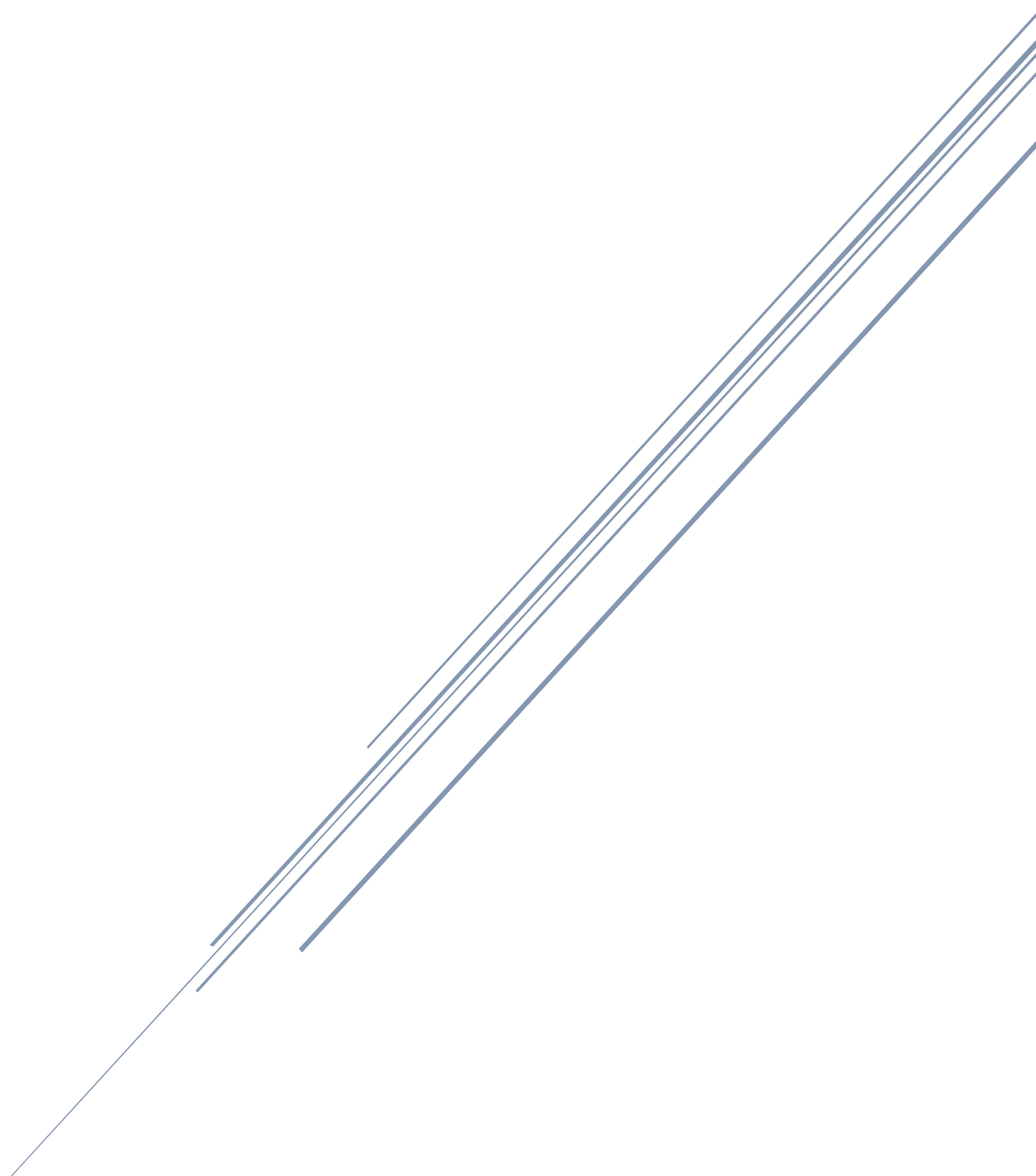


RAPPORT DE SUBSTITUTION

Politecnico di Milano, Italie



Rémi Rigal
2016 - 2017

Table des matières

1. Politecnico di Milano.....	2
2. Raison de la substitution.....	3
3. Modalités de recrutement.....	4
4. Cursus Suivi	5
1. Premier semestre	5
2. Deuxième semestre.....	7
5. Rapport d'étonnement académique	8
6. Rapport d'étonnement interculturel	9
Conclusion	11
Annexe 1 – Study Plan.....	12

