



# LIVRET DE SPÉCIALITÉ 2023-2024

*Informatique*



Ecole Polytechnique de l'Université de Tours

## SOMMAIRE

<b>1. POLYTECH TOURS .....</b>	<b>4</b>
1.1. RENSEIGNEMENTS PRATIQUES .....	4
1.2. STRUCTURE ADMINISTRATIVE.....	4
<b>2. DEPARTEMENT INFORMATIQUE .....</b>	<b>4</b>
2.1. RENSEIGNEMENTS PRATIQUES .....	4
2.2. STRUCTURE ADMINISTRATIVE.....	5
2.3. STRUCTURE PEDAGOGIQUE DU DEPARTEMENT INFORMATIQUE.....	5
<b>3. LABORATOIRES DE RECHERCHE ASSOCIES .....</b>	<b>6</b>
3.1. LABORATOIRE D'INFORMATIQUE FONDAMENTALE ET APPLIQUEE DE TOURS.....	6
3.2. STRUCTURE ADMINISTRATIVE.....	6
3.3. RENSEIGNEMENTS PRATIQUES .....	6
<b>4. ENSEIGNANTS DE LA SPECIALITE INFORMATIQUE.....</b>	<b>7</b>
4.1. PERSONNEL ENSEIGNANT AU SEIN DE LA SPECIALITE INFORMATIQUE.....	7
4.2. PERSONNEL CHARGE DE COURS AU SEIN DE LA SPECIALITE INFORMATIQUE .....	7
<b>5. DIPLOME D'INGENIEUR DE LA SPECIALITE INFORMATIQUE .....</b>	<b>8</b>
5.1. PRESENTATION DE LA FORMATION.....	8
5.1.1. Objectifs .....	8
5.1.2. Secteurs d'activité et débouchés .....	8
5.1.3. Partenariat de recherche .....	8
5.1.4. Partenariat professionnel .....	8
5.1.5. Association des anciens AIPT et Fédération des Alumni.....	9
5.2. CALENDRIER DETAILLE 2023/2024.....	10
5.3. MAQUETTES DES ENSEIGNEMENTS ET MODALITE DE CALCUL .....	12
5.3.1. Calcul de la moyenne d'UE (Unité d'Enseignement) .....	12
5.3.2. Calcul de la moyenne de semestre .....	12
5.3.3. Maquette des enseignements 2023-2024 .....	12
5.3.4. Année 3 – S5 + S6 pour les étudiants en 3ème année en 2023-2024 .....	13
5.3.5. Année 4 – S7 + S8 pour les étudiants en 4ème année en 2023-2024 .....	15
5.3.6. Année 5 – S9 + S10 pour les étudiants en 5ème année en 2023-2024 .....	17
5.3.7. Parcours SI, ASR et IA pour les étudiants en 4ème année en 2023-2024 .....	18
5.3.8. Maquette des enseignements à partir de la rentrée 2024 .....	19
5.3.9. Année 3 – S5 + S6.....	19
5.3.10. Année 4 – S7 + S8.....	21
5.3.11. Année 5 – S9 + S10.....	23
5.3.12. Options de quatrième et cinquième année (S7, S8 et S9).....	24
5.3.13. Expérience internationale.....	24
5.3.14. Référentiel de compétences.....	24
5.3.15. Évaluation formative des compétences.....	26
5.3.16. Organisation de l'apprentissage de l'anglais .....	28
5.3.17. Comment concilier expérience internationale et études d'ingénieur.....	28
5.4. STAGES ET PROJETS .....	28
5.4.1. Projet de fin d'études en cinquième année .....	28
5.4.2. Rôle des stages .....	29
5.4.3. Règles et conseils .....	29
5.4.4. Stage « découverte de l'entreprise » en troisième année .....	29
5.4.5. Stage « assistant ingénieur » en quatrième année .....	29
5.4.6. Stage « ingénieur » en cinquième année.....	29
5.4.7. Validation des stages.....	30
5.4.8. Recherche de stage.....	30
5.4.9. Propriété industrielle et confidentialité .....	30
5.5. 5EME ANNEE ET CONTRATS DE PROFESSIONNALISATION .....	31
5.5.1. Contrat de professionnalisation : en quoi cela consiste ? .....	31
5.5.2. Procédure pour candidater .....	31

5.5.3. Statut .....	31
5.5.4. Contacts à l'école.....	32
5.5.5. Calendrier.....	33
5.5.6. Maquette contrat de professionnalisation 2023-2024.....	34
5.6. SYLLABUS SPECIFIQUE C-PRO : ORGANISATION ENTREPRISES ET COMMUNICATION (PMI) .....	35
5.7. CONTENU DES ENSEIGNEMENTS DE 3EME ANNEE (2023-2024).....	36
5.7.1. Semestre 5 .....	36
5.7.2. Semestre 6 .....	44
5.8. CONTENU DES ENSEIGNEMENTS DE 4EME ANNEE (2023-2024).....	52
5.8.1. Semestre 7 .....	52
5.8.2. Semestre 8 .....	60
5.9. CONTENU DES ENSEIGNEMENTS DE 5EME ANNEE (2023-2024).....	76
5.9.1. Semestre 9 .....	76
5.9.2. Semestre 10 .....	87

*Ce livret de spécialité vient en complément du livret de l'étudiant 2023-2024 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](http://www.polytech.univ-tours.fr)

### 1.2. Structure administrative

#### Directeur de Polytech Tours

Monsieur Patrick MARTINEAU, Professeur des Universités

#### Responsable administratif de Polytech Tours

Monsieur Fabrice NORMAND

#### Directeur adjoint chargé de la pédagogie

Monsieur Ambroise SCHELLMANN, Maître de conférences

#### Directeur adjoint chargé des relations internationales

Monsieur Jean-Paul CHEMLA, Maître de conférences

#### Directeur adjoint chargé des relations industrielles

Monsieur Jean-Charles BILLAUT, Professeur des Universités

#### Chargée de Communication

Madame Mathilde LAMBERT

## 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](mailto:di.polytech@univ-tours.fr) ou [scolarite.di.polytech@univ-tours.fr](mailto: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		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 * Le centre peut rester ouvert après l'horaire de fermeture sur demande ; ouverture entre 12h30 et 13h30 si monitorat étudiant		Lundi - Mercredi*	8h30 – 17h30*
		Jeudi*	8h20 – 17h10*
		Vendredi*	8h30 – 16h30*
Plages horaires habituelles des enseignements : <i>tous les jours de la semaine, sauf samedi après-midi et dimanche</i>		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 RAGOT Nicolas, Professeur des Universités

Directeur adjoint en charge de la pédagogie :

Monsieur RAMEL Jean Yves, Professeur des Universités

Secrétariat du département Informatique :

Madame BOYER Cécile

Scolarité du département Informatique :

Madame ROMERO Karine

Madame Élise JUSZCZYK (emplois du temps)

Équipe Informatique :

Monsieur GORENDS Yohann, responsable

Monsieur ROUSSEAU Mickaël

Monsieur BEAUFILS Sébastien

Centre de documentation :

Madame DENIS Emmanuelle

Madame LE HALPER Pascale

Monsieur GARNAUD Olivier

Antenne financière :

Madame GALOPIN Anne

Madame LASNIER Valérie

Service Général :

Monsieur MAYAUD Gérald, agent de maintenance

## 2.3. Structure pédagogique du Département Informatique

---

Directeur des études du département Informatique :

Monsieur RAMEL Jean Yves, Professeur des Universités

Responsable troisième année Ingénieur :

Monsieur KERGOSIEN Yannick, Maître de conférences

Responsable quatrième année Ingénieur :

Monsieur SOUKHAL Ameur, Professeur des Universités

Responsable cinquième année Ingénieur :

Monsieur GAUCHER Pierre, Maître de conférences

Responsable Projets Recherche et Développement :

Monsieur GAUCHER Pierre, Maître de conférences

Responsable Projets Collectifs :

Monsieur MONMARCHE Nicolas, Maître de conférences

Responsable Stages :

Monsieur T'KINDT Vincent, Professeur des Universités

Correspondant Parcours écoles ingénieurs Polytech (PeiP) :

Monsieur BOCQUILLON Ronan, Maître de conférences

Correspondant Contrat de Professionnalisation :

Madame RAULT Tifenn, Maîtresse de conférences

Correspondant Langues :

Madame WARDEN Sarah, PRAG

VAE - Formation Continue :

Monsieur MAKRIS Pascal, Maître de conférences

Relations Internationales :

Monsieur VENTURINI Gilles, Professeur des Universités

Monsieur KERGOSIEN Yannick, Maître de conférences

Recrutement :

Monsieur CARDOT Hubert, Professeur des Universités

Madame TACQUARD Claudine, Maîtresse de conférences

Responsable relations industrielles :

Monsieur NERON Emmanuel, Professeur des Universités

Responsable action ouverture sociale : stages collégiens 3<sup>ème</sup>

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) :**

Désignation pour 2 ans de 3 étudiants : représentant de la promotion de 5<sup>ème</sup> année en 2023-2024 : Bachar Awada ;

représentant de la promotion de 4<sup>ème</sup> année en 2023-2024 : Axel Valarier ; représentant de la 3<sup>ème</sup> année en 2023-2024 : en cours de renouvellement

**Étudiants élus au conseil de Polytech Tours** (5 réunions par an).

Les statuts de Polytech Tours prévoient 4 représentants étudiants au conseil de Polytech. Ces derniers sont élus pour 2 ans. 4 conseils pléniers se déroulent par an en moyenne en septembre, en novembre, en mars et en juin. La liste est à renouveler en 2023-2024.

### 3. LABORATOIRES DE RECHERCHE ASSOCIES

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.

Les projets de recherche menés par ces équipes servent également d'appui à la formation à la recherche scientifique pour les élèves ingénieurs dans le cadre du Projet Recherche et Développement (DI 5), ainsi que d'autres projets en année 4 et 5.

#### 3.1. Laboratoire d'Informatique Fondamentale et Appliquée de Tours

**Le Laboratoire d'Informatique Fondamentale et Appliquée de Tours – LIFAT - (EA 6300)** compte environ 50 enseignants-chercheurs permanents et environ 35 doctorants et post-doctorants. Le LIFAT est un laboratoire de l'Université de Tours et de l'INSA Centre-Val de Loire. Les recherches qui y sont menées relèvent de la discipline informatique et consistent à concevoir et développer des modèles, et à créer des algorithmes qui permettent de relever les défis d'aujourd'hui et de demain.

Ses travaux portent sur plusieurs domaines scientifiques comme la fouille de données (*data mining*), la visualisation de données (*data vizualisation*), l'apprentissage automatique (*machine learning*), l'analyse d'images et de vidéos (*computer vision*), le traitement des langues naturelles (*text mining*) ou l'optimisation de problèmes combinatoire (*combinatorial optimization*). Tous les ingrédients qui constituent les « Data Sciences » sont réunis au sein du laboratoire, avec des spécialités reconnues dans le domaine de l'intelligence artificielle et de l'optimisation.

Les principaux domaines d'application des recherches portent sur le **traitement de données volumineuses** (*Big Data et high computing*), le secteur de la **Santé et du Handicap**, **l'environnement** et les **Humanités Numériques** (*digital humanities*)

Le laboratoire 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

Un Centre d'Expertise et de Transfert Universitaire de l'Université de Tours (ILIAD3) dédié à la valorisation de la Recherche dans le domaine de l'ingénierie logicielle en traitement d'images et numérisation 3D a été créé récemment, et est fortement adossé au laboratoire.

#### 3.2. Structure administrative

Directeur du Laboratoire d'Informatique Fondamentale et Appliquée de Tours :

Monsieur CARDOT Hubert, Professeur des Universités

Secrétariat du Laboratoire d'Informatique Fondamentale et Appliquée de Tours

Mme Annie Simon

Mme Véronique Moreau

#### 3.3. 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.lifat@univ-tours.fr](mailto:secretariat.lifat@univ-tours.fr)

## 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. BOUTELAA Fethi	PRAG
M. CARDOT Hubert	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. MAKRISS 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. 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. AL KING Raddad	Attaché Temporaire Enseignement et Recherche
M. BELKACEM Imad	Attaché Temporaire Enseignement et Recherche
M. VENDE Pierre	Attaché Temporaire Enseignement et Recherche

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

Mme ALBERT Marie-Laure	Mme GORDON Florence
M. ANDRE Daniel	Mme HOGUET Marine
M. ARCAULT Quentin	Mme JUSTEAU Camille
Mme ATTALI Sarah	Mme LEPELIER ROY Valérie
Mme BENNET Marianne	M. LEPESANT Hugues
M. BOURGOIN Jean Christophe	M. LI Dominique
M. BOURQUARD Thomas	M. MANCINI Marco
M. BOURQUIN Pascal	Mme MARTINEZ Anne
M. BRESSAC Christophe	M. MAUREL Denis
Mme BROUARD Hélène	M. MORIN Frédéric
Mme CALME Isabelle	M. MOULARD Simon
M. CHARTIER Jérôme	Mme PAULIN Marie-Laure
M. CLOAREC Erwann	M. PIVIDORI Andrey
M. CONSTANTINOI Olivier	M. POULAIN D'ANDECY Vincent
M. DAGNAS Nicolas	M. POURMARIN Luc
Mme De CADARAN Stéphanie	M. RAY Tom
M. DEVOGELE Thomas	M. RAYAR Frederic
M DESTOUCHES Thibaud	M. REPUSSEAU Félix
M DELARUE Jules	M. ROCHE Didier
M. DIAGNE Saer	M. SADIDDIN Ghith
M. DIRSON Yan	Mme SEBAN Elise
M. DOMART Benoît	M. SENIS François
M. DURAND Raphaël	M. SCHAU Quentin
M. EMONNEAU Cédric	M. THIL Laurent
Mme GUILLEMET Géraldine	M. VIOLLEAU David

## 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 aux enjeux sociétaux actuels, à la Transition Écologique et Sociétale (TES), ainsi qu'aux aspects éthiques devenus des fondamentaux indispensables pour de futurs ingénieurs œuvrant dans le domaine du numérique.
- Une sensibilisation 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 de conventions de partenariat avec des sociétés telles que Apside Top, Worldline, SOPRA, UMANIS, C2S Bouygues.

#### 5.1.3. Partenariat de recherche

Nos élèves ingénieurs sont initiés à la recherche au travers de projets, tels que le Projet Recherche et Développement (PR&D), ou de stages, en lien avec des laboratoires ou instituts partenaires (LIFAT, BRGM, INRAE, CEA, CESR, INSERM, CHRU, ...). Des projets dont les projets inter-spécialités Polytech Tours leur permettent également de s'initier à la pluridisciplinarité. Ainsi, 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 s'impliquent largement dans les enseignements (20% des enseignements sont réalisés par des extérieurs) et participent à la formation en accueillant nos élèves durant leurs stages :



Pour les élèves ingénieurs de 3<sup>ème</sup> année en 2023-2024, les durées minimums exigées pour les stages sont les suivantes :

- 3<sup>ème</sup> année - 4 semaines minimum : Stage « Découverte de l'entreprise »
- 4<sup>ème</sup> année - 14 semaines minimum : Stage « Assistant ingénieur »
- 5<sup>ème</sup> année - 20 semaines minimum : Stage « Ingénieur »

Pour les élèves ingénieurs de 4<sup>ème</sup> et 5<sup>ème</sup> année en 2023-2024, les durées minimums exigées sont les suivantes :

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

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 (voir section dédiée).

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) qui est souvent aussi en liaison avec le Laboratoire LIFAT. Lors de cette première mission d'ingénieur, l'étudiant approfondit l'un de ses domaines de prédilection.

### 5.1.5. Association des anciens AIPT et Fédération des Alumni

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](http://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 : Polytech Alumni**. 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 2023/2024

REUNIONS de RENTREE	Nouveaux entrants (3A et 4A)	Rentrée commune : Mardi 5 septembre 2023 9h – Amphi A Fac de Droit
	3 <sup>ème</sup> année (DI_3)	Réunion de rentrée : Lundi 11 septembre 2023 14h Turing
	4 <sup>ème</sup> année (DI_4)	Réunion de rentrée : Lundi 11 septembre 2023 8h15 Amphi Pascal
	5 <sup>ème</sup> année (DI_5)	Réunion de rentrée : Lundi 11 septembre 2023 14h Amphi Pascal
DEBUT DES COURS DE SPECIALITE	DI_3	Lundi 11 septembre 2023
	DI_4	Lundi 11 septembre 2023
	DI_5	Lundi 11 septembre 2023
FIN DES COURS	DI_3	Vendredi 14 juin 2024 à 18h15
	DI_4	Vendredi 7 juin 2024 à 18h15
	DI_5	Vendredi 5 avril 2024 à 18h15
DEBUT DES STAGES	DI_3	Lundi 17 juin 2024
	DI_4	Lundi 10 juin 2024
	DI_5	Lundi 8 avril 2024
FIN DES STAGES	DI_3	Vendredi 30 août 2024
	DI_4	Vendredi 30 août 2024
	DI_5	Vendredi 30 août 2024
FIN DE L'ANNEE	DI_3	Vendredi 30 août 2024
	DI_4	Vendredi 30 août 2024
	DI_5	Vendredi 30 août 2024 Et lundi 30 septembre 2024 (statut dérogatoire)
Epreuves de Remplacement	DI_3	Au fil de l'eau
	DI_4	Au fil de l'eau
	DI_5	Au fil de l'eau
Epreuves complémentaires	DI_3	S5 : 2/04-14/06/2024 S6 : 26-27/08/2024
	DI_4	S7 : 2/04-7/06/2024 S8 : 26-27/08/2024
	DI_5	S9 : 1/04-5/04/2024 S10 : 26-27/08/2024

JOURS FÉRIÉS / VACANCES / PAUSE PEDAGOGIQUE	Jours fériés	2023 : 1er et 11 novembre ; 25 décembre ; 2024 : 1er janvier ; 1er avril ; 1er mai ; 8 et 9 mai ; 20 mai ; 14 juillet ; 15 août
	Vacances d'Automne	Du samedi 28 octobre 2023 au dimanche 05 novembre 2023
	Vacances de Noël	Du samedi 23 décembre 2023 au dimanche 07 janvier 2024
	Pause pédagogique	Du samedi 02 mars 2024 au dimanche 10 mars 2024
	Vacances de Printemps	Du samedi 20 avril 2024 au dimanche 05 mai 2024
	Pont de l'Ascension	Du mercredi 8 mai 2024 au dimanche 12 mai 2024
	Pont de la Pentecôte	Du samedi 18 mai 2024 au lundi 20 mai 2024 inclus

### Inter-semestres

	Fin semestres impairs	Début semestres pairs
Année 3	Vendredi 26 janvier 2024	Lundi 29 janvier 2024
Année 4	Vendredi 19 janvier 2024	Lundi 22 janvier 2024
Année 5	Vendredi 19 janvier 2024	Lundi 22 janvier 2024

### Jurys

Calendrier des JURYS	Semestres impairs S5 S7 S9	S5 et S7 : 14 Mars 2024 ; S9 : 28 Mars 2024
	Semestres pairs S6 S8 S10 & Epreuves complémentaires des semestres impairs	4 Juillet 2024
	Année 3A 4A	2 ou 5 septembre 2024
	Diplôme 5A (stage, B2, mobilité internationale)	3 octobre 2024 et 7 novembre 2024

### Ce calendrier est donné à titre indicatif.

A l'issue des jurys un procès-verbal des décisions est édité, publié et mis en ligne sur l'espace CELENE commun « Direction des Études de Polytech Tours » (<https://celene.univ-tours.fr/course/view.php?id=5248>).

