

Gesi

N°85 // JUIN 2015 // 34^E ANNÉE

Autour du colloque de Bordeaux



du 3 au 5 juin 2015

édito



Cher(e)s collègues,

Bienvenue à Bordeaux pour le 42^e colloque pédagogique national des départements du Génie Electrique et Informatique Industrielle !

Cette année, les 52 départements GEII de France sont représentés par 244 collègues. Les commissions pédagogiques sont des temps d'information, de discussions et d'échanges sur nos pratiques pédagogiques. Elles nous permettent de plancher sur la motivation et la réussite de nos étudiants, sur l'enseignement de l'anglais, sur les innovations technologiques enseignées en GEII, sur les certifications en GEII et sur le travail de nos techniciens.

De plus, 39 exposants professionnels sont venus présenter leurs produits et solutions pédagogiques aux personnels des départements GEII. C'est une occasion idéale de rencontres entre ces entreprises et les équipes pédagogiques afin de trouver des solutions innovantes et adaptées à la formation des étudiants. Pour la première fois cette année, nos partenaires industriels organisent deux ateliers de formation respectivement sur l'informatique industrielle et l'Automatisme et sur la Programmation.

Nous souhaitons rendre hommage aux deux présidents d'honneur de ce colloque, deux personnalités bordelaises qui ont marqué les départements GEII, l'association GESI et la revue qui en émane : Gérard Couturier et Gino Gramaccia. Gérard a été le trésorier de l'association GESI de 1988 à 2013 ; c'est maintenant un jeune retraité d'à peine 1 an et demi (à cet âge, le demi compte). Gino est l'éditeur de la revue GESI depuis en 1988 (revue créée en 1981 par le Professeur Jean Pardiès) ; à force d'y travailler, il connaît tout sur le transistor. Il est sur le point de faire valoir ses droits à la retraite, mais compte rester encore parmi nous par le biais de l'éméritat, pour notre plus grand bonheur.

L'Université de Bordeaux ainsi que plusieurs partenaires nous ont soutenus dans l'organisation du colloque : la Mairie de Bordeaux pour l'organisation du cocktail de bienvenue dans ses salons, Bordeaux Métropole pour les titres de transport, la Maïf et la Casden pour les goodies, l'Enseirb-Matmeca pour les goodies aussi et la mairie de Gradignan pour son soutien financier. Nous tenons à leur témoigner notre profonde gratitude.

*Rachid MALTI
et toute l'équipe organisatrice du département GEII de Bordeaux.*

GeSi

Revue des départements Génie Électrique & Informatique Industrielle des Instituts Universitaires de Technologie
 Directeur de la publication : F. Nebel - Responsable du comité de rédaction : G. Gramaccia - Comptabilité : M. Thomas - Comité de rédaction : Département de GEII - IUT Bordeaux - 33170 Gradignan - Tél. : 05 56 84 58 20 - Fax : 05 56 84 58 09 - E-mail : gino.gramaccia@u-bordeaux.fr // Impression : Imprimerie Laplante - 3, impasse Jules Hetzel - 33700 Mérignac - Téléphone : 05 56 97 15 05 - Fax : 05 56 12 49 00 - e-mail : pao@laplante.fr
 Crédit photos : Sylvie Verhé (4^e de couverture) - Imprimerie Laplante - Fotolia - iStock - Dépôt légal : Mai 2015 - ISSN : 1156-0681

sommaire

COLLOQUE DE BORDEAUX

Les commissions : programme et pistes de réflexions

- Commission des Graves : Réussite des étudiants p 4
- Commission Sauternes : L'anglais au service du GEII p 5
- Commission Saint-Emilion : Innovations technologiques enseignées en GEII p 7
 - Les industries des électrotechnologies p 7
 - Former déjà au 4.0 p 9
 - Illustrer des enseignements GEII en « E&R » grâce aux RFIDs p 11
 - Mise en œuvre de la gestion énergétique d'un bâtiment p 12
- Commission Médoc : Certification en GEII p 15
- Commission Cadillac : Techniciens aux départements GEII p 15
 - Le technicien, simple exécutant, ou moteur d'idées p 16
 - Un laboratoire GEII au sein de la grande Région ALPC p 18
- Commission Margaux : Atelier informatique industrielle et automatismes p 19
- Commission Pomerol : Atelier programmation p 19

SCIENCES & TECHNOLOGIES

- Evolution des plateformes robotiques utilisées en enseignement p 20
- Robotique en culottes courtes p 24
- Mise en œuvre de bases de données dans les systèmes automatisés p 26
- Programmation de « smartphones » ou de tablette p 29

VIE DES DÉPARTEMENTS

- Les enjeux de la transversalité p 34
- Rétrospective p 35

COLLOQUE DE BORDEAUX

Les commissions : programme et pistes de réflexion

Commission des Graves

Réussite des étudiants

Evolution psychologique et sociétale de l'étudiant dans l'enseignement supérieur d'aujourd'hui : constats, faits et nouvelles stratégies pédagogiques. Comment motiver les étudiants et assurer leur réussite ?

Coordination :

Philippe LAVALLEE - philippe.lavallee@univ-lehavre.fr
David GUCIK - david.gucik-derigny@u-bordeaux.fr

Les étudiants présents dans l'enseignement supérieur aujourd'hui ont considérablement évolué par rapport aux dernières décennies. Cette génération s'est modifiée en l'espace d'une décennie, et cela engendre parfois des défis sur la pédagogie à adopter. Ce constat incite de nombreuses équipes pédagogiques des Universités/IUT à réfléchir à de nouvelles stratégies, afin de motiver les étudiants et d'assurer leur réussite.

Cette commission propose deux axes de réflexion. Un premier temps est consacré à mieux comprendre l'influence de l'évolution sociétale depuis quelques décennies sur la psychologie personnelle de l'étudiant. Puis, dans un second temps, en considérant cette évolution et les nouveaux référentiels de formation, de nouvelles stratégies d'enseignement seront présentées, notamment dans les disciplines scientifiques. La commission pourra s'achever sur une table ronde en vue d'obtenir le retour de l'auditoire sur les stratégies présentées.

Participants à la Commission des Graves

Jean-Luc BACH	IUT en Ligne
Jérémie BENEL	IUT de NICE
Patrice BERTHAUD	IUT de VILLETANEUSE
Sadeck BOCUS	IUT de BELFORT
Latifa BOUTAT-BADDAS	IUT de LONGWY
Nathalie BRISSARD	IUT de CACHAN 2
Emmanuelle BUGGENHOUDT	IUT de TOURS

Cécile CAPDESSUS	IUT de CHARTRES
Bernard CARON	IUT d'ANNECY
Jean-Yves CHAMBRIN	IUT de TARBES
Antony CHARBONNIERAS	IUT en Ligne
Alain CHOLLET	IUT de TOURS
Thierry CONTARET	IUT de SALON DE PROVENCE
Béatrice DELEAU	IUT de LYON
Thierry DOGET	IUT de POITIERS
Luc DUVIEUBOURG	IUT de CALAIS
Bruno EMILE	IUT de CHATEAUXROUX
Odette FOKAPU	IUT de l'AISNE SOISSONS
Nelly GAUTHIER	IUT de VELIZY
Edmond GHRENASSIA	IUT de LYON
Frédéric GIAMARCHI	IUT de NIMES
David GLAY	IUT de LILLE
Frédéric GUEGNARD	IUT d'ANGERS
Patrice GUILLERM	IUT de CHERBOURG
Nathalie HAGUE	IUT de ROUEN
Franck JOLY	IUT de NANCY-BRABOIS
Claire LALLEMAND	IUT de CACHAN 2
Philippe LAVALLEE	IUT de LE HAVRE
J.-P. LE NORMAND	IUT de STRASBOURG Haguenau
Elodie MASSON	IUT de SAINT ETIENNE
Loïc MATEL	IUT de RENNES
Cornel MUREA	IUT de MULHOUSE
Yann NEAU	IUT de TOURS
Catherine NUTZ	IUT de SAINT-DIÉ DES VOSGES
Sylvain PEZERIL	IUT d'ANGERS
Bertrand RAISON	IUT de GRENOBLE
Marc RIPERT	IUT de TOULON
Melissa ROBIL	IUT de SENART FONTAINEBLEAU
Idris SADLI	IUT de KOUROU
Jean-Luc SEGUIN	IUT de MARSEILLE
Mamadou SYLLA	IUT d'ANGERS
Nadia TEILLAC	IUT du LIMOUSIN Brive
Sylvaine THIBERGE	IUT de BREST
Antoine TOUBOUL	IUT de MONTPELLIER
Sylvie VERHE	IUT de CERGY-PONTOISE - NEUVILLE
Floriane ZAGAR	IUT de SENART FONTAINEBLEAU

Pistes et réflexions

Ces textes sont consultables dans leur intégralité sur <http://colloquegeii.gesi.asso.fr>

DES HERITIERS AUX « NOUVEAUX ETUDIANTS », QUI SONT NOS ETUDIANTS AUJOURD'HUI ? par Sonia Lefevre, Maître de Conférences en sociologie, du Laboratoire Education Culture Politique de l'Université de Lyon.

Au-delà-de l'expérience enseignante qui nous porte à croire que les étudiants d'aujourd'hui sont passifs, peu motivés par les

cours, accaparés par leurs outils de communication, et que malgré les efforts d'innovation pédagogique rien ne semble avoir de prise sur cette génération que l'on qualifie d'Y, quelles réponses peut apporter le sociologue ? La sociologie n'est ni prescriptive ni prédictive. Elle n'est en mesure d'apporter que des éléments de compréhension du monde. « Si la théorie pédagogique détermine ce qui doit être la sociologie de l'éducation dit ce qui est ».

(Lahire, 2002 paraphrasant Durkheim). La sociologie de l'éducation s'ancre dans une sociologie critique et éclaire bien souvent les situations d'inégalités sociales. Modestement, les analyses sociologiques peuvent aider les enseignants à mieux connaître le public étudiant pour qu'ils imaginent des méthodes pédagogiques qui leur sembleraient plus adaptées.

LES FONDEMENTS BIO-PSYCHOLOGIQUES DES CONDUITES RELATIONNELLES ET SOCIALES DES ETRES HUMAINS, MAIS AUSSI LEURS DISPOSITIONS ET CAPACITES COGNITIVES, par Hubert Montagner, Professeur des Universités en retraite, Ancien Directeur de Recherche à l'Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale (INSERM)

Ayant encore le privilège et le plaisir de rencontrer des étudiants de différents champs disciplinaires après plus de cinquante ans à leur service dans le cadre universitaire et dans le cadre de la formation à la recherche scientifique, je ne perçois pas de différences majeures dans leurs « systèmes relationnels » et leurs conduites sociales ni dans leur volonté ou désir d'apprendre, ni dans leurs savoirs, leurs compétences et leurs ressources intellectuelles, ni dans leurs difficultés. En fait, ils doivent vivre dans une société de plus en plus complexe, mouvante et incertaine qui ne peut pas, ne veut pas ou ne sait pas les reconnaître dans leurs différentes dimensions ni appréhender les freins ou obstacles qui les empêchent de relativiser, dépasser, « déminer » ou dominer leurs difficultés à comprendre et apprendre.

COMMENT METTRE LES CONCEPTS DE L'ANALYSE COGNITIVE AU SERVICE DE L'ETABLISSEMENT DE NOUVELLES STRATEGIES PEDAGOGIQUES POUR LA REUSSITE DES ETUDIANTS ? Par Alain Finkel, Professeur à l'ENS de Cachan, Laboratoire LSV, CNRS

L'Analyse Cognitive (AC), avec d'autres, postule que penser c'est se représenter et manipuler ces représentations. Nous détaillons donc les différentes représentations possibles et les possibilités de manipulation de celles-ci. L'analyse cognitive se place dans une longue filiation philosophique : Socrate (le dialogue socratique pour aider l'autre à prendre conscience de qu'il savait sans le savoir), Epictète (« nos problèmes ne sont pas dans le monde mais dans nos interprétations du monde »), Epicure (« le plaisir est le signe de santé de l'organisme »), Spinoza (les émotions collaborent avec les cognitions), Kant (juger et catégoriser sont des activités cognitives importantes), Schopenhauer (le monde comme représentation), Husserl (la phénoménologie transcendantale et l'épochè), etc.

ATELIER SUR LES CAPACITES D'ABSTRACTION, DE REPRESENTATION, DE COMPREHENSION ET DE MEMORISATION DES NOTIONS DE GEII BASEE SUR L'ANALYSE COGNITIVE. APPLICATION AU CAS DES ETUDIANTS EN PROVENANCE DES FILIERES TECHNOLOGIQUES (EX. STI2D, ETC), par Alain Finkel, Professeur à l'ENS de Cachan, Laboratoire LSV, CNRS

Alain Finkel proposera un atelier dédié au travail sur les capacités d'abstraction, de représentation, de compréhension et de mémorisation des notions de GEII ? Il présentera des notions vues en GEII et donnera des représentations qui aident à comprendre et mémoriser. Il proposera aussi des façons de faire pour que ce soit les étudiants qui trouvent, construisent ces représentations car cette façon de faire est plus efficace que de les leur donner.

ATELIER PRATIQUE SUR COMMENT MOTIVER ET METTRE AU TRAVAIL LES ETUDIANTS A PARTIR DE L'ANALYSE COGNITIVE par Alain Finkel, Professeur à l'ENS de Cachan, Laboratoire LSV, CNRS

Que faire pour motiver, mettre au travail les étudiants ? Alain Finkel abordera la motivation et partagera deux expériences de mises en pratique de stratégies réalisées en ce sens à l'université

de Lyon 2 et à l'ENIT sur ce sujet. Il proposera un questionnaire d'évaluation de composantes de la motivation.

TRAVAIL COLLABORATIF ET TRANSMISSION DU SAVOIR, par Julien VIAL, Enseignant à l'IUT DE LYON, Département GEII

Dans le cadre d'une semaine entièrement consacrée à « apprendre autrement » et organisée début Novembre, les étudiants de 1^{re} année GEII sont amenés à relever plusieurs défis. Pour le module Systèmes Electroniques, un encadrement en présentiel de 7h leur permet de réaliser un projet en équipe de 4. L'acquisition des savoirs est basée sur le principe du Jigsaw ou puzzle : «la meilleure façon d'apprendre c'est d'enseigner aux autres». Quatre «expertises» nécessaires à la réalisation du projet ont été identifiées et chaque membre de l'équipe suit un enseignement qui le rend expert sur l'un des 4 sujets.

UNE EXPERIENCE DE CLASSE INVERSEE EN MATHÉMATIQUES, par Dominique SOUDIERE, Enseignant de mathématiques à l'IUT du Havre, Département GEII

Le public de lycéens qui nous arrive a changé. Il est né avec les nouvelles technologies (La génération «petite poucette» comme l'appelle Michel Serres). Cela impacte le comportement de l'étudiant (c'est à dire du lycéen qu'il est encore) dans sa motivation à suivre un cours magistral et à être acteur en séances de TD (où il est vite débordé par ses propres lacunes). Par ailleurs le programme de mathématiques de première année revisite pour l'essentiel les connaissances du lycée. Faut-il alors consacrer le temps de l'enseignant à ré-asséner le cours ou à l'accompagnement de l'étudiant ?

CHANGEMENT DE PARADIGMES DANS LES EQUIPES PEDAGOGIQUES POUR RELEVER LES NOUVEAUX DEFIS DE LA REUSSITE DE NOS ETUDIANTS, par Valérie Marty, Enseignante à l'IUT de Bordeaux, Département GMP

L'expérience vécue (pragmatique et sensible) de l'intervenant, en particulier en lycée professionnel par le passé et au département GMP aujourd'hui met en lumière la nécessité d'un changement de paradigmes, au sein de nos équipes enseignantes pour mieux répondre aux défis de la réussite de nos étudiants:

- Comment la prise en compte des sciences sociales améliore-t-elle le savoir-être des étudiants?
- Comment la mise en œuvre une pédagogie active différenciée centrée sur l'apprentissage par projet permet aux étudiants de passer d'un projet technique à un projet de vie?
- Comment l'enseignement d'invariants (analyse multi-échelle des problématiques et des solutions à apporter) permet aux étudiants et à l'équipe pédagogique de mieux aborder la dynamique des changements du monde dans lequel nous vivons (technologiques et autres). Nous analyserons ces changements de paradigmes, nous verrons comment ils peuvent se traduire dans nos enseignements à l'IUT. Nous décrirons également quels peuvent être les indicateurs, les signes qui nous permettent de repérer que ces changements s'effectuent chez nos étudiants et chez l'équipe pédagogique.