Table des illustrations

Figure 1: Politecnico di Milano – Campus Leonardo da Vinci	2
Figure 2: Cathédrale du Duomo à Milan	3
Figure 3: Logo de Polimi Game Collective.....	6
Figure 4: Le Colisée à Rome	9

1. Politecnico di Milano

Fondée en 1863, l'école Politecnico di Milano compte aujourd'hui plus de 40 000 étudiants répartis au sein de sept sites académiques consacrés aux sciences, la technologie, l'architecture et le design. Ses deux principaux sites sont situés dans la ville de Milan, capitale économique de l'Italie et chef-lieu de la région Lombardie, dont la richesse culturelle et le dynamisme ne font que renforcer son attrait au niveau national et international.



Figure 1: Politecnico di Milano – Campus Leonardo da Vinci

J'ai réalisé mon échange avec Politecnico di Milano dans le cadre du programme Erasmus+ pour une durée de deux semestres pendant la deuxième année du cycle ingénieur. J'ai suivi le cursus de première année de master (Laurea Magistrale) en Computer Science.

2. Raison de la substitution

L'Italie est un pays pour lequel j'ai toujours eu une grande fascination, il possède une histoire très riche et une culture forte reconnue à travers le monde entier. L'Empire Romain et ses héritages ont permis à l'Italie de s'imposer comme centre culturel et intellectuel de l'Europe pendant des siècles, et malgré une communauté italophone mondiale aujourd'hui réduite elle a su garder une notoriété importante. Il est difficile d'aborder l'Italie sans parler de sa gastronomie, qui rivalise avec celle de la France.

Toutes ces raisons m'ont conduites à suivre la section européenne en italien au lycée, ce qui m'a permis notamment de réaliser un échange scolaire très enrichissant avec la Sicile. J'ai ensuite continué les cours d'italien en classes préparatoires pendant deux ans. N'ayant pas la volonté d'orienter mon projet professionnel vers l'étranger j'ai saisi l'opportunité qui m'était offerte de réaliser une substitution en Italie.

Toutefois le pays n'a pas été ma seule motivation, en effet l'école Politecnico di Milano est considérée comme la plus élitiste du pays, ce qui non seulement garantissait une plus-value substantielle sur le CV mais aussi me permettait d'avoir un enseignement dans la continuité de l'ENSTA Bretagne.



Figure 2: Cathédrale du Duomo à Milan

3. Modalités de recrutement

Les modalités de recrutement pour cette substitution ont été simples, la première étape est un entretien avec Mme Fonseca, responsable des relations internationales pour l'ENSTA Bretagne, afin qu'elle puisse évaluer les motivations de chacun et expliquer plus en détails les modalités d'inscription de chaque université partenaire. Pour le cas particulier de Politecnico di Milano, elle s'est assurée que mon classement au sein de la promotion était suffisant afin de ne pas être perdu en arrivant dans mon université d'accueil.

Suite à cet entretien il est nécessaire de remplir un formulaire de demande de substitution et un Learning Agreement qui constitue une liste de cours que l'élève s'engage à suivre pendant la durée de l'échange. Pour cela je suis allé sur le site de l'école et ai sélectionné les cours qui correspondaient à mon cursus en France, tout en m'assurant d'avoir un total de cours équivalent ou supérieur à 60 crédits ECTS, ce qui correspond au montant demandé par l'ENSTA Bretagne pour la validation d'une année scolaire. Le Learning Agreement doit ensuite être validé par le responsable de profil, dans mon cas Mr Jaulin, responsable du profil robotique, afin de s'assurer que les cours choisis sont cohérents avec le cursus suivi à l'ENSTA Bretagne.

Finalement, il est nécessaire d'obtenir les signatures du responsable Langues et Culture de l'ENSTA Bretagne afin de vérifier les capacités linguistiques de l'élève dans la langue utilisée pendant les cours dans l'université d'accueil. Les cours de master à Politecnico di Milano sont pour la grande majorité dispensés en anglais, cependant pour l'Italie un niveau minimum en italien est conseillé, ce qui n'a pas été un problème pour moi.

