



Année 2018 - 2019

Rapport de Substitution

Université Politecnico di Milano



POLITECNICO
MILANO 1863

Table des matières

1. Introduction.....	3
.....	3
2. Description de l'échange.....	4
2.1 L'université d'accueil.....	4
2.2 Le cadre de l'échange.....	6
2.3 Modalités de recrutement.....	7
3. Les raisons de mon choix.....	8
3.1 Pourquoi partir ?.....	8
3.2 Pourquoi Politecnico di Milano ?.....	9
4. Cursus Suivi.....	11
4.1 Premier Semestre.....	11
4.2 Deuxième semestre.....	12
4.3 Projets réalisés.....	13
5. Mes étonnements académiques.....	16
6. Mes étonnements interculturels.....	18
6. Conclusion.....	20

1. Introduction

La formation proposée par l'ENSTA Bretagne nous encourage à effectuer une expérience internationale, d'une durée de six mois à un an, au sein d'une école ou université partenaire dans le cadre d'une substitution. Bien plus qu'un simple échange académique, cette substitution nous permet de nous ouvrir à de nouvelles cultures et méthodes de travail. En effet, la majorité des substitutions se déroulent à l'étranger dans l'objectif de sensibiliser les étudiants à l'ouverture à international. De ce fait, notre cursus se voit complété par une ou plusieurs expériences internationales, indispensables à notre futur carrière professionnelle, nous permettant aussi bien d'enrichir nos compétences linguistiques que de traiter avec des personnes de cultures et d'origines diverses.

Partir en substitution, c'est chercher à se créer de nouvelles opportunités et apprendre à vivre dans une communauté de culture différente, c'est sortir de sa zone de confort pour aller au contact des gens et s'enrichir personnellement. Cet enrichissement se traduit concrètement par la découverte de nouvelles façons de vivre et de penser nous forgeant ainsi un regard bien plus critique sur notre propre manière de penser. Ce nouveau regard me semble aussi bien indispensable pour notre épanouissement personnel que pour notre carrière professionnelle où nous pourrions être amenés à travailler avec des personnes de cultures diverses. C'est notamment pour cette raison que l'ENSTA Bretagne cherche à beaucoup plus s'ouvrir à l'international et à encourager ses étudiants à multiplier leurs expériences à l'étranger.

Au regard de ces multiples avantages, j'ai décidé de réaliser une substitution d'un an, lors de ma deuxième année en école d'ingénieur, au sein de l'université de Politecnico di Milano, en Italie.

2. Description de l'échange

2.1 L'université d'accueil

Fondée en 1863, l'université de Politecnico di Milano est l'une des plus anciennes et réputées universités d'Italie ainsi que la plus grande université technologique italienne comptant environ quarante-cinq mille étudiants répartis sur sept campus dédiés à la science, la technologie, l'architecture et le design. Ses deux plus anciens campus sont situés à Milan même : l'un dans le quartier universitaire de Città Studi et l'autre à Bovisa tandis que les autres se situent en périphérie de Milan : Côme, Lecco, Mantua, Cremona et Piacenza. Cette université bénéficie également d'une bonne visibilité internationale puisqu'elle est classée dix-septième université mondiale au niveau de l'ingénierie et de la technologie selon le QS World University Rankings.

J'ai effectué l'intégralité de mes cours au campus de Milano Leonardo (Citta di Studi) situé à quinze minutes du centre-ville. Ce site est composé de vingt-quatre bâtiments. Il subit régulièrement des agrandissements et des rénovations si bien que nouveaux et anciens bâtiments cohabitent en parfaite harmonie à l'intérieur du campus sur une étendue approximative de deux kilomètres. Ce site se révèle également attractif par l'accueil de nombreux événements organisés au sein de l'école comme divers concerts, conférences de professionnels sur des sujets scientifiques ou des présentations d'entreprises.



