

2013-2014

Cycle Ingénieur, 1ère année

Semestre 6

Stage à l'étranger



Optimisation d'une carte électronique

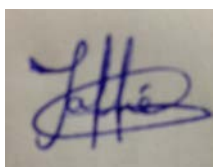
JAFFRÉ Vincent

Sous la direction de Mme
RICHARD Emmanuelle

ENGAGEMENT DE NON PLAGIAT

Je, soussigné(e) Vincent JAFFRÉ
déclare être pleinement conscient(e) que le plagiat de documents ou d'une
partie d'un document publiée sur toutes formes de support, y compris l'internet,
constitue une violation des droits d'auteur ainsi qu'une fraude caractérisée.
En conséquence, je m'engage à citer toutes les sources que j'ai utilisées
pour écrire ce rapport ou mémoire.

signé par l'étudiant(e) le 23 / 08 / 2014



**Cet engagement de non plagiat doit être signé et joint
à tous les rapports, dossiers, mémoires.**

ISTIA
62 Avenue Notre-Dame du Lac
49000 Angers cedex
Tél. 02 44 68 75 00 | Fax 02 44 68 75 01



This page is intentionally blank

REMERCIEMENTS

Je tiens à témoigner toute ma reconnaissance à l'ensemble du laboratoire PERCRO pour l'accueil, la confiance et l'aide accordée.

Je remercie Antonio Frisoli, directeur du laboratoire pour l'accueil et la confiance qu'il m'a accordé dès mon arrivée sur le lieu de stage.

Merci à Gianluca, Claudio et Daniele pour l'aide apportée tout au long de ma mission.

This page is intentionally blank

Introduction	5
I. La mission effectuée	6
1. Immersion	6
1.1. Contexte historique	6
1.2. Life in Pisa	6
2. La mission	7
2.1. Enjeux	7
2.2. Déroulement	7
2.2.1. Initiation	7
2.2.2. Phase de recherche	7
2.3. Résultat	8
Conclusion	8
II. Sujet d'étonnement	9
1. Conduite à risque	9
1.1. Trafic désorganisé	9
1.1.1. Individualisme routier	9
1.1.2. Mais que fait la police ?	9
1.2. Au pays du Vespa	10
2. Sécurité routière et écologie	11
2.1. Mortalité modérée	11
2.1.1. L'Europe en action	11
2.1.2. Port du casque	11
2.1.3. Radars	11
2.2. Une Italie qui se veut verte	12
Conclusion	12
Conclusion	13
Bibliographie	14

Introduction

L'Italie est un des pays fondateur de l'Union Européenne, c'est aussi un pays frontalier avec la France. La population italienne avoisine les 60 millions d'habitants. La culture italienne est proche d'un autre pays du Sud, l'Espagne.

J'ai effectué mon stage de 3^e année d'une durée de 3 mois au sein d'un laboratoire rattaché à l'école Scuola Supeiore Sant'Anna à Pise en Italie. Ce laboratoire est spécialisé dans les domaines de l'électronique, l'automatique, la programmation et la mécatronique. Ma mission était d'optimiser un composant en limitant à certaines tâches. L'objectif de ce stage était à la fois d'apprendre d'autres méthodes de travail, des compétences interculturelles et techniques.

Les italiens sont considérés comme les pires conducteurs d'Europe, j'ai décidé d'en faire mon sujet d'étonnement et montrer selon ma propre expérience ce qu'il en est réellement.

La conduite italienne est-elle vraiment un cliché ?

I. La mission effectuée

Dans le déroulement de mon stage, il a fallu que je m'immerge au sein de ce pays avec son histoire ainsi que la vie sur le lieu de stage. Cette mission avait des enjeux pour le laboratoire et pour l'accomplir, il a fallu que je passe par une phase d'apprentissage et bien évidemment de recherches pour arriver au résultat attendu.

1. Immersion

1.1. Contexte historique

Les vestiges de la civilisation romaine sont présents partout en Italie, Rome qui était la capitale au temps de César et aujourd'hui encore elle est le symbole d'une grande civilisation.

L'Italie n'a pas été épargnée par les guerres, elle fut l'allié de la Triple Entente lors de la première guerre mondiale, allié de l'Allemagne nazie durant la seconde. La guerre se termina le 28 avril 1945 (fête nationale) pour l'Italie après l'exécution du leader fasciste Mussolini.

Ce n'est qu'en juin 1946 après un référendum qui met fin à la monarchie que l'Italie devint une République. L'Italie est un des membres fondateurs de l'Union Européenne (Traité de Rome 1957) avec l'Allemagne (RFA), la France, la Belgique, le Luxembourg et les Pays-Bas. L'Italie est aussi un membre de l'OTAN.