LE BOITIER DE VOTE EN INTERACTION AVEC LES ETUDIANTS, par Edmond Ghrennassia, Chef de département GEII de l'IUT de Lyon

Plan de la présentation :

- Démonstration de l'utilisation d'un boîtier de vote en interaction avec les participants
- Analyse de l'intérêt du boîtier
- Présentation du résultat du questionnaire posé aux étudiants sur l'utilisation du boîtier
- Discussion

Commission Sauternes

L'Anglais au service du GEII

La commission fera le point sur l'enseignement de l'anglais en GEII, l'enseignement de l'anglais technique dans le cadre de formation multinationale, la certification TOEIC, les outils collaboratifs tels que Moodle.

Coordination :

Sylvie AUBERT sylvie.aubert@univ-tours.fr

Emmanuelle LECONTE - emmanuelle.lecomte@u-cergy.fr

Claire CONSTANTIN - claire.constantin@univ-rennes1.fr

Sophie CARTIER - sophie.cartier@u-bordeaux.fr

Atout majeur de la formation des futurs techniciens supérieurs en GEII, l'enseignement de l'anglais évolue et s'adapte aux réalités professionnelles contemporaines. Dans cette commission, nous nous pencherons sur les différentes stratégies de l'enseignement de l'anglais (pratiques émergentes liées au LANSAD, cadrage avec le nouveau PPN, innovations technologiques et pédagogiques, et nouveaux outils collaboratifs. Nous montrerons des exemples concrets de transversalité avec les disciplines cœur de métier.

L'autre axe majeur de nos réflexions sera les relations internationales avec la présentation de plusieurs partenariats internationaux et voyages interdisciplinaires. Nous souhaiterions aussi que cette commission fasse place à un forum d'échange libre sur des difficultés rencontrées ou sur des réussites à partager. Les collègues non-spécialistes de l'anglais sont non seulement les bienvenus mais leur présence est aussi indispensable pour la réussite de cette commission.

- Jeudi matin : Place de l'enseignement de l'anglais dans les départements - Réflexions didactiques et pédagogiques
- Jeudi après-midi : Présentation des projets internationaux
- Vendredi matin : Forum d'échange libre

Participants à la Commission Sauternes

Sylvie AUBERT	IUT de TOURS
Caroline BARDOT	IUT de NANCY-BRABOIS
Hélène BONNIN	IUT d'ANGERS
Claire CONSTANTIN	IUT de RENNES
Françoise COURAL	IUT de VELIZY
Pascale EL FATH	IUT de SAINT-DIÉ DES VOSGES
Muriel FABREGES	IUT de SAINT ETIENNE
Laurence FIFRE	IUT de BREST
Francis GARY	IUT de MONTLUCON
Nelly GILLET	IUT d'ANGOULEME
Nathalie KAUFFMAN	IUT de TARBES
Cédric LACHARMOISE I	UT de LYON
Pierre LAPLACE	IUT de LILLE
Emmanuelle LECOMTE	IUT de CERGY-PONTOISE-NEUVILLE
Xavier LEMAIRE	IUT de VILLE D'AVRAY
Monique LEROY	IUT de CHERBOURG
Pierre-Olivier LOMBARTEIX	IUT de CHATEAURoux
Cédric LOOS	IUT de ROUEN
Patricia LOWIS	IUT de NICE
Mariannick MARCHAIS	IUT de TROYES
Benoît OBLED	IUT de CACHAN 2
Séverine PARMENTIER	IUT de VALENCIENNES
Dominique PAYET	IUT de CHARTRES
Charlotte PELLET	IUT de GRENOBLE
Marie-Pierre PONPON	IUT de MULHOUSE
Marie ROBIN	IUT de LYON
Anne-Claire SALAUN	IUT DE RENNES

Pistes et réflexions



Sylvie Aubert, IUT de Tours, sylvie.aubert@univ-tours.fr

Sophie Cartier, IUT de Bordeaux, sophie.cartier@u-bordeaux.fr

Serge Bouter, IUT de Bordeaux, serge.bouter@u-bordeaux.fr

Claire Constantin, IUT de Rennes, claire.constantin@univ-rennes1.fr

En guise de préambule à la Commission traitant de l'anglais au service du GEII, il peut être intéressant de relire ces lignes extraites du dernier PPN :

« Au-delà de ses compétences techniques, le titulaire du DUT est amené à évoluer dans un environnement ouvert où la communication est essentielle à la réalisation de son travail. Il est par conséquent capable de rédiger et d'interpréter des documents professionnels, ainsi que de communiquer avec son environnement (collaborateurs, clients, fournisseurs) tant en langue française qu'en langue anglaise. Il est aussi capable d'utiliser les outils collaboratifs pour un travail en équipe efficient ».

Concrètement, cela veut dire quoi, au quotidien dans les départements GEII de France ? C'est ce que se propose d'explorer la commission dédiée à l'anglais lors du colloque.

Le matin sera présenté un état des lieux de la discipline : définition de l'anglais au service du GEII, rappel des volumes horaires et programmes, ponts avec les matières de spécialité, mais aussi et surtout finalité de son enseignement, avec mention indispensable des relations internationales.

L'après-midi seront présentées diverses expériences en cours qui illustreront l'importance et la pertinence d'intégrer l'anglais aux disciplines cœur de métier.

Entre autres exemples :

- Un module de formation binationale, conjointement élaboré par l'Université de Wilhemshaven (Allemagne), les départements GEII (LP SARI) et SGM de l'IUT de Bordeaux et mis en place pour la première fois en octobre 2014. Ce module porte sur le développement d'application pour tablettes et smartphones (Development of cross-platform smartphone apps) et consiste en deux parties :

- La première doit dispenser une formation sur les outils de communication (MOODLE, ADOBE CONNECT) et les langages de développement (HTML, JavaScript), organiser les équipes binationales et assigner les projets. Cette partie se déroule en anglais pendant une semaine pendant le mois d'octobre.
- La deuxième partie consiste à la réalisation du projet par les étudiants avec la contrainte de la distance. Ces derniers pour gérer ce projet se sont appuyés sur les outils de communication suivants MOODLE, ADOBE CONNECT, SKYPE, Facebook. Ces projets ont donné lieu à des présentations de leur projet, également en anglais.
- Deux voyages interdisciplinaires (anglais physique / anglais maths) dans le cadre des semaines de AA intensives en GEII à Tours.
- Des travaux préparatoires ou au retour sont demandés aux étudiants (écrits circonstanciés, présentations orales, posters etc.

Le programme de visites

Le programme de visites est conçu par nous puis sous-traité à un organisme pour les réservations, les familles d'accueil... Les étudiants financent une partie du voyage, l'IUT prenant à sa charge le coût des visites.

- Thème de janvier 2014 = Le boson de Higgs (Physique)
- Thème de mai 2015 = Cracking the code of the Enigma -Alan Turing (Maths)
- Un partenariat naissant de correspondants avec une université américaine (Upenn Philadelphie). Mis en place depuis septembre 2014, il concerne les deuxièmes années de DUT et une soixantaine d'étudiants américains étudiant le français.

- Echanges réalisés par binôme et par groupe, via Skype, Facebook, gmail etc... les étudiants sont libres des contenus de leurs échanges.
- Films et vidéos réalisés des 2 côtés de l'Atlantique (langue maternelle et langue cible) à l'intention des classes pour une utilisation en cours.
- Rencontre prévue en Mai Juin avec un petit groupe venant à Tours pendant 2 mois avec les premières années afin d'initier les échanges de l'année prochaine.

Enfin, le vendredi matin sera plus précisément dédié à ce qu'il se passe dans les salles de langues. Les collègues anglicistes pourront apporter des exemples de cours qui fonctionnent bien, dans le but d'échanger des documents et des idées, mais aussi de montrer aux collègues non-spécialistes comment nous essayons d'améliorer les compétences en langues de nos étudiants en collant aux besoins et réalité du GEII.

Nous ferons aussi le point sur les certifications avec le TOEIC mais aussi le C2I, TOEFFL, projet Voltaire, NI Labview, Habilitations électrique, KNX..... . Nous tâcherons d'étudier la pertinence de ces certifications et de voir comment les étudiants peuvent s'y préparer.

Sans oublier tous les outils collaboratifs (Moodle entre autre) maintenant indispensables pour la communication et l'apprentissage d'une langue vivante.

Un beau programme donc, riche en contenu et très varié puisque nous essayerons au possible de faire venir nos collègues non spécialistes de l'anglais.

Nous espérons vous voir nombreux et sommes impatients d'échanger, de discuter et d'apprendre encore et toujours sur nos différentes pratiques et enseignements.

Commission Saint-Emilion

Innovations technologiques enseignées en GEII

Coordination :

Maeva COLLET - maeva.collet@univ-tln.fr
Serge BOUTER - serge.bouter@u-bordeaux.fr
Thierry GLAISNER thierry.glaisner@u-paris10.fr
Patricia GRASSIN - patricia.grassin@u-paris10.fr

Cette commission se focalisera sur des méthodologies innovantes, leur liens éventuels avec des thématiques émergentes (objets connectés, gestion de l'énergie, RFID, ...), et pouvant s'inscrire dans une démarche transdisciplinaire.

Participants à la Commission Saint-Emilion

Joël ANDRIEU	IUT du LIMOUSIN Brive
Florence ARGELES	IUT de GRENOBLE
Fabrice AUBEPART	IUT de MARSEILLE
David AUBERT	IUT de VELIZY
Jean-Pierre BAYARD	IUT de CHARTRES
Catherine BODEL	IUT de BETHUNE
Michaël BOTTIIN	IUT de RENNES
Florian CASSOL	IUT de BREST
Pierre CHALIMBAUD	IUT de TARBES
Maéva COLLET	IUT de TOULON
Jean Robert DELAHAYE	IUT de LE HAVRE
Benoît DELPORTE	IUT de VALENCIENNES
François DEVILLARD	IUT de SAINT-DIÉ DES VOSGES
Antoine DIET	IUT de CACHAN 1
Joel DURAND	IUT de NIMES
Claude DUVANAUD	IUT d'ANGOULEME

Mouncef ECH CHERIF EL KETTANI	IUT de LE HAVRE
Erik ETIEN	IUT de POITIERS
Bruno FEUVRIE	IUT de NANTES
Vincent FRICK	IUT de STRASBOURG Haguenau
Frédéric GERALDO	IUT de VELIZY
Thierry GLAISNER	IUT de VILLE D'AVRAY
Patricia GRASSIN	IUT de VILLE D'AVRAY
Dominique HAULTCOEUR	IUT de MULHOUSE
Christophe HERAIL	IUT d'EVRY
Eric JOUBERT	IUT de ROUEN
William KUTYLA	IUT de TROYES
Marc LAMART	IUT d'AISNE Soissons
Laurent LAVAL	IUT de VILLETANEUSE
Yohan LE DIRAISON	IUT de CERGY-PONTOISE-SARCELLES
Lionel LEDUC	IUT d'ANGERS
Patrick LICKEL	IUT de NANCY-BRABOIS
Christophe LOMBARD	IUT de BELFORT
Kurosh MADANI	IUT de SENART FONTAINEBLEAU
Christophe MERLE	IUT de SAINT ETIENNE
Olivier MESTE	IUT de NICE
Homère NKWAWO	IUT de VILLETANEUSE
Jean-Luc PADIOLLEAU	IUT de TOURS
Olivier PALAIS	IUT de SALON DE PROVENCE
Jean Marc ROUSSEL	IUT de CHATEAURoux
Harouna SOULEY ALI	IUT de LONGWY
Vincent THOMAS	IUT de MONTPELLIER
Jean-Pierre TOUMAZET	IUT de MONTLUÇON
Jean-Pierre ZAGAR	IUT de SENART FONTAINEBLEAU

Pistes et réflexions



Serge Bouter, IUT de Bordeaux
 Maeva Collet, IUT de Toulon
 Patricia Grassin, IUT de Ville d'Avray
 Thierry Glaisner, IUT de Ville d'Avray

Les industries des électrotechnologies

La commission « Saint Emilion » a pour objectif de communiquer sur les technologies émergentes (objets connectés, gestion de l'énergie, RFID, ...) que l'on aura à intégrer dans nos enseignements pour répondre aux besoins de l'industrie de demain.

Les industriels réunis au sein de la FIEEC (Fédération des Industries Electriques, Electroniques et de Communication) ont mené une réflexion d'envergure en travaillant pendant près d'une année avec de nombreux experts issus notamment des syndicats et entreprises du secteur. Cette réflexion a donné lieu à la publication d'un document stratégique intitulé « Les industries des **électrotechnologies** au service de la société » qui a été présenté aux Assises de la FIEEC du 25 novembre 2014 à l'Assemblée Nationale. Les résultats de cette réflexion sont disponibles sur <http://www.fieec.fr/assisesfieec2014.aspx>.

Qu'est-ce que les électrotechnologies ?

Les électrotechnologies résultent du croisement des industries électriques, électroniques et numériques. Les technologies de l'énergie, les capteurs, les puces, les composants actifs, passifs ou d'interconnexion sont désormais couramment associés à des systèmes de communication ainsi qu'à un pilotage ou une gestion logicielle. Cet ensemble que les industriels de la FIEC, désignent sous le terme « électrotechnologies » insufflé de l'intelligence, rend les objets communicants et permet une gestion plus efficace des systèmes, des applications et des réseaux.

Les transitions énergétique et numérique en cours vont façonner notre futur. Des enjeux majeurs apparaissent dans les infrastructures, la mobilité, le bâtiment, les objets connectés ou la sécurité. Dans ce monde de transitions, la formation est fondamentale pour permettre aux entreprises de trouver les compétences dont elles ont besoin. Nous devons donc ajuster au plus près nos formations pour être au cœur de cette révolution technologique.

Les mots clés de cette commission sont jetés : Objets connecté, efficacité énergétique, sécurité des données, RFID, ... Le planning prévisionnel des interventions ci-dessous donne un aperçu des thèmes abordés.

Jeudi 4 Juin

8h30 – 9h30 Les départements GEII au cœur d'une révolution industrielle
 Bilan de l'enquête
 « **l'Industrie 4.0 : 4ième révolution industrielle** »
 Thierry Glaisner, IUT Ville d'Avray – Gimelec

30 mn pause – Exposants

10h – 11h « Mise en œuvre de la gestion énergétique d'un bâtiment »
 A.CHEBIRA, IUT Sénart Fontainebleau
 Intervention de l'entreprise Wago et Schneider Electric

30 mn pause - Exposants

11h30 - 12h30 « Outils de programmation des tablettes / smartphone – Application dans la commande de luminaire »,
 Jean-Paul Guillet, IUT de Bordeaux

Déjeuner

14h – 15h « Les industries des Electrotechnologies au service de la société »
 Jean - Christophe Prunet, président filiale France de Rohde et Schwarz,
 Membre de la Fieec , Membre de la CPN

16h – 17h « Sécurisation des données dans un environnement SCADA »
 David Pradet - CEA, Bordeaux

Vendredi 5 Juin

8h30 – 9h30 « RFID – présentations de projets applicatifs »
 Antoine Diet , IUT Cachan

30 mm pause - Exposants

10h30 – 11h30 « Présentation de Velocar » Yann Lischetti, Mulhouse - Directeur Technique
 « Retour d'expérience sur un Fablab » François Augereau, IUT de Bordeaux

En 2011 lors du colloque GEII à Angoulême nous avons réfléchi sur le PPN à mettre en place pour intégrer les nouveaux Bacs STI2D.

En 2015, nous vous proposons dans cette commission « Saint Emilion » de nous tourner cette fois vers industriels de comprendre la stratégie industrielle qui est menée pour anticiper et développer les formations qui apporteront les solutions et les services du futur.



Guy Fages, Membre du GIMELEC,
Rédacteur en chef - www.manufacturing.fr - smart-industries

Former déjà au 4.0

L'industrie 4.0 suppose une intégration horizontale. On réalise tout de A à Z en interaction entre les produits et les machines, et les machines entre elles. Nous sommes dans un système global interconnecté. En comparaison, l'Industrie 3.0 a été la phase de l'intégration verticale, avec l'automatisation systématique des processus. Dans le monde 3.0, les machines automatisées ne communiquent pas encore entre elles. Dans le monde 4.0, elles se « parleront ».

Aussi surprenant que cela puisse paraître, les principales briques technologiques qui assureront la transformation de l'industrie 3.0 en industrie 4.0, telle que présentée ci-dessus, existent déjà : capteurs, automates, CFAO, PLM, GMAO, ERP, Big Data, Internet des objets, Cloud Computing... La révolution ne sera pas technologique mais le mode de production qui en résultera sera en totale rupture avec l'existant. Là se trouve la vraie révolution.

Qui sommes-nous ?

Si l'on parle de quatrième révolution, il faut plutôt l'envisager en terme d'évolution pour les dix ans à venir. Personne ne passera du 3.0 au 4.0 en une seule opération. Cette migration sera rapide, mais se fera par étape. Les spécialistes allemands, à l'origine du concept, estime que nous en sommes à 3.8, et qu'il faudra une dizaine d'années pour avoir des usines 100% Industrie 4.0.