Figure 1 : Politecnico di Milano (Campus Leonardo)

Ce campus est principalement dédié à l'architecture, l'ingénierie et les sciences de l'informatique. Il rassemble également toutes les infrastructures pour faciliter la vie des étudiants avec de nombreux restaurants universitaires, « food trucks », supermarchés, salles de travail et bibliothèque. De plus, le site de Leonardo possède quelques infrastructures sportives, malheureusement payantes, telles qu'un stade et une salle de musculation. En plus de dispenser des cours, ce campus est un important centre de recherche avec de nombreux laboratoires pour doctorants et chercheurs dédiés à l'architecture, les télécommunications et la robotique.

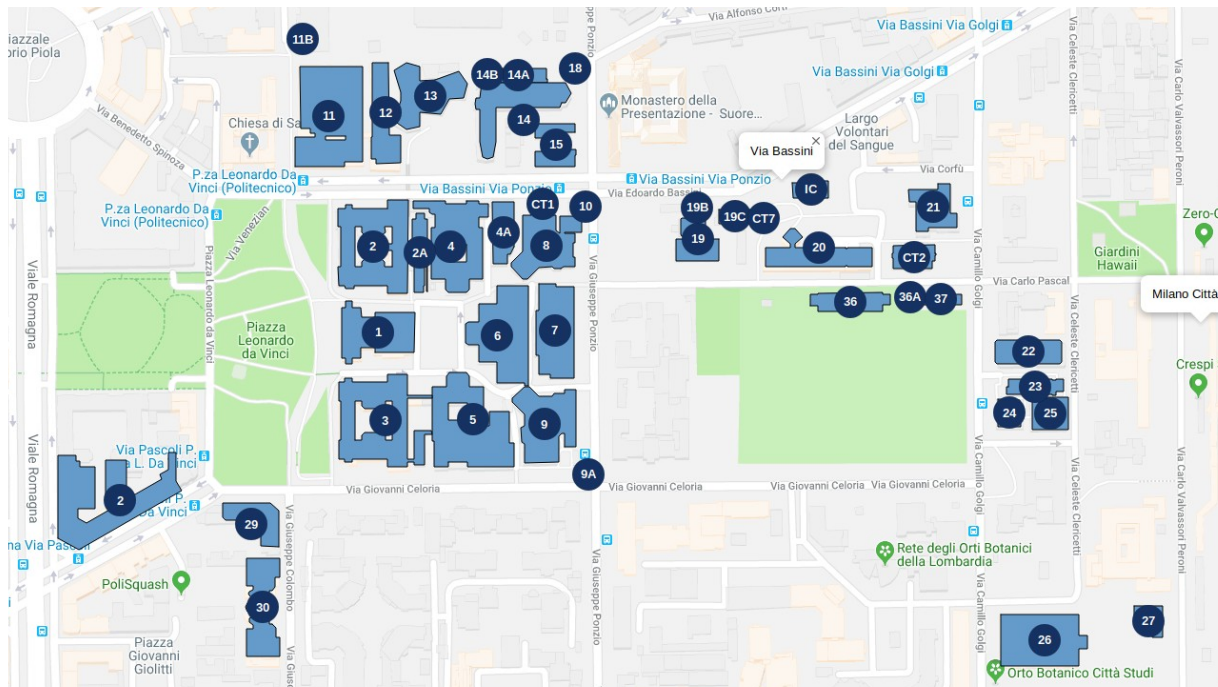


Figure 2 : Plan du campus de Milano Leonardo

2.2 Le cadre de l'échange

J'ai effectué ma substitution dans le cadre d'un partenariat existant entre l'ENSTA Bretagne et l'université de Politecnico di Milano. Ce partenariat existe depuis maintenant plusieurs années et de nombreux étudiants y avaient déjà bénéficié dont des étudiants de mon profil. Madame FONSECA, ancienne responsable des relations à l'international de l'ENSTA Bretagne, a pu me fournir le contact de deux étudiants de mon profil, Noëlie RAMUZAT et Rémi RIGAL, afin de notamment pouvoir bénéficier de conseils pour choisir des cours adaptés à mon profil. Noëlie et Rémi ont eu la gentillesse de répondre à toutes mes interrogations et m'ont aidé à choisir une grande partie de mes cours. Le site de Politecnico di Milano proposait également une description de tous les cours proposés ainsi que les prérequis demandés pour chacun d'eux. En raison de la difficulté académique de l'université, Madame FONSECA m'a fortement conseillé de réaliser une année de substitution dans cette université. Nous sommes partis à deux élèves souhaitant faire robotique au premier semestre et quatre pour le second semestre.