Aujourd'hui, l'Italie est connue dans le monde entier pour la religion chrétienne puisque le Pape vit à Rome plus précisément dans la Cité-état du Vatican. Mais aussi pour les différentes marques automobiles de tous les jours (FIAT, LANCIA) et de prestige (Ferrari et Lamborghini), les scooters VESPA et bien évidemment sa gastronomie (pâtes, pizza ...).

1.2. Life in Pisa

La Toscane est une région très touristique avec Florence qui a été une ville très importante au temps de la renaissance avec les Médicis. Aujourd'hui cette région est connue par ses monuments et son vin le Chianti. Pise est une ville de cette région avec environ 86 000 habitants, elle est surtout connue pour sa tour penchée Tour de Pise située Piazza dei Miracoli ou Piazza del Duomo.

J'ai effectué mon stage au sein de PERCRO (Perceptual Robotics) Laboratory, ce laboratoire est rattaché à la Scuola Superiore Sant'Anna. PERCRO Lab est un laboratoire de recherche sur des technologies telles que l'électronique, la robotique et la réalité virtuelle. Dans le laboratoire se côtoient chercheurs, doctorants et futurs doctorants. Le laboratoire et l'école ont développés un programme de doctorat appelé Doctoral Programs (PhD) et c'est pourquoi on y trouve une petite part d'étudiants et doctorants étrangers (Mexique, Inde et Turquie).

A mon arrivée au laboratoire j'ai pu voir quelques projets en cours comme un exosquelette et la reproduction de la Piazza Dei Miracoli en réalité virtuelle (place avec la Tour de Pise et de la cathédrale de Pise).

J'ai été rattaché à l'équipe du Professeur Frisoli dans le domaine de l'électronique où j'ai travaillé sur le projet de réduire la taille d'un microcontrôleur.

2. La mission

2.1. Enjeux

Mon sujet de stage concernait une carte électronique qui a passé la phase de test, le microcontrôleur utilisé pour celle-ci possède 179 pattes. Toutes n'ont pas forcément une utilité pour le fonctionnement de notre carte et dans le but d'optimiser la puissance du microcontrôleur sur les pattes que nous souhaitions utiliser.

2.2. Déroulement

2.2.1. Initiation

Pour réaliser ma mission, j'ai utilisé le logiciel PADS, il s'agit d'un logiciel permettant de travailler sur les composants électroniques, réaliser le routage des cartes électroniques ... N'ayant aucune base sur ce logiciel, j'ai tout d'abord cherché sur internet un tutoriel pour me permettre une prise en main un peu plus rapide. Le logiciel PADS étant assez vieux, il a été difficile de trouver des aides concernant ce logiciel et ces multiples possibilités.

2.2.2. Phase de recherche

Une fois la phase d'installation du logiciel et de prise en main terminées, je suis allé récupérer le schéma électrique du composant et quelques informations supplémentaires concernant mon projet. La première phase a été de classer les différentes pattes du composant selon leur fonction SPI (Serial Peripheral Interface), SCI (Serial Communication Interface), Vcc (Tension d'alimentation), Gnd (les masses) et les différentes entrées/sorties programmables.

Les différentes fonctions et entrées/sorties programmables ont été triées. Les entrées et sorties programmables sont appelées GPIO (General-Purpose Input/Output) Multiplexer, elles sont constituées de plusieurs types de signaux, ports et périphériques au maximum 4. On trouve entre autre des CAN (Controller Area Network), McBSP (Multichannel Buffered Serial Port), PWM, External Interface Address Line ...

Je suis donc allé rechercher de nouvelles informations pour savoir quels sont les signaux, ports ou périphériques nécessaires pour la réduction du composant. Les McBSP et CAN n'étant pas nécessaires j'ai pu supprimer les PINS (sur papier) du composant en vérifiant que les GPIO les utilisant n'étaient pas des sorties considérées comme importantes (SPI et SCI). Les autres types de sorties pouvant peut-être avoir une importance dans le futur il a été préférable de les conserver.

Nous avons gardé 2 chaînes ADC (Analog-to-Digital Converter) et 2 chaînes DAC (Digital-to-Analog Converter). Certains ports sont déjà programmés avec des tensions spécifiques (nous avons pris de 0 à 3V) ou simplement Analog Power Pin ou Analog Ground Pin. Nous avons aussi prévu 2 ports pour une utilisation future du eQEP (Enhanced Quadrature Encoder Pulse), ces ports permettent au système d'être synchrone ou asynchrone.