Depuis deux ans, tous les spécialistes des automatismes, de la robotique... dialoguent avec leurs confrères venant du monde du numérique. Ils découvrent les SMAC - Social, Mobility, Analytics et Cloud - quatre lettres qui permettent d'envisager cette transformation numérique indispensable, des outils récents sans lesquels l'Industrie 4.0 serait restée au niveau du concept.

Il en va de même avec l'Internet des objets, maille ente éléments matériels, une sorte de réseau social des éléments de production, commence à être compris. Cet Internet des objets, c'est l'extension d'internet dans le monde physique. Un Internet des objets sur le lieu de production mais également un lien, sorte de cordon ombilical numérique, avec l'Internet des objets du produit final, et donc un lien persistant entre l'objet et son lieu de production.

Une telle mutation va impacter l'organisation de l'entreprise. Comme devront le faire les logiciels, les BE devront parler, échanger, se comprendre avec les méthodes et avec la production pour travailler de manière « intégré ». Les silos devront exploser, et il faudra accompagner ce changement.

C'est également toutes les chaînes de valeur qui pourront être impactées. Le cas de Google en est l'exemple parfait. Sa problématique de base vient des services - quelle solution de services apporter aux clients souhaitant se mouvoir dans les

ville ? - . Ce sera la GoogleCar, à priori rien de révolutionnaire. Si ce n'est que les constructeurs automobiles « classiques » deviennent des sous-traitants de Google, et perdent leur statut de têtes de filière. Dans ce cas, les services ont pris l'ascendant sur la production.

Dans cette réorganisation, la place de l'homme est centrale, le transformer en assistant d'ordinateurs ou de tablettes, serait le meilleur moyen de parvenir à un échec. Et si 4.0 doit être la référence dans une dizaine d'années de toute entreprise de production, encore faudra-t-il trouver le personnel formé, et là le bas blesse. Peu de formation « Systèmes » qui intègre l'ensemble des composantes de l'Industrie 4.0.

La nécessité d'intégrer des compétences nouvelles

La fabrication et l'utilisation d'un outil de production industriel repose historiquement sur des compétences en mécanique. Puis, les décennies 1990 et 2000 avaient déjà connu l'apparition de la mécatronique combinant mécanique et électronique (commande numérique...).

Les perspectives de l'industrie 4.0 soulignent la nécessaire intégration de nouveaux champs disciplinaires tant pour les acteurs de l'offre d'outils de production que pour les industriels.

L'interconnexion entre machines, mais aussi de l'usine avec l'amont et l'aval, nécessite des compétences informatiques et réseau. Le recours à des compétences réseau et logiciel est renforcé par le dispositif de pilotage (de la machine ou de la ligne) auto-apprenants.

Enfin, la priorité donnée à la conception produit/process nécessite l'intégration de compétences additionnelles en ingénierie système, modélisation. Appliquée à la maintenance, cette logique requiert des compétences d'analyse de données (Big Data Analytics) et de programmation (maintenance prédictive). L'appareil de production lui-même crée davantage d'informations qui, une fois analysées, permettent de rendre le processus productif plus performant en termes de délais, de coûts de production, de flexibilité, de traçabilité, de précision.

Transversalement, la modernisation de l'outil de production passe par une plus grande intégration de différentes technologies. Le mouvement renforce le rôle des intégrateurs et des acteurs de la conception produit/process.

En conclusion, persuadez-vous que 4.0, la Smart-Industrie, n'est pas une option. Si technologiquement c'est décevant, perturbant, le train est là, il passe, vous devez le prendre.

Pour en avoir le cœur net, rendez-vous les 15, 16 et 17 Septembre Porte de Versailles à Paris, pour l'événement Smart-Industries, ce sera le premier rendez-vous soutenu par l'ensemble des professionnels. Que ce soit la fabrication additive, la cobotique ou la réalité augmentée, toutes les technologies de demain seront présentes.

Champs disciplinaires actuels et naissants

	Domaines de perfo.	Champs disciplinaires							
		Mécanique	Électronique	Logiciel / Informatique	Réseau interne / Interconnectivité	Ingénierie système	Réseau externe - web	Données : analyses de données	Modélisation
Maturité disponible / Diffusion généralisée	CAO, IAO	✓		✓					✓
	Commande numérique	✓	✓						
	Suivi des lots			✓					
	Informatisation des flux		✓	✓	✓				
	Techniques traditionnelles	✓	✓						
	Machine programmée	✓	✓	✓	✓				
Maturité émergente / Diffusion limitée	Installation de machines	✓	✓	✓	✓				
	CFAO			✓					✓
	Planif et gestion centralisée			✓	✓	✓		✓	
	Suivi unitaire des pièces		✓	✓	✓	✓		✓	
	Automatisation de la log.	✓	✓	✓	✓	✓		✓	
	Techniques de précision	✓	✓	✓	✓	✓		✓	
Maturité future / Précurseurs	Machines polyvalentes	✓	✓	✓	✓	✓		✓	
	Retool	✓	✓	✓	✓	✓		✓	
	Modélisation de ligne			✓	✓	✓		✓	✓
	Interconnexion avec extérieur		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Capteurs de conditions		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Log. interconnectée extérieur		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Robot intelligent	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	
Fabrication additive	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	
Maintenance prédictive	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	

Source: analyse Roland Berger

Révolutions industrielles• *La 1^{ère} révolution industrielle*

La première révolution industrielle repose sur le charbon, la métallurgie, et la machine à vapeur. Fin du XVIII^e siècle - début du XIX^e siècle

C'est la première machine à tisser mécanique avec moteur hydraulique ; le premier essai d'une locomotive à vapeur (1804)...

• *La 2^e révolution industrielle*

La deuxième, démarrée à la fin du XVIII^e siècle, trouve ses fondements dans l'électricité, la mécanique et le pétrole. On peut ajouter les moyens de communication télégraphe et téléphone. Parallèlement, Frederick Taylor invente, en 1911, le taylorisme, et Henry Ford instaure le montage à la chaîne.

• *La 3^e révolution industrielle*

Une troisième révolution se produit au milieu du XX^e siècle, dont la dynamique vient de l'électronique, des télécommunications, de l'informatique.

Avec l'électronique, c'est l'arrivée du transistor et du microprocesseur.

Deux produits ont impacté la production industrielle : l'automate et le robot. 1968 pour l'un, 1959 pour l'autre, les deux par des Américains (Richard Morley, l'automate programmable industriel (API), et l'imagination de Georges Devol et le visionnaire Joseph Engelberger).

• *La 4^e révolution industrielle*

La dernière révolution industrielle prend forme sous nos yeux.

On peut la résumer par la numérisation poussée à l'extrême des échanges économiques et productifs. On peut rajouter le Cloud, le Big Data Analytics, l'Internet Industriel des Objets...

Avec l'industrie 4.0, on réalise tout de A à Z en interaction entre les produits et les machines, et les machines entre elles. Nous sommes dans un système global interconnecté.

Le produit fini, qui sera personnalisé, pourra communiquer avec les machines dans sa phase de réalisation.

La rupture consiste à façonner des unités de production autonomes, intelligentes. Les capacités de décision, l'intelligence des processus de production vont être distribuées...

Les trois points du rapport allemand sur l'industrie 4.0

• L'usine devient numérique et flexible : elle se caractérise par une communication continue et instantanée entre les différents outils et postes de travail intégrés dans les chaînes de production et d'approvisionnement. L'utilisation de capteurs communicants apporte à l'outil de production une capacité d'autodiagnostic et permet ainsi son contrôle à distance.

La flexibilité de la production est accrue grâce aux systèmes de communication plus performants.

Elle permet la personnalisation des produits (modification de ses caractéristiques) en fonction des demandes des clients, par exemple.

• Des outils de simulation et de traitement de données puissants : le recueil des données produites par les différents éléments de la chaîne de production permet également de produire une réplique virtuelle de tout ou partie de cette chaîne afin de générer des simulations de procédés ou de tests, mais aussi de permettre aux futurs ouvriers et techniciens de se familiariser avec des outils de travail et des procédures complexes ou encore de faciliter les réparations et la maintenance pour des non-spécialistes.

• Une usine économe en énergie et en matières premières : l'industrie 4.0 sera économe en énergie et en ressources grâce à un réseau de communication et d'échange instantané et permanent avec une coordination des besoins et disponibilités.



A. Diet¹, M. Biancheri-Astier¹, P. Ruiz², Y. Le Bihan¹, S. Poujouly¹
IUT de CACHAN, (¹dpt. GEII n°1 / ²dpt. GEII n°2)

Illustrer des enseignements GEII en « E&R » grâce aux RFIDs

La RFID (*Radio-Frequency Identification*) est un domaine qui repose sur l'électromagnétisme et l'utilisation d'une technologie mature, assez classique en GEII dans la majorité des cas surtout à 125 kHz et 13,56 MHz. L'aspect « système communicant » permet d'aborder les RFIDs suivant différents aspects complémentaires.

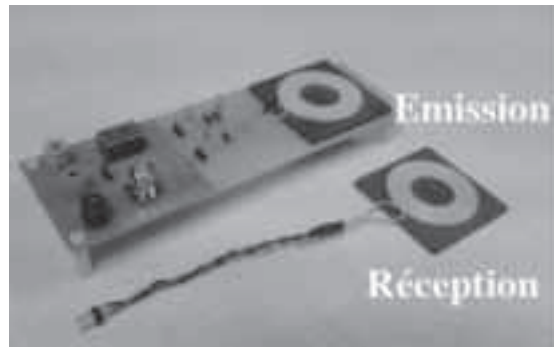
Par exemple, mettre en œuvre un système de traçabilité RFID gérant les données d'identification fait appel à des compétences « II » et réaliser la communication physique entre le lecteur et le transpondeur fait appel à des compétences « GE » et « Physique ». Une ouverture vers l'électronique des télécommunications (antennes, systèmes de transmission, codage des données...) et l'électromagnétisme (rayonnement, couplage...) est également possible tout en conservant un contexte applicatif qui souligne un besoin de complémentarité et de pluridisciplinarité bénéfique à un profil DUT GEII.

Quelques expériences d'études et réalisations

Quelques expériences d'études et réalisations plus ou moins guidées et reposant sur un travail de plus en plus autonome (du TP au projet en autonomie) nous permettent de créer un lien entre l'application de type RFID et des notions théoriques (électronique analogique, couplage magnétique, rayonnement) souvent difficiles à transmettre pédagogiquement.

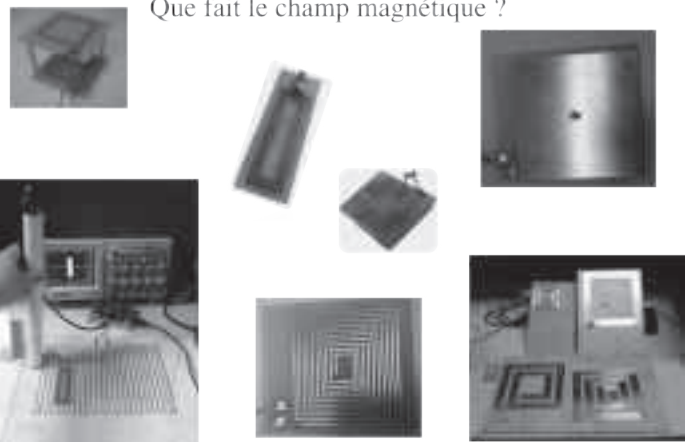
Pour illustrer ces propos, voici une suite de séquences pédagogiques tout au long du DUT en relation avec des modules de « physique » et de « GE » :

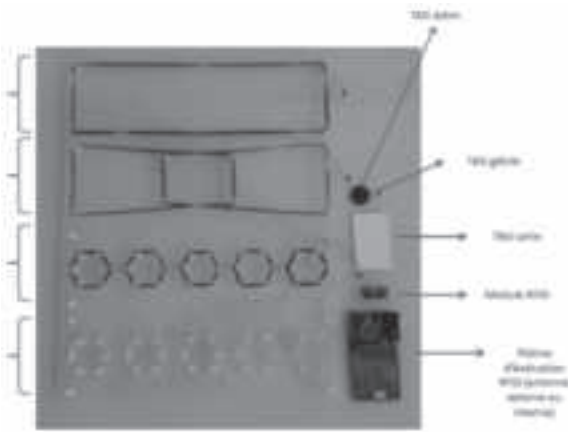
- **en première année**, une maquette de transmission d'énergie sans fils par couplage inductif à 125 kHz est mise en œuvre sur 16h, utilisant des bobines plates sur ferrites (type WPC A10) et des convertisseurs (successivement DC/AC, AC/DC puis DC/DC). Cette maquette permet de familiariser les étudiants avec le champ magnétique, le phénomène de couplage magnétique et la conversion d'énergie. Les aspects mis en avant relèvent avant tout de la physique appliquée pour venir en support des enseignements fondamentaux. Ensuite, un TP ludique permet d'illustrer le codage des informations par modulation de charge (lien évident avec la modulation d'amplitude enseignée en parallèle). Les étudiants doivent caractériser des antennes boucles (lecteur) et bobinées sur barreau de ferrite à 125 kHz, puis dimensionner les éléments (R, C, comparateur...) d'une maquette didactique incluant des codeurs et une récupération d'énergie, afin de transmettre le code d'ouverture d'un coffre.



- **en S3**, dans le cadre de la mise en œuvre des modules complémentaires d'enseignement (optionnelles de 20h), le module de découverte « ARC » (Antennes, Rayonnement, Couplage) est proposé et organisé de la façon suivante : 8h de C/TD sur le rayonnement et les antennes ainsi que sur les lois de base du couplage magnétique et le dimensionnement semi-empirique des antennes boucles RFID (BF et HF), puis 12h « d'ateliers tournants » de 2h mettant en œuvre des manipulations simples (6 ateliers) illustrant : 1) la mesure à l'aide d'un analyseur de réseau (VNA) et la caractérisation d'antennes commerciales (kit TI) dans la bande 100MHz – 3GHz, 2) la conception d'antenne à l'aide calculateurs électromagnétiques (4NEC2 par exemple), 3) l'observation qualitative d'un diagramme de rayonnement (DDR) d'antennes cornet (banc ORITEL à 9 GHz), 4) l'observation de différentes topologies d'antennes boucles pour lecteur RFID (Ib technology – module HITAG) à 125 kHz et le relevé des niveaux de champ de manière qualitative, 5) le bobinage manuel d'antenne boucle RFID tag à 13,56 MHz et la connexion effective sur puces RFID SLI-X (NXP) pour un test de détection sur lecteur commercial RFID (Ib technology – module MIFARE/ICODE) et 6) l'observation de tags RFID UHF (commerciaux) et l'influence de différents éléments de leur environnement (métal,...) grâce aux lecteurs USB-STIX (Nordic). Il est prévu à l'avenir de réaliser aussi des antennes UHF à l'IUT et de les connecter à des puces U-CODE (NXP).

Différentes formes de boucles ?
Que fait le champ magnétique ?





- en S4, l'enseignement technique à l'IUT de Cachan s'effectue au sein de parcours thématiques « projets » d'environ 180h. Les RFIDs sont intégrés aux enseignements à travers des études et réalisations (E&R) spécifiques liées aux thématiques de recherche de certains enseignants-chercheurs du département. En effet, au sein du parcours SYCO (SYstèmes COmmunicants), un projet de traçabilité d'instruments métalliques à 13,56MHz conduit à la réalisation d'antennes de micro-tags RFID (1cm²) à la micro-graveuse, adaptées aux puces électroniques fournies (SLI-X), et à l'étude de phénomènes de « couplage de couplage » magnétique par la réalisation et l'utilisation de résonateurs relais boucles-condensateurs. De plus dans un autre projet, les tags RFID à 125 kHz de type « gélule/glasstag » sont sensibles à la direction du champ magnétique et nécessitent la conception de structures complexes d'antenne boucles (multi-boucles, association de boucle avec déphasage du courant...) qui permettent d'illustrer la distribution du champ magnétique et l'importance d'une démarche de conception au niveau système. Enfin, le projet concernant les RFID en UHF est surtout l'occasion d'illustrer les cours de propagation et rayonnement, et les manipulations qui mettent en évidence l'influence du milieu. L'ensemble de ces projets est en constante évolution et vise à intégrer chacun d'eux dans une « action » de plus grande envergure afin de privilégier la mise en œuvre d'une solution innovante applicative RFID.