Cet échange a été effectué par le biais du programme ERASMUS+ entre la France et l'Italie qui propose, sous réserve d'éligibilité, d'aider des jeunes étudiants voulant étudier à l'étranger en leur fournissant des bourses. Ces aides sont calculées en fonction du niveau de vie du pays d'accueil et nous ont été versées par l'ENSTA Bretagne tous les semestres. Néanmoins, elle s'avérait être primordiale car, bien que la différence de niveau de vie entre l'Italie et la France est quasiment nulle, les loyers d'une ville comme Milan sont très élevés.

Sur place, nous avons été accueilli par des étudiants membres de l'association ESN Politecnico di Milano ainsi que par des responsables de l'école qui nous ont présenté l'école, le campus mais également la ville. Une semaine d'intégration, la Polimi week, était dédiée à notre rentrée pour faciliter notre intégration dans la vie étudiante milanaise. ESN Politecnico di Milano fait partie d'un vaste réseau d'associations d'étudiants ERASMUS et compte plus de deux milles étudiants en son sein chaque année. Malgré sa taille importante, elle reste très bien organisée de telle sorte que diverses activités étaient proposées tout au long de l'année.

2.3 Modalités de recrutement

Avant de candidater pour ma substitution à Milan, j'ai préalablement regardé le contenu des cours de deuxième année dans la filière SPID Robotique dans l'objectif de trouver des UVs équivalents au sein de mon université d'accueil. Durant cette période, j'ai consulté l'avis d'anciens étudiants ayant réalisés cette substitution mais aussi du professeur responsable du profil robotique, Monsieur JAULIN. En premier lieu, je m'étais renseigné auprès de Madame FONSECA à propos de l'université Politecnico di Milano afin de connaître le niveau requis pour y accéder. Cette dernière m'a averti du haut niveau académique demandé et m'a fortement conseillé de réaliser une substitution d'un an. De plus, elle s'est assurée de mon classement au sein de ma promotion, qui était suffisant, pour s'assurer que je ne sois pas perdu à mon arrivée.

Suite à cette période de réflexion et ces différents échanges, il m'a fallu remplir un formulaire de demande de substitution et un Learning Agreement. Le Learning Agreement constitue une liste de cours que l'élève s'engage à suivre au sein de l'université d'accueil et doit être validé par un représentant de l'université d'origine. Pour ma part, étant en option SPID, il s'agissait de Monsieur COMBLET. En plus de la validation du responsable de l'option, il m'était demandé d'obtenir l'accord du directeur des études de l'ENSTA Bretagne, Monsieur CERVETTO.

Une fois le dossier rendu, un jury s'est réuni pour décider de l'acceptation des différentes demandes de substitution. Après validation de ma demande, aucune modalité supplémentaire ne m'a été demandé pour mon recrutement.

3. Les raisons de mon choix

3.1 Pourquoi partir ?

Une substitution est une formidable opportunité pour un étudiant de découvrir de nouvelles façons de vivre et de penser mais aussi de se confronter à de nouvelles cultures dans le dessein d'apprendre à comprendre des personnes d'origines diverses et de porter un nouveau regard sur les choses. C'est pour ces différentes motivations que j'ai décidé de réaliser une substitution. J'ai déjà eu la chance d'avoir beaucoup voyagé par le passé mais sur des périodes courtes, inférieures à trois semaines. Cette possibilité de pouvoir vivre à l'étranger un an était pour moi unique et me permettait de m'affranchir du simple statut de touriste pour une immersion plus complète dans un autre pays. En outre de cet enrichissement culturel, indispensable, cette substitution était le parfait moyen d'améliorer mes compétences linguistiques et de les mettre en pratique. De plus, d'un point de vue professionnel, cet échange illustre parfaitement mon envie de voyager, mon adaptabilité et ma capacité de sortir de ma zone de confort.