Tout étudiant inscrit dans le cycle ingénieur est inscrit automatiquement à ce cours. Si vous ne pouvez pas y accéder merci d'en informer votre scolarité ou votre directeur des études.

### Événements ponctuels

Dates particulières	TOEIC entrée 3A	6 septembre 2023 matin
	Fresque du climat	8 septembre 2023 matin
	TOEIC rattrapage	28 septembre 2023
	WEA	29 septembre 2023 (après-midi)
	Semaine d'ouverture internationale	9-14 octobre 2023
	Forum des stages et des métiers	16 novembre 2023 après-midi
	Nuit de l'informatique	Jeudi 07 et vendredi 08 décembre 2023
	TOEIC S7 >800 (3A)	18 janvier 2024
	Journées Portes Ouvertes	17 février 2024
	RDD	23 mars 2024
	TOIEC S8	6 juin 2024

### 5.3. Maquettes des enseignements et modalité de calcul

---

Les enseignements sont organisés et planifiés par semestre, conformément au calendrier ci-dessus. Les maquettes présentées ci-après rendent compte des modalités de validation de chaque semestre et année d'études, conformément au paragraphe 4 du règlement des études du Réseau Polytech et des spécialités d'ingénieurs de Polytech Tours (p. 19 du livret de l'étudiant 2023 2024). En cas de différence entre les maquettes publiées dans le livret de l'étudiant et le livret de spécialité, ce sont les maquettes du livret de spécialité qui font foi pour l'année en cours. En cas de différences, elles sont indiquées sur les maquettes ci-après en jaune.

#### 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 éventuellement par un regroupement d'enseignements. L'évaluation peut se faire au niveau de l'UE directement ou indirectement au travers des enseignements qui la compose. 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 UE ou enseignement évalué, 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. Les notes obtenues peuvent notamment prendre en compte l'expression écrite (E) et orale (O).

Le cas échéant, à chaque enseignement évalué est associé un poids permettant le calcul de la moyenne d'UE. La note finale d'une UE est alors obtenue par le calcul de la moyenne pondérée des notes des enseignements qui la constitue (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. Maquette des enseignements 2023-2024

Compte-tenu de l'évolution des maquettes, ce livret de spécialité contient 2 descriptifs des maquettes :

- La section actuelle (5.3.3.) décrit le contenu des enseignements des 3 années d'étude **pour l'année en cours 2023-2024** (année transitoire) ;
- La section suivante (5.3.4.) décrit le contenu des enseignements des 3 années d'études selon **la future maquette qui entrera complètement en vigueur à la rentrée 2024**

### 5.3.4. Année 3 – S5 + S6 pour les étudiants en 3ème année en 2023-2024

Diplôme d'ingénieur spécialité Informatique : année 3 - S5											
2023-2024	UNITE D'ENSEIGNEMENT	Volume horaire				Contrôle des connaissances O (Oral) et/ou E (Ecrit)					ECTS
		Cours	TD	TP	Projet planifié en autonomie	CC	Type	CT	Type	Poids	
SOUTIEN											
	Remise à niveau en anglais (obligatoire selon test d'entrée) - VIP		30								
	Suivi en CRL (variable selon test d'entrée)										
STAGE FACULTATIF											
	Stage facultatif					x					
UE0.S5 - Soutien et accompagnement											
1 au choix	Accompagnement en Maths		22								0
	Accompagnement en Algorithmique		22								
	Accompagnement en Programmation		22								
		22	22								
UE1.S5 - Projet inter spécialité											
	Projet inter spécialité	4	18		8	1,00	E/O			100,0%	3
		22	4	18	0	8				100,0%	
UE2.S5 - Mathématiques pour l'ingénieur 1											
	Remise à niveau en Maths	10									6
	Analyse et compléments d'algèbre	24	24	16		1,00	E			100,0%	
		74	34	24	16	0				100,0%	
UE3.S5 - Génie logiciel, Algorithmique											
	Remise à niveau en algorithmique	10									6
	Bases du Génie Logiciel	6	6			1,00	E			30%	
	Interfaces Hommes-Machines		6	4		1,00	E			25%	
	Algorithmique et Structures de Données	8	16			1,00	E			45%	
	Projet d'application		8	10							
		74	24	36	14	0					100,0%
UE4.S5 - Programmation impérative											
	Langage C	10		14		1,00	E			60%	6
	IDE et outillage	2		14							
	Développement d'un projet en C	6		28		1,00	E/O			40%	
		74	18	0	56	0					100,0%
UE5.S5 - Principes fondamentaux des systèmes											
	Principes fondamentaux des SE	14	10					1,00	E	40,0%	4
	Etude d'un SE : UNIX	4		16		1,00	E/O			30,0%	
	Programmation parallèle	8	4	8		1,00	E/O			30,0%	
		64	26	14	24	0				100,0%	
UE6.S5 - ANGLAIS SHEJS											
	Anglais scientifique		30			0,50	O	0,50	E	50,0%	5
	Sciences Humaines Economiques Juridiques et Sociales	17	16	3		0,50	E	0,50	E	50,0%	
	Insertion professionnelle	2									
	Environnement Economique de l'Entreprise:	10	14								
	Ingénieur dans la Société	7		3							
	Management de projet et conduite participative			2							
		68	17	46	5	0				100,0%	
		123	160	115	8						
Volume horaire encadré total par élève (S5)		398									
		30									

**Diplôme d'ingénieur spécialité Informatique : année 3 - S6**

2023-2024	UNITE D'ENSEIGNEMENT	Volume horaire				Contrôle des connaissances O (Oral) et/ou E (Ecrit)					ECTS	
		Cours	TD	TP	Projet planifié en autonomie	CC	Type	CT	Type	Poids		
SOUTIEN												
	Remise à niveau en anglais (obligatoire selon test d'entrée) - VIP		30									
	Suivi en CRL (variable selon test d'entrée)											
	Renforcement Anglais (obligatoire selon test d'entrée)		30									
	Remise à niveau français (obligatoire selon test d'entrée) - VIP			4								
STAGE FACULTATIF												
	Stage facultatif					x						
UE1.S6 - Mathématiques pour l'ingénieur 2												5
	Probabilités	22	10			1,00	E			50%		
	Statistiques non paramétriques	18	14	4		1,00	E			50%		
		68	40	24	4					100,0%		
UE2.S6 - Conception et Programmation Orientées Objets 1 : C++												5
	Conception Orientée Objets	10	6			1,00	E			20,0%		
	Le langage C++	12		6				1,00	E	20,0%		
	STL	2		6								
	Développement d'un projet en C++		4	22		1,00	E			60,0%		
		68	24	10	34					100,0%		
UE3.S6 - Conception et Programmation Orientées Objets 2 : C++ et Java												4
	Conception Orientée Objets (avancé)	4	4			1,00	E			20%		
	Développement d'un projet en C++ (avancé)	4	4	22		1,00	E/O			30%		
	Développement d'un projet en Java	4		26		1,00	E/O			50%		
		68	12	8	48	0				100,0%		
UE4.S6 - Conception et mise en œuvre des bases de données												6
	Principes de base des BDD	14	18	14		1,00	E			100%		
	Mise en oeuvre d'un SGBD	6	8	22								
	Administration des BDD	4	4	12								
		102	24	30	48	0				100,0%		
UE5.S6 - Principes fondamentaux des réseaux et de leur sécurité												5
	Principes des normes réseaux	13	6	12		1,00	E			52%		
	Sécurité des réseaux	10		6		1,00	E			22%		
	Administration des réseaux	7		14		1,00	E			26%		
		68	30	6	32	0				100,0%		
UE6.S6 ANGLAIS SHEJS												5
	Anglais de spécialité		30			0,50	O	0,50	E	50%		
	Sciences Humaines Economiques Juridiques et Sociales	18	16			0,40	E/O	0,60	E	50%		
	QVT, Inclusion et Diversité	6	4									
	Ingénieur dans la Société	12	12									
	Management de projet et conduite participative			2								
		66	18	46	2	0				100,0%		
UE7.S6 - Expérience professionnelle												0
	Découverte entreprise (4 semaines minimum)					1,00	E			100,0%		





Volume horaire encadré total par élève (S6)

148	124	168	0
440			

30

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

### 5.3.5. Année 4 – S7 + S8 pour les étudiants en 4ème année en 2023-2024


Diplôme d'ingénieur spécialité Informatique : année 4 - S7													
2023-2024	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%			
		64	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/O	0,50	E	37,50%			
		64	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%			
		64	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%			
		64	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		10	54					100,00%			
SHEJS3 et ANGLAIS3													
	Anglais professionnel		30			1,00	E/O			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									
		63	10	52	1					100,00%			

Volume par étudiant (S7)

110 110 109 54

30

\* Spécifique spécialité Informatique

 Enseignement ouvert en mobilité internationale entrante

329

Diplôme d'ingénieur spécialité Informatique : année 4 - S8												
2023-2024	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			
PRÉPARATION 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%		
		64	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%		
		64	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%		
		64	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%		
		64	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%		
		64	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%		
		64	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
	Apprentissage artificiel et reconnaissance de formes	18		24		1,00	E			65,00%		
		64	26	4	34					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%		
		64	30		34					100,00%		
PROJET COLLECTIF												
	Projet collectif			10	54	1,00	E/O			100,00%	4	4
		10		10	54					100,00%		
SHEJS4 et ANGLAIS4												
	Certification TOEIC		30					pas de note		0,00%	4	5
	Qualité de vie au travail - Partie 2	14	10		FOAD RE (stage)			1,00	E	100,00%		
	Management de Projet et Conduite Participative			1								
		55	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
Volume par étudiant (S8) - Parcours ASR	104	82	135	54
Volume par étudiant (S8) - Parcours IA	114	64	143	54
	321			
	321			
	321			

30
30
30

Enseignement ouvert en mobilité internationale entrante

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



### 5.3.6. Année 5 – S9 + S10 pour les étudiants en 5<sup>ème</sup> année en 2023-2024

Diplôme d'ingénieur spécialité Informatique : année 5 - S9												
2023-2024	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			
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%		
		64	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%		
		64	14		50					100,0%		
PARCOURS SI : ANALYSE DE DONNEES ET INFORMATIQUE DECISIONNELLE												
	Analyse de données complexes		14			1,00	E			22,00%	4	5
	Informatique décisionnelle		18	32		1,00	E			78,00%		
		64		32						100,00%		
PARCOURS SI : PROJET PARCOURS SI												
	Projet SI	10		10	54	1,00	E			100,00%	4	5
PARCOURS ASR : SYSTEMES DEBIES												
	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%		
		64	14		50					100,0%		
PARCOURS ASR : PROJET PARCOURS ASR												
	Projet ASR	10		10	54	1,00	E/O			100,00%	4	5
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%		
		64	22	10	32					100,0%		
PARCOURS IA : PROJET PARCOURS IA												
	Projet IA	10		10	54	1,00	E/O			100,00%	4	5
PROJET RECHERCHE & DEVELOPPEMENT 1												
	Projet R&D 1	20		20	204	1,00	E/O			100,00%	4	5
SHEJSS et ANGLAIS												
	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								
		67	16	44	7					100,00%		

\* Spécifique spécialité informatique

Enseignement ouvert en mobilité internationale entrante

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

30
30
30

289
289
289

Diplôme d'ingénieur spécialité Informatique : année 5 - S10													
2023-2024	UNITE D'ENSEIGNEMENT	Volume horaire				Contrôle des connaissances O (Oral) et/ou E (Ecrit)					Poids UE	ECTS	
		Cours	TD	TP	Projet	CC		CT		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									
		64	33	8	23					100,00%			
PROJET LIBRE													
	Projet libre			4	28	1,00	E/O			100,00%	5	2	
		4		4	28					100,00%			
PROJET RECHERCHE & DEVELOPPEMENT 2													
	Projet R&D 2			20	124	1,00	E/O			100,00%	10	4	
		20		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									
		35	20	14	1					100,00%			
STAGE ANNEE 5													
	Stage ingénieur (18 semaines minimum)					1,00	E/O					16	
Volume par étudiant (S10)		53	22	48	152								30
		123											

Enseignement ouvert en mobilité internationale entrante

### 5.3.7. Parcours SI, ASR et IA pour les étudiants en 4ème année en 2023-2024

Dans la maquette actuelle de 4<sup>e</sup> année, 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) à partir du second semestre, c'est-à-dire du semestre S8. Dans la maquette actuelle, 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.

Cependant, le changement de maquette de l'année 5 en 2024-2025 ne permettra pas aux étudiants en année 4 en 2023-2024 de poursuivre leur parcours dans la maquette actuelle d'année 5.

**Pour cette promotion, et de façon transitoire, les parcours seront remplacés au S9 (2024-2025) par un choix de projets et d'option prévue dans la future maquette S9 en adéquation, dans la mesure des places disponibles, avec les souhaits des étudiants.**



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 a transmis 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.

### 5.3.8. Maquette des enseignements à partir de la rentrée 2024

Cette section décrit la maquette qui sera mise en place pour tous les étudiants (3A, 4A, 5A) à partir de la rentrée 2024.

### 5.3.9. Année 3 – S5 + S6

Diplôme d'ingénieur spécialité Informatique : année 3 - S5												
2023-2024	UNITE D'ENSEIGNEMENT	Volume horaire				Contrôle des connaissances O (Oral) et/ou E (Ecrit)					ECTS	
		Cours	TD	TP	Projet planifié en autonomie	CC	Type	CT	Type	Poids		
SOUTIEN												
	Remise à niveau en anglais (obligatoire selon test d'entrée) - VIP		30									
	Suivi en CRL (variable selon test d'entrée)											
STAGE FACULTATIF												
	Stage facultatif					x						
UE0.S5 - Soutien et accompagnement											0	
1 au choix	Accompagnement en Maths		22									
	Accompagnement en Algorithmique		22									
	Accompagnement en Programmation		22									
		22	22									
UE1.S5 - Projet inter spécialité											3	
	Projet inter spécialité	4	18		8	1,00	E/O			100,0%		
		22	4	18	0	8				100,0%		
UE2.S5 - Mathématiques pour l'ingénieur 1											6	
	Remise à niveau en Maths	10										
	Analyse et compléments d'algèbre	24	24	16		1,00	E			100,0%		
		74	34	24	16	0				100,0%		
UE3.S5 - Génie logiciel, Algorithmique											6	
	Remise à niveau en algorithmique	10										
	Bases du Génie Logiciel	6	6			1,00	E			30%		
	Interfaces Hommes-Machines		6	4		1,00	E			25%		
	Algorithmique et Structures de Données	8	16			1,00	E			45%		
	Projet d'application		8	10								
		74	24	36	14	0				100,0%		
UE4.S5 - Programmation impérative											6	
	Langage C	10		14		1,00	E			60%		
	IDE et outillage	2		14								
	Développement d'un projet en C	6		28		1,00	E/O			40%		
		74	18	0	56	0				100,0%		
UE5.S5 - Principes fondamentaux des systèmes											4	
	Principes fondamentaux des SE	14	10					1,00	E	40,0%		
	Etude d'un SE : UNIX	4		16		1,00	E/O			30,0%		
	Programmation parallèle	8	4	8		1,00	E/O			30,0%		
		64	26	14	24	0				100,0%		
UE6.S5 - ANGLAIS SHEJS											5	
	Anglais scientifique		30			0,50	O	0,50	E	50,0%		
	Sciences Humaines Economiques Juridiques et Sociales	17	16	3		0,50	E	0,50	E	50,0%		
	Insertion professionnelle		2									
	Environnement Economique de l'Entreprise:	10	14									
	Ingénieur dans la Société	7		3								
	Management de projet et conduite participative			2								
		68	17	46	5	0				100,0%		
		123	160	115	8							
Volume horaire encadré total par élève (S5)		398										
		30										

**Diplôme d'ingénieur spécialité Informatique : année 3 - S6**

2023-2024	UNITE D'ENSEIGNEMENT	Volume horaire				Contrôle des connaissances O (Oral) et/ou E (Ecrit)					ECTS	
		Cours	TD	TP	Projet planifié en autonomie	CC	Type	CT	Type	Poids		
SOUTIEN												
	Remise à niveau en anglais (obligatoire selon test d'entrée) - VIP		30									
	Suivi en CRL (variable selon test d'entrée)											
	Renforcement Anglais (obligatoire selon test d'entrée)		30									
	Remise à niveau français (obligatoire selon test d'entrée) - VIP			4								
STAGE FACULTATIF												
	Stage facultatif					x						
UE1.S6 - Mathématiques pour l'ingénieur 2												5
	Probabilités	22	10			1,00	E			50%		
	Statistiques non paramétriques	18	14	4		1,00	E			50%		
		68	40	24	4					100,0%		
UE2.S6 - Conception et Programmation Orientées Objets 1 : C++												5
	Conception Orientée Objets	10	6			1,00	E			20,0%		
	Le langage C++	12		6				1,00	E	20,0%		
	STL	2		6								
	Développement d'un projet en C++		4	22		1,00	E			60,0%		
		68	24	10	34					100,0%		
UE3.S6 - Conception et Programmation Orientées Objets 2 : C++ et Java												4
	Conception Orientée Objets (avancé)	4	4			1,00	E			20%		
	Développement d'un projet en C++ (avancé)	4	4	22		1,00	E/O			30%		
	Développement d'un projet en Java	4		26		1,00	E/O			50%		
		68	12	8	48	0				100,0%		
UE4.S6 - Conception et mise en œuvre des bases de données												6
	Principes de base des BDD	14	18	14		1,00	E			100%		
	Mise en oeuvre d'un SGBD	6	8	22								
	Administration des BDD	4	4	12								
		102	24	30	48	0				100,0%		
UE5.S6 - Principes fondamentaux des réseaux et de leur sécurité												5
	Principes des normes réseaux	13	6	12		1,00	E			52%		
	Sécurité des réseaux	10		6		1,00	E			22%		
	Administration des réseaux	7		14		1,00	E			26%		
		68	30	6	32	0				100,0%		
UE6.S6 ANGLAIS SHEJS												5
	Anglais de spécialité		30			0,50	O	0,50	E	50%		
	Sciences Humaines Economiques Juridiques et Sociales	18	16			0,40	E/O	0,60	E	50%		
	QVT, Inclusion et Diversité	6	4									
	Ingénieur dans la Société	12	12									
	Management de projet et conduite participative			2								
		66	18	46	2	0				100,0%		
UE7.S6 - Expérience professionnelle												0
	Découverte entreprise (4 semaines minimum)					1,00	E			100,0%		

Volume horaire encadré total par élève (S6)

148	124	168	0
440			

30

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

### 5.3.10. Année 4 – S7 + S8

Cette section décrit la maquette qui sera mise en place pour tous les étudiants (4A) à partir de la rentrée 2024.