Une fois le dossier rendu, un jury se réunit pour décider de l'acceptation des demandes de substitution, une fois celle-ci validée aucune modalité ne m'a été demandée. Cependant, l'organisme Erasmus+ demande aux élèves en échange international de réaliser un test de niveau de langue au début et à la fin de la substitution afin d'évaluer les progrès de l'élève.

4. Coursus Suivi

J'ai suivi les cours de première année de master en Computer Science, composé d'un tronc commun représentant la moitié des crédits nécessaires environ, le reste des cours doit être choisi parmi une liste de plusieurs dizaines de cours. Bien que le Learning Agreement ait été établi plusieurs mois avant l'échange, j'ai été contraint de procéder à quelques modifications car certains cours car leurs horaires se chevauchaient.

Je ne détaillerai dans cette partie que quelques cours qui ont été selon moi les plus enrichissants. La totalité des cours de mon cursus ainsi que les crédits associés sont visibles en Annexe 1.

1. Premier semestre

Le premier semestre était composé de 4 cours de tronc commun auxquels j'ai rajouté deux cours. Les premiers étaient Foundations of Operations Research (FOR), Formal Languages and Compilers (FLC), Data bases (DB) et Software Engineering (SE). Les cours que j'ai choisi sont Embedded Systems (ES) et Videogame Design and Programming (VDP).

Le choix du cours ES a été motivé par ma volonté d'étudier le fonctionnement des systèmes embarqués qui sont à la base de la robotique d'aujourd'hui. De plus j'ai pu rentrer dans les détails du fonctionnement électronique des processeurs et des microcontrôleurs, leur mise en place au sein d'un système et leur utilisation à travers un projet. En effet il a été demandé de réaliser un projet dans le cadre du cours impliquant une carte STM32 F4, mon groupe a choisi d'implémenter une communication entre deux de ces cartes via des ondes ultrasoniques. Il a donc été nécessaire de réaliser un circuit électronique afin d'interagir avec le couple d'émetteur et récepteur ultrasons et de filtrer le signal réceptionné. Finalement, nous avons développé un programme permettant un échange de texte entre les deux cartes, les utilisateurs interagissaient à travers un terminal connecté à la carte par le biais d'un port série.

Software Engineering a été le cours qui a demandé le plus de travail au cours du semestre, en effet les enseignements étaient mis en pratique tout au long du semestre à travers un projet de groupe dont le sujet était commun à toute la promotion : réaliser un système informatique pour gérer un service de location de voitures dans une grande ville. Ce projet était demandé par un client fictif qui avait des exigences précises, il fallait donc tout d'abord caractériser les besoins du client et rédiger un cahier des charges afin de spécifier les prestations du futur système. Nous avons utilisé Alloy, un langage de spécification déclaratif développé par le MIT, afin de vérifier la consistance et l'exhaustivité de notre système. Par la

suite nous avons rédigé un rapport de design afin de préciser les choix d'architecture logiciel, des technologies utilisées, et de l'interface graphique de l'application. Finalement, nous avons prévu une répartition des travaux au cours du temps et entre les membres du groupe à l'aide d'un diagramme de Gantt. Ce projet a été particulièrement intéressant car il s'agissait d'un cas concret et nous avons dû respecter de nombreuses deadlines parfois très rapprochées, cependant le projet n'a pas été réellement développé car il s'agissait seulement de faire l'étude préalable ce qui est dommage selon moi.

Mes cours du premier semestre représentaient 35 crédits au total sur les 30 demandés par l'ENSTA Bretagne, en effet j'ai choisi d'intégrer en supplément à mon cursus le cours Videogame Design and Programming pour mon enrichissement personnel. Le domaine du développement de jeux vidéo m'intéresse particulièrement notamment par les challenges de conception qu'il représente. Il s'agit d'une part de faire travailler des corps de métier très différents au sein d'un même projet : designers, artistes, développeurs, scénaristes... D'autre part les contraintes imposées par le média sont selon moi autant de défis à relever, en effet il s'agit de générer chaque image du jeu en un temps minimal ce qui implique une logique performante et des moteurs graphique et physique optimisés. Le cours proposait un apprentissage de la conception de jeu à l'aide du moteur de jeu Unity 3D, gratuit pour sa version standard et reconnu pour sa simplicité d'utilisation.