Académiquement parlant, cette substitution me donnait aussi l'opportunité de pouvoir explorer d'autres enseignements qui n'étaient pas dispensés à l'ENSTA Bretagne et que je souhaiter découvrir comme l'intelligence artificielle, le machine learning, les réseaux de neurones...

Mon expérience à l'international me démarque de mes autres camarades suivant une scolarité classique à l'ENSTA Bretagne. Celle-ci m'apporte donc un point de vue différent sur la vie en communauté et le monde du travail à l'étranger. Par cet échange, j'ai su me responsabiliser en sortant du cadre d'un enseignement français, très proche de ses élèves, et j'ai appris à mener des projets avec des personnes d'origines diverses dans une langue étrangère. Les cours suivis m'ont permis d'appréhender des notions sous un angle différent de celles enseignées à l'ENSTA Bretagne mais également m'ont permis de découvrir de nouveaux domaines me permettant d'avoir une formation plus globale.

3.2 Pourquoi Politecnico di Milano ?

L'Italie est un pays qui m'a toujours fasciné par son histoire et sa culture très riche. L'Italie est le berceau de l'une des plus grandes civilisations de l'histoire européenne, la civilisation romaine, qui a su s'imposer sur le bassin Méditerranéen et su porter les bases de la plupart de nos sociétés occidentales modernes. Malgré la chute de l'Empire Romain, ce pays a continué à rayonner par son art et sa culture.

Bien qu'aujourd'hui, le dépaysement entre l'Italie et la France ne soit pas très important, l'Italie demeure un partenaire économique important de la France et de l'Europe. En effet, dans une perspective européenne et mondiale, de nombreuses grandes entreprises françaises réalisent des partenariats avec des pays européens tels que l'Italie. ST Microelectronics, née d'une collaboration franco-italienne et leader dans la conception de composants électroniques, illustre pleinement ce propos ou bien encore avec d'autres entreprises comme ArianeGroup et Airbus. Il m'a semblé essentiel de découvrir et d'appréhender une culture européenne, comme la culture italienne, dans la perspective de pouvoir travailler et mettre mon expérience au service d'une grande entreprise française ou européenne.

Le choix de Politecnico di Milano semblait donc assez naturel puisque cette université technologique est la meilleure d'Italie et l'une des meilleures d'Europe. De plus, elle proposait des enseignements de qualité dans divers domaines d'études et me permettait d'accéder à une formation en intelligence artificielle dont je n'aurais pas pu bénéficier dans mon école d'origine. Sa réputation mondiale me rassurait pareillement sur la continuité de l'enseignement de qualité qui m'avait été déjà prodigué à l'ENSTA Bretagne.



Figure 3: Vue de la place du Duomo (Milan)

4. Cursus Suivi

Tout au long de l'année, j'ai suivi des cours de Master 1 en Computer Science. Ce master est composé d'un tronc commun totalisant la moitié des crédits tandis que le reste des cours peut être choisi parmi un vaste catalogue de cours. Par mon statut d'étudiant ERASMUS, je n'étais pas obligé de participer au tronc commun. J'ai tout de même décidé de le suivre au premier semestre afin de renforcer mon socle de connaissances dans multiples domaines liés à l'informatique mais je m'en suis écarté au second semestre pour me spécialiser dans les domaines que sont l'Intelligence Artificielle et la Robotique. De plus, du fait du choix de cours parmi une vaste liste, de nombreux cours se chevauchaient et j'ai donc été contraint de procéder à modifier mon Learning Agreement de façon à pouvoir suivre les cours qui m'intéressaient le plus.