Diplôme d'ingénieur spécialité Informatique : année 4 - S7												
2024-2025	UNITE D'ENSEIGNEMENT	Volume horaire				Contrôle des connaissances O (Oral) et/ou E (Ecrit)					ECTS	
		Cours	TD	TP	Projet planifié en autonomie	CC	Type	CT	Type	Poids		
SOUTIEN												
	Suivi en CRL (variable selon test d'entrée)											
STAGE FACULTATIF												
	Stage facultatif					x						
UE1.S7 - Introduction aux sciences des données												
	Analyses de données	18	10	12							5	
	Reconnaissance des Formes	10	4	6								
		60	28	14	18					0,0%		
UE2.S7 - Gestion de projets												
	Conduite de projets	10	10	10							5	
	Qualité logicielle	6	2									
	Conduite de tests	6	6	10								
		60	22	18	20					0,0%		
UE3.S7 - Architectures et frameworks web												
	Introduction aux architectures web	4	4	8							5	
	Création d'une API REST	8	6	6								
	Utilisation d'un Framework Front JS	8	8	8								
		60	20	18	22					0,0%		
UE4.S7 - Option (1 parmi 3)												
Option (1 parmi 3)	Optimisation en IA	28		32							5	
	Principes avancés des systèmes	28	8	24								
	Architectures des SI	14	20	26								
		60	22	10	28	0				0,0%		
UE5.S7 - Projet Collectif												
	Eléments de communication	4									5	
	Accompagnement			8								
	Accompagnement conduite de projets			6								
	Accompagnement qualité et tests			6								
	Travail en autonomie				36							
		60	4		20	36				0,0%		
UE6.S7 - ANGLAIS SHEJS												
	Anglais professionnel		30			0,67	O / E	0,33	E	50%	5	
	Sciences Humaines Economiques Juridiques et Sociales	10	14	6		1,00	E / O			50%		
	Insertion professionnelle	4	10	6								
	IP2 - Communication personnelle et insertion Professionnelle	4	10	6								
	Environnement Economique de l'Entreprise:	6	4									
	EEE4 - Business Plan	6	4									
	Management de projet et conduite participative			2								
		62	10	44	8	0				100,0%		
* supplément par rapport au socle commun												
		106	104	116	36							
Volume horaire encadré total par élève (S7)		326									30	

Diplôme d'ingénieur spécialité Informatique : année 4 - S8												
2024-2025	UNITE D'ENSEIGNEMENT	Volume horaire				Contrôle des connaissances O (Oral) et/ou E (Ecrit)					ECTS	
		Cours	TD	TP	Projet planifié en autonomie	CC	Type	CT	Type	Poids		
SOUTIEN												
	TOEIC préparation (obligatoire selon le score TOEIC)		30									
	Suivi en CRL (variable selon test d'entrée)											
STAGE FACULTATIF												
	Stage facultatif					x						
UE1.S8 - Outils de modélisation pour l'ingénieur												5
	Introduction à la complexité des problèmes	2										
	Théorie des graphes	16	8	8								
	Programmation Linéaire	16	6	10								
		66	34	14	18					0,0%		
UE2.S8 - Systèmes répartis												4
	Systèmes répartis	4		8								
	Algorithmique répartie	6	6									
	Développement réparti et réseaux	8	2	10								
		44	18	8	18					0,0%		
UE3.S8 - Option (1 parmi 3)												5
Option (1 parmi 3)	Apprentissage en IA	28		38								
	Calcul parallèle	20	4	42								
	Gestion des données reparties	16	16	34								
		66	22	6	38					0,0%		
UE4.S8 - Développement Numérique Durable												2
		22	6	4	12					0,0%		
UE5.S8 - Projet Collectif												4
	Accompagnement Conduite de Projets			6								
	Accompagnement Qualité et code			6								
	Travail en autonomie				28							
		40	0	0	12	28				0,0%		
UE6.S8 - ANGLAIS SHEJS												2
	Certification TOEIC											
	Sciences Humaines Economiques Juridiques et Sociales	8	14					1,00	E	1		
	Insertion professionnelle		2									
	IP3 - Demarche Compétences		2									
	QVT-Inclusion & Diversité	8	12									
	QVTID3 - Santé Sécurité au travail	2	6									
	QVTID4 - Management des ressources humaines	6	6									
	Management de projet et conduite participative			2								
		24	8	14	2	0				100,0%		
UE7.S8 - Expérience professionnelle												8
	Stage assistant ingénieur (14 semaines minimum)					1,00	E/O			100,0%		
		0	0	0	0	0				100,0%		
* supplément par rapport au socle commun												
Volume horaire encadré total par élève (S8)		88	46	100	28							
		234										
						30						

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

### 5.3.11. Année 5 – S9 + S10

Cette section décrit la maquette qui sera mise en place pour tous les étudiants (5A) à partir de la rentrée 2024.

Diplôme d'ingénieur spécialité Informatique : année 5 - S9												
2025-2026	UNITE D'ENSEIGNEMENT	Volume horaire				Contrôle des connaissances O (Oral) et/ou E (Ecrit)					ECTS	
		Cours	TD	TP	Projet planifié en autonomie	CC	Type	CT	Type	Poids		
SOUTIEN												
	Renforcement Anglais (obligatoire si TOEIC <785)		30									
	Suivi en CRL (variable selon test d'entrée)											
STAGE FACULTATIF												
	Stage facultatif					x						
UE1.S9 - Option (1 parmi 3) 5												
Option (1 parmi 3)	Nouvelles approches en IA	22	12	42								
	Développement Mobile	22		54								
	Business Intelligence & Analytics		24	52								
	76	18	14	44						0,0%		
UE2.S9 - Approches innovantes 5												
	Informatique quantique	8	4	8								
	Block chain	8	4	8								
	Simulation et Jumeaux Numériques	12	4	20								
	76	28	12	36						0,0%		
UE3.S9 - IA et Applications 5												
	Traitement et Analyse d'Images et de Vidéos	10		12								
	Traitement Automatique des Langues	12		14								
	Industrie 4.0	10		14								
	IA et Société	4										
76	36	0	40	0						0,0%		
UE4.S9 - Droit de l'informatique et propriété intellectuelle 1												
		16	8	8	0	0					0,0%	
UE5.S9 - Projet Recherche Innovation 9												
	Encadrement		10			1	E/O					
	Initiation à la recherche	6	4									
	Séminaires de recherche	4										
	Accompagnement : déploiement, maintenance corrective et adaptative	4		12								
	Travail en autonomie				140							
180	14	14	12	140						0,0%		
UE6.S9 - ANGLAIS SHEJS 5												
	Anglais thématique		30			0,25	O	0,75	E	50%		
	Sciences Humaines Economiques Juridiques et Sociales	26	12			0,50	E	0,50	E	50%		
	Environnement Economique de l'Entreprise	26	12									
	EEEE - Marketing	8	6									
	EEEE - Stratégie des entreprises	6	6									
	EEE7 - Management de l'innovation	6										
	EEEE8 - Droit de la propriété intellectuelle	6										
	Management de projet et conduite participative			2								
	70	26	42	2	0					100,0%		

\* supplément par rapport au socle commun

Volume horaire encadré total par élève (S9)	130	90	134	140	354	30
---	-----	----	-----	-----	-----	----

Diplôme d'ingénieur spécialité Informatique : année 5 - S10											
2025-2026	UNITE D'ENSEIGNEMENT	Volume horaire				Contrôle des connaissances O (Oral) et/ou E (Ecrit)					ECTS
		Cours	TD	TP	Projet planifié en autonomie	CC	Type	CT	Type	Poids	
UE1.S10 - Expérience professionnelle											
	Stage ingénieur (20 semaines minimum)					1,00	E/O			100,0%	30
	Management de projet et conduite participative			2							
		2	0	0	2	0				100.0%	

\* pour les étudiants recrutés sur diplôme étranger

Volume horaire encadré total par élève (S10)	0	0	2	0	2	30
--	---	---	---	---	---	----

La validation du diplôme est conditionnée par

- un seuil minimum au TOEIC de 785
- un minimum de 17 semaines d'expérience internationale
- un minimum de 34 semaines d'expérience professionnelle
- un minimum d'engagement citoyen (PolyPoints)
- un seuil minimum au TCF de 400 \*

\* pour les étudiants recrutés sur diplôme étranger

### 5.3.12. Options de quatrième et cinquième année (S7, S8 et S9)

Durant les semestres S7, S8 et S9, les étudiants suivent 3 fois 1 option parmi 3. Chaque étudiant effectue des vœux sur les options qu'il désire suivre et l'affectation sera effectuée selon des critères qui seront précisés chaque année, mais toujours en s'appuyant sur les vœux des étudiants. Les ouvertures ou non de certaines options sont décidées par l'équipe pédagogique du Département Informatique de Polytech Tours. Il peut varier d'une année sur l'autre.

### 5.3.13. Expérience internationale

En plus des dispositions générales décrites dans le livret de l'étudiant, 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.

### 5.3.14. Référentiel de compétences

Les diplômes d'ingénieurs de Polytech Tours disposent d'un référentiel de compétences. Celui-ci comprend 3 compétences communes à toutes les spécialités d'ingénieur, 3 compétences spécifiques à la spécialité Informatique ainsi que des compétences transversales qui sont des savoir-être non spécifiques aux métiers de l'ingénierie. Les sous compétences décrivent précisément les savoirs, savoir-faire et savoir-être à atteindre.

Echelle de notation :	
★	<b>Notion</b> : connaissance de l'activité, mais sans réalisation personnelle
★★	<b>Application</b> : participation à l'activité avec de l'aide
★★★	<b>Maîtrise</b> : réalisation de l'activité en autonomie
★★★★	<b>Maîtrise avancée</b> : contribution personnelle, réflexivité
-	<b>Non mobilisée</b> : la compétence n'a pas été mise à contribution dans la situation proposée

Référentiel des compétences visées		
Compétences communes	C1	Concevoir une solution, un produit, un système
	C2	Produire une solution opérationnelle
	C3	Gérer un projet
Compétences de spécialité	C4	Structurer, stocker et exploiter des données dans un système d'information
	C5	Modéliser et réaliser un système d'aide à la décision
	C6	Mettre en place et administrer une architecture informatique
Compétences transversales	CTA	Travailler en équipe
	CTB	Communiquer
	CTC	Apprendre à apprendre
	CTD	Adopter des pratiques de leadership positif
	CTE	Prendre en compte la dimension de la Responsabilité Sociétale des Entreprises

Tableau 1 – Référentiel de compétences

	Blocs de compétences	Composantes des compétences
C1	Concevoir une solution, un produit, un système	C1.1 - Organiser la collecte de données (acquisition et pré-traitement de données) C1.2 - Analyser un système, un process C1.3 - Réaliser un état de l'art ou une veille technologique C1.4 - Traduire un besoin, une demande client en données quantifiables/exploitable C1.5 - Modéliser, dimensionner et évaluer des solutions C1.6 - Justifier le choix d'une solution C1.7 - Prendre en compte les enjeux environnementaux
C2	Produire une solution opérationnelle	C2.1 - Analyser un besoin, l'existant, une situation, un plan ou un modèle (CDC) en tenant compte du contexte (normes, exigences client, moyens contraints) C2.2 - Réaliser une version fonctionnelle C2.3 - Déployer, tester et valider en conditions opérationnelles C2.4 - Optimiser, améliorer, maintenir, faire évoluer



C3	Gérer un projet	C3.1 - Organiser le projet (rôles / tâches / objectifs / budget / délais / risques) C3.2 - Participer à, manager, animer l'équipe du projet (stimuler l'innovation / méthodologie) C3.3 - Rédiger des supports de communication clairs et lisibles C3.4 - Communiquer avec toutes les parties prenantes, y compris en anglais C3.5 - Gérer l'avancement du projet et les risques (indicateurs) C3.6 - Clôturer le projet (bilan, synthèse) C3.7 - Capitaliser les expériences acquises d'un projet réalisé (pérennité, démarche qualité, amélioration continue)
----	-----------------	---

Tableau 2 – Compétences communes du référentiel

	Blocs de compétences	Composantes des compétences
C4	Structurer, stocker et exploiter des données dans un système d'information	C4.1 - Mettre en œuvre une politique de protection des données et de gestion des risques pour un système d'information C4.2 - Définir les solutions de stockage et de structuration des données C4.3 - Contrôler la qualité d'une base de données C4.4 - Interroger une base de données et mettre en forme les résultats C4.5 - Développer une application en lien avec une base de données C4.6 - Administrer une base de données C4.7 - Maintenir un système existant (maintenance applicative et fonctionnelle)
C5	Modéliser et réaliser un système d'aide à la décision	C5.1 - Organiser la collecte de données (acquisition et pré-traitement de données) C5.2 - Mobiliser des outils et méthodes de traitement de données C5.3 - Conduire une expérimentation C5.4 - Analyser les données et les résultats d'un système décisionnel C5.5 - Utiliser des outils de visualisation de données pour motiver les décisions C5.6 - Modéliser et résoudre des problématiques à l'aide d'outils d'Intelligence Artificielle ou de Recherche Opérationnelle
C6	Mettre en place et administrer une architecture informatique	C6.1 - Garantir la sécurité d'un réseau ou système informatique (droits d'accès, comptes utilisateurs, réseaux privés, ...) C6.2 - Auditer des réseaux informatiques (suivre des indicateurs de fonctionnement) C6.3 - Configurer un équipement informatique C6.4 - Administrer des réseaux informatiques C6.5 - Mettre en place et/ou utiliser une architecture parallèle de calcul

Tableau 3 – Compétences spécifiques Informatique du référentiel

	Blocs de compétences	Composantes des compétences
CTA	Travailler en équipe	<b>CTA.1</b> - S'intégrer à une équipe <b>CTA.2</b> - Respecter des codes et des valeurs communes <b>CTA.3</b> - Gérer les situations conflictuelles <b>CTA.4</b> - Savoir évoluer dans une équipe de travail internationale
CTB	Communiquer	<b>CTB.1</b> - Interagir efficacement avec les différents services de l'entreprise <b>CTB.2</b> - Communiquer à des fins de transmission (clôture de projet, formation) <b>CTB.3</b> - Communiquer afin de convaincre des interlocuteurs internes et externes <b>CTB.4</b> - Communiquer aisément à l'oral comme à l'écrit en français <b>CTB.5</b> - Communiquer aisément à l'oral comme à l'écrit en anglais
CTC	Apprendre à apprendre	<b>CTC.1</b> - Identifier ses besoins de montée en compétences
CTD	Adopter des pratiques de leadership positif	<b>CTD.1</b> - S'investir dans les projets et activités proposées <b>CTD.2</b> - Travailler en autonomie <b>CTD.3</b> - Être force de proposition
CTE	Prendre en compte la dimension de la Responsabilité Sociétale des Entreprises	<b>CTE.1</b> - Intégrer la Santé et Sécurité au Travail dans la gestion de ses activités et la conduite de ses projets <b>CTE.2</b> - Intégrer la Responsabilité Sociétale dans la gestion de ses activités et la conduite de ses projets <b>CTE.3</b> - Penser ses pratiques de manière à éviter toute forme de discrimination ou d'exclusion <b>CTE.4</b> - Participer aux mutations industrielles et sociales

Tableau 4 – Compétences transversales du référentiel

Il sera demandé aux élèves ingénieurs de s'autoévaluer notamment au cours des stages et projets. Les tuteurs professionnels ont également à remplir des évaluations afin de situer l'élève ingénieur dans l'apprentissage de ses compétences. Ces évaluations ont pour objectif de permettre à l'élève de prendre conscience et de savoir justifier de sa progression.

### 5.3.15. Évaluation formative des compétences

Les compétences sont évaluées de façon formative lors de situations professionnalisantes (principaux projets et stages de 4<sup>ème</sup> et 5<sup>ème</sup> année). Le tableau 5 ci-après indique les éléments de formation donnant lieu à l'évaluation des compétences ainsi que le niveau minimum attendu pour chaque compétence.