L'objectif du semestre était de réaliser un jeu complet par groupe en collaboration avec d'autres élèves de Politecnico di Milano étudiant les arts graphiques. Ce travail a représenté un véritable défi, je me suis tout d'abord rendu compte qu'il était nécessaire de vulgariser une



Figure 3: Logo de Polimi Game Collective

importante partie des termes que j'utilisais afin de me faire comprendre de mes homologues artistes. Les plateformes de travail et les outils étant radicalement différents d'une filière à l'autre nous avons été contraints de passer de nombreuses heures à s'accorder sur une méthodologie à suivre. Les jeux réalisés ont ensuite été publiés de manière libre et OpenSource sur le site du cours, intitulé Polimi Game Collective.

De plus, tout au long du semestre nous avons eu la chance d'avoir des conférences d'acteurs majeurs du monde du jeu vidéo, que ce soit des éditeurs, développeurs ou game designers. Ces conférences ont été particulièrement enrichissantes car elles ont toutes été suivies de tables rondes où chacun pouvait poser les questions qu'il désirait et profiter de l'expérience des intervenants.

2. Deuxième semestre

Le deuxième semestre était quant à lui composé de 3 cours de tronc commun, Advanced Computer Architecture (ACA), Computer Security (CS) et Computing Infrastructures (CI). J'ai choisi trois cours supplémentaires pour ce semestre, Computer Graphics (CG), Data Mining and Text Mining (DMTM) et Hypermedia Application (HA).

Le cours Hypermedia Application était majoritairement évalué sur le développement d'une application web fictive pour une clinique. Dans une première partie il a été fait une introduction au design et à l'ergonomie des sites internet en général, ainsi que leur conception à l'aide de diagrammes. Par la suite une présentation des technologies du web, plus particulièrement NodeJS, nous a permis de débiter notre projet. Tout d'abord, il a été nécessaire de réfléchir à l'agencement et à l'organisation des pages ainsi qu'à la structure de la base de données pour amorcer la phase de développement. Finalement, une fois le site achevé il a été mis en ligne avec sa base de données, ce qui a été particulièrement intéressant car cela m'a permis d'avoir un aperçu de toutes les étapes nécessaires au développement d'un site web, de la caractérisation jusqu'à la mise en production. Le site web réalisé est encore en ligne et disponible en suivant le lien ci-après :

<https://polimi-hyp-2017-team-10407354.herokuapp.com>

Le cours Computer Graphics s'inscrit dans la lignée du cours VDP choisi au premier semestre, en effet j'ai pu approfondir les techniques d'affichage graphique d'objets en deux et trois dimensions sur ordinateur, notamment grâce à l'apprentissage de WebGL, adaptation web de la librairie graphique libre OpenGL. J'ai fortement apprécié ce cours car l'encadrant est rentré dans les détails mathématiques des équations qui intervenaient dans les scripts ce qui m'a permis de prendre du recul et de comprendre le système dans son ensemble. Nous avons abordé le cours de manière chronologique, en suivant les évolutions des équations et des capacités de calcul des systèmes informatique des années 1990 à aujourd'hui. Le cours a été partiellement évalué sur la réalisation d'un projet par groupe de deux personnes, il était demandé de développer une application WebGL affichant plusieurs objets dans une même scène, tout en laissant à l'utilisateur la possibilité de se déplacer dans cette dernière et de changer les paramètres de sa caméra.

5. Rapport d'étonnement académique

L'une des plus grandes surprises de ma substitution a été de découvrir les différences de méthodes pédagogiques entre l'Italie et la France. D'une part, l'approche italienne est beaucoup plus théorique, les cours de pratique sont très rares ou impliquent assez peu les élèves de manière générale. De plus, bien qu'il soit possible d'interrompre le cours pour poser des questions, c'est rarement le cas dans les faits et les cours deviennent rapidement unilatéraux sans participation des élèves, la dispense des cours dans des amphithéâtres souvent très occupés ajoute à ce côté impersonnel.