4.1 Premier Semestre

Comme il a été écrit précédemment, j'ai choisi de suivre les cours du tronc commun au premier semestre (présent en gras dans la liste ci-dessous). Chaque matière représente un total de 5 crédits. Mon premier semestre représente donc 30 crédits. Mes cours suivis au premier semestre sont :

- **Foundations of Operation Research** : apprentissage de différents algorithmes permettant de résoudre des problèmes complexes notamment des problèmes d'optimisation.
- **Formal Languages and Compilers** : enseignement de l'aspect mathématique des langages de programmation et du fonctionnement basique des compilateurs et interpréteurs.

- **Software Engineering** : apprentissage des différentes étapes requises pour réaliser un projet logiciel complexe ainsi que la rédaction des différents rapports nécessaires à sa création, sa réalisation et sa validation.
- **Embedded Systems** : présentation des architectures systèmes (capteurs électroniques, transistors, cartes, etc), sensibilisation aux problèmes d'énergie, de ressources, apprentissage d'un langage de description matériel de circuits logiques (Verilog) ; culture générale sur les systèmes embarqués.
- **Advanced Operating Systems** : présentation partielle du fonctionnement général d'un système d'exploitation, de sa gestion des ressources, des différents mécanismes qui le composent et programmation de certains.
- **Soft Computing** : découverte et apprentissage des fuzzy systèmes, d'algorithmes génétiques et de réseaux de neurones.

4.2 Deuxième semestre

Au second semestre j'ai préféré délaissé les cours du tronc commun (représenté en gras dans la liste ci-dessous) pour me spécialiser davantage en robotique et intelligence artificielle. Par ailleurs, la plupart des cours du tronc commun demandaient des prérequis que je ne possédais pas. Chaque matière représente un total de 5 crédits. Mon second semestre représente également 30 crédits. Mes cours suivis au second semestre sont :

- **Computer Security** : présentation de notions basiques en cryptographie et explications générales des attaques et moyens de défense sur des systèmes informatiques, d'un point de vue client - serveur.
- **Computing Infrastructures** : analyse des bases d'architectures actuelles des centres de données, des composants uniques à l'infrastructure globale et de la notion de « cloud ».

- Knowledge Engineering : découverte et implémentation de systèmes complexes « intelligents » incorporant beaucoup de connaissances (knowledge-based system).
- Machine Learning : introduction au machine learning et présentation de différents algorithmes et méthodes de classification, de régression et de reinforcement learning.
- Data Mining and Text Mining : apprentissage de différentes méthodes de régression, de classification et de groupage de données. Cours complémentaire à celui de Machine Learning.
- Robotics : présentation des différents capteurs et actionneurs utilisés par les robots, apprentissage de comment repérer un robot dans l'espace et commandes de position, utilisation de logiciels de simulation : ROS.

4.3 Projets réalisés

Au cours de cette année d'échange, j'ai eu l'opportunité de pouvoir réaliser trois projets.

Au premier semestre, j'ai réalisé un projet de groupe dans le cadre de la matière Software Engineering. Ce projet consistait à réaliser une documentation complète d'un projet logiciel du nom de Data4Help. Data4Help est un service de stockage de données médicales intelligent. Ce projet avait été demandé par un client fictif avec des exigences précises. Par conséquent, l'objectif était d'écrire un cahier des charges complet et précis des demandes du client dans le but de préciser toutes les prestations du futur système. Dans le but de vérifier la consistance et l'exhaustivité du système, nous avons dû être amenés à utiliser Alloy, langage de spécification déclaratif développé par le MIT. La seconde partie du projet consistait à rédiger un rapport de design afin de préciser les choix d'architecture de logiciel, des technologies utilisées ainsi que de l'interface graphique du système. Ce projet a demandé un investissement personnel important et s'est montré particulièrement instructif

sur la façon de réaliser un projet mais s'est trouvé décevant par son manque de développement logiciel.