Selon les situations d'apprentissage et d'évaluation mises en place (projets, ou stage) et selon la nature des missions confiées aux élèves, il est possible que certaines compétences ne soient pas sollicitées. Elles seront alors notifiées sans objet.

Chaque partie prenante joue un rôle dans l'évaluation des compétences.

Au cours d'un stage :

- L'élève précise la mission et les objectifs du projet ou du stage. En fin de cycle, il s'autoévalue en précisant le niveau atteint. Il apporte des éléments de preuve (activités) qui justifient son autoévaluation
- Le tuteur professionnel évalue en fin de cycle le stagiaire qu'il a accompagné. Il sélectionne les compétences et composantes sollicitées ainsi que le niveau atteint par le stagiaire en fin de cycle. Il apporte un commentaire pour indiquer si le stagiaire a rempli sa mission et sur sa progression.
- Le tuteur académique vérifie que le travail réflexif du stagiaire est réalisé (description de la mission et des objectifs du stage, autoévaluation complétée sérieusement). Il vérifie également que le tuteur professionnel a complété sa partie. Si ce n'est pas le cas, il alerte éventuellement l'élève qui se fait le relai auprès du tuteur professionnel. Le tuteur académique vérifie que l'élève a apporté des éléments de preuve (activités) pour appuyer son autoévaluation. En 5<sup>ème</sup> année, ce peut être un objet de discussion lors de la soutenance.

Au cours d'un projet :

- L'élève fournit un premier travail réflexif qui peut varier en fonction du type de projet. En fin de cycle, il s'autoévalue en précisant le niveau atteint. Il apporte des éléments de preuve (activités) qui justifient son autoévaluation
- L'encadrant ou le responsable de projet évalue en fin de cycle le(s) étudiant(es) qu'il a accompagné. Il fait un retour qui peut prendre la forme d'une évaluation des compétences et/ou d'un commentaire.
- Dans le cas où un intervenant professionnel est impliqué dans le projet, il peut faire un retour sur l'autoévaluation de l'étudiant concernant les compétences liées à son domaine d'expertise (par exemple la gestion de projet, le travail d'équipe)

		INFO						CIBLE DIPLO ME
		Année 4			Année 5			
		S7	S8		S9	S10		
		Projet	Projet	UE6 : STAGE EN ENTREPRISE	Projet	UE1 : STAGE EN ENTREPRISE		
C1	Concevoir une solution, un produit, un système	A	M	A	M	M	M	
C2	Produire une solution opérationnelle	A	A	M	M	MA	MA	
C3	Gérer un projet	A	A	A	M	M	M	
C4	Structurer, stocker et exploiter des données dans un système d'information	A	A	A	M	M	M	
C5	Modéliser et réaliser un système d'aide à la décision	M	M	A	M	M	M	
C6	L'aptitude à prendre en compte les enjeux d'une « démarche RSE » au sein des organisations	A	A	A	M	M	M	
CTA	Travailler en équipe	A	M	M	M	M	M	
CTB	Communiquer	A	M	M	M	MA	MA	
CTC	Apprendre à apprendre	A	A		M	M	M	
CTD	Adopter des pratiques de leadership positif	A	A	A	M	M	M	
CTE	Prendre en compte la dimension des Responsabilités Sociétale des Entreprises	A	M	A	M	A	M	

Niveau	N	A	M	MA
Niveau + Evaluation	N	A	M	MA

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

MA = Maîtrise avancée : 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 dans le calcul

Tableau 5 – Tableau croisé précisant les situations d'apprentissage et d'évaluations formatives et niveaux minimums à atteindre au cours de la formation.

### 5.3.16. 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).

### 5.3.17. 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 4<sup>ème</sup> et 5<sup>ème</sup> année pour 2023-2024. A partir de 2024-2025 la mobilité sous forme de semestre académique s'effectuera exclusivement en 5<sup>ème</sup> année. Les stages constituent 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 de 4A et 5A, ainsi que du semestre d'études du S8 en année 4 (uniquement en 2023-2024) et de la 5<sup>ème</sup> 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 Projets

---

Le cursus des élèves ingénieurs au Département Informatique de Polytech Tours comprend trois stages obligatoires en entreprise (cf. 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. 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 fait l'objet, d'un mémoire et d'une soutenance effectuée devant un jury (par semestre pour 2023-2024).

### 5.4.2. 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.

### 5.4.3. 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.

### 5.4.4. 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 les mois de juin et **août en respectant les dates définies dans le calendrier annuel fourni en section 5.2 de ce document.**

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.

Pour les étudiants ayant déjà effectué ce type de stage ou expérience professionnelle (en PeiP, IUT ou BTS par exemple), il est possible de faire valider cette expérience antérieure à la place de ce stage. Les modalités de validation sont détaillées dans l'environnement numérique CELENE (pour DI : <https://celene.univ-tours.fr/course/view.php?id=4973> rubrique « Stage 3A »).

#### **Date limite administrative : vendredi 5 juillet 2024**

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 « assistant ingénieur » en quatrième année

Ce stage doit durer au minimum 14 semaines effectives (8 semaines en 2023-2024). Il se déroule **obligatoirement entre juin et aout durant la période définie dans le calendrier annuel fourni en section 5.2 de ce document.** 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 21 juin 2024**

À cette date tous les documents administratifs concernant votre stage doivent avoir été reçus par la scolarité de votre département. À défaut votre stage ne sera pas validé.

### 5.4.6. Stage « ingénieur » en cinquième année

Ce stage doit durer au minimum 20 semaines effectives (18 semaines en 2023-2024). Il se déroule entre avril et aout selon le calendrier annuel **fourni en section 5.2 de ce document.** 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 12 avril 2024**

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.

#### 5.4.7. 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 4ième 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 3<sup>ème</sup> 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 5<sup>ème</sup> 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 Célène 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 3<sup>ème</sup> et 4<sup>ème</sup> année, fin septembre pour les stages de 5<sup>ème</sup> 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 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, tout 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 (non redoublant) a la possibilité de réaliser sa dernière année de formation d'ingénieur en Contrat de Professionnalisation (contrat de travail particulier signé avec une entreprise ou une structure d'accueil). Ce contrat est associé à une convention de formation qui lie l'entreprise ou la structure d'accueil avec le Service Universitaire de Formation Continue (SUFCO) au nom de l'Université de Tours. Cette convention précise la formation que suit l'alternant en contrat de Professionnalisation, l'alternance à respecter et le détail de la maquette pédagogique. La formation est financée par l'entreprise (ou structure d'accueil) avec l'aide des Opco (Opérateurs de compétences).

En pratique, le contrat de professionnalisation comprend la réalisation d'un « projet professionnel » qui se substitue au stage obligatoire et au Projet de Fin d'études 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. Deux soutenances intermédiaires sont prévues en janvier et en mai.

#### 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 poursuivre en contrat de professionnalisation rendez-vous aux réunions d'informations en 4ème année, recherchez une entreprise, constituez un dossier de demande avec tous les éléments exigés. Une commission d'admission se réunit mi-juin pour statuer de la recevabilité de votre demande.

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.
- Pour plus d'information vous pouvez contacter : Mme Tifenn Rault référent contrat pro de la spécialité Informatique

### 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 mi-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 les quitus au diplôme (nombre de semaines à l'international, niveau d'anglais, nombre de PolyPoints au moment du dépôt de dossier).

Pour vous assurer de la recevabilité de votre candidature, il faut avoir levé tous les quitus au diplôme et être admis en 5<sup>ème</sup> année.

Une commission Polytech étudie les dossiers de candidature et autorise, ou non, les candidats à effectuer leur dernière année de formation dans le cadre d'un contrat de professionnalisation. Les quitus sont examinés (niveau d'anglais, expérience internationale, PolyPoints) ainsi que le parcours scolaire du candidat.

Les stagiaires ingénieurs doivent avoir validé leur mobilité internationale en ayant effectué à l'étranger le semestre S7 ou le semestre S8 (valable seulement pour 2023-2024) dans un établissement supérieur étranger agréé par l'école, ou un stage à l'international en 4ème année.

Pour être admis en contrat de professionnalisation, il est fortement conseillé de présenter un score TOEIC attestant du niveau B2 du candidat au moment de l'examen par la commission.

Au-delà des critères pédagogiques, il appartient au candidat de vérifier qu'il est éligible pour réaliser un contrat de professionnalisation (âge maximum légal par exemple).

### 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 :

- Madame Tifenn RAULT, Maîtresse de Conférences

Secrétariat et Scolarité du Département Formation par Alternance de Polytech :

- Sylvie BONNET (sybonnet@univ-tours.fr)

L'organisation pédagogique est fonction de chaque spécialité.

Référent contrat pro de la spécialité :

- INFO : Madame Tifenn RAULT, Maîtresse de Conférences
- GAE : Madame Marina VINOT, Maître de Conférences
- EGE : Monsieur Ambroise SCHELLMANNNS, Maître de Conférences
- MCS : Madame Mme Gaëlle BERTON, Maître de Conférences



## 5.5.5. Calendrier

Pour les stagiaires ingénieurs de la spécialité informatique en contrat de professionnalisation, le calendrier d'alternance de l'année 2023-2024 est disponible ci-dessous.

Calendrier contrat pro INFO 2023-2024

légende													
		Période Ecole		Période Entreprise		Jour férié							Temps forts 1 2 3
Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout	
1 M	1 V	1 D	1 M	1 V	1 L	1 J	1 V	1 L	1 M	1 S	1 L	1 J	
2 M	2 S	2 L	2 J	2 S	2 M	2 V	2 S	2 M	2 J	2 D	2 M	2 V	
3 J	3 D	3 M	3 V	3 D	3 M	3 S	3 D	3 M	3 V	3 L	3 M	3 S	
4 V	4 L	4 M	4 S	4 L	4 J	4 D	4 L	4 J	4 S	4 M	4 J	4 D	
5 S	5 J	5 D	5 M	5 M	5 V	5 L	5 M	5 V	5 D	5 M	5 V	5 L	
6 D	6 M	6 V	6 L	6 M	6 S	6 M	6 M	6 S	6 L	6 J	6 S	6 M	
7 L	7 J	7 S	7 M	7 J	7 D	7 M	7 J	7 D	7 M	7 V	7 D	7 M	
8 M	8 V	8 D	8 M	8 V	8 L	8 J	8 V	8 L	8 M	8 S	8 L	8 J	
9 M	9 S	9 L	9 J	9 S	9 M	9 V	9 S	9 M	9 J	Ascension	9 D	9 M	9 V
10 J	10 D	10 M	10 V	10 D	10 M	10 S	10 D	10 M	10 V		10 L	10 M	10 S
11 V	11 L	11 M	11 S	11 L	11 J	11 D	11 L	11 J	11 S	11 M	11 J	11 D	
12 S	12 J	12 D	12 M	12 M	12 V	12 L	12 M	12 V	12 D	12 M	12 V	12 L	
13 D	13 M	13 V	13 L	13 M	13 S	13 M	13 M	13 S	13 L	13 J	13 S	13 M	
14 L	14 J	14 S	14 M	14 J	14 D	14 M	14 J	14 D	14 M	14 V	14 D	14 V	
15 M	15 V	15 D	15 M	15 V	15 L	15 J	15 V	15 L	15 M	15 S	15 L	15 J	
16 M	16 S	16 L	16 J	16 S	16 M	16 V	16 S	16 M	16 J	16 D	16 M	16 V	
17 J	17 D	17 M	17 V	17 D	17 M	17 S	17 D	17 M	17 V	17 L	17 M	17 S	
18 V	18 L	18 M	18 S	18 L	18 J	18 D	18 L	18 J	18 S	18 M	18 J	18 D	
19 S	19 M	19 J	19 D	19 M	19 V	Fin 59 D	19 L	19 M	19 V	19 D	19 M	19 V	
20 D	20 M	20 V	20 L	20 M	20 S	20 M	20 M	20 S	20 L	Pentecôte	20 J	20 S	
21 L	21 J	21 S	21 M	21 J	21 D	21 M	21 J	21 D	21 M	21 V	21 D	21 M	
22 M	22 V	22 D	22 M	22 V	22 L	22 J	22 V	22 L	22 M	22 S	22 L	22 J	
23 M	23 S	23 L	23 J	23 S	23 M	23 V	23 S	23 M	23 J	23 D	23 M	23 V	
24 J	24 D	24 M	24 V	24 D	24 M	24 S	24 D	24 M	24 V	24 L	24 M	24 S	
25 V	25 L	25 M	25 S	25 L	25 J	25 D	25 L	25 J	25 S	25 M	25 J	25 D	
26 S	26 M	26 J	26 D	26 M	26 V	26 L	26 M	26 V	26 D	26 M	26 V	26 L	
27 D	27 M	27 V	27 L	27 M	27 S	27 M	27 M	27 S	27 L	27 J	27 S	27 M	
28 L	28 J	28 S	28 M	28 J	28 D	28 M	28 J	28 D	28 M	28 V	28 D	28 M	
29 M	29 V	29 D	29 M	29 V	29 L	29 J	29 V	29 L	29 M	29 S	29 L	29 J	
30 M	30 S	30 L	30 J	30 S	30 M		30 S	30 M	30 J	30 D	30 M	30 V	
31 J		31 M		31 D	31 M		31 D		31 V		31 M	31 S	

## 5.5.6. Maquette contrat de professionnalisation 2023-2024

NB : A partir de l'année 2024-2025, avec le changement de maquette et le fait que le S10 sera réservé au stage, le format des contrats de professionnalisation sera adapté et communiqué aux étudiants à la rentrée 2024.  
En 2023-2024, le volume horaire de la formation comptabilise au total 319h.

### Semestre 9

Poursuite du parcours SI ou ASR ou IA

Diplôme d'ingénieur spécialité Informatique : année 5 - S9 - Contrat de professionnalisation															
2023-2024	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						
S&D : 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 vidéos	12		8		1,00	E			30,00%					
		64	32	14	18					100,00%					
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%					
		64	14		50					100,00%					
PARCOURS SI : ANALYSE DE DONNEES ET INFORMATIQUE DECISIONNELLE															
	Analyse de données complexes		14			1,00	E			22,00%		4	5		
	Informatique décisionnelle		18	32		1,00	E			78,00%					
		64		32						100,00%					
PARCOURS SI : PROJET PARCOURS SI															
	Projet SI			10	54	1,00	E			100,00%		4	5		
		10		10	54					100,00%					
PARCOURS ASR : SYSTEMES DEDES															
	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%					
		64	14		50					100,00%					
PARCOURS ASR : PROJET PARCOURS ASR															
	Projet ASR			10	54	1,00	E/O			100,00%		4	5		
		10		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%					
		64	22	10	32					100,00%					
PARCOURS IA : PROJET PARCOURS IA															
	Projet IA			10	54	1,00	E/O			100,00%		4	5		
		10		10	54					100,00%					
PARCOURS PROFESSIONNEL															
	Pré-projet 1		8	20		1,00	E/O			100,00%		5	7		
		28	8	20						100,00%					
SHEISS et ANGLAIS															
	Environnement économique de l'entreprise : Stratégie des entreprises	12	8			1,00	E			100,00%		2	3		
	Management de Projet et Conduite Participative		5												
		25	12	13						100,00%					

\* Spécifique spécialité informatique

Enseignement ouvert en mobilité internationale entrante

Volume par étudiant (S9) - Parcours SI	58	67	130	54
Volume par étudiant (S9) - Parcours ASR	72	35	148	54
Volume par étudiant (S9) - Parcours IA	80	45	130	54

30
30
30

255
255
255

### Semestre 10

Diplôme d'ingénieur spécialité Informatique : année 5 - S10 - Contrat de professionnalisation													
2023-2024	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				
PARCOURS PROFESSIONNEL													
	Pré-projet 2		5	15		1,00	E/O			60,00%	4	26	
	Projet professionnel			15		1,00	E/O			40,00%			
		35	5	30						100,00%			
SHEISS6													
	Organisation entreprise et communication (PMI)	24				1,00	E/O			100,00%	1	4	
	Management de Projet et Conduite Participative		5										
		29	24	5						100,00%			
Volume par étudiant (S10)		24	10	30	0								30
		64											
Enseignement ouvert en mobilité internationale entrante													

## 5.6. Syllabus spécifique C-PRO : Organisation entreprises et communication (PMI)

SHEJS6 - S10 – ANNEE 5 - CPRO

Cours : 24h

TD :

TP :

Projets : -

Responsable de l'UE : Frédéric VALAIZE

### Prérequis

- Néant

### Descriptif

Objectifs :

- Valoriser la gestion de projet
- Valoriser leur formation via un travail de groupe et un projet multidisciplinaire
- Faire rayonner Polytech Tours
- Se faire plaisir

Exploitation des outils et séquences au travers des 5 phases de la gestion de projet :

- Emergence : cohabitation pour la réalisation de projet
- Faisabilité : cadrage de projet
- Conception
- Réalisation
- Validation

L'approche du "learning by doing" est privilégiée.

Elle favorise une pédagogie interactive basée sur l'apprentissage par la méthode essai-erreur et permet de mettre en relation des comportements et des ressentis avec la dynamique d'une équipe et l'avancement de projet.

	CM	TD	TP	Projet
Présentation du projet et des objectifs	6			
Travail en équipe sur projet multidisciplinaire Restitution			18	

### Modalités d'évaluation

CC écrit et oral : Restitution réalisée par chaque groupe – dépôt de livrables – évaluation sur l'ensemble des 4 objectifs fixés

## 5.7. Contenu des enseignements de 3ème année (2023-2024)

### 5.7.1. Semestre 5

#### UE0.S5 – SOUTIEN ET ACCOMPAGNEMENT

Cours : 0H

TD : 22H

TP :

Projet en autonomie :

Responsable de l'UE : Y. Kergosien

Un soutien de 22h minimum au choix parmi :

- Accompagnement en Maths
- Accompagnement en Algorithmique
- Accompagnement en Programmation

#### MODALITES DE CONTROLE DES CONNAISSANCES

UE non évaluée

#### UE1.S5 – PROJET INTER SPECIALITES

Cours : 4H

TD : 18H

TP :

Projet en autonomie : 8H

Responsable de l'UE : Gaelle BERTON

#### PREREQUIS

- Niveau scientifique : niveau seconde
- Public hétérogène : toutes les spécialités

#### OBJECTIFS

- Travailler en groupe inter spécialités sur un projet relevant de la transition écologique et sociétale
- Renforcer la cohésion au sein d'une promotion
- Confronter les élèves aux différentes phases d'un projet (organisation, respect des délais, livrables, prises de rendez-vous, ...)
- Connaître les moyens techniques à disposition dans l'école pour produire le poc (preuve de concept)
- Connaître les démarches et les bonnes pratiques
- Connaître le référentiel de compétences et apprendre à s'autoévaluer

#### DESCRIPTIFS

Le projet inter spécialités dure 30h. Il s'inscrit dans le cadre de la transition écologique et sociétale. Les élèves doivent proposer une solution innovante en lien avec l'une des thématiques suivantes :

- Energie
- Mobilité
- Habitat
- Technologie

pour diminuer notre empreinte carbone.