D'autre part, alors que l'ENSTA Bretagne s'efforce d'ajouter à l'emploi du temps des matières extrascientifiques telles que la sociologie, le sport ou encore les langues, j'ai été surpris de constater qu'à Politecnico di Milano l'intégralité des cours s'inscrivent dans l'apprentissage technique du cursus. De plus, bien que les élèves aient la possibilité d'effectuer un stage, en pratique peu profitent de cette opportunité et finalement peu sont préparés au monde du travail à cause du manque d'expérience.

Pour ce qui est de l'emploi du temps, les horaires des cours sont fixes d'une semaine à l'autre et chaque cours représente environ 4h, totalisant environ 24h de cours par semaine. Cela représente une très grande différence avec l'ENSTA Bretagne qui a un rythme beaucoup plus soutenu, et d'avantage comparé avec une année de classes préparatoires. C'est l'un des aspects qui a été pour moi le plus dur à adopter durant cette substitution, en effet le principe fondamental de l'apprentissage est pour moi la rigueur mais celle-ci m'a toujours été imposé par un emploi du temps chargé. A Milan j'ai été contraint de m'imposer une rigueur et faire preuve de travail personnel afin de garder un rythme régulier et sain. Au vu de la quantité d'élèves par promotion il n'y a pas de suivi individuel et chacun se doit d'effectuer le travail nécessaire de manière personnelle et indépendante. Ayant plus l'habitude d'un système scolaire classique avec des petites classes et un suivi important, il m'a fallu quelques semaines pour prendre le rythme de l'université.

Cependant, malgré l'indépendance demandée dans l'apprentissage et le travail, j'ai été très étonné de constater que les élèves avaient pour la majorité beaucoup de mal à prendre du recul et prendre des initiatives. Par exemple, lors des partiels il est fréquent de voir de nombreux élèves se lever pour demander des précisions sur une question parfois ambiguë, rendant la concentration difficile. En France les élèves sont plutôt encouragés à s'adapter aux difficultés et avoir un regard critique sur les éventuelles incompréhensions voire même les signaler sur leur copie lors d'un examen.

6. Rapport d'étonnement interculturel

Au cours de mon année à Milan j'ai profité de mon temps libre pour visiter l'Italie, soit lors de voyages organisés par l'association Erasmus+ de l'école soit de manière personnelle avec des amis. Il est connu que l'Italie est un pays à deux vitesses, d'une part le Nord est la partie la plus riche et prolifique avec des grandes villes telles que Milan, Turin, Florence ou Venise qui bénéficient d'un attrait touristique important mais qui abritent également de grands groupes internationaux comme Fiat S.p.A. à Turin ou Unicredit à Milan. La région Lombardie, province de Milan est la plus riche du pays. D'autre part le Sud est en décroissance constante, principalement agricole les industries bouddent ces régions contraignant les italiens à faire de même. Sa principale source économique étant le tourisme qui profite fortement à la Sicile ou Naples par exemple.

Bien qu'ayant connaissance de ces différences avant mon départ pour l'Italie j'ai été fortement surpris de constater les énormes divergences entre ces deux Italies. Tout d'abord la mentalité est très différente quand il s'agit de l'accueil des touristes étrangers, au Nord les gens accordent peu d'intérêt aux visiteurs et sont dérangés de se voir demander de l'aide pour une indication géographique ou un renseignement. Cela se ressent malgré tout beaucoup moins en parlant un italien convenable, il arrive fréquemment que les passants soient plus enclins à aider. Au Sud au contraire le tourisme apparaît moins comme un business mais plutôt comme une fierté, les italiens sont ravis de partager leur culture et de voir qu'elle fascine nombre de personnes à travers le monde.



Figure 4: Le Colisée à Rome

Une autre grande surprise a été de constater les différences d'habitude lorsqu'il s'agit de sortir en soirée. Dans des contextes où les français auraient tendance à boire beaucoup les italiens au contraire boivent peu mais mangent de manière conséquente. Il est presque systématique pour les bars italiens de proposer « l'aperitivo », que l'on pourrait traduire en français par apéritif, qui consiste à profiter d'un buffet à volonté accompagné d'un cocktail de son choix, pratique qui est très peu répandue en France.

Il en est de même pour les habitudes alimentaires, les italiens sont fidèles aux stéréotypes et consomment du café et des pizzas de manière très fréquente, de ce fait les prix de ces derniers sont bien inférieurs à la France. En effet il est facile de manger une pizza pour 4€ en Italie tandis que les prix peuvent atteindre 20€ en région parisienne.