En conclusion, l'introduction progressive de la thématique RFID dans les enseignements de GEII permet de conforter nos étudiants sur l'utilité applicative à portée industrielle et/ou de recherche de certains aspects théoriques, essentiellement en « GE » et « physique » pour le moment. Les perspectives d'évolution, outre le pilotage complet des modules avec Banana PI (Python), se tournent vers les domaines connexes de la NFC (13,56 MHz) et de la mise en forme des messages codés (par exemple le cryptage à l'aide de code correcteurs). Egalement, il est envisageable d'orienter certains projets vers le développement d'applications mobile (via le NFC) qui serait une passerelle vers le domaine des réseaux, mettant alors en relation le DUT GEII avec les enseignements de certaines Licences Professionnelles de l'IUT de Cachan (par exemple la LP R&T ISTI, parcours ERC, ou la LP MECSE, parcours SESAME).



A. Chebira, Chef du Département Génie Electrique et Informatique Industrielle
IUT Sénart Fontainebleau, Université Paris-Est Créteil Val de Marne

Mise en œuvre de la gestion énergétique d'un bâtiment

Nous avons depuis plusieurs années orienté une partie des enseignements du semestre 4 vers les systèmes industriels. En effet, le département GEII a lancé en 2007 la licence professionnelle Automatique et Informatique Industrielles, option Systèmes Automatisés et réseaux industriels SARI et par la suite en 2011 la licence professionnelle Gestion Rationnelle de l'Energie Electrique GRENEL.

Nous avons exploité la mise en place du Programme Pédagogique National (PPN) 2008 pour la création de quatre parcours au niveau du semestre 4. L'un de ces parcours est le parcours « informatique des systèmes » (IS).

Nous avons commencé par la mise en place de maquettes orientées gestion technique du bâtiment par l'intermédiaire des études et réalisations du parcours IS. Les étudiants ont notamment construit des maquettes qui font appel aux technologies Lonworks d'échelon, KNX, DALI et EnOcean.

Nous avons constaté comme partout que les usagers (enseignants, étudiants, vacataires etc.) des salles ne sont pas très à cheval sur une utilisation rationnelle de celles-ci. Les lumières restaient allumées toute la journée, parfois toute la nuit. Les équipements informatiques ne sont pas éteints, les fenêtres restaient ouvertes, les robinets ne sont pas forcément fermés après usage etc. Ici malheureusement je ne vous apprend rien !!!!

Nous avons la chance dans le département GEII de Sénart d'avoir un assistant ingénieur très compétant, très qualifié et qui est préoccupé par les problèmes environnementaux. Suite à une discussion autour d'un bon café nous avons décidé de profiter des compétences que nous avons acquises pour les mettre en œuvre sur un TP en grandeur réelle c'est à dire à l'échelle des cinq étages du bâtiment qu'occupe le département GEII.

Nous avons du réfléchir et trouver des réponses à plusieurs problématiques: aspects financiers, obstacles liées aux interventions sur les équipements électriques en particuliers les armoires électriques, les choix technologiques, problématique de la maintenance, de l'exploitation, le confort des usagers...

Voici quelques chiffres représentatifs

Voici quelques chiffres représentatifs du site de Sénart pour l'année 2012 : 18 000 euros (eau), 63 000 euros (électricité) et 100 000 euros (gaz, chauffage et eau chaude).

Nous avons décidé d'apporter une petite contribution au niveau de l'efficacité énergétique du site de Sénart, plus précisément le bâtiment A du département GEII.

Sur le plan financier, le département a pu dégager des ressources propres grâce à l'apprentissage et la formation continue. Pour chaque étage nous avons dépensé à peu près 15 000 euros, somme qui représente principalement l'achat d'équipements et de matériels. Ce montant n'inclut pas l'étude et la mise en œuvre qui ont été menées par nos soins et en associant des étudiants du DUT et des licences professionnelles SARI et GRENEL (sous forme de projets tuteurés, d'étude et réalisation et de stages).

L'assistant ingénieur du département GEII qui est aussi l'assistant de prévention dispose des compétences, de la formation et des habilitations nécessaires pour travailler et apporter des modifications au niveau des armoires électrique en lien avec le service « GESTion du PATrimoine » (GESPAT) de l'IUT.

Avec l'expertise que nous avons pu acquérir et avec l'aide précieuse de l'équipe de WAGO nous avons exclu les technologies Lonworks et KNX : moins flexibles et plus onéreuses. Nous avons adopté les technologies DALI pour l'éclairage, EnOcean la régulation du chauffage et des cartes TOR (tout ou rien) pour la gestion des prises électriques.

Le protocole DALI étant spécifique à l'éclairage a les avantages suivants : facile à mettre en œuvre, flexible, standard, possibilité de gestion de groupes et de scénarios, disponibilité d'information de disfonctionnement, détecteurs de luminosités et de présences raccordables sur le bus DALI. En totalité nous avons installé 48 détecteurs de luminosités et de présence et 128 ballasts électroniques gradables.

Le protocole EnOcean a été choisi du fait qu'il y a quasiment Zéro maintenance sur les équipement EnOcean (sans fil et sans pile), facilité de mise en œuvre (il suffit de coller les équipement aux endroits souhaités), pas d'intervention sur le bâti (information transmise par voix hertzienne et donc pas de passage de câbles), protocole standard disponible chez tous les fabricants. Nous avons installé 40 détecteurs d'ouverture de fenêtre et/ou portes, 44 vannes thermostatiques sur les radiateurs à eau, 30 capteurs de température.

Pour la partie contrôle/commande nous avons choisi des automates Wago 750-880 avec des cartes d'extension DALI, RS485 (pour le module EnOcean), mesure de puissance, Entrés/Sorties TOR.

Pour répondre aux besoins de la maintenance et de l'exploitation, nous avons associé les services informatiques et gestion du patrimoine de l'IUT et nous nous sommes orienté vers une solution de supervision. Nous avons choisi l'outil TOPKAPI de l'entreprise AREAL : entreprise française, située à 10 km de l'IUT de Sénart, service technique compétant et très réactif, outils de supervision disposant en natif des protocoles pour l'interfaçage avec les automates (en particulier le protocole MODBUS IP), module d'interface avec un système de gestion de base de données, disponibilité se serveur Web, etc.

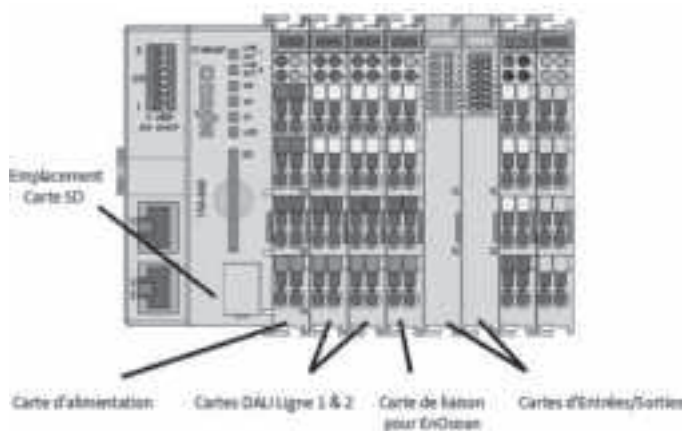
Pour la prise en compte du confort des usagers, nous avons mené des enquêtes de satisfaction lors de la phase de déploiement et de mise en service: confort thermique (chauffage) et visuel (éclairage). Nous avons par exemple demandé aux étudiants et aux enseignants de nous signaler toute gêne concernant la luminosité des salles. Un re-paramétrage a été nécessaire dans certains bureaux. L'outil de supervision est en cours de construction avec les services informatique et GESPAT pour y intégrer les fonctionnalités dont ils ont besoins : par exemple réactiver les prises électrique la nuit lors de vacances pour les mises à jours des ordinateurs, éviter de faire des rondes à tous les étages pour vérifier que les fenêtres sont bien fermées et que les lumières sont bien éteintes.

Ce projet de mise en place d'une gestion technique du bâtiment nous a permis d'atteindre plusieurs objectifs :

- Faire d'un vieux bâtiment (de plus de 20 ans), un bâtiment beaucoup moins énergivore. Nous n'avons pas la prétention d'en avoir fait un bâtiment à énergie positive !! Cela nous permet d'apporter une réponse à la problématique environnementale ;
- La construction de cette GTB s'est faite en associant pleinement les étudiants du DUT GEII et des licences professionnelles SARI et GRENEL que nous formons ;
- Nous a permis d'augmenter considérablement notre expertise, nos connaissances et nos compétences en lien avec la problématique de l'efficacité énergétique et il nous reste beaucoup à apprendre ;
- Nous faisons travailler nos étudiants lors de séances de travaux pratique sur un cas réel : le bâtiment dans lequel ils font leurs cours.
- D'ouvrir une nouvelle thématique de recherche au sein du Laboratoire Images, Signaux et Systèmes Intelligents (LISSI – EA 3956). Actuellement un stagiaire de master 2 travaille sur l'aspect apprentissage à partir des données récoltées par notre GTB et en particulier l'outil de supervision. L'idée ici est de voir s'il est possible de trouver des algorithmes de régulation qui s'adaptent automatiquement à la variété d'usagers et d'usages (étudiants, enseignants, vacataires, personnel technique et administratif, salle de cours de travaux dirigés, de travaux pratiques, couloirs, bureaux...).



Batiment A, Département GEII



Armoire de commande d'un étage du bâtiment A



Capteur d'ouverture de fenêtre



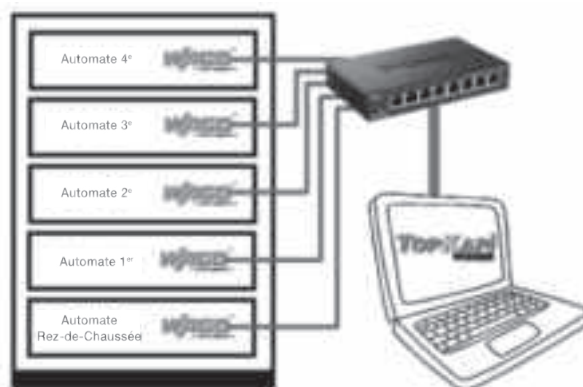
Vanne radio commandée située sur un radiateur



Sonde de température externe radio



Sonde de température sans fil et sans piles



Architecture réseau de la GTB du bâtiment A



Interrupteur sans fil et sans pile pour les scénarios dans une salle de TP

Commission Médoc

Certification en GEII

Avoir le DUT c'est bien, avoir des certifications en plus du diplôme c'est éventuellement mieux. L'objectif de cette commission est de faire un bilan sur les différentes certifications opportunes dans nos spécialités, de partager nos diverses expériences et de tenter de déterminer si c'est une direction importante que doit prendre notre formation professionnalisante et le cas échéant comment s'y préparer.

C2I, TOEIC, TOEFFL, Voltaire, NI Labview, Habilitations électrique, KNX..... Une certification n'est pas un diplôme. Toutefois, elle permet de mesurer et d'attester d'un niveau dans un domaine précis. De plus en plus d'établissements proposent de faire passer des certifications à leurs étudiants et parmi lesquels les IUT. Cependant, cela a un coût, représente une surcharge de travail et a priori une somme de certifications ne remplacera pas un diplôme (pas tout de suite du moins). Nous ferons le point, dans cette commission, sur la certification de nos étudiants, de nos enseignants et de nos enseignements. Nous discuterons entre autres des ponts suivants :

- Quelles sont les différentes certifications pertinentes dans le domaine ?
- Quel est leur coût et qu'apportent-elles à nos étudiants ?
- Attestent-elles vraiment d'un niveau de compétence dans un domaine ?
- Donnent-elles plus de poids et de crédit à nos enseignements ? Pour les étudiants ? Pour les partenaires ?
- Nous permettent-elles de développer plus de formation continue ?
- Pouvons-nous être acteurs et force de proposition ?

Coordination :

Taha BOUKHOBZA - taha.boukhobza@univ-lorraine.fr
Eddy BAJIC - eddy.bajic@univ-lorraine.fr

Participants à la Commission Médoc.

Eddy BAJIC	IUT de NANCY-BRABOIS
Taha BOUKHOBZA	IUT de NANCY-BRABOIS
Christiane BOURGEOIS	IUT de SENART-FONTAINEBLEAU
Jean-Jacques BRAULT	IUT de TOURS
Corinne BRDYS	IUT de MONTLUCON
Michele CARIA	IUT de TOULOUSE
Karine DEHAIS-MOURGUES	IUT de ROUEN
Yann GAUDEAU	IUT de STRASBOURG Haguenau
Sébastien GODMUSE	IUT de CHERBOURG
Hervé MANGEL	IUT de BREST
Edson MARTINOD	IUT du LIMOUSIN Brive
Fabien NEBEL	IUT de TOURS
Mathilde NOUAILLER	IUT de RENNES
Stéphane PIGNOL	IUT de TOULON
Hugues RAFARALAHY	IUT de LONGWY
Laurent RAMBAULT	IUT de POITIERS
Patrick RUIZ	IUT de CACHAN 2
Dominique SOUDIERE	IUT de LE HAVRE
Julien VIAL	IUT de LYON

Commission Cadillac

Techniciens aux départements GEII

Cette commission rassemblera les techniciens impliqués dans les activités des départements GEII. Ce sera l'occasion pour eux d'échanger sur les évolutions de leur métier, notamment la révolution induite par les FabLabs et la robotique.

Coordination :

HUEBER Eric - eric.hueber@uha.fr
WALTER Lionel - lionel.walter@univ-poitiers.fr

Voici les 3 grands thèmes qui seront abordés :

Le rôle d'un technicien en GEII aujourd'hui :

- Conception/réalisation de maquettes pédagogiques ou mise en service de maquettes du commerce
- Accompagnement des étudiants lors des projets (projets tuteurés, études et réalisation, compétitions diverses,...)

L'organisation du travail et son évolution :

- Mutualisation des personnels au sein des IUT
- Collaborations avec les universités (labos) et les PME
- Formations disponibles et utilisation du DIF

L'évolution des technologies employées :

- Laboratoires Technologiques
- Techniques de réalisation électronique

Participants à la Commission Cadillac.

Guillaume BONNISSENT	IUT de CERGY-PONTOISE-NEUVILLE
Lotfi BOUSSETTA	IUT de LYON
Joël CARATY	IUT de TOURS
Sylvain CASTANET	IUT de CACHAN 1
Vincent CHABOT	IUT de LYON
Frédéric CHAIGNE	IUT de LE HAVRE
Juan DIAZ	IUT de MONTLUCON
Laurent FRIOT	IUT de RENNES
Lahoucine GHOUCHOU	IUT de CACHAN 1
José GONZALO	IUT de TARBES
Vincent HUBERT	IUT de BELFORT
Eric HUEBER	IUT de MULHOUSE
Laurent HURTARD	IUT de SENART FONTAINEBLEAU
José ISMAEL	IUT de CERGY-PONTOISE - SARCELLES
Jérémy KITCHEN-LEMAITRE	IUT de CHERBOURG
Emmanuel LAUGT	IUT de TOULOUSE
Saidou LY	IUT de ROUEN
Christophe MALINOWSKI	IUT d'AISNE Soissons
Yves MAROT	IUT de TOULON
Pascal MEILLEUR	IUT de GRENOBLE
Evelyne MILHAMONT	IUT de CALAIS
Hervé PELVILLAIN	IUT de LE HAVRE
Julien RICARDEAU	IUT d'ANGERS
Carlos VALENTE	IUT du LIMOUSIN Brive
Lionel WALTER	IUT de POITIERS

Jeudi 4 Juin

8h30 - 10h Retour des questionnaires et définition du rôle d'un technicien au sein d'un département GEii

30 mn pause – Exposants

10h30 - 11h30 Tables rondes par domaines

30 mn pause - Exposants

12h - 13h Synthèse des tables rondes

Déjeuner

14h30 - 15h30 Les laboratoires techniques : Qu'est-ce qu'un Fablab ?
Comment fonctionnent les machines qu'on y trouve ? Illustration avec le robot Poppy

30 mn pause - Exposants

16h - 17h Coupes inter-départements et autres projets transversaux qui caractérisent le PPN2013

Vendredi 5 Juin

8h30-9h30 Evolutions du métier et formations aux nouvelles technologies, CNFM

9h30-10h30 : Visite du Fablab Coh@bit

Pistes et réflexions

Le technicien, simple exécutant ou moteur d'idées ?



Pascal Lamagnère, GEII Bordeaux

Le personnel technique est généralement permanent au sein d'un département d'IUT. Il possède une expertise dans son domaine, mais aussi dans la connaissance qu'il a de la structure et de son histoire.

Sa fonction est de mettre en œuvre les technologies nécessaires aux enseignements, fonction qu'on peut étendre, de façon plus générique, à tous les membres non enseignants du département, qu'ils soient personnel technique, administratif ou ouvrier de service.