Les élèves FISE et FISA sont regroupés dans des équipes interspécialités. Les élèves sont guidés pour produire un certain nombre de livrables. Le projet se termine par un pitch de 10 minutes durant lequel les élèves présentent leur solution et une preuve de leur concept.

Le jury propose une équipe lauréate par thématique. Les 4 équipes lauréates présentent à nouveau leur pitch en grand amphithéâtre. Le projet se clôture par une remise des prix.

Le projet se déroule en plusieurs phases :	CM	TD	TP	Projet
Phase 0 Conférences DDERS sur les thématiques choisies : Energie, Mobilité, Habitat, Technologie, Mixité Inclusion VSS	2			

Phase I Présentation du projet De l'idée au choix de la solution Preuve de concept à choisir Remise de livrables		12		
Phase II Travail en autonomie avec prises de rendez-vous avec des experts (technique / communication / business model / MIVSS ...) Remise de livrables		4		8
Phase III Présentation finale par thème et évaluation orale Remise de prix Débrief et autoévaluation des compétences	2	2		

## COMPETENCES

Voir tableau des compétences

Compétences générales des ingénieurs :	Pré-requis	* Notion	** Application	*** Maîtrise	**** Maîtrise avancée
C1 - Concevoir une solution, un produit, un système		x			
C2 - Produire une solution opérationnelle					
C3 - Gérer un projet		x			
CTA - Travailler en équipe		x			
CTB – Communiquer		x			
CTC - Apprendre à apprendre					
CTD - Adopter des pratiques de leadership positif					
CTE - Prendre en compte la dimension de la Responsabilité Sociétale des Entreprises		x			

## MODALITES DE CONTROLE DES CONNAISSANCES

CC : 100 %, Ecrit et Oral

Un certain nombre de livrables sont attendus :

- Sous forme d'écrits remis sur CELENE : complétion du WIKI
- Sous forme de POC (Preuve de concept)
- Une soutenance collective finale à l'oral clôture le projet

## UE2.S5 - MATHEMATIQUES POUR L'INGENIEUR 1

ANNEE : 3

SEMESTRE : 5

Cours : 34H

TD : 24H

TP : 16H

Projets : 0H

Responsable de l'UE : C. Lenté

### PREREQUIS

- Connaissances de base en algèbre linéaire (repères, coordonnées, systèmes en dimension 2 ou 3)
- Connaissances de base en analyse (fonction réelle à une variable)
- Connaissances de base en programmation

### OBJECTIFS

- Apprendre à diagonaliser un endomorphisme en dimension finie
- Se familiariser avec les aspects théoriques et pratiques de l'optimisation continue.
- Comprendre et mettre en œuvre les concepts fondamentaux de la méthode du gradient

### DESCRIPTIF

	C	TD	TP	Projet
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Prérequis d'algèbre linéaire</b><ul style="list-style-type: none"><li>○ Analyse et résolution de systèmes</li><li>○ Manipulation de matrices</li><li>○ Espaces et sous-espaces vectoriels et affines. Bases, repères, équations</li><li>○ Diagonalisation</li></ul></li><li>• <b>Optimisation continue</b><ul style="list-style-type: none"><li>○ Fonctions réelles à plusieurs variables, champs vectoriels</li><li>○ Dérivées partielles, gradient, matrice jacobienne, différentiation</li><li>○ Extrema : définition et caractérisation théorique</li><li>○ Méthode numérique de recherche d'extrema. En particulier méthode de descente de gradient</li><li>○ Mise en œuvre au travers d'un logiciel ou d'une bibliothèque scientifique.</li></ul></li></ul>	34	24	16	

### MODALITES DE CONTROLE DES CONNAISSANCES

CC : 100 %, deux écrits

### REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES :

## UE3.S5 - GENIE LOGICIEL, ALGORITHMIQUE

ANNEE : 3

SEMESTRE : 5

Cours : 24H

TD : 36H

TP : 14H

Projets : 0H

Responsable de l'UE : Jean-Charles BILLAUT

### PREREQUIS

- Connaissances de base en Algorithmique

### OBJECTIFS

- Connaître les fondements du développement d'un logiciel
- Savoir écrire et analyser des algorithmes
- Connaître les fondements du développement d'interfaces graphiques
- Être capable de développer un prototype logiciel

### DESCRIPTIF

	C	TD	TP	Projet
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Remise à niveau en Algorithmique</b><ol style="list-style-type: none"><li>1. Notions de base (machines abstraites, modèle de mémoire, types abstraits, formulation d'un algorithme)</li><li>2. Principes de récursivité, rappel sur les pointeurs, notion de référence</li><li>3. Listes, Files et Piles</li></ol></li></ul>	10	0	0	0
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Algorithmique et Structures de Données</b><ol style="list-style-type: none"><li>1. Introduction et rappels</li><li>2. Arbres</li><li>3. Fonctions de hachage et gestion de bases indexées</li><li>4. Automates finis, automates à piles</li></ol></li></ul>	8	16	0	0
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Bases du Génie Logiciel</b><ol style="list-style-type: none"><li>1. Introduction</li><li>2. Description d'un cycle de vie</li><li>3. Méthodologies</li><li>4. Métriques évaluation qualité de code</li></ol></li></ul>	6	6	0	0
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Interfaces Homme-machine</b><ol style="list-style-type: none"><li>1. Introduction à l'ergonomie et aux IHM</li><li>2. Eléments généraux d'ergonomie</li><li>3. Eléments d'une interface graphique</li></ol></li></ul>	0	6	4	0
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Projet tuteuré d'application</b><p>Ce projet tuteuré permettra de travailler les notions abordées dans l'unité d'enseignement en réalisant un logiciel. Le projet se déroulera en deux temps : (i) Spécification, conception algorithmique et de l'IHM (ii) Développement en Python du prototype correspondant, test et validation.</p></li></ul>	0	8	10	0

### MODALITES DE CONTROLE DES CONNAISSANCES

CC : 100 %, Ecrit : CC sur table, rendus d'exercices, comptes-rendus de travaux pratiques, présentation du travail réalisé

### REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES :

1. Algorithmique 3ème édition, T.H. Cormen, C. Leiserson, R. Rivest, C. Stein, Dunod, 2010
2. Algorithmique, raisonner pour concevoir (3e édition), C. Haro, Editions ENI, 2020

## UE4.S5 - PROGRAMMATION IMPERATIVE

ANNEE : 3

SEMESTRE : 5

Cours : 18 H

TD : 0 H

TP : 56 H

Projets : 0 H

Responsable de l'UE : R. Bocquillon

Ce cours peut être dispensé en anglais.

### PREREQUIS

- Avoir quelques notions d'algorithmique ou suivre l' « UE3.S5 Génie Logiciel, algorithmique » en parallèle

### OBJECTIFS

- Savoir développer un programme en langage C
- Savoir compiler un programme C, le tester, le déboguer et le profiler
- Savoir versionner un code source et produire une documentation technique
- Savoir automatiser tout ou partie des tâches de compilation
- Appréhender un premier environnement de développement intégré (IDE)

### DESCRIPTIF

	C	TD	TP	Projet
<ul style="list-style-type: none"><li><b>Langage C</b><ul style="list-style-type: none"><li>Base de la programmation C</li><li>Implémentation des structures de données usuelles en C</li><li>Techniques avancées du langage C</li></ul></li></ul>	10		14	
<ul style="list-style-type: none"><li><b>IDE et outillage</b><ul style="list-style-type: none"><li>Outils de développement</li><li>Les environnements de développement intégrés</li></ul></li></ul>	2		14	
<ul style="list-style-type: none"><li><b>Projet tuteuré</b><ul style="list-style-type: none"><li>Notions de langage, grammaire, analyseur lexical et syntaxique</li><li>Développement en C d'un programme complexe</li></ul></li></ul>	6		28	

### MODALITES DE CONTROLE DES CONNAISSANCES

CC : 100%, Ecrit/Oral :

- CC 1 : évaluation à mi-parcours (20%, écrit).
- CC 2 : évaluation terminale (30%, écrit).
- CC 3 : projet tuteuré (50%, écrit et oral)

### REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES :

- Outils de développement (exemples) :
  - CodeLite,
  - Doxygen,
  - Git,
  - GNU compiler collection (dont gcc, gdb et gprof),
  - Make,
  - Check (tests unitaires),
  - Valgrind.
- Convention de code :
  - Linux kernel coding style,  
cf. <https://www.kernel.org/doc/html/latest/process/coding-style.html>.



## UE5.S5 - PRINCIPES FONDAMENTAUX DES SYSTEMES

ANNEE : 3

SEMESTRE : 5

Cours : 26H

TD : 14H

TP : 24H

Projets :

Responsable de l'UE : M. Delalandre

### PREREQUIS

- Langage C

### OBJECTIFS

- Principes fondamentaux des systèmes d'exploitation
- Illustration d'un système Unix
- Gestion de processus et politiques d'ordonnancement
- IPC et synchronisation
- Gestion de fichiers et Shell
- Programmation et algorithme parallèle

### DESCRIPTIF

	C	TD	TP	Projet
<ul style="list-style-type: none"><li><b>Principes fondamentaux des SE</b><ul style="list-style-type: none"><li>Architecture des ordinateurs</li><li>Introduction aux SE</li><li>Gestion de processus</li><li>Politiques d'ordonnancement</li><li>Synchronisation et coordination</li></ul></li></ul>	<b>14h</b> 2h 2h 2h 4h 4h	<b>10h</b> 2h   4h 4h		
<ul style="list-style-type: none"><li><b>Etude d'un SE : UNIX</b><ul style="list-style-type: none"><li>SE Unix</li><li>Gestion de processus</li><li>IPC et synchronisation</li><li>Gestion de fichiers</li><li>Shell Unix</li></ul></li></ul>	<b>4h</b> 4h		<b>16h</b>  4h 4h 4h 4h	
<ul style="list-style-type: none"><li><b>Programmation parallèle</b><ul style="list-style-type: none"><li>Introduction à la parallélisation</li><li>Mécanismes de synchronisation</li><li>Métriques de performances</li><li>Conception d'algorithmes parallèles</li></ul></li></ul>	<b>8h</b> 2h 2h 2h 2h	<b>4h</b>  2h  2h	<b>8h</b>  4h  4h	

### MODALITES DE CONTROLE DES CONNAISSANCES

- Principes fondamentaux des SE : 40% (CT Ecrit)
- Etude d'un SE : UNIX : 30% (CC Ecrit / Oral)
- Programmation parallèle : 30% (CC Ecrit / Oral)

### REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES :

- J.L. Hennessy and al. Computer Architecture : A Quantitative Approach. Broché, 2017 (ISBN-13: 978 0128119051).
- W. Stallings. Operating Systems, internals and design principles. Pearson, 2017, (ISBN-13: 978 0134670959).
- A. Silberschatz and al. Operating Systems Concepts. Wiley, 2018, (ISBN-13 : 978-1119439257).
- A.S. Tanenbaum and H. Bos. Modern Operating Systems : Global Edition. Pearson, 2014, (ISBN-13: 978 1292061429).
- R.H. Arpaci-Dusseau and A.C. Arpaci-Dusseau. Operating Systems : Three Easy Pieces. Paperback, 2016 (ISBN-13: 978-1985086593).
- V. Khemchandani and al. UNIX Programming : UNIX Processes, Memory Management, Process Communication, Networking, and Shell Scripting. Broché, 2022 (ISBN-13: 978-9355510402).
- K. Amini. Extreme C : Taking you to the limit in Concurrency, OOP, and the most advanced capabilities of C. Broché, 2019 (ISBN-13: 978-1789343625).

**UE6.S5 – SHEJS ET ANGLAIS**

ANNEE : 3

SEMESTRE : 5

Cours : 17H

TD : 46H

TP : 3H

Projets :

Responsable de l'UE :

- Anglais : S. Warden
- SHEJS : F Boutelaa,

**PREREQUIS****Anglais :**

- Niveau B1 en anglais

**SHEJS :**

- Aucun

**OBJECTIFS****Anglais :**

- Renforcement des acquis
- Introduction au discours scientifique
- Développement du vocabulaire scientifique
- Compréhension et analyse d'articles scientifiques et de vulgarisation scientifique
- Ouverture à la communication orale formelle et informelle

**SHEJS :**

- Avoir un niveau de langue suffisant
- Connaître les bases juridiques et économiques des entreprises
- Connaître et comprendre les enjeux liés au dérèglement climatique (ordre de grandeurs, origine et impacts,

**DESCRIPTIF**

	C	TD	TP	Projet
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Anglais scientifique</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Description d'objets : forme, dimension, position, matériaux, utilisation</li> <li>○ Causes et conséquences</li> <li>○ Description de données statistiques</li> <li>○ Description de graphiques</li> <li>○ Hypothèses</li> <li>○ Techniques de présentation orale : structuration, introduction, liens, présentation de l'information visuelle, conclusion</li> <li>○ Prononciation : connaissance et pratique des phonèmes anglais, connaissance et pratique de l'accentuation lexicale, intonation, prononciation de chiffres, de lettres et de symboles mathématiques</li> <li>○ Compréhension globale de documents audio et vidéo authentiques</li> <li>○ Compréhension détaillée de textes et de documents audio/vidéo de vulgarisation scientifique</li> </ul> </li> </ul> <p>Exemples de thèmes traités :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ inventions</li> <li>○ biomimicry</li> <li>○ cloning</li> <li>○ space</li> <li>○ robots</li> <li>○ women in engineering</li> <li>○ environment and climate change</li> </ul>		<b>30h</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Sciences Humaines, Economiques, Juridiques et Sociales</b></li> </ul> <p><b>Insertion professionnelle</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ IP1 - Projet Voltaire</li> </ul> <p><b>Environnement Economique de l'Entreprise</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ EEE1 - Introduction aux fondamentaux de l'Économie Générale</li> </ul>	<b>17h</b>	<b>16h</b>	<b>3h</b>	
	6	2		

<ul style="list-style-type: none"> <li>○ EEE2 - Jeux de Création d'Entreprise</li> <li>○ EEE3 - Droit des Sociétés</li> </ul>	4	14		
<b>Ingénieur dans la Société</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ IGS1 - Sensibilisation à la Transition Écologique et Sociétale (TES)</li> <li>○ IGS2 - Ordres de grandeur pour comprendre la TES</li> </ul>	1 6		3	

#### MODALITES DE CONTROLE DES CONNAISSANCES

- Anglais (50%)
  - CC : 50%, Oral
  - CT : 50%, Ecrit
- SHEJS (50%)
  - **CC** (50 %, Ecrit) sous la forme de 5 livrables écrits pour la partie **EEE2** – assiduité contrôlée pour **IP1 / IGS1**
  - **CT** (50 %, Ecrit) sous la forme d'un QCM portant sur les parties **EEE1 / EEE3 / IGS2**

#### REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES :

##### Anglais :

- cf sitographie page Céline CRL : <https://celene.univ-tours.fr/course/view.php?id=4029>
- [www.projet-voltaire.fr](http://www.projet-voltaire.fr)
- P. Combemale, Les grandes questions économiques et sociales, La Découverte
- P.N. Giraud, Principes d'économie, La Découverte.
- J. Stiglitz, Principes d'économie moderne, De Boeck
- J. Tirole, Économie du bien commun, PUF.
- <https://fresqueduclimat.org/>
- ADEME, GIEC

### 5.7.2. Semestre 6

#### UE1.S6 - MATHEMATIQUES POUR L'INGENIEUR 2

ANNEE : 3

SEMESTRE : 6

Cours : 40H

TD : 24H

TP : 4H

Projets : 0H

Responsable de l'UE : C. Lenté

#### PRÉREQUIS

- Notions ensemblistes de base : intersection, union, inclusion, appartenance ...
- Techniques élémentaires de dénombrement : liste sans répétition, avec répétition, combinaison, permutation

#### OBJECTIFS

- Comprendre les concepts fondamentaux de la théorie des probabilités
- Comprendre les lois de probabilité et savoir comment les utiliser pour modéliser et résoudre des problèmes
- Comprendre les principes d'un test d'hypothèses
- Savoir sélectionner et appliquer un test d'hypothèse adapté à une situation donnée

#### DESCRIPTIF

	C	TD	TP	Projet
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Probabilités</b><ul style="list-style-type: none"><li>○ Notions fondamentales, indépendance, probabilité conditionnelle</li><li>○ Variable Aléatoire Réelle, lois usuelles</li><li>○ Convergence et approximation de lois</li><li>○ Estimation et tests d'hypothèses paramétriques</li></ul></li></ul>	22	10		
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Statistiques non paramétriques</b><ul style="list-style-type: none"><li>○ Tests d'homogénéité et d'indépendance</li><li>○ Tests d'adéquation</li><li>○ Tests d'hypothèses sur un échantillon</li><li>○ Tests de comparaison de deux ou plusieurs échantillons</li></ul></li></ul>	18	14	4	

#### MODALITÉS DE CONTRÔLE DES CONNAISSANCES

CC : 100 %, deux écrits de 50%

#### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES :

## UE2.S6 - CONCEPTION ET PROGRAMMATION ORIENTEE OBJETS 1 : C++

ANNEE : 3

SEMESTRE : 6

Cours : 24H

TD : 10H

TP : 34H

Projets : 0H

Responsable de l'UE : V. T'KINDT

Ce cours peut être dispensé en anglais.