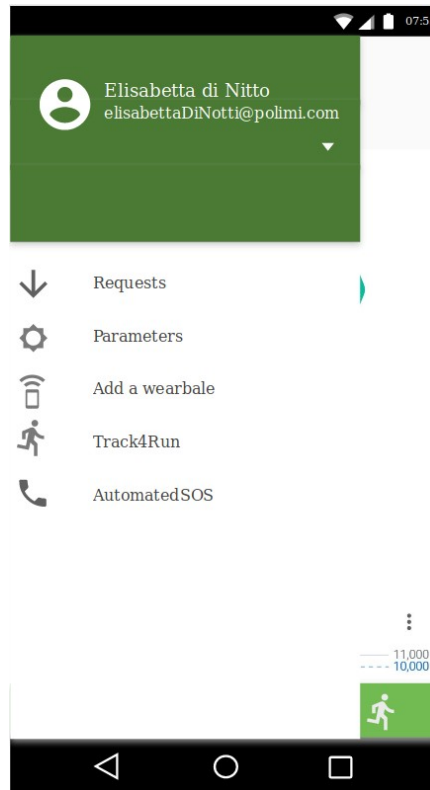


Figure 4 : Maquette de l'interface Data4Help

Au second semestre, j'ai eu la chance de pouvoir réaliser deux projets de groupe en :

- Embedded Systems et Advanced Operating Systems : projet en partenariat avec ST Microelectronics. Fin janvier 2019, ST Microelectronics a fini de développer l'outil STM32Cube.ai. Ce composant logiciel est capable de générer automatiquement, à partir de scripts python, des réseaux de neurones en C pouvant être utilisés sur divers processeurs. Du fait des forts liens entre l'université et l'entreprise, ST Microelectronics a demandé à Politecnico di Milano de réaliser une démonstration de l'utilisation de cet outil. Nous avons donc dû réaliser un réseau de neurones permettant d'identifier le moyen de locomotion d'un utilisateur sur un système embarqué, via STM32Cube.ai, tournant sur le système d'exploitation Miosix. Miosix est un système d'exploitation développé par Politecnico di Milano pour systèmes embarqués.

Pour mener à bien ce projet, nous avons été amenés à utiliser un accéléromètre et un gyroscope et écrire leurs drivers sur Miosix pour la récupération de données. L'architecture du réseau de neurones et le test de sa robustesse a été faite en Python avec la librairie Keras puis convertie sur la carte avec STM32Cube.ai. Ce projet s'est avéré particulièrement complexe par le manque de documentation fourni par notre professeur référant sur le système d'exploitation Miosix. En effet, de nombreuses fonctions nécessaires à notre projet n'ont pas été indiquées dans la documentation nous forçant à devoir les recoder. Le codage est d'autant plus complexe que le code était difficile à appréhender et manquait cruellement de commentaires.

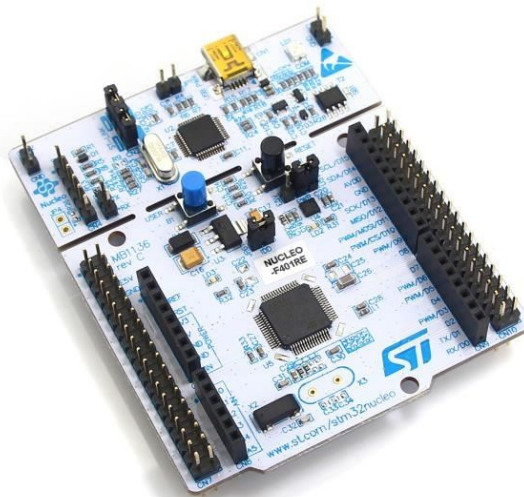


Figure 5 : Carte STM32F401RE utilisé pour le projet

- Robotics : réalisation de simulations de comportements et de positions d'un robot de type voiture autonome avec ROS via différents modèles.