Le technicien a une fiche de poste. Jusqu'où peut-il aller au-delà de cette fiche de poste ? La question mérite d'être posée de deux façons différentes. Le technicien doit-il être considéré comme un simple exécutant ? Ou bien, Le technicien doit-il se considérer comme un simple exécutant ou soumettre ses idées à son environnement. Cette question selon la façon de se la poser modifie totalement la fonction et la place dans le département de celui qui se la pose. Se poser cette question (l'une ou l'autre) détermine pour chacun son niveau d'investissement. Quelle reconnaissance attend-il, recherche-t-il une reconnaissance particulière ? Ces questions ne concernent-elles que les personnels non enseignants ? Je ne pense pas, tous les membres du personnel se la posent ou devraient se la poser.

Je connais ma fonction, ma fiche de poste la définit. Dois-je me contenter de cette fiche afin de faire mon travail ? Si tel est le cas, je suis en effet un exécutant et je n'irai pas au-delà de ce que l'on attend de moi. Je deviens passif et quoi qu'il n'y paraisse, la position n'est pas forcément la plus simple et agréable à

Chacun dans son domaine fait preuve de technicité

tenir, je subis. On réfléchit pour moi j'exécute. C'est alors que né et s'accroît le clivage entre l'enseignant (le chef) et le non enseignants (l'exécutant). C'est alors la lutte des classes.

Pourtant mon travail ne peut pas être déconnecté de la vie du département. Un agent de services, par exemple, peut-il être un moteur pour tout ce qui concerne la qualité de vie dans les murs ? Entretenir un couloir c'est son travail. Mais osera-t-il, par exemple, émettre des idées afin d'améliorer les règles d'hygiène, ou le confort de chacun et par là même le sien ? Un électronicien se hasarderait-il à soumettre à un responsable de TP ou de TR une technologie particulière ou donner des conseils à propos d'un choix d'équipement de laboratoire ?

Car cette question est elle aussi primordiale. Une Direction de département est toujours responsable de la place qu'elle donne à son personnel. Elle peut encourager l'investissement en accordant sa confiance ou provoquer la passivité en faisant preuve de défiance à l'égard de celui qui, selon elle, ne doit pas aller au-delà de sa fonction parce qu'il n'en a pas les prérogatives.

Le mot est lâché : Confiance

Le mot est lâché. Confiance. Faire confiance à son personnel s'avère être, à mon avis, un bon moyen d'entretenir le dynamisme de la maison. Si je m'attarde sur le fonctionnement du département GEII de Bordeaux, les techniciens sont au centre de tout. Depuis le choix des matériels jusqu'à leur maintenance, en passant par leur achat. Cela ne se fait pas bien évidemment sans l'aval des « utilisateurs », entendez l'équipe des enseignants qui devront travailler dessus. Les directions à prendre sont toujours le résultat du travail d'une équipe ou les avis des uns, enseignants, se confrontent à celui des autres, techniciens, pour finalement s'accorder sur un choix. Bon ou mauvais tout le monde doit l'assumer. Mais ce débat doit avoir lieu, il permet d'entretenir cet esprit de corps, ce sentiment d'appartenir à un établissement à une équipe.

La connaissance des locaux, de l'histoire du département, et de la genèse des aménagements au fil des années leur permet de donner un avis afin, peut-être, de ne pas reproduire des erreurs passées. Leurs compétences sont reconnues et ils la partagent lors des études et de la réalisation, notamment, de projets tuteurés.

Ceci me conduit à parler des relations qu'ils ont avec l'autre population qui fréquente ces murs, à savoir, bien sûr, les étudiants. Que l'on soit technicien, administratif ou agent d'entretien il n'est pas possible d'être coupé des étudiants. L'objet de notre investissement est bien l'étudiant, que nous croisons tous les jours et au service duquel nous devons mettre nos compétences. C'est à leur contact que nous dépassons souvent nos attributions, en faisant notamment respecter quelques règles de vie et savoir vivre et en partageant quelquefois plus que notre savoir-faire, notre savoir être, si tant est que nous sachions être.

Voilà, selon moi, la place d'un technicien dans le département. Remplir sa fonction, être impliqué certes mais aussi s'impliquer dans la vie, les projets et le développement du département. Le personnel technique doit avoir cette démarche volontaire, il doit y être encouragé, et elle doit être reconnue. S'il revendique souvent cette place, il faut reconnaître qu'il ne pourra l'occuper que si la direction en comprend l'importance. Car il ne souhaite pas être en opposition mais au contraire un interlocuteur, un moteur, que l'on doit reconnaître comme compétent et conscient des enjeux. C'est une certitude, Il est conscient de l'objectif qu'il doit poursuivre. Permettre le bon déroulement des enseignements en souhaitant être impliqué dans leur amélioration. Il est digne de confiance car le travail à l'arrivée est fait.

Souvent cette confiance l'honore et suffit à son bonheur. Avoir le sentiment que l'on est membre d'une équipe qui poursuit le même objectif est valorisant pour tous.

Le moteur avancera toujours plus que celui qui attend qu'on le pousse.



Miroir d'eau - Place de la Bourse

Un Laboratoire GEII au sein de la grande Région ALPC¹



Équipe Technique de Brive

Danielle Costa
Didier Roques
Carlos Valente

Monseigneur Gramaccia² nous fait l'honneur de nous demander un article pour ce GeSi Nouveau en nous demandant de traiter la **nécessité des laboratoires techniques dans nos départements GEII**. Gageons que nous aurons un millésime GeSi classé Grand Cru au vu des commissions présentées cette année.

En tant que Techniciens nous ne pouvons que certifier que les laboratoires techniques sont en effet prépondérants pour l'évolution des enseignements en GEII. Mais vous direz, et ce ne sera pas totalement faux, que nous avons un parti pris. Néanmoins, les nombreuses tâches effectuées par nos collègues au sein de leur département seront là, nous le pensons, pour attester de cet état de fait. C'était déjà le cas lors de la première commission de techniciens à Tours³ en 2004 et nul doute que cela a évolué dans le bon sens.

L'historique de la revue GeSi

L'historique des revues Gesi⁴ retrace la genèse de nos départements et les formidables évolutions techniques de nos enseignements au cours du quart de siècle passé. Les techniciens GEII ont pris, nous le pensons encore, toute leur place dans ces évolutions. Durant ces mutations nous avons aussi participé à la mise en place des nombreuses licences professionnelles qui utilisent aujourd'hui quelques unes de nos ressources et rappelons le à moyens humains constants.

La prépondérance de l'informatique dans notre société n'est plus contestée et les besoins en compétences informatiques (bases de données, réseau informatique, applications web,...) sont de plus en plus prégnants dans tout le cursus étudiant. Les outils numériques, de plus en plus nombreux, obligent à un investissement sans cesse renouvelé de nos camarades : CAO, programmation, pilotage d'appareils, la liste est longue...

Nous avons également dû nous investir dans de nouvelles technologies de réalisations, avec l'apparition de la gravure mécanique, les CMS et aujourd'hui les imprimantes 3D et la découpe laser. Nous n'avons pas pour autant oublié nos missions premières en assurant une veille technologique pour le renouvellement ou la maintenance de nos équipements et en participant à la rénovation des maquettes pédagogiques imposées par les nouveaux PPN.

En 2004 nous appelions de nos vœux une mutualisation de nos compétences afin de créer un esprit de corps plus efficace, et force est de constater que nous avons échoué mes amis. En partie seulement car la mutualisation a bien eu lieu mais au sein de nos universités qui elles mêmes mutualisent à tout va. (Nous étions des précurseurs !).

Nous avons échoué dans notre ambition de mutualisations mais à Brive la Gaillarde, nous nous ferons toujours les avocats des techniciens si, comme chez nous, les équipes techniques GEII ont vu leurs tâches fortement évoluer non seulement pour suivre la naturelle évolution de nos départements mais aussi pour venir en soutien à d'autres composantes plus mal loties ou dans certains cas en appui de laboratoires de recherche.

Mutualisation du personnel informatique au sein des DSI, soutien logistique et maintenance des infrastructures, prévention des risques,... là encore la liste est longue.

Les laboratoires techniques au sein des départements GEII ne sont pas nécessaires ils sont indispensables !

Nous sommes fiers du travail accompli sur le Campus de Brive. Mais nos départements GEII pourront-ils être encore force d'innovation dans les techniques émergentes si nos laboratoires sont vidés de leurs substances au profit d'une « nécessaire » mais très invasive gestion universitaire ?

1 : Aquitaine Limousin Poitou Charente

2 : du Presbytère de Pessac (ndlr)

3 : Gesi N° 64

4 : <http://www.brive.unilim.fr/GeSi>

Commission Margaux

Atelier informatique industrielle et automatismes

Pour la première fois cette année, des ateliers seront animés par des professionnels afin qu'ils montrent leurs dernières évolutions technologiques. Vous pouvez choisir de participer à un atelier au même titre qu'à une commission.

Coordination :
Société WAGO

Voici les différents ateliers :

- Prise en main du logiciel de programmation CODESYS
- Gestion de la performance énergétique dans les bâtiments
- Gestion des interfaces de visualisation IHM/ Smartphone
- Gestion des consommations d'énergie
- Communication industrielle CanOpen
- Gestion domotique
- Gestion orientée réseau informatique (email/FTP/HTTP/SNMP)
- Gestion des communications Modbus / Modbus TCP/UDP
- Gestion de l'éclairage en DALI couplé à un réseau KNX

Participants à la Commission Margaux

Claire BASSET	IUT de VILLE D'AVRAY
Marc BENDAHAN	IUT de SALON DE PROVENCE
Sofiane BOUCENNA	IUT de CERGY-PONTOISE - SARCELLES
Philippe BUNEL	IUT de CRETEIL
Sebastien CAUET	IUT de POITIERS
Abdenasser CHEBIRA	IUT de SENART FONTAINEBLEAU
Philippe CORMERAIS	IUT de NANTES
José DE SOUSA	IUT de VILLETANEUSE
Annette DUBUS	IUT de ANGOULEME
Edgar ESPINOSA	IUT de BREST
Alain GONZAGA	IUT de AISNE Soissons
Vincent GRENNERAT	IUT de GRENOBLE
Serge HADJEDJ	IUT de CERGY-PONTOISE - SARCELLES
François HASENFRATZ	IUT de KOUROU
Claude IMBERDIS	IUT de CHARTRES
David JOUGLET	IUT de BETHUNE
Carine KULIK	IUT de RENNES
Virginie LAITHIER	IUT de MARSEILLE
Eric LEFEVRE	IUT de BETHUNE
Yves MARBOUTIN	IUT de ANNECY
Jean-Luc MASSOL	IUT de TARBES
Nicolas NEANNE	IUT de TOULON
Laurent PAGE	IUT du LIMOUSIN Brive
Eric PERONNIN	IUT de CHATEAURoux
Pierre POISSON	IUT de TOURS
Raphael PRESA	IUT de CERGY-PONTOISE - NEUVILLE
Herve RICARD	IUT de EVRY
Edgard SEKKO	IUT de CHARTRES
Bertrand SPLINGART	IUT de CALAIS
Christian VIARD-GAUDIN	IUT de NANTES
Michel ZASADZINSKI	IUT de LONGWY
Ryad ZEMOURI	IUT de PARIS - CNAM

Commission Pomerol

Atelier programmation

Dans cette commission également, des ateliers seront animés par des professionnels afin qu'ils montrent leurs dernières évolutions technologiques. Vous pouvez choisir de participer à un des trois sous-ateliers proposés au même titre qu'à une commission.

Ces trois sous-ateliers se déroulent en parallèle.

Responsable(e) :
dSPACE - -
National Instruments - -
Didalab

Sous Atelier 1 organisé par la Société dSPACE

Comment produire et lancer une application temps-réel sur les systèmes de prototypage rapide dSPACE MicroLabBox et MicroAutoBox®?

Sous Atelier 2 organisé par la National Instrument

Apprentissage des systèmes embarqués et du contrôle/commande avec NI myRIO (programmable en C ou en LabVIEW)

Sous Atelier 3 organisé par la Société DIDALAB

Atelier D_scil (Scilab – Didalab)

Scilab

Scilab / XCOS

Présentation du processus Prototypage Rapide

Asservissements linéaires par expérimentation

Automatique avancée (Autres méthodes)

Participants à la Commission Margaux

Marc BIANCHERI-ASTIER	IUT de CACHAN 1
Jérôme BILLOUÉ	IUT de TOURS
Christophe BOUCHER	IUT de CALAIS
Mikaël BRIDAY	IUT de NANTES
Emmanuel CAPLAIN	IUT de CERGY-PONTOISE - SARCELLES
Larbi CHRIFI-ALAOUI	IUT de AISNE Soissons
Romain CORCOLLE	IUT de CACHAN 2
Sylvain GIBERT	IUT de TOULON
Frédéric GUSTIN	IUT de BELFORT
Dominique JACOB	IUT de POITIERS
Jean MARTZ	IUT de STRASBOURG Haguenau
Frédéric RAYNAUD	IUT de MONTLUCON

SCIENCES ET TECHNOLOGIES

Evolution des plateformes robotiques utilisées en enseignement

De RAFIL à LEO



SATER : Christophe Plot (Rédacteur), Jordan Champlon, Yannick Liotta, Jean-luc Papin.
 Département GEII : Christine Bertrais, Mikaël Briday, Philippe Cormerais, Mickaël Gagneul, Gildas Pennaneac'h, Anne-Sophie Descamps.
 Département GMP : Pascal Fautrat.

L'utilisation d'une plateforme de robotique mobile comme support pédagogique n'est pas une idée nouvelle. Depuis de nombreuses années, les départements de l'IUT de Nantes déclinent différentes versions de robots mobiles, de taille et de performances diverses, mais avec un objectif commun : utiliser le potentiel pluridisciplinaire qu'offre la robotique mobile. Citons pour mémoire : les actionneurs, la commande de puissance de moteurs, la modélisation géométrique et cinématique des structures, la perception proprio et extéroceptive, la planification des mouvements et les techniques de contrôle-commande. De plus, l'aspect ludique et la validation par l'expérimentation sur le terrain sont de puissants leviers en pédagogie.

1 - Le robot RAFIL

Dans les années 2000, une première version de robot pédagogique a été développée au sein du département GEII.

Le RAFIL est un robot suiveur de ligne de petite taille mettant en œuvre une géométrie de type tricycle, les roues motrices à l'arrière et une roue directrice à l'avant. Cette version est dérivée des plateformes à 4 roues de type Ackerman, l'utilisation d'une seule roue directrice évite d'avoir à gérer les problèmes de parallélisme d'un train avant à deux roues, l'inconvénient d'une telle structure restant la stabilité de la plateforme. La propulsion est assurée par un moteur à courant continu à aimants permanents couplé à un réducteur à train d'engrenages droits. Ce groupe propulsif possède deux sorties d'axe homocinétiques sur lesquelles sont fixées les roues.

Dans un premier temps, nous pensions que l'homo-cinétisme ne serait pas un réel problème compte tenu de la taille du robot. Cette approche a été préférée à une solution utilisant deux moteurs couplés en différentiel électrique (les deux moteurs montés en série).

Ce choix a surtout été dicté par la disponibilité à faible coût de ces blocs moteur. Lors de la mise en œuvre, le type de pneus utilisés ne permet pas un glissement suffisant, une des roues a donc été débrayée.



Figure 1 : Le robot suiveur de ligne RAFIL.

1-1 Avantages et inconvénients de la géométrie RAFIL

Le principal avantage de cette géométrie est le découplage naturel entre la commande de la direction et celle de la propulsion. Du point de vue de la dynamique des systèmes, l'asservissement en position de la roue directrice est facilité car seuls les paramètres inertiels et de frottement de l'équipage mobile interviennent. Le reste de la structure du robot est en quelque sorte « accroché » à cet ensemble directif et n'intervient que très peu dans la boucle d'asservissement.

On peut sommairement modéliser la géométrie du robot à l'aide de la figure 2.

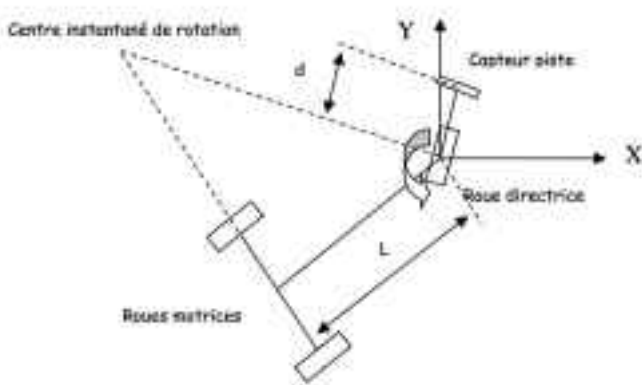


Figure 2 : Géométrie du robot RAFIL.