### PRÉREQUIS

- UE3.S5 Génie logiciel, Algorithmique
- UE4.S5 Programmation impérative

### OBJECTIFS

- Savoir concevoir une architecture orientée objets
- Savoir écrire et analyser des algorithmes orientés objets
- Connaître la STL
- Savoir développer un programme en langage C++

### DESCRIPTIF

	C	TD	TP	Projet
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Conception Orientée Objets</b><ul style="list-style-type: none"><li>○ Introduction à l'orienté objets</li><li>○ Modélisation (diagrammes de classe UML)</li><li>○ Eléments de base de l'algorithmique orientée objets</li><li>○ Mécanismes spécifiques (héritage, exceptions, surcharge, polymorphisme, classes abstraites, patrons)</li></ul></li></ul>	10	6	0	0
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Le langage C++</b><ul style="list-style-type: none"><li>○ Eléments généraux</li><li>○ Les classes/objets</li><li>○ Les traitements</li><li>○ Les exceptions</li><li>○ L'héritage</li><li>○ La surcharge</li><li>○ Le polymorphisme</li><li>○ Les patrons</li><li>○ Les flots</li></ul></li></ul>	12	0	6	0
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>La STL</b><ul style="list-style-type: none"><li>○ Les Containers</li><li>○ Les Iterators</li><li>○ Algorithmes</li></ul></li></ul>	2	0	6	0
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Projet de C++</b> Dans ce projet tuteuré l'objectif sera de mettre en œuvre l'intégralité des notions abordées dans l'unité d'enseignement. La réalisation de ce projet se déroulera en deux temps : (i) conception d'une architecture orientée objets répondant au besoin, (ii) développement d'un logiciel en C++ et utilisant la STL.</li></ul>	0	4	22	0

### MODALITÉS DE CONTRÔLE DES CONNAISSANCES

CC : (80 %, Ecrit)

CT : (20 %, Ecrit)

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES :

1. Meyer, Scott (2014). Effective modern C++, O'Reilly.
2. Horton, Ivor (2004). Beginning ANSI C++: The complete language, APRESS.
3. Van der Heyde, Fien, Debrauwer, Laurent, Ferrandez, Sébastien, Evain, Yannick (2022). UML 2.5 et Design Patterns, ENI.

## UE3.S6 - CONCEPTION ET PROGRAMMATION ORIENTEES OBJETS 2 : C++ ET JAVA

ANNEE : 3

SEMESTRE : 6

Cours : 12 H

TD : 8 H

TP : 48 H

Projet : 0 H

Responsable de l'UE : R. Bocquillon

### PRÉREQUIS

- Avoir des notions de base en conception orientée objets et connaître le langage C++, ou suivre l'UE2.S6 Conception et Programmation Orientées Objets 1 en parallèle

### OBJECTIFS

- Savoir interpréter un patron de conception (*design pattern*) et le mettre en œuvre
- Découvrir le C++ dit « moderne » (standards C++11 et ultérieurs)
- Savoir programmer en Java

### DESCRIPTIF

	C	TD	TP	Projet
<ul style="list-style-type: none"><li><b>Conception Orientée Objets (avancé)</b><ul style="list-style-type: none"><li>Notions de patron de conception</li><li>Mise en œuvre des patrons de conception</li></ul></li></ul>	4	4		
<ul style="list-style-type: none"><li><b>Éléments avancés de C++ et Projet</b><ul style="list-style-type: none"><li>Fonctionnalités avancées de la STL</li><li>Méta-programmation</li><li>Sémantique move</li><li>Projet tuteuré</li></ul></li></ul>	4	4	22	
<ul style="list-style-type: none"><li><b>Le langage Java pour le développeur C++</b><ul style="list-style-type: none"><li>Le langage Java et ses différences par rapport à C++</li><li>Projet tuteuré</li></ul></li></ul>	4		26	

### MODALITÉS DE CONTRÔLE DES CONNAISSANCES

CC : 100% Ecrit et Oral :

- CC 1 : conception (20%, écrit).
- CC 2 : conception et C++ avancé (30%, écrit et oral).
- CC 3 : conception et Java (50%, écrit et oral).

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES :

- Scott Meyers, *Effective Modern C++: 42 Specific Ways to Improve Your Use of C++11 and C++14*, O'Reilly Media Inc., 2014.
- Scott Meyers, *Effective C++, Third Edition: 55 Specific Ways to Improve Your Programs and Designs*, Addison-Wesley Professional, 2005.
- Erich Gamma, Richard Helm, Ralph Johnson and John Vlissides, *Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software*, Addison-Wesley, 1994.

## UE4.S6 - CONCEPTION ET MISE EN ŒUVRE DES BASES DE DONNEES

ANNEE : 3

SEMESTRE : 6

Cours : 24H

TD : 30H

TP : 48H

Projet : 0H

Responsable de l'UE : C. Tacquard

### PRÉREQUIS

Néant

### OBJECTIFS

- Savoir **concevoir**, **développer** et **interroger** une Base de Données Relationnelle
- Savoir **interfacer** un SGBD et une application objet
- Connaître les principes de **l'administration** d'une base de données

### DESCRIPTIF

	C	TD	TP	Projet
<b>1. Principes de base des bases de données</b> 1.1. Introduction aux Bases de données 1.1.1. Bases de données et SGBD - Architecture fonctionnelle - Méthodologie de conception 1.1.2. Organisation physique des données 1.1.3. Modèle Conceptuel de Données de type Entité/Association 1.2. Modèle Relationnel des données 1.2.1. Domaine, Relation, Table, Clés, Contraintes d'intégrité 1.2.2. Traduction du modèle E/A en modèle logique relationnel 1.2.3. Algèbre relationnelle. 1.3. Le langage SQL 1.3.1. Langage de manipulation des données 1.3.2. Langage de définition et de contrôle des données et des utilisateurs : Vues – Triggers, Contrôle d'accès, Gestion des transactions 1.4. Analyse et Normalisation d'une base de données : Dépendances fonctionnelles, formes normales, démarche d'analyse 1.5. Mise en œuvre d'une Base de Données avec MySQL	14	18	14	
<b>2. Mise en œuvre d'un SGBD dans un langage hôte (python)</b> 2.1. Lien modèle entité / association - modèle orienté objet 2.2. L'API de base pour la persistance en python 2.3. Correspondance objet-relationnel 2.4. Patterns pour la persistance (DAO, ...) 2.5. Outils et frameworks de mapping OOP-modèle relationnel (ORM) en python (e.g. SQLAlchemy)	6	8	22	
<b>3. Administration des bases de données</b> 3.1. Notion de sécurité utilisateurs & droits 3.2. Gestion de la performance 3.2.1. Processus de traitement d'une requête dans une base de données 3.2.2. Comprendre un plan d'exécution 3.2.3. Indexer une base de données 3.2.4. Optimisation requête 3.2.5. Comprendre les problématiques de concurrence d'accès aux données 3.3 Réplication de base de données 3.4 Sauvegarde de base de données	4	4	12	

### MODALITÉS DE CONTRÔLE DES CONNAISSANCES

CC : 100%, Ecrit : épreuve écrite et TP notés

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES :

1. Jean-Luc Hainaut, Bases de données, Concepts, utilisation et développement, Ed. Dunod, 2022
2. Ronald R., Plew, Ryan K., Stephens, Arie Jones, SQL, Ed. Pearson, 5ème édition, 2012.
3. Jérôme Gabillaud, SQL et Algèbre relationnelle - Notions de Base, Ed. ENI, 2010.
4. Laurent Audibert, Bases de données de la modélisation au SQL, Ed. Ellipses, 2009

## UE5.S6 - PRINCIPES FONDAMENTAUX DES RESEAUX ET DE LEUR SECURITE

ANNEE : 3

SEMESTRE : 6

Cours : 30H

TD : 6H

TP : 32H

Projets : 0H

Responsable de l'UE : R. Raveaux

### PRÉREQUIS

- Notions de base en probabilités et statistiques

### OBJECTIFS

Les anciennes frontières entre réseaux locaux et étendus, réseaux de voix et de données, réseaux à commutation de circuits ou de paquets ont tendance à s'estomper sous la poussée du protocole IP, de standards comme Ethernet. En soulignant ces évolutions, cette UE vise à faire acquérir les principes fondamentaux des réseaux de données (LAN, WAN) et du modèle TCP/IP. Il permet de comprendre et de mettre en œuvre toutes les notions fondamentales propres aux réseaux informatiques d'entreprise. Les problèmes dans les réseaux sont expliqués: accès aux média, élasticité (ajout de machines), fiabilité des informations (ordre des paquets, pertes des paquets), topologie, routage et congestions. Le modèle en couche OSI est présenté en mettant l'accent sur l'encapsulation de la donnée. La couche 2 « Liaison » du modèle OSI concerne l'adressage physique (MAC) et l'accès au médium (CSMA). Les équipements d'interconnexion de niveau 2 (SWITCH) sont présentés ainsi que leurs impacts sur les domaines de diffusions (SpanningTree, VLAN). Sur la couche 3 « Réseau », les protocoles IP (IPv4, IPv6) sont détaillés en abordant l'adressage logique IP, et les questions de fiabilité. Les protocoles de configurations automatiques d'adresses IP (Auto Configuration IPv6, DHCP) sont abordés en réponse aux problèmes d'élasticité et de mobilité. L'interconnexion de réseaux par des routeurs ainsi que l'acheminement de paquets IP sont décrits à travers l'explication des algorithmes de routage (RIP, OSPF). La couche 4 « Transport » apporte l'aiguillage vers la bonne application (UDP/TCP) et la qualité de transport (mode connecté, acquittement, retransmission, ordre des paquets). La présentation du modèle TCP/IP permet d'introduire la notion de qualité de services et les protocoles de plus haut niveaux (HTTP, DNS,...). Les TP offrent aux élèves la possibilité de mettre en pratique les compétences acquises durant les cours et TD. Ils interconnectent et configurent les différents composants d'un réseau, analysent le trafic en fonction des différents paramétrages choisis et utilisent un simulateur professionnel (Packet Tracer) pour tester et assimiler différentes architectures réseaux plus complexes. Une sensibilisation aux failles de sécurité réseaux est prodiguée en utilisant l'exploitation de la faille Log4J. Une initiation aux aspects réseaux (Bridge, MacVLAN) du système d'isolement d'environnements Docker est proposée afin de créer différentes infrastructures d'applications.

### DESCRIPTIF

	C	TD	TP	Projet
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Principes des normes réseaux</b><ul style="list-style-type: none"><li>○ Introduction aux réseaux / Impacts environnementaux</li><li>○ Modèle OSI</li><li>○ Couche 2 : Topologie Réseau, token-ring, HDLC</li><li>○ Couche 2 : Ethernet/commutation/VLAN/spanning-tree</li><li>○ Couche 2 : Technologie Sans Fils : WiFi, Lora, Zigbee, BLE, ...</li><li>○ Couche 3 : IPv4 (adressage, routage statique, ARP, NAT, etc.)</li><li>○ Couche 3 : IPv6 (adressage, NDP, auto configuration)</li><li>○ Couche 3 : Protocoles pour le routage IP (RIP, OSPF)</li><li>○ Couche 4 : UDP, TCP, QUIC</li><li>○ Couches 5 à 7 : HTTP (1.1,2,3), DNS, DHCP</li><li>○ Réseaux et virtualisation (VM et Docker)</li></ul></li></ul>	13	6	12	
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Sécurité des réseaux</b><ul style="list-style-type: none"><li>○ Techniques de chiffrement et cryptographie pour les réseaux (Infrastructure à clé publique (PKI), Chiffrement avancé (AES))</li><li>○ Authentification/certificat (Serveur Radius, Kerberos, LDAP)</li><li>○ TLS / HTTPS</li></ul></li></ul>	10		6	



<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Administration des réseaux</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Administration et utilisateurs (UserADD, SSH, CHMOD...)</li> <li>○ Gestion CPU / Gestion périphériques / Gestion espace disque / Commande monitoring système</li> <li>○ Services réseaux et administration (DHCP+ DNS)</li> <li>○ Journaux d'administration et sauvegardes (Comprendre fichier de conf + fichier de Log)</li> <li>○ Services réseaux et administration</li> <li>○ Réseaux sans fil et mobilité</li> <li>○ Sécurité : IDS + Fortinet + Iptables (scripting) + EDR</li> </ul> </li> </ul>	7		14	
---	---	--	----	--

#### MODALITÉS DE CONTRÔLE DES CONNAISSANCES

CC : 100 %, Écrit

- CC Principes des normes réseaux (52%)
- CC Sécurité des réseaux (22%)
- CC Administration des réseaux (26%)

#### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES :

1. Technologie des ordinateurs et des réseaux. P.A. Goupille. Dunod. 2004.
2. Réseaux Locaux : Normes & Protocoles. Pierre Rolin. Hermès. 1993.
3. Réseaux locaux informatiques. Guy Pujolle, M. Schwartz, éd Eyrolles. 1994.

### UE6.S6 ANGLAIS SHEJS

ANNEE : 3

SEMESTRE : 6

Cours : 18H

TD : 46H

TP : 0H

Projets : 0H

Responsable de l'UE :

- Anglais : S. Warden
- SHEJS : F Boutelaa,

#### PREREQUIS

**Anglais :**

- Niveau B1 en anglais

**SHEJS :**

- Avoir suivi les modules du développement durable au S5

#### OBJECTIFS

**Anglais :**

- Acquisition du vocabulaire spécifique à la spécialité
- Compréhension d'un document écrit ou sonore de vulgarisation du domaine
- Communication sur des sujets techniques de la spécialité
- Recherches dans la spécialité sur toutes sources en anglais

**SHEJS :**

- Connaître les bases du droit du travail
- Connaître les principes fondamentaux liés à la qualité de vie au travail
- Connaissances de base sur la démarche éthique de l'entreprise afin d'identifier les enjeux environnementaux et sociétaux
- Présenter les approches théoriques du DDRS
- Être apte à utiliser la méthode bilan carbone
- Sensibiliser par des conférences aux défis à relever pour l'ingénieur de demain

#### DESCRIPTIF

	C	TD	TP	Projet
--	---	----	----	--------

<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Anglais de spécialité</b> Le cours se base sur des thèmes ci-dessous en utilisant des documents authentiques (publications officielles, extraits des médias anglophones, sites web). <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Compréhension écrite et orale</li> <li>○ Constitution d'un glossaire anglais-français</li> <li>○ Expression orale sous forme de discussions, d'exposés et de débats par petits groupes ou devant toute la classe</li> <li>○ Rédaction de courts textes sur les thèmes traités</li> </ul> </li> </ul> <p>Exemples de thèmes traités :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- histoire et évolution de l'informatique</li> <li>- bases de données</li> <li>- web et réseaux</li> <li>- matériel/maintenance</li> <li>- robotique/domotique</li> <li>- sécurité</li> <li>- informatique embarquée</li> <li>- énergies</li> </ul>		<b>30h</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Sciences Humaines, Economiques, Juridiques et Sociales</b> <b>QVT, Inclusion et Diversité</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ QVTID1 - Droit du travail</li> <li>○ QVTID2 - Bases de la Santé et Sécurité au Travail</li> </ul> </li> <li>• <b>Ingénieur dans la Société</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ IGS3 - Cadre théorique DRS</li> <li>○ IGS4 - Démarche éthique</li> <li>○ IGS5 - Méthode bilan carbone</li> <li>○ IGS6 - Cycle conférences (2 obligatoires au choix – inscription préalable)</li> </ul> </li> </ul>	<b>18h</b>  6  4 2 2 4	<b>16h</b>  4  4 8		

#### MODALITES DE CONTROLE DES CONNAISSANCES

- Anglais (50%)
  - CC : 50%, Oral
  - CT : 50%, Ecrit
- SHEJS (50%)
  - **CC** (40 %, Ecrit et Oral)
    - **IGS4** : Oral sous forme de présentation collective, écrit sous forme de livrable
    - **IGS5** : Oral sous forme de présentation collective, écrit sous forme de livrable
    - **IGS6** : Assiduité à 2 conférences minimum
  - **CT** (60 %, Ecrit) QCM portant sur les parties **QVTID1 / QVTID2 / IGS3**

#### REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES :

##### Anglais :

cf sitographie page Célène CRL : <https://celene.univ-tours.fr/course/view.php?id=4029>

##### SHEJS :

- <https://www.orse.org/fichier/2998>
- ADEME, GIEC
- Planetary boundaries: <https://www.science.org/doi/full/10.1126/science.1259855>
- Green Deal : [https://climate.ec.europa.eu/eu-action/european-green-deal\\_en](https://climate.ec.europa.eu/eu-action/european-green-deal_en)

#### UE7.S6 EXPERIENCE PROFESSIONNELLE

ANNEE : 3

SEMESTRE : 6

Cours : -

TD : -

TP :

Projets :

Responsable UE : V. T'Kindt

#### PREREQUIS

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.

## MODALITES DE CONTROLE DES CONNAISSANCES

CC : 100% , Ecrit :

- 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)

## 5.8. Contenu des enseignements de 4ème année (2023-2024)

### 5.8.1. Semestre 7

#### S7 – RECHERCHE OPERATIONNELLE

ANNEE : 4

SEMESTRE : 7

Cours : 32h

TD : 14h

TP : 18h

Projets : -

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

#### PREREQUIS

- 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	

#### MODALITE D'EVALUATION

CT : Epreuve écrite.

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

#### BIBLIOGRAPHIE

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.