5. Mes étonnements académiques

L'une de mes plus grosses surprises en Italie fût de constater d'importantes différences entre le système éducatif français et italien dans le domaine de l'ingénierie. En effet, alors que le système français propose une approche plus pratique avec des projets et TDs, l'approche italienne est beaucoup plus théorique. Les TDs sont quasiment inexistantes et lorsqu'il y en a, ils impliquent très peu les étudiants. D'autre part, j'ai été choqué de la façon dont le système italien gère les évaluations. En effet, pour chaque matière il existe plusieurs vagues d'examens et c'est à l'étudiant de choisir quand il souhaite réaliser son examen. Ainsi, il est tout à fait possible de prendre une matière au premier semestre de la deuxième année et de la valider au dernier semestre de la troisième année. Cette possibilité de repousser les examens incite les étudiants italiens à ne passer que deux ou trois matières par semestre et à repousser les autres à plus tard dans leur cursus. De cette manière, ils n'hésitent pas à rallonger leur cursus d'une ou plusieurs années. De même que pour les examens, les différents projets attribués peuvent être repoussés plus loin dans le cursus. Cela a notamment été le cas de mon projet en Embedded Systems et Advanced Operating Systems que je n'ai pu réaliser qu'au deuxième semestre. Les professeurs donnent régulièrement des sujets vastes qui ne sont pas réalisables en un semestre et qui peuvent être poursuivis plus tard par les étudiants pour leur thèse de master.

Un autre étonnement a été de constater l'absence de matières extra scientifiques. Alors que l'ENSTA Bretagne s'efforce à ajouter du sport, des matières liées aux sciences humaines et des langues, j'ai été forcé de constater que l'intégralité des cours dispensés à Politecnico di Milano étaient techniques. Bien que la grande majorité des cours en master soient dispensés en anglais, nombreux étudiants italiens n'ont pas le niveau en langue pour comprendre intégralement le cours ou dialoguer lors de projets ce qui est parfaitement déconcertant. A noter également que leur cursus est beaucoup moins général que le notre puisqu'il se spécialise dès la deuxième année après le lycée et ont, par conséquent, un socle de connaissances en mathématiques et physique beaucoup moins conséquent, mais plus solide dans leur spécialité.

De plus, l'écrasante majorité des étudiants ne réalisent pas de stages au cours de leur cursus et sont finalement très peu préparés au monde de l'entreprise.

Cependant malgré l'indépendance demandée dans l'apprentissage et le travail, j'ai été étonné de constater une certaine difficulté parmi un certain nombre d'entre eux, de prise de recul et d'initiatives. En effet, lors d'examens il est très fréquent de voir régulièrement des élèves se déplacer vers le professeur pour poser diverses questions à propos de l'examen rendant parfois une concentration assez difficile.



Figure 6 : Amphithéâtre de Politecnico di Milano

6. Mes étonnements interculturels

Mon année de substitution a été pour moi aussi l'occasion de voyager à travers l'Italie. J'ai notamment pu constater une Italie morcelée et divisée entre le Nord, le Sud et Rome. En effet, nous avons d'une part le Nord riche, prolifique et ouvert sur l'international par la présence de nombreuses grandes entreprises, universités et villes comme Milan, Florence ou Turin. La Lombardie, région de Milan, est d'ailleurs la plus riche d'Italie. Cette partie de l'Italie bénéficie de très bonnes infrastructures et de transports publics fonctionnels. J'ai été très surpris du nombre d'italiens parlant français. Le français est très enseigné au Nord de l'Italie, souvent, comme deuxième langue étrangère et était même enseigné obligatoirement en tant que première langue étrangère, devant l'anglais, pour les personnes de la génération précédente.