En asservissant la position de la roue avant sur la piste de guidage, c'est-à-dire en désirant un écart nul entre la piste et le plan de la roue, on peut montrer que l'amortissement et la pulsation propre du système asservi ne dépendent que de trois paramètres :

- K, le gain dans la boucle (si on fait l'hypothèse d'une commande strictement proportionnelle)
- L, la longueur du châssis
- d, la distance entre le capteur de piste et l'axe de rotation de la roue directrice,

soit :

$$(1) \omega = \sqrt{K/L} \quad \text{et} \quad (2) \xi = \frac{d}{2} \sqrt{\frac{K}{L}}$$

Ce réglage par les paramètres géométriques du robot permet une commande de direction robuste par un choix judicieux du rapport d/L. Dans la version finale du robot, le capteur de détection de piste n'est pas mobile mais fixé sur le chariot du robot

Au chapitre des inconvénients, outre la mauvaise stabilité, le faible degré de mobilité est le principal handicap. Le robot est loin d'être holonome et la génération de trajectoires complexes est hors de portée sans avoir recours à des manœuvres multiples. Toutefois cela n'est pas rédhibitoire dans le cas d'un robot suiveur de ligne, l'inconvénient majeur reste le caractère unidirectionnel du robot qui n'autorise pas la marche arrière en mode suivi de piste.

1-2 Construction du robot RAFIL

L'étudiant doit mettre en œuvre une carte électronique pour assurer la commande des deux actionneurs du robot, à savoir le moteur de propulsion et le moteur de direction. Pratiquement, pour des raisons économiques et de facilité de commande, un servomoteur de modélisme a été utilisé pour assurer la direction. La commande s'effectue en MLI et ne nécessite pas d'interface de puissance. Le châssis du robot est muni de connecteurs standards qui permettent à l'étudiant d'y enficher sa carte et de tester immédiatement le fonctionnement. La réalisation d'une commande simple avec un PLD était aussi imposée.

2 Évolution

RAFIL trouva vite ses limites, les robots suiveurs de ligne sont maintenant quelque peu désuets et les différents concours de robotique mobile nous ont montré la nécessité de créer une nouvelle plateforme offrant plus de possibilités. Il fallait aussi proposer une solution plus reproductible, plus aboutie, mettant en œuvre des moyens de production modernes et ce, à l'éclairage de la première expérience que nous laissait RAFIL en héritage.

LEO naîtra bientôt et sera « éviteur d'obstacle »

Comme tout projet, LEO sera le reflet du talent des hommes. L'IUT de Nantes dispose de moyens modernes de production en particulier pour la mise en forme des métaux en feuilles. Sous la responsabilité de Pascal Fautrat, le département GMP est équipé d'une machine de découpe plasma et d'une presse plieuse hydraulique. Ces deux équipements sont pilotés par des commandes numériques intégrées dans un environnement numérique dont le sommet de la pyramide est le logiciel de CAO CATIA.

Il ne restait qu'à définir le cahier des charges de LEO et lancer le projet.

2.1 Cahier des charges

Le maître-mot de ce projet est de pouvoir proposer un robot n'utilisant que des méthodes de fabrication reproductibles. L'idée sous-jacente étant, à terme, de diffuser plus largement cette plateforme sous forme de kit auprès d'organismes de formation.

Le choix de la structure s'est porté sur la traditionnelle configuration différentielle. La génération de la trajectoire se fait par la commande différentielle de vitesse des deux roues. Le centre instantané de rotation (CIR) se trouve sur l'axe des roues, sa position dépend des vitesses relatives des deux roues. Une posi-

tion singulière du CIR se trouve au centre de la plateforme. Dans ce cas, le robot peut tourner sur place, augmentant de fait, son degré de mobilité tout en conservant 2 degrés de liberté. D'un point de vue dynamique, la distance D entre les deux roues intervient directement dans le gain des boucles d'asservissement. L'inertie totale de la plateforme doit aussi être prise en compte, contrairement à la plateforme tricycle précédemment décrite. A noter que le moment d'inertie total est directement lié au diamètre extérieur du châssis.

Les points importants du cahier des charges

Les points importants du cahier des charges sont donc les suivants :

- la plateforme sera de conception modulaire, composée d'un châssis de base supportant : les moteurs, les batteries, les connecteurs regroupant les commandes moteurs, les sorties codeurs et les informations issues des capteurs d'obstacles.
- Une platine supérieure articulée sur le châssis de base. Cette platine recevra les cartes électroniques développées par les étudiants
- La plateforme sera équipée en standard de capteurs extéroceptifs de détection d'obstacle utilisant des modes de détection différents et complémentaires (3 sonars ultrasons 40 KHz, capteurs IR de proximité à détection synchrone, capteurs de choc tout ou rien)
- Les moteurs seront munis de codeurs incrémentaux pour permettre à la fois l'asservissement de vitesse et assurer la localisation odométrique.

Les caractéristiques finales sont les suivantes :

Longueur : 245mm
 Largeur : 210mm
 Poids : 2kg
 Moteurs : 12V, 170tr/min (216tr/min à vide), $I_n = 530\text{mA}$, $P_N=4.22\text{W}$, $C_n=1.5\text{kg.cm}$
 Diamètre des roues : 48mm
 Entraxe des roues : 240mm
 Codeurs incrémentaux : 360 impulsions par tour
 Energie embarquée : Batterie au plomb 12v 1.2Ah
 Prix de revient : 156 Euros TTC

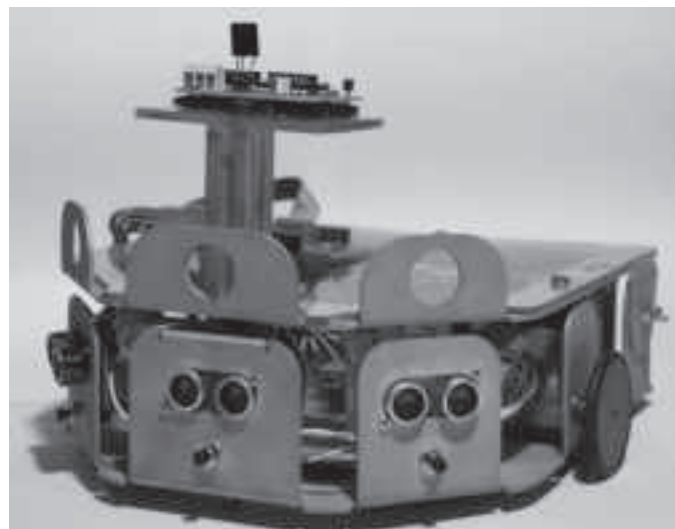
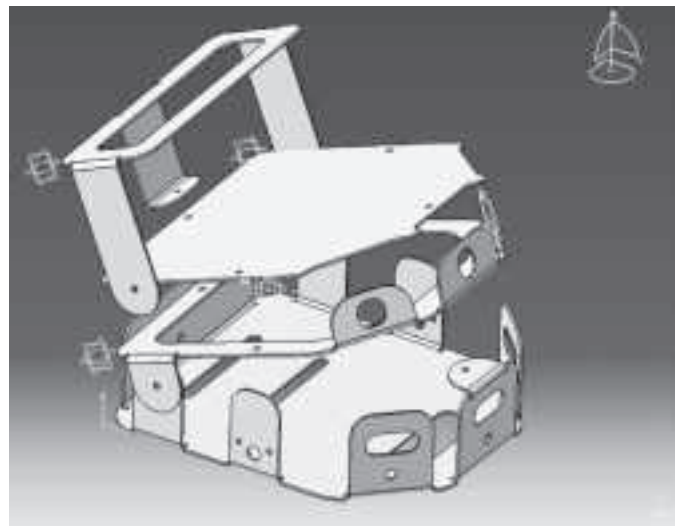


Figure 5 : LEO en configuration finale.

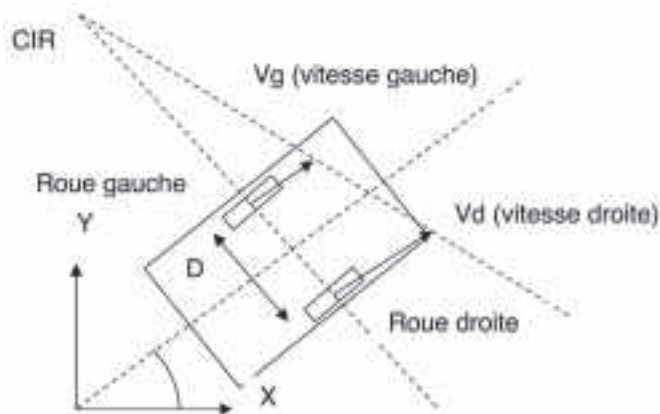


Figure 3 : Structure différentielle LEO.

Comme indiqué précédemment, les différentes pièces du robot ont été conçues à l'aide du logiciel CATIA, les pièces ont été découpées dans de la tôle d'aluminium AG5 de 2 millimètres d'épaisseur.

Après pliage, les éléments ont été microbillés pour parfaire l'état de surface. Une première série de 20 exemplaires a été réalisée dans le courant de l'année 2012.

2.2 Utilisation en pédagogie

La plateforme LEO est utilisée en fin de première année en bureau d'études pour un volume horaire de trente-six heures. Chaque groupe, composé de cinq à sept étudiants travaille en mode projet et doivent se répartir les tâches et assurer une auto-évaluation des résultats obtenus. Cette évaluation est faite à partir d'un cahier des charges décrivant les fonctionnalités à assurer, par exemple : le pilotage d'un capteur de proximité à ultrasons par une carte Arduino pour effectuer un évitement d'obstacle ou bien la réalisation d'un pont en H avec isolation galvanique pour la commande des moteurs mais aussi le démarrage DTMF, la détection de balise, la mesure de distance parcourue. Un accent particulier est aussi mis sur les aspects industrialisation et sur la fiabilité de l'ensemble, le soin apporté au choix de la connectique, par exemple en est une illustration.

Au niveau de la restitution, chaque groupe remet un dossier d'études, assure une soutenance d'homologation du robot pour la coupe GEII Nantes, qui repose bien sûr, sur une validation du fonctionnement du robot.

Pour l'évaluation une note de groupe et une note individuelle sont attribuées.

Une coupe, qui n'est pas notée, est organisée fin juin pour les 16 équipes. Elle rencontre un vif succès.

3 Et maintenant ?

Ces deux plateformes sont donc utilisées quotidiennement dans nos actions pédagogiques. En observant les tendances du moment, nous constatons l'émergence de plateformes à deux roues en équilibre instable. Ce nouveau type de plateforme est une application directe des méthodes de stabilisation du pendule inversé. La mise en œuvre du contrôle commande est facilitée par l'apparition de modules inclinomètre et accéléromètre « solid state » à faible coût. L'équipe technique s'est penchée sur la faisabilité d'un tel robot.

La figure 6 représente le premier prototype de la plateforme à deux roues. Les premiers résultats sont encourageants, la stabilité est assurée par un simple correcteur PID. Deux informations sont disponibles, l'angle d'inclinaison du robot par rapport à la verticale et son accélération angulaire par rapport à l'axe de rotation des roues. D'un point de vue technologique, nous avons utilisé le module ADXL 325 pour l'obtention de l'inclinaison et un module Murata pour la mesure de la vitesse d'inclinaison. Les informations sont analogiques et envoyées directement sur les ports d'un microcontrôleur PIC 18F4550 cadencé à 20 MHz.

La consigne de vitesse est la même

Pour le moment, la consigne de vitesse est la même pour les deux moteurs et permet simplement de maintenir la stabilité. Pour assurer l'évolution sur une trajectoire, cette consigne de vitesse devra être sommée à une consigne différentielle qui assurera le contrôle de la direction.

Les apports pédagogiques sont multiples :

- mise en œuvre de capteurs proprioceptifs complexes et innovants, les modules gyromètre délivrent des informations analogiques ou numériques qu'il faut pouvoir interfacer avec le microcontrôleur.
- prise en compte des contraintes temporelles dans l'ordonnement des tâches avec des deadlines pouvant être contraignantes.
- transversalité avec les enseignements d'automatique pour le réglage des contrôleurs.

Les prochaines étapes consistent à finaliser un produit et assurer sa diffusion. Il va falloir aussi imaginer son intégration dans le déroulement pédagogique en rendant abordable la compréhension du système par l'étudiant. Il est indéniable que l'aspect particulièrement ludique d'une telle plateforme sera un atout majeur.

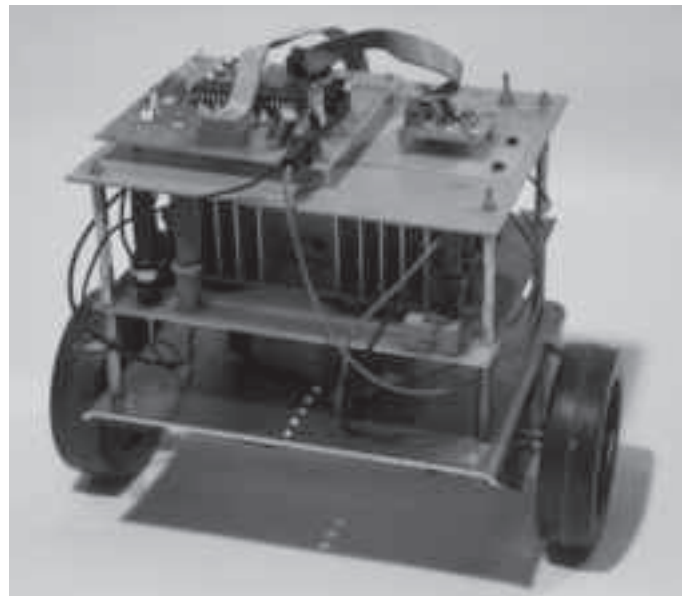


Figure 5 : LEO en configuration finale.

4 Conclusion

La robotique mobile reste un vecteur complet pour une pédagogie en mode projet, l'aspect ludique y contribuant largement. Notre objectif est de suivre l'évolution naturelle de ces plateformes, en particulier par l'introduction en pédagogie de nouvelles structures intrinsèquement instables comme les robots à deux roues.

Cette évolution est rendue possible par l'apparition de capteurs de paramètres dynamiques sur le marché facilement intégrables à des coûts extrêmement abordables (les plus anciens se souviendront des centrales inertielles à gyroscope !).

Les équipes pédagogiques et techniques sont très motivées par cette évolution et envisagent de remettre à l'étude des projets marginaux qui étaient inenvisageables avant l'apparition de ces nouveaux capteurs.

Peut-on envisager la réalisation d'une machine de Raibert ? L'avenir nous le dira.



Un carrelet, le long de la Garonne

Robotique en culottes courtes



E.Hueber, IUT de Haute Alsace, eric.hueber@uha.fr
Photos : ©PhotograPHILm



L'idée

Utiliser la robotique comme catalyseur permettant à chaque intervenant d'investir des compétences et des connaissances autour d'un projet associant des étudiants GEii et des élèves de maternelle. Les étudiants partageront leurs savoirs auprès des enfants et développeront leur savoir-faire dans le but de créer des robots, correspondant au cahier des charges des élèves de grande section, qui concevront ensuite l'apparence externe des robots avec l'aide d'une artiste.



Genèse

Je suis passé dans plusieurs écoles avec le robot NAO lors de la Fête de la Science 2014. Ce petit personnage facétieux est le plus séduisant ambassadeur de la « gente numérique ». Les échanges avec les élèves de primaire et de maternelle ont dépassé mes attentes par l'attention accordée et le nombre des questions. Les discussions pédagogiques avec les enseignants ont aussi prouvé le potentiel de ce vecteur de sciences et techniques. D'ailleurs certains d'entre eux ont anticipé ou prolongé mes interventions par des projets artistiques ou scientifiques liés à la robotique.

Suite à cet euphorique « roadtrip », nous avons envisagé de mélanger nos publics avec ma femme qui enseigne dans une maternelle en zone dite défavorisée. Enfin on avait le moyen de concrétiser le doux rêve de travailler ensemble sur un projet pédagogique. L'aventure pouvait commencer.

Déroulement

Première séance. « Bonjour les enfants ! Vous vous rappelez de moi ? » Nao a tout de suite chauffé l'ambiance et les enfants se souvenaient de tout ce qu'on avait vu à la Fête des Sciences 4 mois plus tôt ! ... alors qu'ils avaient oublié la leçon de la veille. Une fois les différentes fonctions du robot décomposées (**intelligence, moteurs, capteurs, énergie, mécanique, communication**), nous avons démonté des robots-hamsters. Sans leur carcasse poilue ils fonctionnent toujours, avec toute la technologie à vif, des sortes de robots-hamsters zombies.

Puis ce fut la première douche pour mes 7 étudiants, et elle fut fraîche. A peine le semestre 2 entamé, je leur ai demandé de mettre en place une progression pédagogique : 2 moteurs / 1 bouton / 2 boutons / 1 micro / 1 détecteur de lumière / 1 détecteur ultrason / course de robots. Le but étant de faire découvrir aux enfants que la performance des robots est liée à ses capteurs, plus il en est équipé et plus il réalisera des prouesses.