## S7 – GENIE LOGICIEL ET CONDUITE DE PROJET

ANNEE : 4

SEMESTRE : 7

Cours : 24h

TD : 22h

TP : 18h

Projets : -

Responsable de l'UE : M. Nicolas RAGOT

### PREREQUIS

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

### DESCRIPTIF

	CM	TD	TP	Projet
<b>1. Complexité</b> <b>Cours :</b> sensibiliser sur des notions fondamentales de l'informatique. 1.1. Machines de Turing 1.2. Calculabilité 1.3. Complexité des problèmes et des algorithmes <b>Travaux dirigés :</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Machine de Turing (conception et travail sur machine avec un simulateur)</li><li>• Exercices sur les classes de complexité (P, NP, NP-Complet)</li><li>• Complexité algorithmes itératifs : doubles boucles à pas variable, complexité moyenne en probabilité, application à des algorithmes de tri et de recherche</li><li>• Complexité algorithmes récursifs : cas du Quick Sort, du Heap Sort et du parcours de graphe</li></ul>	8	8		
<b>2. Qualité Logiciel</b> <b>Cours :</b> 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 <b>Travaux pratiques :</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Structuration du code, Design patterns, MVC,</li><li>• Tests unitaires</li></ul>	8	4	12	
<b>3. Conduite de projets informatiques</b> <b>Cours :</b> 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 <b>Travaux pratiques :</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Estimation et planification</li><li>• Suivi méthodologique du projet</li></ul>	8	10	6	

### MODALITES D'EVALUATION

CT : Epreuve écrite.

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

## BIBLIOGRAPHIE

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.

## S7 – MISE EN ŒUVRE D'UNE BASE DE DONNEES

ANNEE : 4

SEMESTRE : 7

Cours : 14h

TD : 16h

TP : 34h

Projets : -

Responsable de l'UE : M. I Belkacem

### PREREQUIS

- Néant

### DESCRIPTIF

- Connaître les principes de l'**administration** d'une base de données.
- Savoir **interfacer** un SGBD et une application objet.
- Maîtriser un **framework pour la programmation web** et l'interconnexion au SI.
- Mise en oeuvre :
  - 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	8	8	12	
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				
Partie 2 - lien SGBD, Langage OO – Exemple de Java	6	8	22	
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)				

### MODALITES D'EVALUATION

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

### BIBLIOGRAPHIE

1. Cary Millsap, Jeff HoltEditeur, *Optimizing Oracle performance*, Ed. O'Reilly, 2003.
2. Olivier Heurtel, *Oracle 11g – Administration*, Editeur Eni, 2008.
3. Philippe Lacomme, Raksmei 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.

## S7 – ADMINISTRATION DES SERVICES ET DES RESEAUX

ANNEE : 4

SEMESTRE : 7

Cours : 30h

TD : 6h

TP : 28h

Projets : -

Responsable de l'UE : M. P Bourquin

### PREREQUIS

- 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)

### DESCRIPTIFS

	CM	TD	TP	Projet
<b>Protocoles réseaux et sécurité</b>	<b>20</b>	<b>6</b>	<b>14</b>	
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				
<b>Administration des systèmes et des réseaux</b>	<b>10</b>		<b>14</b>	
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				

### MODALITES D'EVALUATION

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

### BIBLIOGRAPHIE

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* – 2nd edition, Paperback, 2007.



## S7 – PROJET DE PROGRAMMATION ET GENIE LOGICIEL : MISE EN ŒUVRE

Cours :

TD :

TP : 10h

Projets : 54h

Responsable de l'UE : M. A Soukhal

### PREREQUIS

- 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

### MODALITES D'EVALUATION

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

### BIBLIOGRAPHIE

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.

Cours : 10h

TD : 52h

TP : -

Projets : -

**PREREQUIS**

- Niveau B1 en anglais

**DESCRIPTIF**

	CM	TD	TP	Projet
<b>1. Anglais</b> 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		<b>30</b>		
<b>2. Communication</b> 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 : <ul style="list-style-type: none"> <li>Les principes de la communication positive (communication en milieu professionnel, prise de parole, structuration de la pensée, échanges...)</li> <li>Les leviers de la motivation (motiver les autres, se motiver...)</li> <li>La démarche stratégique de recherche d'emploi,</li> <li>Les modalités de recrutement (procédure, cabinets, attendus des DRH)</li> </ul> Ces éléments seront complétés par des séances de « travaux dirigés » <ul style="list-style-type: none"> <li>Rédaction de curriculum vitae</li> <li>Rédaction de lettre motivation</li> <li>Elément de communication interpersonnelle (savoir se présenter, savoir s'adresser aux autres)</li> <li>Mise en situation d'entretien de recrutement</li> </ul>	<b>8</b>	<b>16</b>		
<b>3. Projet professionnel</b> Cet enseignement vise à sensibiliser les étudiants à l'importance de réfléchir et construire leur projet professionnel, il permet aux étudiants : <ul style="list-style-type: none"> <li>D'identifier leurs atouts de personnalité et leurs sources de motivation</li> <li>D'identifier leurs compétences y compris en terme de softskills</li> <li>De savoir raconter et valoriser une réalisation professionnelle ou scolaire (projet, stage, job..)</li> <li>De mieux appréhender les marchés et environnements professionnels qui les intéressent</li> <li>De savoir communiquer sur leur parcours et projet professionnel</li> </ul>	<b>2</b>	<b>6</b>		

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

## MODALITES D'EVALUATION

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

## BIBLIOGRAPHIE

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,...

### 5.8.2. Semestre 8

## S8 – ANALYSE DE DONNEES – INTRODUCTION A L'IA ET A LA RDF

Cours : 34h

TD : 14h

TP : 16h

Projets : -

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

### PREREQUIS

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

### DESCRIPTIF

	CM	TD	TP	Projet
<b>1. Partie 1 - Analyse de données</b> 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	<b>22</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	
<b>2. Partie 2 – Introduction à l'IA et à la Reconnaissance de Formes</b> 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	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	

### MODALITES D'EVALUATION

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

CT : Epreuve écrite

### BIBLIOGRAPHIE

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

## S8 – PLATEFORMES LOGICIELLES

Cours : 10h

TD : 6h

TP : 48h

Projets : -

Responsable de l'UE : M. Yannick KERGOSIEN

### PREREQUIS

- Conception et programmation objet (Info S6.2)

### DESCRIPTIF

	CM	TD	TP	Projet
<b>1. Plateformes logicielles C++</b> <b>Cours :</b> 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.  <b>Travaux pratiques :</b> Les travaux pratiques se dérouleront en deux phases : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Une première phase qui consistera à manipuler les bibliothèques STL et Boost par le biais de plusieurs exercices indépendants.</li> <li>• 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.</li> </ul>	4		20	
<b>2. Plateformes logicielles Java</b> <b>Cours :</b> 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 <b>Travaux pratiques :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Réalisation d'une application JEE</li> <li>• Réalisation d'une application OSGI</li> <li>• Réalisation d'une application avec Spring Framework</li> </ul>	6		18	

<b>3. Plateformes logicielles .Net</b> <b>Cours :</b> 3.1. Introduction 3.2. Architectures et services 3.3. Le langage C# 3.4. Le framework .Net <b>Travaux pratiques :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Réalisation d'une application .Net</li> </ul>		<b>6</b>	10	
--	--	----------	----	--

## MODALITES D'EVALUATION

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

## BIBLIOGRAPHIE

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.

## S8 – ARCHITECTURE DES SI (PARCOURS SI)

Cours : 14h

TD : 20h

TP : 30h

Projets : -

Responsable de l'UE : M. JY Ramel

### PREREQUIS

- 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).
- Maîtriser 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	
<b>1. Introduction à l'Urbanisation des SI (étude de cas)</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Mission/Vision/stratégie de l'Entreprise.</li><li>• Le Système d'Information : son rôle d'intermédiation métier, sa gouvernance et sa déclinaison stratégique.</li><li>• Les enjeux de l'urbanisation du Système d'information.</li><li>• Les démarches d'Urbanisation du Système d'Information</li><li>• Les Visions Métier, Fonctionnelle, Applicative et Technique du SI.</li><li>• Cadre d'Architecture d'Entreprise &amp; Urbanisation</li></ul>	<b>4</b>	<b>4</b>		
<b>2. Architecture des SI</b> <ul style="list-style-type: none"><li>2.1. Introduction : expression des besoins client</li><li>2.2. Introduction à la distribution des traitements et des données.</li><li>2.3. Les architectures client/serveur et modèles de mise en œuvre UML.</li><li>2.4. Les architectures 3-tiers et multi-tiers; middleware.</li><li>2.5. Les architectures distribuées.</li><li>2.6. Les architectures orientées services (SOA).</li><li>2.7. Les architectures orientées WEB (WOA).</li></ul>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	
<b>3. Sécurité des SI</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	

### MODALITES D'EVALUATION

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

CT : Epreuves écrites

## BIBLIOGRAPHIE

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.



## S8 – GESTION DE DONNEES REPARTIES (PARCOURS SI)

Cours : 16h

TD : 16h

TP : 32h

Projets : -

Responsable de l'UE : M. Aneur SOUKHAL

### PRERREQUIS

- 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 maîtriser 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 ?)				
<b>1. Présentation des modèles Cloud Computing</b> 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	
<b>2. Big data - gros volume</b> 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	

### MODALITES D'EVALUATION

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

### BIBLIOGRAPHIE

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 œuvre*, Ed. Eyrolles, 2013.
3. Guy Chesnot, *Cloud computing, big data, parallélisme, hadoop - Stockage de données du futur*, Ed. Vuibert, 2012.

## S8 – ARCHITECTURE DES SYSTEMES (PARCOURS ASR)

Cours : 24h

TD : 10h

TP : 30h

Projets : -

Responsable de l'UE : Ameur SOUKHAL

### PREREQUIS

- 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
<b>Principes avancés des systèmes d'exploitation</b>  1. Gestion mémoire avancée  2. Stockage de masse  3. Protection et sécurité des systèmes  4. Architecture des systèmes, conception	8	4	4	
<b>Système Unix avancé</b>  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	
<b>Réseaux avancés et télécom</b>  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 : <ul style="list-style-type: none"><li>• Outil de génération de topologie (ibsim)</li><li>• 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.</li></ul>	8	6	12	

## MODALITES D'EVALUATION

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

## BIBLIOGRAPHIE

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*. 5<sup>th</sup> 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.

## S8 – DEVELOPPEMENTS REPARTIS (PARCOURS ASR)

Cours : 22h

TD : 12h

TP : 30h

Projets : -

Responsable de l'UE : Mathieu DELALANDRE

### PREREQUIS

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

### DESCRIPTIF

	CM	TD	TP	Projet
<b>1. Virtualisation</b>  1.1. Principes de virtualisation (systèmes hôte et virtualisé, couche d'abstraction, hyperviseur) 1.2. Partitionnement, images manipulables, réseau virtuel	<b>4</b>		<b>8</b>	
<b>2. Algorithmique distribuée</b>  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)	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	
<b>3. Calcul parallèle et distribué, grilles de calculs</b>  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)	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>16</b>	

### MODALITES D'EVALUATION

CT : type questionnaire à choix multiples et réponses libres.

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

### BIBLIOGRAPHIE

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.

## S8 – IA : FOUILLE, APPRENTISSAGE ET RECONNAISSANCE DE FORMES (PARCOURS IA)

Cours : 26h

TD : 4h

TP : 34h

Projets : -

Responsable de l'UE : N. Ragot

### PREREQUIS

- 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
<b>1. Partie 1 : Fouille de données</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	
1.1. Clustering avancé K-medoids, 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				
<b>2. Partie 2 – Apprentissage artificiel et Reconnaissance de formes</b>	<b>18</b>		<b>24</b>	
2.1. Théorie de l'apprentissage automatique Principes généraux de l'apprentissage statistique Estimation de densités et modèles génératifs Vs discriminatifs ; Apprentissage sur flux, Apprentissage actif				
2.2. Deep Learning				
2.2.1. Des réseaux de neurones aux réseaux profonds				
2.2.2. Prédiction de séries temporelles et reconnaissance de séquences (Réseaux de neurones récurrents, LSTM, modèles <i>seq2seq</i> Mise en œuvre : séries (bourse / météo / consommation...), ou applications en recherche opérationnelle				
2.3. Apprentissage par renforcement (optionel)				
2.3.1. Application : robot araignée/ ou gyros pour apprendre à marcher/rouler ou jeu ou en recherche opérationnelle				
2.4. Méthodes structurelles				
2.4.1. Appariement de graphes				
2.4.2. GNN				

### MODALITES D'EVALUATION

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

### BIBLIOGRAPHIE

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

## S8 – PARCOURS IA- OPTIMISATION (PARCOURS IA)

Cours : 30h

TD :

TP : 34h

Projets : -

Responsable de l'UE : Vincent T'Kindt

### PREREQUIS

- 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
<b>Introduction à l'optimisation en IA</b>  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.	<b>2</b>			
<b>Optimisation continue</b>  1. <u>Problèmes linéaires</u> Définition et propriétés des problèmes linéaires à variables et contraintes multiples, rappels sur les algorithmes de résolution existants.  2. <u>Optimisation convexe sans contraintes</u> Fonctions convexes différentiables admettant un gradient continu de Lipschitz, Cas particulier des fonctions fortement convexes différentiables, Résolution par la méthode du gradient. Le cours inclut la résolution d'exercices illustratifs.  3. <u>Optimisation convexe sous contraintes</u> 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 inclut la résolution d'exercices illustratifs.  4. <u>Mise en œuvre</u> Présentation de quelques problèmes d'optimisation continue survenant en Machine Learning. Résolution de ces problèmes sous SciLab.	<b>12</b>		<b>12</b>	
<b>Optimisation discrète</b>  5. <u>Méthodes exactes pour l'optimisation combinatoire</u> Méthodes arborescentes  6. <u>Méthodes heuristiques pour l'optimisation combinatoire</u> Recherche Locale, Tabu, Algorithmes de fourmis, Algorithmes Evolutionnaires.  7. <u>Mise en œuvre :</u> 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).	<b>10</b>		<b>14</b>	

<b>Programmation par contraintes</b>		<b>6</b>		<b>8</b>	
8.	<u>Introduction à la programmation par contraintes (PPC)</u> Modélisation, problème de satisfaction de contraintes.				
9.	<u>Fondements algorithmiques de la PPC</u> Filtrage et propagation de contraintes.				
10.	<u>Mise en œuvre</u> Résoudre un problème combinatoire donné (proposer un modèle cohérent, puis le résoudre à l'aide d'un solver commercial).				

## MODALITES D'EVALUATION

CC : Comptes rendus de travaux pratiques.

## S8 – PROJET COLLECTIF

Cours :

TD :

TP : 10h

Projets : 54h

Responsable de l'UE : M. N Monmarché

### PREREQUIS

- 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.).

### MODALITES D'EVALUATION

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

### BIBLIOGRAPHIE

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.



**PREREQUIS**

- Niveau B2 en anglais

**DESCRIPTIF**

	CM	TD	TP	Projet
<b>1. Anglais : certification TOEIC</b> 1.1. Exercices d'entraînement sur la partie « Listening » du TOEIC. 1.2. Exercices d'entraînement sur la partie « Reading » du TOEIC. 1.3. Passation de tests blancs.		30		
<b>2. Qualité de vie au travail – partie 2</b> 2.1. Droit du travail (QVT-2a) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les sources du droit du travail (loi, convention collective, Règlement Intérieur...) et les institutions</li> <li>• Les différents contrats de travail et leurs modifications</li> <li>• Modalités de rupture, durée du travail, salaire et composantes</li> <li>• Obligations légales quant à la formation professionnelle (financière, sécurité)</li> <li>• Définition des AT et MP</li> <li>• Les représentants du personnel et le rôle particulier du CHSCT</li> <li>• Les informations disponibles dans l'entreprise</li> </ul> 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. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifier les grands types de management.</li> <li>• Connaître les différentes composantes de la notion d'équipe, les différents types d'autorité, les fonctions du leader dans l'animation d'une équipe.</li> <li>• Comprendre précisément les techniques de conduite de réunion, les fonctions de l'animateur, les styles d'animation et l'évaluation d'une réunion.</li> <li>• Identifier les différents éléments intervenant dans la motivation de salariés.</li> <li>• Identifier les impacts potentiels des changements sur la santé au travail</li> <li>• Être en mesure de gérer des conflits</li> <li>• Être en mesure de recruter ou évaluer ses collaborateurs</li> </ul> 2.3. Management des organisations Evaluation des risques professionnels / Mesures de prévention <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifier les principaux acteurs en S&amp;ST internes et externes à l'entreprise ainsi que leurs missions</li> <li>• Adopter une approche pluridisciplinaire des situations de travail en lien avec ces acteurs</li> <li>• Partager les compétences de ces acteurs dans une approche pluridisciplinaire appliquée à une situation de travail</li> <li>• Décrire les composantes d'une situation de travail</li> </ul>	14	10		

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distinguer les principales situations dangereuses d'un secteur d'activité (en termes de dangers, risques et dommages)</li> <li>• Distinguer leurs conséquences sur la santé physique et mentale</li> <li>• Analyser pour déterminer les éléments d'une situation dangereuse</li> <li>• Évaluer ces risques en tenant compte de l'organisation du travail et des conditions d'exposition aux dangers</li> <li>• Évaluer les conséquences des situations dangereuses sur la santé physique et mentale, Identifier les impacts potentiels des changements sur la santé au travail</li> <li>• Évaluer les conséquences des situations dangereuses sur la santé physique et mentale</li> <li>• Comprendre la hiérarchie des principes généraux de prévention</li> <li>• Appliquer ces principes généraux à une situation dangereuse ou accidentelle</li> <li>• 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</li> </ul> <p>L'étudiant devra suivre la FOAD de l'INRS « Acquérir des bases en prévention des risques professionnels » et en obtenir la certification qui sera <b>prise en compte dans l'évaluation des connaissances</b>.</p>				
---	--	--	--	--

#### 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.

#### MODALITES D'EVALUATION

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

#### BIBLIOGRAPHIE

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

## S8 - STAGE ANNEE 4

Cours : -

TD : -

TP :

Projets :

### PREREQUIS

- 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.