D'autres part, nous avons un Sud plus pauvre et plus traditionnel présentant un important chômage. L'activité dominante est celle de l'agriculture. Sa principale source économique est le tourisme. Bien que le tourisme y soit présent, j'ai été très surpris de constater que l'anglais était très peu parlé y compris dans les commerces. Par exemple, je n'ai pas trouvé à Naples une seule boutique de souvenirs où l'on parlait anglais ce qui pourtant semble essentiel dans ce type de commerce. Du fait de cette différence économique entre ces deux régions, il existe une certaine tension entre les italiens du Nord et du Sud. Le Nord voit le Sud comme fainéant, conservateur et sans ambitions tandis que le Sud voit le Nord comme libérale et égoïste. Toutefois, les deux régions s'accordent à critiquer Rome et sa bureaucratie comme étant laxiste. Rome fait également zone de tampon entre ces deux Italie avec une situation économique difficile.

Un autre étonnement a été pour moi l'utilisation importante d'une communication non verbale. En effet, les italiens sont connus pour parler beaucoup avec leurs mains mais ce qui est beaucoup moins connu est qu'ils utilisent des signes pour communiquer. Par exemple, ils ont des signes définis pour indiquer qu'ils aiment un repas, une personne ou qu'ils sont intéressés par

quelqu'un. Cette communication non-verbale varie beaucoup d'une région à l'autre.

La ponctualité italienne m'a également déconcertée. En effet, ils sont presque toujours en retard y compris les professeurs à leurs cours ou bien à leurs examens ! Des italiens m'ont affirmé que Milan, du fait d'être une mégalopole européenne, était bien la seule ville d'Italie où les transports en commun respectait les horaires contrairement au reste de l'Italie.



Figure 7 : Photo de Naples

6. Conclusion

Pour conclure, malgré que je sois satisfait dans l'ensemble de cet échange, je regrette probablement d'avoir suivi le conseil de partir un an d'un point de vue académique. En effet, je déplore des cours beaucoup trop théoriques, un manque de pratique et le fait de ne pas avoir pu réaliser un stage de deuxième année par manque de temps. La formation française en ingénierie, en ce sens, me paraît bien plus efficace. Cependant, cet échange s'est avéré très riche culturellement par l'immersion dans la culture italienne mais également par la découverte d'autres cultures via les étudiants internationaux. De plus, cette substitution a été pour moi la parfaite occasion de pratiquer l'anglais de façon plus courante.

01/10/2019

Università Politecnico di Milano

Annexe

CFU/ECTS	Partial CFU/ECTS	Code	Name	Status	Exam date	Score	Pos.	Teacher
5.0		089165	COMPUTER SECURITY			-	Eff.	ZANERO STEFANO
5.0		095898	COMPUTING INFRASTRUCTURES	Sost.	08/07/2019	21	Eff.	CREMONESI PAOLO
5.0		089183	DATA BASES 2			-	Eff.	COMAI SARA
5.0		089167	DATA MINING AND TEXT MINING (UIC 583)	Sost.	28/06/2019	20	Eff.	LANZI PIER LUCA
10.0		095907	EMBEDDED SYSTEMS	Sost.	11/09/2019	26	Eff.	FORNACIARI WILLIAM
5.0		089182	FORMAL LANGUAGES AND COMPILERS	Sost.	15/01/2019	21	Eff.	BREVEGLIERI LUCA ODDONE
5.0		088983	FOUNDATIONS OF OPERATIONS RESEARCH	Sost.	09/01/2019	19	Eff.	MALUCELLI FEDERICO
5.0		089012	KNOWLEDGE ENGINEERING	Sost.	17/06/2019	24	Eff.	COLOMBETTI MARCO
5.0		097683	MACHINE LEARNING	Sost.	02/07/2019	20	Eff.	RESELLI MARCELLO
5.0		089013	ROBOTICS	Sost.	03/07/2019	21	Eff.	MATTEUCCI MATTEO
5.0		052536	SOFT COMPUTING	Sost.	05/02/2019	25	Eff.	BONARINI ANDREA
5.0		052532	SOFTWARE ENGINEERING 2	Sost.	11/01/2019	25	Eff.	DI NITTO ELISABETTA