Cette pédagogie permet de laisser les enfants manipuler et expérimenter à l'aide de Lego Mindstorms®. L'usage des mains est crucial dans un tel apprentissage et tellement utile à l'appropriation des technologies. Durant ces expérimentations, chaque étudiant gérait 2 à 4 élèves. La tâche n'est pas facile en maternelle car dès qu'un souci survient la solution doit venir vite. Les séquences pédagogiques n'excèdent jamais 20 minutes pour maintenir l'attention à ces âges (certaines mauvaises langues diront que ça ne s'arrange pas avec le temps).

Cette séance ludique et amusante s'est close par la présentation du projet de création collaborative de robots. Nous leur avons expliqué le rôle des deux équipes : les enfants vont imaginer des robots (aspect extérieur et capacités), les étudiants vont choisir parmi les souhaits et réaliser les squelettes bourrés de technologies, puis les enfants créeront leur carcasse.

L'étape suivante a mis en scène une artiste professionnelle habituée à travailler dans de telles classes. Son travail consiste à faire le lien entre le travail des deux équipes et principalement gérer les séances d'arts plastiques. Un brainstorming sur les formes inspirées d'insectes et d'animaux puis sur les fonctions espérées par les enfants a permis de définir 4 robots à concevoir :

- robot boule dont le déplacement aléatoire le fait dessiner des lignes colorées à l'aide de ses pieds-feutres
- robot humanoïde qui suit à distance constante son maître et parle lorsqu'on le touche à différents endroits
- robot requin sensé ranger la chambre en ouvrant sa bouche lorsqu'il rencontre un objet et l'avale
- robot papillon/fourmi qui monte à un arbre pour y venir actionner une clochette à l'heure des mamans (dixit les enfants, pas de débat sur le genre merci...).

Durant 3 semaines bloquées (les ER de S2), les étudiants ont réalisé ces robots, et les ont amenés à l'école pour présentation aux enfants. Cette nouvelle séance mêlant à nouveau nos roboticiens en herbe a permis d'affermir la pédagogie de mes étudiants. Ce fut aussi l'occasion pour expliquer ce qu'est la programmation, avec notamment des BeeBots en guise de support pédagogique.

A l'heure où j'écris ces lignes les enfants travaillent sur les carcasses. Fin juin, nous organiserons des portes ouvertes pour présenter le projet aux parents. Nous leur parlerons des robots, de ce dont ils sont capables et de la fantastique technologie qui leur permet de fonctionner. Nous leur montrerons comment leurs enfants s'amuse avec les sciences et les choses qu'ils peuvent réaliser grâce à l'enseignement des STIM (Science, Technologie, Ingénierie et Maths).

Résultats

Une fois encore, s'il fallait encore le démontrer, l'esprit projet fait mouche auprès de nos étudiants. Où le seul truc qui compte, c'est ce que vous avez envie de faire, ne vous limitez pas : foncez ! Au pire, vous vous plantez. Et alors ?

La robotique propose un micro-monde d'apprentissage, intégré, coopératif, motivant, ludique et riche. On y aborde naturellement une démarche scientifique en identifiant et définissant des problèmes, en formulant des hypothèses, en expérimentant, en analysant, en argumentant. Les étudiants ont fait preuve d'une fabuleuse motivation. L'équipe était pourtant nombreuse mais la gestion de projet est aisée lorsque la passion est naissante. Outre les objectifs éducatifs portant sur les compétences en robotique, informatique, le plaisir d'apprendre, le développement de démarches scientifiques et de la créativité, cette action permet de populariser nos filières technologiques, d'enseigner les sciences du XXIe siècle liées au numérique et de promouvoir l'égalité des chances notamment en luttant contre le décrochage scolaire (c'est déjà le cas en maternelle).

Comprendre les objets qui nous entourent est un objectif de l'école maternelle. Lorsque le mot robot a été évoqué pour la première fois, les enfants ont eu des tas de choses à dire. Ils ont aujourd'hui une idée précise du fonctionnement d'un robot et de ses composants. Les enfants sont très curieux sur ce sujet. Pour les enseignants, la robotique reste un prétexte, un thème qui permet de réaliser un grand nombre d'apprentissages, et au passage, toucher, expérimenter et découvrir ce domaine. La robotique n'est pas un but en soi mais davantage un processus d'apprentissage. Dans les programmes de l'école maternelle, l'enfant doit apprendre à reconnaître, nommer, décrire, des matières et des objets selon leurs qualités et leurs usages. Il doit aussi découvrir des objets techniques, connaître les fonctions des principales parties du corps humain, connaître les 5 sens et leur fonction. C'est le domaine que l'on appelle « Découvrir le monde ».



Et après ?

Nous venons de créer un Do Tank nommé Robotic Junior Entrepreneur® dont l'objectif est en autres de former 10.000 roboticiens en 2 ans. Notre équipe est menée par un charismatique ingénieur à la retraite : Claude Lamoureux, porteur du projet Bleu Blanc Zèbre « La Robolution est en marche ». Son énergie et son éloquence nous poussent à faire des folies. D'ailleurs le deuxième objectif de cet impulsion est déjà atteint avec la création d'une société Serious Gaming Consulting (<http://seriousgaming-consulting.fr>) qui a pour mission de démocratiser la robotique dans les écoles, MJC, centres sociaux culturels, mairies, médiathèques, ludothèques, etc.



Malgré notre engagement et notre enthousiasme, nous n'avons pas le temps de former 10 000 jeunes à la robotique. L'idée nous est donc venue de monter des Escouades Robotiques. L'expérience a déjà été testée de février à avril à Colmar par des élèves ingénieurs de l'ENSISA. Lors de la prochaine rentrée, 4 étudiants parmi mes 7 motivés partiront en mission tous les vendredis après-midi durant 2 heures de temps éducatifs dans une école élémentaire en REP+ à Mulhouse. Ils auront droit à environ 30€ par séance, l'emploi du temps au GEii sera aménagé et une UE Libre leur sera comptée. Le pôle éducation de la mairie est fantastique dans son soutien financier, matériel et humain.

Ce projet est pilote et pourrait se multiplier rapidement au vu de l'engouement suscité à chaque fois qu'on l'évoque.

Conclusion

Selon moi, les nombreuses disciplines étudiées en GEii peuvent être toutes embrassées par la robotique qu'on limite à tort à l'électronique et aux moteurs car l'automatique, les réseaux, l'informatique et la gestion d'énergie ne sont pas en reste.

La robotique incarne la transversalité même, qui nous caractérise tant vis à vis des autres formations.

Les robots c'est le futur : « *Le formidable différentiel de prix entre énergie humaine et énergie fossile va engendrer la robotisation et tout ce qui s'en suit.* » J-M. Jancovici

Dans 10 à 15 ans la moitié de nos emplois vont être robotisés selon plusieurs rapports récents. Plutôt que de regarder venir l'inéluctable robolution, il faut d'urgence dominer ce monde numérique avant que ce ne soit l'inverse.

La robotique s'inscrit dans le champ des sciences du numérique et de l'informatique, domaine essentiel pour des jeunes habiles avec les objets numériques plats qui leur sont familiers mais limités à de la 2D... la robotique offre justement cette 3ème dimension. La robotique permet d'inventer, de fabriquer, de mieux comprendre les systèmes technologiques, découvrir les sciences de manière ludique et stimuler la curiosité.

Nous formons les roboticiens de demain !

Mise en œuvre de bases de données dans les systèmes automatisés



S. Bouter, Département GEII-IUT Bordeaux I - Domaine Universitaire, 33405 Talence Cedex, serge.bouter@u-bordeaux.fr
 B. Ligeois, CHU Haut-Lévêque, Avenue de Magellan, 33604 Pessac Cedex, boris.ligeois@chu-bordeaux.fr

1 Présentation du contexte

1.1 Intérêt des bases de données

L'exploitation des infrastructures des bâtiments (énergie, eau, air,..) requiert aussi la gestion d'équipements « lourds » et il est nécessaire de disposer de systèmes de commande capables d'opérer en réseaux tels que les automates programmables industriels.

L'exploitation des infrastructures des bâtiments comme celle des processus industriels requiert une approche « intelligente » et « prédictive » de commande. Aussi nous devons obtenir une connaissance « la plus exacte » du système à commander qui passe par une phase d'identification. Cette dernière s'appuie sur la collecte d'informations sur l'état du système à contrôler, en général issues de capteurs de mesure. Pour cela il est nécessaire de disposer d'un historique sur la variation des paramètres du système à contrôler. Cet historique peut être obtenu par une base de données qui récupère les données issues des capteurs. La récupération des données est alors assurée par des automates programmables industriels capables d'assurer une communication et intégrant les outils permettant d'accéder à une base de données.

Il devient essentiel de pouvoir stocker des données pour les exploiter ultérieurement.

1.2 Besoin dans le cursus de la licence professionnelle « SARI »

L'enseignement des bases de données est aussi venu suite à une constatation des professionnels concepteurs de systèmes automatisés sur le besoin pour les techniciens en automatismes d'avoir des connaissances en ce domaine. Aussi il a été décidé d'intégrer ces enseignements dans le programme de la Licence professionnelle.

1.3 Objectifs et pré-requis

Il ne s'agit pas de former des futurs concepteurs de bases de données mais plutôt des développeurs mettant en œuvre les outils d'accès à ces dernières.

Aussi ce module est organisé de la façon suivante :

- un cours présentant les notions essentielles aux bases de données et les outils permettant d'accéder à ces dernières[1].
- une première séance de TP traite la mise en œuvre de bases de

données simples et la manipulation des outils accédant à ces dernières : insertion de données et extraction d'informations en fonction de critères [1].

- un deuxième sujet de TP traite l'insertion des outils de manipulation des bases de données dans une application type bureautique
- finalement un sujet montre la mise en œuvre de ces outils dans le domaine des automatismes, notamment les automates programmables industriels.

La suite de l'article présente la mise en œuvre du dernier sujet de TP.

Le cours et les sujets requièrent des bonnes bases en programmation. Ce module se déroule à un moment de l'année où les étudiants ont déjà suivi des enseignements sur la programmation. Certains étudiants, bien que n'ayant aucune formation spécifique sur la programmation des Automates Programmables Industriels « Wago », n'éprouvent aucune difficulté à aborder le dernier sujet.

2 Organisation du module

2.1 Contenus et exercices

Le cours doit apporter les notions nécessaires à la mise en application de bases de données simples. Sont abordés :

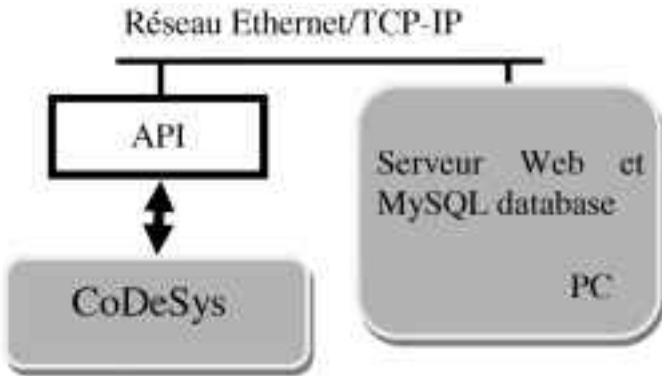
- L'organisation des données,
- Les requêtes MySQL,
- Les outils de gestion de bases de données,
- Les langages et les bibliothèques offrant des fonctions supportant les requêtes MySQL.

Les exercices sont les suivants :

- Mise en place d'une base de données à partir d'un cahier des charges et écriture de requêtes MySQL et leur exécution dans l'environnement « PhpAd-min »[1]
- Programmation en « Visual Basic » d'une application mettant en œuvre une base de données et des requêtes MySQL[5]. L'exercice débute avec une application de base qui permet de tester des requêtes MySQL. L'application finale intègre des tâches automatiques, telles que l'envoi de mails après une extraction d'informations issues de la base de données.
- Programmation d'une application simple mettant en œuvre une base de données et des requêtes MySQL dans le cadre de

développement sur des automates programmables industriels. Il est aussi demandé de concevoir une Interface Homme-Machine pour afficher le résultat des opérations effectuées.

2.2 Description du poste de travail

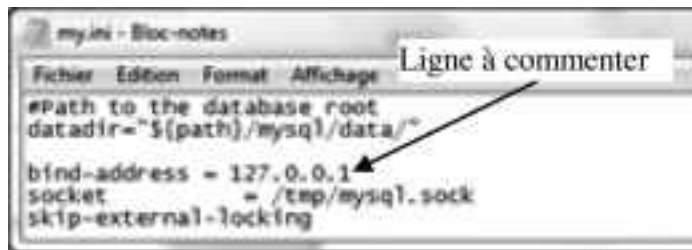


Organisation matérielle

Les sujets de TP sont traités en parallèle.

Une plateforme comprenant un serveur web et un serveur de bases de données MySQL est installée sur chaque micro-ordinateur PC. Seule la partie serveur MySql est exploitée. Ce type de serveur est souvent utilisé dans le cadre de développement de sites Web et leur exploitation. Dans ce cas l'accès aux bases de données s'appuie alors sur l'exécution de scripts écrits en langage php qui se chargent de mettre en forme les données pour les navigateurs. Aussi un serveur MySql est configuré par défaut pour recevoir des requêtes provenant d'une application exécutée sur le même hôte que lui.

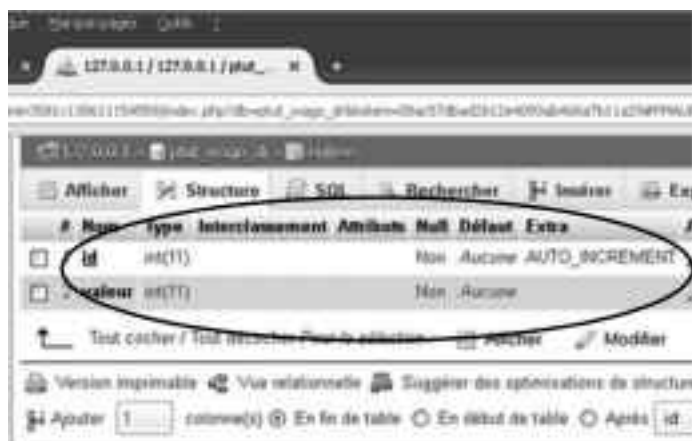
Il est nécessaire de modifier ce paramètre. Pour cela, le fichier contenant les paramètres de configuration du serveur MySql doit être édité. Sur une plateforme « EasyPhp » il s'agit de « my.ini ».



3 Développement

3.1 Mise en place d'une base de données simple

La base de données est constituée d'une seule table de deux attributs : Identifiant, Valeur.



Le champ « Id » est un index qui est géré par le système de gestion de base de données. La valeur de ce champ s'incrémente à chaque enregistrement de donnée effectué.

La table créée, les accès à cette base de données est soumis à certaines règles. Aussi il est nécessaire de paramétrer ces accès en permettant à certains hôtes d'effectuer des opérations sur la base de données.



La fenêtre de dialogue ci-dessous montre les informations à saisir au niveau du système de bases de données pour autoriser certains hôtes à se connecter à ce dernier : nom de l'utilisateur, l'adresse de l'API opérant sur la base de données, et éventuellement un mot de passe. La dernière phase consiste à préciser le type d'accès souhaité ; insertion, extraction, suppression...

3.2 L'environnement de développement

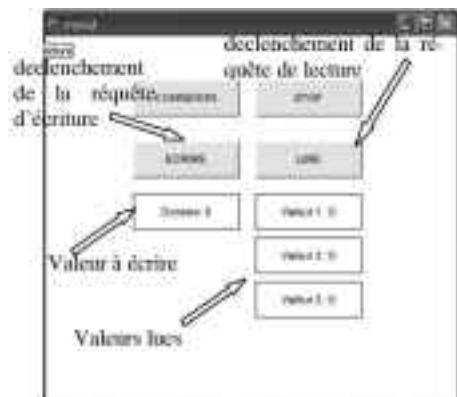
L'environnement de développement « codesys » permet la programmation d'automates programmables « Wago » et aussi l'élaboration d'interface homme/machine.



3.2.1 L'interface homme/machine

L'interface homme/machine doit permettre de déclencher les ordres de connexion à la base de données, de déconnexion, d'insertion et d'extraction de données et ceci à partir de clics sur des boutons. Les champs d'édition assurent l'affichage des résultats issus des opérations et la saisie des données.

Ainsi, il est plus pratique de suivre le déroulement des opérations effectuées sur la base de données.