Conclusion

La diversité des enseignements proposés à Politecnico di Milano m'a permis d'enrichir mes connaissances et d'approfondir certains domaines de l'informatique qui étaient pour moi encore flous. Cependant bien que la théorie soit intéressante et riche, je regrette le manque de pratique qui est selon moi très souvent indispensable pour retenir efficacement un enseignement, en particulier pour les sciences de l'information.

Finalement, bien que l'Italie et la France soient tout deux des pays européens ayant une grande histoire commune, j'ai tout de même senti un grand dépaysement au quotidien durant mon année à Milan, je ne regrette en rien mon expérience à l'étranger que je renouvellerai avec plaisir. Je conseillerai tout de même à toute personne intéressée par une substitution en Italie d'avoir une maîtrise minimum de la langue ce qui est très appréciable et permet de créer une immersion plus importante dans le pays, bien que l'anglais soit très largement parlé cela rend les relations avec les italiens plus faciles.

Annexe 1 – Study Plan

11/03/2017 16:31

SUBMISSION RECEIPT 2013/2014 2016/2017

The study plan saving operation has been successfully completed. Proceed to print receipt

Student details	
Name	RMI
Surname	RIGAL
Person code	10569554
Identification No.	876410

Enrolment data	
School	Scuola di Ingegneria Industriale e dell'Informazione
Programme	Ing Ind - Inf (Mag.)(ord. 270) - MI (481) COMPUTER SCIENCE AND ENGINEERING - INGEGNERIA INFORMATICA
Programme degree class	LM-32 - Computer engineering
PASP	T2A - COMPUTER SCIENCE AND ENGINEERING
Course year - position	1 - RE
Home University	ECOLE NATIONALE SUPERIEURE DE TECHNIQUES AVANCEES (ENSTA BRETAGNE)
Exchange programme	ERASMUS

Plan data	
Plan type	To be validated
Course year 1	T2A - COMPUTER SCIENCE AND ENGINEERING - (current attendance context)
Course year 2	T2A - COMPUTER SCIENCE AND ENGINEERING - (bringing forward context)
Total credits required	65.0 / 80.0
Total effective credits	65.0
Credits selected outside your School of enrollment (first semester)	0.0 / 12.0 each semester
Credits selected outside your School of enrollment (second semester)	0.0 / 12.0 each semester

Study plan courses															
Freq year	Course year	Course code	Course name	PASP	Mnem. code	SDS	Posins	Semester	Exam status	Exam date	Marks	Cum laude	Type	Attend. type	Course credits
2016	1	089167	DATA MINING AND TEXT MINING (UIC 583)	T2A	INF	ING-INF/05	E	2	N				M		5.0
2016	1	089175	VIDEOGAME DESIGN AND PROGRAMMING	T2A	INF	ING-INF/05	E	1	N				M		5.0
2016	1	095898	COMPUTING INFRASTRUCTURES	T2A	INF	ING-INF/05	E	2	N				M		5.0
2016	1	089182	FORMAL LANGUAGES AND COMPILERS	T2A	INF	ING-INF/05	E	1	N				M		5.0
2016	1	089318	HYPERMEDIA APPLICATIONS (WEB AND MULTIMEDIA)	T2A	INF	ING-INF/05	E	2	N				M		5.0
2016	1	089183	DATA BASES 2	T2A	INF	ING-INF/05	E	1	N				M		5.0
2016	1	089184	SOFTWARE ENGINEERING 2	T2A	INF	ING-INF/05	E	1	N				M		5.0

2016	1	088949	ADVANCED COMPUTER ARCHITECTURES	T2A	INF	ING-INF/05	E	2	N					M		5.0
2016	1	088983	FOUNDATIONS OF OPERATIONS RESEARCH	T2A	INF	MAT/09	E	1	N					M		5.0
2016	1	095907	EMBEDDED SYSTEMS	T2A	INF	ING-INF/05	E	1	N					I		10.0
2016	1	089165	COMPUTER SECURITY	T2A	INF	ING-INF/05	E	2	N					M		5.0
2016	1	090958	COMPUTER GRAPHICS	T2A	INF	ING-INF/05	E	2	N					M		5.0
Total study plan credits 65.0																