Néant

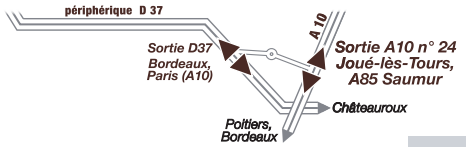
Descriptif

Le stage « ingénieur » permet aux étudiants de mettre en application toutes les compétences acquises au cours de leur formation. Il permet à l'étudiant de confronter ses connaissances théoriques et ses savoir-faire pratiques pour la résolution d'un problème technique, technologique et/ou théorique. Durant le stage, l'étudiant pourra mettre en œuvre ses compétences en gestion de projet.
Le stage « ingénieur » doit consister en une véritable expérience professionnelle pour l'élève-ingénieur qui doit travailler et être fortement impliqué dans les projets et missions confiés. Le stage doit lui permettre de mettre en œuvre ses connaissances théoriques et pratiques et de valider ses aptitudes aux fonctions d'ingénieurs.

Modalités d'evaluation

CC : Présentation orale et écrite de la méthodologie et travail réalisé.
Rapport d'étonnement à associer au rapport de stage

PLAN des sites universitaires



IUT de Blois — E
15 rue de la chocolaterie à Blois
Tél. : 02 54 55 21 21
www.iut-blois.univ-tours.fr

IUT de Tours — B
29 rue du Pont-Volant à Tours
Tél. : 02 47 36 75 81
www.iut.univ-tours.fr

UFR Lettres et Langues — D
3 rue des Tanneurs à Tours
Tél. : 02 47 36 68 35
www.lettres.univ-tours.fr

UFR Arts et Sciences Humaines — D
3 rue des Tanneurs à Tours
Tél. : 02 47 36 68 36
www.ash.univ-tours.fr

CESR (Centre d'Études Supérieures de la Renaissance) — D
59 rue Néricault-Destouches à Tours
Tél. : 02 47 36 77 60
www.cesr.univ-tours.fr

UFR Médecine — C
10 boulevard Tonnellé à Tours
Tél. : 02 47 36 60 04
www.med.univ-tours.fr

Présidence — C
Services centraux et communs
60 rue du Plat d'Étain à Tours
Tél. : 02 47 36 79 90
www.univ-tours.fr

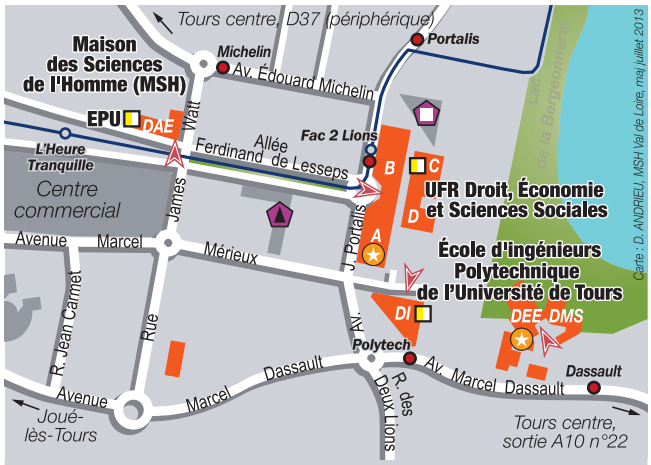
UFR Droit, Économie et Sciences Sociales — F
50 avenue Jean Portalis à Tours
Tél. : 02 47 36 10 92
www.droit.univ-tours.fr

École d'ingénieurs Polytechnique de l'Université de Tours — F
64 avenue Jean Portalis à Tours
Tél. : 02 47 36 14 14
www.polytech.univ-tours.fr

UFR Sciences Pharmaceutiques — G
31 avenue Monge à Tours
Tél. : 02 47 36 71 42
www.pharma.univ-tours.fr

UFR Sciences et Techniques — G
Parc de Grandmont à Tours
Tél. : 02 47 36 70 34
www.sciences.univ-tours.fr

PLAN F Deux Lions / Portalis



Ecole Polytechnique de l'Université de Tours
64 Avenue Jean Portalis
37200 TOURS

Tél. : 02 47 36 14 14
Fax : 02 47 36 14 22

Mél : polytech@univ-tours.fr

Site internet : www.polytech.univ-tours.fr

université de TOURS — POLYTECH — Cti Commission des titres d'ingénieur