### MODALITES D'EVALUATION

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

## 5.9. Contenu des enseignements de 5ème année (2023-2024)

### 5.9.1. Semestre 9

#### S9 – SCD : MODELISATION ET SIMULATION - ANALYSE D'IMAGES

Cours : 32h

TD : 14h

TP : 18h

Projets : -

Responsable de l'UE : M. Hubert CARDOT

#### PREREQUIS

- 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
<b>1. Partie 1 : Processus stochastiques</b> 1.1. Introduction aux Processus Stochastiques (classification des états d'une chaîne de Markov, Chaînes de Markov régulières, Chaînes de Markov absorbantes). 1.2. Processus de naissance et de Mort. 1.3. Files d'attente (M/M/1, M/M/1/K et M/M/S)	12	10		
<b>2. Partie 2 – Simulation</b> 2.1. Moteur de simulation 2.2. Analyse des entrées 2.3. Interprétation des sorties.	8	4	10	
<b>3. Partie 3 – Analyse d'images et de vidéos</b> 3.1. Introduction : Organisation et objectifs (pédagogiques) 3.2. Types d'images, acquisition, caractérisation 3.3. Techniques de traitement à base de convolutions 3.4. Segmentation d'images et deep learning 3.5. De l'analyse d'images à la reconnaissance de formes (deep learning) 3.6. Un exemple applicatif : GED  TP : Mise en œuvre sous Python + openCV	12		8	

#### MODALITES D'EVALUATION

CC : Epreuves écrites

#### BIBLIOGRAPHIE

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 – 3<sup>rd</sup> ed.* Pearson International Edition, 2008.
4. J.P. Cocquerez, S. Philipp, *Analyse d'images : filtrage et segmentation*, Ed. Masson, 1995  
Michel Jambu, *Méthodes de base de l'analyse de données*, Ed. Eyrolles, 1999

## S9 – OUTILS DE PROGRAMMATION – GESTION DE PROJET AVANCEE

Cours : 14h

TD :

TP : 50h

Projets : -

Responsable de l'UE : M. Nicolas RAGOT

### PREREQUIS

- 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
<b>1. Conduite des tests</b> 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 - 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 <b>Travaux pratiques :</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Tests unitaires</li><li>• Tests fonctionnels</li><li>• Tests de performance</li></ul>	<b>8</b>		<b>8</b>	
<b>2. Java performance</b> 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 Concurrency and NIO libraries 2.6. Java 7 (Reflection, MethodHandles, annotations...) 2.7. Alternative au JDK pour la performance (trove4j, javolution...) <b>Travaux pratiques :</b> mise en œuvre des différentes technologies et techniques	<b>4</b>		<b>20</b>	
<b>3. Python</b> 3.1. Rapide survol de Python en insistant sur les spécificités  <b>Travaux pratiques :</b> Des notions de python avancée seront expérimentées : fichiers (csv), surcharge de méthodes, interface graphique tkinter, gestion des exceptions, chiffrement, gestion de bases de données relationnelles, serveur web, utilisation de plusieurs bibliothèques (matplotlib, numpy, scipy, django, flask, tensorflow...), programmation asynchrone (multi-threading et multi-processing)	<b>2</b>		<b>22</b>	

### MODALITES D'EVALUATION

CC : Epreuves écrites ou évaluation sur projets lors des TP

### BIBLIOGRAPHIE

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.

## S9 – ANALYSE DE DONNEES ET INFORMATIQUE DECISIONELLE (PARCOURS SI)

Cours :

TD : 32h

TP : 32h

Projets : -

Responsable de l'UE : M. Gilles VENTURINI

### PREREQUIS

- Néant

### DESCRIPTIF

- Rattacher les outils **d'analyse de données et fouille de données** aux données complexes
- Maîtriser les concepts de **l'informatique décisionnelle BI**
- Connaître 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		<b>14</b>		
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				
Partie 2 : Informatique décisionnelle		<b>18</b>	<b>32</b>	
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 précédent]				
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				

### MODALITES D'EVALUATION

CC : Epreuves écrites ou évaluation sur projets lors des TPs

### BIBLIOGRAPHIE

1. Michel Jambu, *Méthodes de base de l'analyse de données*, Ed. Eyrolles, 1999.
2. Gilbert Saporta, *Probabilités 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.

## S9 – PROJET PARCOURS SYSTEME D'INFORMATION

Cours : -

TD : -

TP : 10h

Projets : 54h

Responsable de l'UE : M. Gilles VENTURINI

### PREREQUIS

- 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.

### MODALITES D'EVALUATION

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

## S9 – SYSTEMES DEDIES (PARCOURS ASR)

Cours : 14h

TD : -

TP : 50h

Projets : -

Responsable de l'UE : Romain RAVEAUX

### PREREQUIS

- 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
<b>1. Systèmes mobiles</b>  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. TP communication entre processus 1.12. TP Application native	<b>2</b>		<b>18</b>	
<b>2. Systèmes multimédia</b>  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)	<b>4</b>		<b>12</b>	
<b>3. Machine to Machine « M2M »</b>  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)	<b>8</b>		<b>20</b>	

### MODALITES D'EVALUATION

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

### BIBLIOGRAPHIE

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



## S9 – PROJET PARCOURS ASR

Cours : -

TD : -

TP : 10h

Projets : 54h

Responsable de l'UE : Mathieu DELALANDRE

### PREREQUIS

- 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.

### MODALITES D'EVALUATION

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

## S9 – FOUILLE DE DONNEES AVANCEE / ADVANCED DATA MINING (PARCOURS IA)

Cours : 10h

TD : 4h

TP : 20h

Projets : -

Responsable de l'UE : N. Ragot

### PREREQUIS

- 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
<b>1. Fouille de données avancées</b> 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	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>20</b>	

	CM	TD	TP	Projet
<b>1. Traitement Automatique du Langage Naturel</b> 1.1 Introduction : Organisation, objectifs (pédagogiques) + définitions 1.2 Pré-traitements et traitements basique 1.3 Word embedding ( + Rappel RN, MLP, ...) 1.4 Modèles de langages 1.5 Etiquetage (syntaxique) de séquences 1.6 Analyses sémantiques  TP : Mise en œuvre en Python	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	

### MODALITES D'EVALUATION

CC1 Ecrit

CC2 : type préparation et rendu d'exercices, comptes rendus de travaux pratiques. Poids : 1

### BIBLIOGRAPHIE

1. Jurafsky, Martin (2009) Traitement de la parole et du langage, Pearson
2. CS224n: Natural Language Processing with Deep Learning. Stanford university (2020). <https://web.stanford.edu/class/cs224n/>
3. Livre Deep Learning for Natural Language Processing - Creating Neural Networks with Python, Palash Goyal, Sumit Pandey, Karan Jain, Apress
4. CS388: Natural Language Processing (2018). University of Texas. <https://www.cs.utexas.edu/~mooney/cs388/>
5. Natural Language Processing S21 (2020). Carnegie Mellon University. <http://demo.clab.cs.cmu.edu/NLP/>
6. CSE 517: Natural Language Processing (2020). University of Washington.

## S9 – PROJET PARCOURS IA

Cours : -

TD : -

TP : 10h

Projets : 54h

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

### PREREQUIS

- 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.

### MODALITES D'EVALUATION

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

## S9 – PROJET RECHERCHE ET DEVELOPPEMENT 1

Cours :

TD :

TP : 20h

Projets : 204h

Responsable de l'UE : M. P Gaucher

### PREREQUIS

- Néant

### DESCRIPTIF

	CM	TD	TP	Projet
1. Gestion de projet / communication			<b>10</b>	
2. Réalisation			<b>10</b>	

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 » et spécification de la solution à produire liés au projet.

### MODALITES D'EVALUATION

CC : rapports écrits et soutenance orale sur l'ensemble des compétences à mettre en œuvre durant le premier volet du projet.

**PREREQUIS**

- Niveau C1 en anglais

**DESCRIPTIF**

	CM	TD	TP	Projet
<b>1. Anglais</b> 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		<b>30</b>		
<b>2. Environnement économique de l'entreprise : Stratégie des entreprises</b> 2.1. Introduction sur les caractéristiques de l'analyse stratégique (pouvoir 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	<b>12</b>	<b>8</b>		

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 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).				
<b>3. Préparation aux entretiens d'embauche</b>	<b>2</b>		<b>6</b>	
<b>4. Validation projet professionnel et Techniques de Recherche d'emploi</b>	<b>2</b>	<b>6</b>		

#### 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.

#### MODALITES D'EVALUATION

CT : épreuves écrites

CC : Evaluation lors des séances de TPs, compte rendu, épreuves écrites, épreuves orales

#### BIBLIOGRAPHIE

#### **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, ...

### 5.9.2. Semestre 10

## S10 – OPTION - ANALYSE ET TRAITEMENT DES IMAGES MEDICALES

Cours : 16h

TD :

TP : 16h

Projets : -

Responsable de l'UE : Pascal MAKRIS

### PREREQUIS

- Connaissances des lois physiques du niveau L2
- Maîtrise 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
<b>1. Les modalités d'acquisition des signaux médicaux 2D et 3D</b> 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	<b>8</b>			
<b>2. Les bases mathématiques du traitement d'images (2D)</b> 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	<b>4</b>			
<b>3. Le réseau d'imagerie</b> 3.1. Le fichier DICOM 3.2. Le dossier patient 3.3. Le PACS	<b>4</b>			
<b>4. Exemples d'applications de logiciels mettant en œuvre l'analyse d'images</b> Utilisation de la toolbox de Matlab image processing Découverte de logiciels : Image J et sa bibliothèque, MedInria TrackViz et FreeSurfer Développement de plugins au sein de la bibliothèque de image J			<b>16</b>	

#### 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.

### MODALITES D'EVALUATION

CC : compte rendus de TP et épreuve écrite

### BIBLIOGRAPHIE

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.

## S10 - OPTION - DEVELOPPEMENT MOBILE

Cours : 22h

TD :

TP : 10h

Projets :

Responsable de l'UE : M. Carl ESSWEIN

### PREREQUIS

- Langage C++/Java (Info S6.2 et Info S8.2 et Info S9.2)
- Notions avancées en algorithmique (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
<b>1. Introduction</b> 1.1. Architectures Matériel (Smartphone, tablette, etc.) 1.2. Les différents systèmes 1.3. Notions générales de développement mobile	<b>2</b>			
<b>2. Android</b> 2.1 Une application Android 2.2 Environnement de Développement 2.3 Java 2.4 Déploiement	<b>6</b>			
<b>3. iOS</b> 3.1. Une application Apple 3.2. Environnement de Développement 3.3. Objective C 3.4. Déploiement	<b>6</b>			
<b>4. Windows Phone</b> 4.1. Une application Windows 4.2. Environnement de Développement 4.3. C# 4.4. Déploiement	<b>4</b>			
<b>5. Notion complémentaire</b> 5.1. Internet mobile (HTML5, javascript, etc.) 5.2. Web services 5.3. Qt pour Android et iOS	<b>4</b>			
<b>6. Projet – Application : iOS ou Android</b>			<b>10</b>	

### MODALITE D'EVALUATION

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

### BIBLIOGRAPHIE

1. Mark Murphy, *L'art du développement Android*, Ed. Pearson; 3<sup>ème</sup> 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.



## S10 - OPTION - INFORMATIQUE BIOINSPIREE

Cours : 12h

TD : -

TP : 20h

Projets : -

Responsable de l'UE : M. Nicolas MONMARCHE

### PREREQUIS

- Néant

### DESCRIPTIF

	CM	TD	TP	Projet
<b>1. Introduction à l'informatique bio-inspirée</b> 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, ...)	<b>2</b>			
<b>2. Evolution artificielle</b> 2.1. Algorithmes évolutionnaires (principes/conception/utilisation) 2.2. Programmation génétique 2.3. 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)	<b>4</b>		<b>10</b>	
<b>3. Vie artificielle</b> 3.1. Présentation d'expériences en vie artificielle 3.2. TP : expérimentation en vie artificielle	<b>2</b>		<b>2</b>	
<b>4. Intelligence collective</b> 4.1. Les mécanismes d'intelligence collective chez les fourmis (et autres sociétés animales) 4.2. Application à des problèmes d'optimisation/d'apprentissage 4.3. TP : mise en place de la résolution d'un problème simple selon un des paradigmes issus de l'intelligence collective	<b>4</b>		<b>8</b>	

### MODALITE D'EVALUATION

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

### BIBLIOGRAPHIE

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

## S10 – OPTION - MODELES ET OUTILS DE LA RECHERCHE OPERATIONNELLE

Cours : 18h

TD : 14h

TP :

Projets : -

Responsable de l'UE : M. Ameer SOUKHAL

### PREREQUIS

- 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
<b>1. Modèles de graphes</b> 1.1. Couplages, Coloration 1.2. Applications : sécurité dans les réseaux, affectation, ...	<b>4</b>	<b>4</b>		
<b>2. Programmation mathématique</b> 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	<b>14</b>	<b>10</b>		

### MODALITES D'EVALUATION

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

### BIBLIOGRAPHIE

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 Interscience series, 1995.
4. R. Tadei, F. Della Croce, « *Elementi di ricerca operativa* », Esculapio, 2010.

## S10 - OPTION - ROBOTIQUE MOBILE ET COLLECTIVE

Année : 4Cours : 16h

TD : -

TP : 16h

Projets : -

Responsable de l'UE : M. Pierre GAUCHER

### PREREQUIS

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

### DESCRIPTIF

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

### MODALITES D'EVALUATION

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

### BIBLIOGRAPHIE

1. Dudek Gregory, Jenkin M., *Computational principles of mobile robotics*, Cambridge University Press, 2<sup>nd</sup> 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.

## S10 - OPTION - SECURITE

Cours : 16h

TD : 8h

TP : 8h

Projets : -

Responsable de l'UE : M. Pascal MAKRIS

### PREREQUIS

- 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
<b>1. Sécurité au niveau organisationnel</b> 1.1. Définitions des différents aspects liés à la sécurité 1.2. Responsabilité organisationnelle 1.3. Mise en œuvre fonctionnelle (politique, chartes, process)	<b>6</b>	<b>4</b>		
<b>2. Mise en œuvre</b> 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)	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	

### MODALITES D'EVALUATION

CC

### BIBLIOGRAPHIE

1. Solange Ghernaoui-Hélie, *Sécurité informatique et réseaux*, Ed. DUNOD, 2007.
2. Solange Ghernaoui-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.

## S10 – PROJET LIBRE

Cours : -

TD : -

TP : 4h

Projets : 28h

Responsable de l'UE : M.Pierre GAUCHER

### PREREQUIS

- 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.

### MODALITES D'EVALUATION

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

## S10 - PROJET DE RECHERCHE ET DEVELOPPEMENT 2

Cours :

TD :

TP : 20h

Projets : 124

Responsable de l'UE : M. P GAUCHER

### PREREQUIS

- Néant

### DESCRIPTION

	CM	TD	TP	Projet
1. Gestion de projet / communication			<b>10</b>	
2. Réalisation			<b>10</b>	

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. La qualité des réalisations fera partie de l'évaluation.

### MODALITES D'EVALUATION

CC : rapports écrits et/ou soutenances orales sur l'ensemble des problématiques et compétences à mettre en œuvre

## PREREQUIS

- Néant

## DESCRIPTION

	CM	TD	TP	Projet
<b>1. Qualité de vie au travail – partie 3</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Droit des affaires (QVT3a) <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Les différents statuts juridiques des entreprises</li> <li>○ Le statut du dirigeant</li> <li>○ Les responsabilités du dirigeant</li> </ul> </li> <li>• <b>Etude de la Grille de positionnement en santé et sécurité au travail</b></li> <li>• <b>Préparation au stage de 5A</b> : Mise en œuvre de de la Grille de positionnement en santé et sécurité au travail : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Connaître et savoir appliquer une démarche permettant d'évaluer et prendre en compte la santé et de la sécurité dans une entreprise</li> </ul> </li> </ul>	4	4		
<b>2. Environnement économique de l'entreprise : Marketing</b>	10	6		
<b>3. Environnement économique de l'entreprise : Business plan</b>	6	4		

Connaissance**Marketing**

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

**Droit**

- Connaître 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

## MODALITES D'EVALUATION

CT

Rapport d'étonnement à associer au rapport de stage

## BIBLIOGRAPHIE

**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.

## S10 – STAGE ANNEE 5

Cours : -

TD : -

TP :

Projets :

### PREREQUIS

- Néant

### DESCRIPTION

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.

### MODALITES D'EVALUATION

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





## VOTRE SCOLARITÉ

- **Parcours des écoles d'ingénieurs Polytech (PeiP) :**  
Mme Amandine Padeloup  
02 47 36 14 96
- **Spécialité Mécanique et Conception des systèmes**  
Mme Amélie Plumereau  
02 47 36 10 03
- **Spécialité Électronique et Génie Électrique :**  
Mme Charlène Couratin  
02 47 36 13 27
- **Spécialité Informatique et Systèmes Intelligents Embarqués**  
Mme Sylvie Belair  
02 47 36 11 26
- **Spécialité Génie de l'Aménagement et de l'Environnement**  
Mme Julie Gasparini  
02 47 36 14 54
- **Spécialité Mécanique et Matériaux**  
Mme Sylvie Bonnet  
02 47 36 11 26 ou 02 47 36 13 53
- **Spécialité Informatique**  
Mme Karine Romero  
02 47 36 14 18

## TÉMOIN OU VICTIME DE VIOLENCES ?

### Violence Physique, verbale, sexuelle ou sexiste

Vous pouvez vous rapprocher de **Nathalie Batut, Julie Gasparini, Claire Olivier ou Karine Savary.**

Il existe une **cellule d'écoute** au sein de l'Université de Tours :

**vss@univ-tours.fr** (violences sexistes et sexuelles)

**stop-discri.etu@univ-tours.fr** (discriminations et harcèlement)

## SPORTIF OU ARTISTE DE HAUT NIVEAU ?

Faites-vous connaître auprès de **Claire Olivier et Claudine Tacquard**, vos référentes au sein de Polytech Tours pour connaître les possibilités d'aménagements de votre parcours de formation.

## PORTEUR DE HANDICAP ?

Faites-vous connaître auprès de **Claire Olivier et Gaëlle Berton**, vos référentes au sein de Polytech Tours pour connaître les possibilités d'aménagements de votre parcours de formation.

## ETUDIANT ET ENTREPRENEUR ?

Faites-vous connaître auprès de **Claire Olivier**, votre référente au sein de Polytech Tours. Elle vous informe sur le statut d'étudiant-entrepreneur.