Les difficultés rencontrées ici étant de comprendre la fonction des différents ports ADC. Certains étant là pour le bon fonctionnement et donc indispensables ; tandis que d'autres sont programmables et dépendent donc du besoin.

2.3. Résultat

Nous avons réduit le nombre de ports de notre composant à 44 (il en possédait 179 à la base). Le plus dur a été de réduire le nombre aux ports au maximum sachant que les ports peuvent avoir jusqu'à 4 fonctions. Il a fallu vérifier que nous avions tous ceux que nous désirions et ensuite les vérifier un par un puisque certains pouvaient avoir la même fonction et ainsi éviter les doublons.

Ensuite, nous avons refait une carte électronique pour le composant réduit. Pour cela, nous avons réutilisé le schéma électrique de l'ancienne carte électronique et inséré le nouveau composant et nous l'avons connecté aux différentes sources électriques (masse, Vcc) et aux autres composants nécessaires au bon fonctionnement de la carte électronique. Une fois que le schéma électrique a été fait nous avons fait le routage de la carte pour en sortir une et faire les tests finaux.

Conclusion

Ce stage est tout d'abord bénéfique pour le travail d'une langue étrangère et découvrir une culture différente mais aussi travailler sur un projet avec de réels enjeux. Cette mission m'a apportée de nouvelles connaissances sur un logiciel que je n'avais jamais utilisé auparavant (PADS), la méthode de travail en laboratoire qui est une grande phase de recherche et la possibilité de travailler avec des chercheurs.

II. Sujet d'étonnement

La conduite italienne est-elle vraiment un cliché ?

C'est à partir de cette problématique que j'ai voulu mettre en avant cette désorganisation totale sur les routes ainsi que la très forte présence de scooters. Afin de réduire le taux de mortalité routière et pour limiter la présence des véhicules motorisés dans les centres villes, l'Italie a essayé de mettre en place des dispositifs.

1. Conduite à risque

1.1. Trafic désorganisé

1.1.1. Individualisme routier

Les italiens ont un style de conduite assez brutal et individualiste comme les parisiens mais à une différence près c'est que ce n'est pas dans une seule ville mais dans tout le pays. Là-bas c'est chacun pour soi, tout est une question de forcing pour s'insérer dans un rond-point ou une route. Les stops ne sont pas respectés, les italiens ralentissent juste au niveau de la bande et passent si aucune autre voiture n'est présente sur l'intersection et certains sens interdit sont présent pour la décoration. Les transports en commun et les taxis en plus des voies qui leurs sont réservés appliquent le même principe. Il faut savoir aussi que beaucoup de rues dans les agglomérations sont en sens unique ce qui augmente les embouteillages.

En dehors des agglomérations, notamment sur les quatre voies et routes diverses, les limitations de vitesse ne sont que très rarement respectées, le plus souvent c'est parce qu'un radar fixe est présent, et dans ce cas vous le savez immédiatement. Tout comme en France, les radars sont indiqués par un panneau mais le meilleur moyen de savoir où il est implanté, c'est de regarder les automobilistes présents devant vous puisqu'ils freinent tous juste avant de le passer et repartir de plus belle (en moyenne ils roulent à 110km/h au lieu des 90 indiqués).

1.1.2. Mais que fait la police ?

Quand on voit le comportement des conducteurs italiens, on peut se demander comment sont appliquées les sanctions pour non-respect du code de la route. En fait c'est très simple les policiers italiens sont les premiers à ne pas le respecter (quel bel exemple !). Les policiers italiens sont plutôt tranquilles dans leur fonction et jamais trop pressés (contrairement aux automobilistes) toujours prêt à aider d'ailleurs.

Mais en ce qui concerne les excès de vitesse, la police italienne possède une arme redoutable : une Lamborghini de plus 600 chevaux (de quoi ridiculiser nos petites Renault Mégane). C'est un outil nécessaire avec la présence de 3 constructeurs de voitures de sport et de prestige sur le territoire italien (Lamborghini, Maserati et Ferrari).

1.2. Au pays du Vespa

L'Italie est aussi le pays d'Europe où l'on trouve la plus forte densité de deux roues, ils sont particulièrement présents en ville à tel point que certaines rues sont occupées uniquement par des scooters. La plupart des grandes agglomérations étant encombrées, le principal moyen de transport est donc le scooter et aux heures de pointe il n'est pas rare de les voir prendre des passages interdits ou les passages piétons et les trottoirs, ou même de forcer le passage malgré le risque de chute face aux voitures ou aux camions.

La plupart des italiens résidant dans de grandes villes possèdent scooters et voitures.



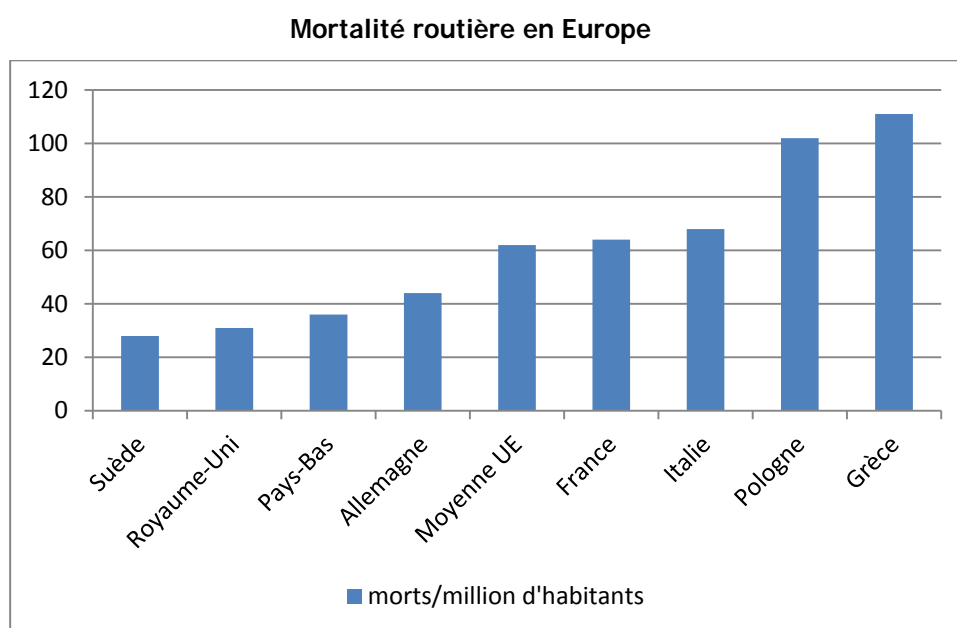
Une rue de de Florence.

2. Sécurité routière et écologie

2.1. Mortalité modérée

2.1.1. L'Europe en action

L'objectif européen est de réduire le nombre des morts et c'est en appliquant les règles de la route européenne que l'Italie a réussi à réduire le nombre de morts sur les routes. Comme nous pouvons le voir avec le graphique ci-dessous le nombre de morts en Italie est légèrement supérieur à celui de la moyenne européenne. Cela s'explique entre autre par la forte présence des 2 roues dans les grandes villes mais aussi par le fort individualisme routier.



2.1.2. Port du casque

Les pays d'Europe sont sensés appliquer les mêmes lois en terme de sécurité routière. Pourtant l'Italie fait partie des exceptions pour le port du casque obligatoire, durant presque une décennie il était toléré de conduire un 2 roues motorisé sans casque dans les agglomérations. Mais après la pression de Bruxelles pour réduire le nombre de morts sur les routes d'Europe, le gouvernement a fini par s'exécuter et verbaliser les contrevenants. Il faut savoir aussi que dans la capitale romaine plus de 50% des accidents de la route implique un véhicule 2 roues.

2.1.3. Radars

L'Italie ne fait pas exception à cette règle, de nombreux radars sont implantés sur les grands axes italiens et sont aidés aussi par l'équivalent de la BRI (Brigade Rapide d'Intervention) avec leur Lamborghini.

2.2. Une Italie qui se veut verte

Beaucoup d'Italiens dans les grandes villes utilisent des vélos ou marchent simplement pour aller dans les centres villes ou dans les agglomérations. Les routes sont surchargées, le prix des carburants sont beaucoup plus élevés environ 1.60€/L pour du diesel et l'essence approche les 2€/L dans certaines villes.



Les grandes villes ont mis en place des zones à trafic limité (Zona a Traffico Limitato) situé dans les centres villes dont l'objectif est de réduire les nuisances liées au bruit et à la pollution et ainsi favoriser la circulation pour les piétons et services en commun en plus des services d'urgences. Ces zones sont interdites à la circulation dans la journée et elles peuvent être ouvertes aux riverains la nuit. Toute personne circulant dans cette zone sans autorisation risque une amende plutôt forte de 135€ (beaucoup de touristes se font avoir).

La majorité des étudiants possèdent un vélo puisqu'il est simple à « stationner » et surtout c'est gratuit. Ce qui malheureusement profite aussi à un marché parallèle avec le vol de vélos puisque beaucoup de gens en cherchent un pour se déplacer à moindre frais.

Conclusion

La conduite italienne n'est pas un cliché, elle est bien réelle mais le taux de mortalité est quasi équivalent à celui de la France. Les Italiens encore beaucoup d'efforts à faire pour limiter les accidents avec les deux roues. Comme les zones à trafic limité, en France, beaucoup de centres villes ont été aussi fermés à la circulation pour en faire des aires piétonnes (Angers, Poitiers ...).

Conclusion

Ce stage a été une bonne expérience de voyage, de découverte de nouvelles méthodes de travail et d'une culture différente. C'est aussi un apport bénéfique pour travailler une langue étrangère même si ici le stage s'est fait en anglais. J'ai pu acquérir de nouvelles connaissances techniques avec l'utilisation du logiciel PADS. Travailler en collaboration avec des doctorants étrangers et titulaires est une bonne expérience.

En ce qui concerne la conduite en Italie, ce n'est pas un cliché, le trafic est surchargé dans les agglomérations et la forte présence des scooters fait accroître le nombre d'accidents de la route. Malgré tout le taux de mortalité en Italie est proche de celui de la France. On peut donc penser que si la police italienne était un petit peu moins laxiste, le taux de mortalité pourrait encore baisser. Au contraire en France, c'est par le manque d'attention qu'il y a encore trop d'accidents puisque la police ne laisse rien passer.

Bibliographie

Ouvrage

Le Routard 2014 Toscane, Ombrie. Hachette, 2014. 578p. (Hachette Tourisme).

Site Web

Perceptual Robotics Laboratory. [En ligne]. PERCRO [consulté le 20 mai 2014]. Disponible sur : <http://www.percro.org/>

Scuola Superiore Sant'Anna Pisa. [En ligne]. Scuola Superiore Sant'Anna Pisa, juillet 2014 [consulté le 20 mai 2014]. Disponible sur : <http://www.santannaschool.eu/>, <http://www.sssup.it/>

ITALIA Règles Routières. [En ligne]. Italia.it [consulté 3 juin 2014]. Disponible sur : <http://www.italia.it/fr/informations-utiles/regles-routieres.html>

Union Européenne : Nombre de tués dans des accidents de la route. [En ligne]. Statistiques-mondiales.com, août 2014 [consulté le 6 juillet 2014]. Disponible sur : http://www.statistiques-mondiales.com/ue_tues_routes.htm

RÉSUMÉ

L'Italie est un pays où il fait bon vivre avec son climat méditerranéen. La Toscane est une région dynamique par son histoire mais aussi ce cadre de vie typique du Sud et ses événements entre mai et juillet. Pise est une ville de la taille de Poitiers connu avant tout pour sa tour. Pise est jumelée avec Angers depuis 1982.

La Scuola Sant'Anna est une école publique réputée de Pise par son enseignement dans plusieurs domaines de sciences (économiques, juridiques). Le laboratoire PERCRO (Perceptual Robotics) est axé sur les technologies de l'électronique, le développement et la mécanique. Ce laboratoire est reconnu à travers le monde pour ses recherches et ses projets comme l'exosquelette. Les projets menés par le laboratoire sont assez vastes puisque certains concernent le monde du sport et d'autres ont pour but d'améliorer la vie de personnes ayant subi un handicap, le tout toujours avec des technologies innovantes.

mots-clés : électronique, programmation, mécanique, automatique, robotique.

ABSTRACT

Italy is a country in the south of Europe; the weather is good with the Mediterranean climate. The life in Tuscany is dynamic by its history and its events between May and July.

Scuola Sant'Anna is a famous school in Pisa for the sciences diversification teaching in this school. PERCRO (Perceptual Robotics) laboratory is the laboratory of the scuola specialized in robotics, electronics ... PERCRO is famous all over the world with a lot of projects realized with students by the doctoral programs and foreign students. A famous project realized by the laboratory is the exoskeleton.

keywords: electronic, automatic, programming, mechatronic, robotic.

RESUMEN

Italia es un país en el sur de Europa; el tiempo es bueno con el clima mediterráneo. La vida en la Toscana es dinámica por su historia y sus eventos entre mayo y julio.

Scuola Sant'Anna es una famosa escuela en Pisa para la enseñanza de las ciencias de la diversificación en esta escuela. PERCRO (Perceptual Robotics) laboratorio es el laboratorio de la scuola especializada en robótica, electrónica...

PERCRO es famoso en todo el mundo con una gran cantidad de proyectos realizados con estudiantes de los programas de doctorado y estudiantes extranjeros. Un proyecto realizado por el famoso laboratorio es el exoesqueleto.

Palabras clave: electrónica, robótico, automática, programación, mecatrónico.