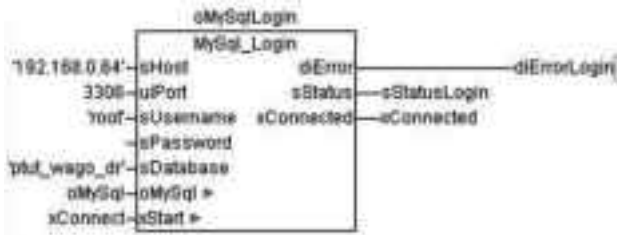
3.2.2 Environnement de programmation des Automates Programmables Industriels

L'environnement « Codesys » offre comme langages de programmation ceux préconisés par la norme CEI 61131-3. A côté des possibilités d'édition, de compilation et de chargement des applications, il dispose d'un « debugger » qui est aussi utilisé par les équipes de maintenance ou d'exploitation. Dans le cadre des exercices proposés, il est seulement suggéré d'utiliser les langages FBD (Function Block Diagram) et ST(Structured Text).

Le choix de ces langages a été dicté par la lecture des tutoriaux disponibles sur ce sujet [2] [4]. Il est nécessaire d'importer une bibliothèque offrant les outils permettant d'effectuer des opérations sur les bases de données « MySql » [2]. Les API Wago pouvant intégrer de telles fonctionnalités possède une architecture 32 bits

4 Programmation des requêtes MySql

4.1 Connexion : le bloc-fonction « MySql_Login »



La fonction « MySql_Login » permettant la connexion à la base de données requiert les arguments classiques à ce type d'opération : adresse IP(= 192.168.0.64) et numéro de port du serveur « MySql »(= 3306), le nom de la base de données, le nom de l'utilisateur et éventuellement un mot de passe. L'entrée « xStart » est liée à une variable booléenne, elle-même associée à un objet graphique « bouton » de l'IHM.

La connexion est identifiée par une variable « oMySql ». Cette variable apparaît sur toutes les opérations d'accès à la base de données.

4.2 Déconnexion : « MySql_Logout »



La déconnexion est provoquée par un clic sur bouton de l'IHM.

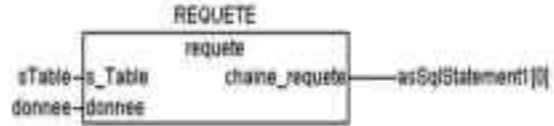
4.3 Mise en forme de la requête d'insertion de données

Les requêtes se présentent et se traitent sous la forme d'une chaîne de caractères telle que celle qui est présentée ci-dessous. INSERT INTO entrees('id', 'valeur') VALUES ('NULL', 'XX').

Cette requête permet d'insérer une donnée dans le champ « valeur ». Le champ « id » est sans objet, ce dernier étant un index géré par le système de gestion de base de données.

```
FUNCTION_BLOCK requete
VAR_INPUT
  s_Table STRINO;
  donnee INT;
END_VAR
VAR_OUTPUT
  chaine_requete: STRINO(100);
END_VAR
VAR
  chaine_requete:='';
END_VAR
```

```
chaine_requete:='';
chaine_requete:=CONCAT(chaine_requete, 'INSERT INTO ');
chaine_requete:=CONCAT(chaine_requete, s_Table);
chaine_requete:=CONCAT(chaine_requete, '(');
chaine_requete:=CONCAT(chaine_requete, 'VALUES (NULL,');
chaine_requete:=CONCAT(chaine_requete, INT_TO_STRNO(donnee));
chaine_requete:=CONCAT(chaine_requete, ');');
chaine_requete:=CONCAT(chaine_requete, ');');
```

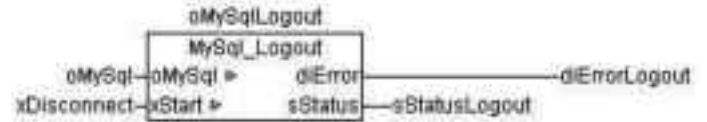


4.4 Mise en forme de la requête d'extraction de données

SELECT valeur FROM entree WHERE id=1.

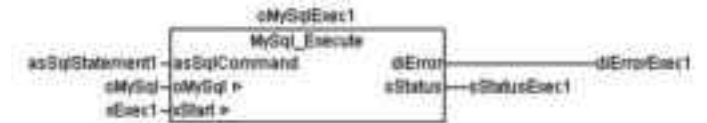
Cette requête mise sous la forme d'une chaîne de caractères est transmise au moyen de la fonction « MySql_Execute »

4.5 Exécution de la requête d'insertion de données : « MySql_Execute »

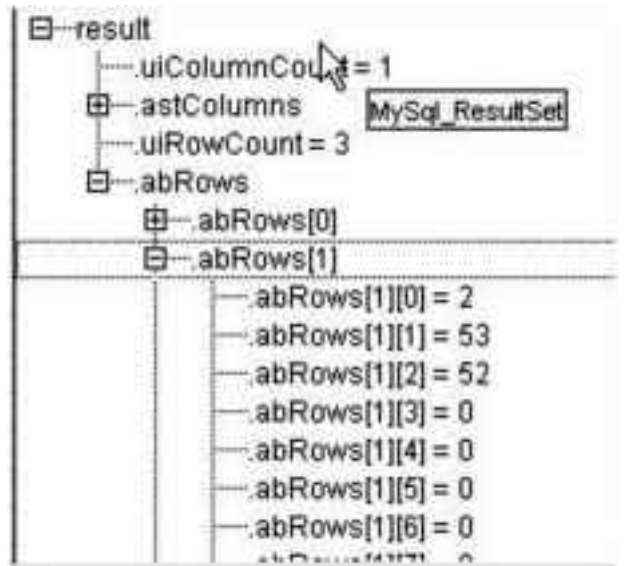


Cette fonction doit assurer l'exécution de la requête d'insertion en recevant comme argument la chaîne de caractères préalablement mise en forme. Le résultat retourné par cette fonction informe sur l'exécution de la requête.

4.6 Exécution de la requête d'extraction de données : « MySql_Query »

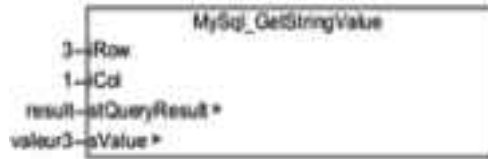


L'exécution de cette requête requiert de déclarer une variable permettant de stocker le résultat. Cette variable est du type « MySql_ResultSet » qui est une structure contenant la réponse mais aussi des caractéristiques telles que le nombre de lignes et de colonnes. La réponse est organisée sous la forme d'un tableau à deux dimensions.



Le premier élément indique le nombre d'octets utilisés par la réponse.

4.7 Recupération de données suite à une extraction : «MySQL_GetStringValue»



Cette fonction extrait de la variable « result » la donnée repérée par les numéros de ligne et de colonne. Le résultat se présente sous la forme d'une chaîne de caractères qu'il est possible de convertir dans le type souhaité comme les lignes de code ci-dessous le montrent.

```
intval1 := STRING_TO_INT(val1);
intval2 := STRING_TO_INT(val2);
intval3 := STRING_TO_INT(val3);
```

5 Conclusion

Le dernier sujet de TP permet de montrer que les bases de données ne sont pas l'outil exclusif des applications issues de la bureautique ou des sites « Web ». Ainsi les automates programmables industriels, composants d'automatismes proches des activités primaires ont maintenant la capacité d'accéder directement à des serveurs de bases de données.

De plus, le département souhaite aussi donner une dimension européenne à ce nouvel enseignement. Aussi une partie de cet enseignement sera dispensé en anglais et assuré par des collègues de l'« Instituto Politécnico de Setúbal », Portugal, dans le cadre d'un programme « Erasmus ».

Bibliographie

1. Programmer avec MySQL, C. Soutou, Eyrolles 2013
2. Using library « WagoLibMySQL_03.lib » to communicate with MySQL-Databases, Wago 2010
3. WagoLibMySQL_03.lib document, Wago
4. Manuel de développement de programmes pour automates programmables avec CoDeSys 2.3, Smart Software Solutions GmbH 2006
5. <http://morpheus.developez.com/mysqldotnet/>



Le Pont de Pierre

Programmation de « smartphones » ou de tablettes :

Utilisation des fonctions de communication « BlueTooth » et « Wifi »



S. Bouter, Département GEII-IUT Bordeaux I - Domaine Universitaire, 33405 Talence Cedex, serge.bouter@u-bordeaux.fr

B. Ligeois, CHU Haut-Lévêque, Avenue de Magellan, 33604 Pessac Cedex, boris.ligeois@chu-bordeaux.fr

1 Présentation du contexte

1.1 Les tablettes et les « smartphones »

Les tablettes et les « smartphones » sont devenus des outils indispensables dans le monde professionnel. Bien qu'ils soient utilisés comme outils de bureautique et de communication, c'est naturellement qu'ils ont intégré le domaine des automatismes. Ces nouveaux outils participent en tant que composants d'automatisme à l'exploitation d'une installation ou d'un « process ».

Le présent article doit montrer comment il est possible de développer « facilement » des applications pour « smartphones » ou tablettes en y intégrant des fonctions de communication.

1.2 Les technologies « Web »

Les navigateurs actuels permettent de construire des interfaces à base de boutons, de cases à cocher et de champs d'édition rapidement grâce au langage « HTML ». Il est aussi possible de bénéficier sur ces pages d'effets dynamiques à partir du langage « Javascript ». Ce langage permet aussi d'interagir avec l'environnement du navigateur, comme accéder à la ressource « réseau ». Un navigateur ne se résume plus à une fonction passive d'affichage des données reçues.

Ces technologies ont investi d'autres domaines que la réalisation de sites et se sont étendues à la programmation de tablettes. Ainsi il existe des environnements de développement pour tablettes utilisant les langages « HTML/Javascript ».

1.3 Besoins et Prérequis

Depuis quelques années, au sein du cursus de la licence professionnelle SARI (Systèmes Automatisés et Réseaux Industriels) des sujets de projets tutorés, pour certains proposés par des industriels, incluent l'utilisation de tablettes ou de « smartphones ». Plusieurs problèmes sont apparus. Tout d'abord, la multiplicité de constructeurs ou de systèmes

d'exploitation (Iphone, Android, Windows...) nous a contraints à faire des choix. Il apparaît que le type de « smartphones » ou de tablettes utilisés par les étudiants qui revient le plus souvent, s'appuie sur le système d'exploitation « Android ».

Le système d'exploitation « Android » étant choisi, les outils de développement ont été mis en place. Ces outils s'appuient sur le langage Java pour la partie traitement et le code XML pour la partie graphique et ils permettent d'obtenir des applications natives.

Dans le cursus de la licence, il n'existe pas d'enseignement spécifique sur le langage Java. Les étudiants doivent s'auto-former sur ce langage. Pour certains étudiants n'ayant pas les prérequis en informatique ou la motivation nécessaires, cette auto-formation devient un obstacle difficile à franchir.

Aussi il a été envisagé de s'orienter vers d'autres environnements de développement. Il semble que la programmation basée sur les langages « HTML » et Javascript » permet à l'ensemble des étudiants d'aborder le développement d'applications pour « smartphones » et tablettes. De plus, ces environnements génèrent des applications natives.

1.4 L'environnement « XDK-INTEL »

L'environnement de développement « XDK » permet de réaliser des applications de bureautique et pour « smartphones » et tablettes. Les langages utilisés par cet environnement sont JavaScript et HTML. Un compte auprès d'Intel est nécessaire pour utiliser la chaîne de développement

L'éditeur de texte permet de décrire les éléments graphiques et de programmer les traitements liés à l'application. La compilation et l'édition des liens sont réalisés sur le serveur « XDK-Intel ».

Par exemple, pour des applications « Android », l'environnement « XDK » génère un fichier « apk » qui doit être téléchargé à partir du serveur « XDK Intel ».



Face-avant de l'environnement de développement

2 Mise en place de l'environnement de travail

Tous les développements présentés dans cet article sont réalisés dans un environnement « Windows 7 » et nécessitent la mise en place des outils, des bibliothèques et des plateformes de développements suivants [1]:

- Intel XDK : c'est l'environnement de développement sur lequel le programmeur code, compile et récupère le fichier d'installation de l'application réalisée.
- Nodejs : cette plateforme interprète et exécute des programmes écrits en « javascript ». Cette application s'appuie sur la machine virtuelle « V8 » utilisée dans les navigateurs « Internet Google Chrome » et « Chromium ». Elle s'exécute en ligne de commande dans la fenêtre « cmd ». Cette plateforme intègre aussi une bibliothèque de fonctions orientées HTTP permettant de réaliser des serveurs WEB et un gestionnaire de paquets assurant un contrôle sur les dépendances entre les applications et les paquets.
- Java Development Kit : cette plateforme intègre, pour le langage Java, un ensemble de bibliothèques et d'outils tels qu'un compilateur et une machine virtuelle Java.
- Apache ant : cette application assure la gestion d'opérations répétitives dans le cadre du développement d'application. Ces opérations sont essentiellement la compilation et la production de document. Cette application développée en langage Java est souvent utilisée dans la construction de projets écrits dans ce langage. Une machine virtuelle Java est nécessaire pour assurer l'exécution de cette application.
- Cordova : c'est un ensemble de composants logiciels qui permet de réaliser des applications écrit en langages HTML, CSS et JavaScript. L'installation de cet ensemble est assuré par une commande, « nmps », intégré à l'application « nodejs ». C'est « Cordova » qui permet de générer les « API (Application Programming Interface) » de communication et ceci en s'appuyant sur « Java Development Kit » et « Apache ant ».

3 Développement d'une application intégrant une connexion « bluetooth »

3.1 Préparation de l'« API Bluetooth »

La construction de l'« API Bluetooth » s'appuie sur l'ensemble logiciel « Cordova ». La première phase consiste à créer un projet dans lequel l'« API Bluetooth » est inséré, en exécutant la commande suivante :

```
cordova create chat fr.chat.tuto chat
```

Ensuite l'« API » est ajouté à partir du site d'hébergement « GitHub » [2] avec la commande ci-après :

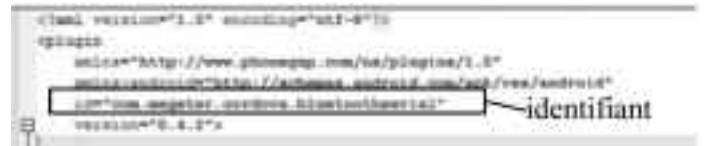
```
cordova plugin add com.megster.cordova.bluetoothserial
```

3.2 Insertion de l'« API » dans le projet « XDK »

La création du projet qui permet de générer l'application « Android » passe par l'importation de celui obtenu par « Cordova ».



Bien que l'API « Bluetooth » ait été intégré au niveau du projet « cordova », il doit aussi être déclaré au niveau du projet « xdk » en récupérant l'identifiant de l'API.



La déclaration s'effectue par l'ajout d'un « plugin » dans le projet « xdk ».



3.3 Connexion

```
var macAddress=>30:10:B3:13:45:BE;
bluetoothSerial.connect(macAddress, connectSuccess,
connectFailure);
```

Dans les sujets traités dans le cadre des projets tutorés ou des études et réalisations, l'établissement de la connexion entre un Automate Programmable Industriel (ou une carte à microcontrôleur) et un « smartphone » est déclenché par l'application exécutée sur ce dernier. La méthode « connect » a besoin de l'adresse « MAC » de l'Automate Programmable Industriel (ou de la carte à microcontrôleur).

Deux autres paramètres supplémentaires sont nécessaires ; il s'agit des noms des fonctions de notification (ou « Callback »). L'exécution de ces fonctions dépend du succès (« connectSuccess ») ou l'échec (« connectFailure ») de la connexion.

3.4 Envoi de données

Il est possible d'émettre des messages soit sous la forme de chaîne de caractères,

```
var message = «XXXXXXXXX »;
bluetoothSerial.write(message);
```

soit sous la forme d'un tableau d'octets.

```
var writingcommand = new Uint8Array([1,0,3,1,100,1]);
bluetoothSerial.write(writingcommand, success, failure);
```

Il est aussi possible de passer en paramètres le nom de deux fonctions de notification.

3.5 Réception de données

La fonction « subscribe » permet de mettre l'application en attente de réception de données.

```
bluetoothSerial.subscribe('\n', display);
```

La fonction de notification « display » déclenchée par l'arrivée de données peut alors récupérer ces dernières et les traiter. Les données reçues si elles sont contenues dans un tableau doivent être conclues par le caractère « \n » qui est indiqué comme paramètre de la fonction « subscribe ».

```
function display(data){
```

```
...
```

```
}
```

Les données reçues sont contenues dans le paramètre d'entrée « data » de la fonction de notification. La variable « data » peut être traitée comme chaîne de caractères ou tableau d'octets.

3.6 Déconnexion

La première phase consiste à stopper toutes les opérations relatives à la réception de données et ceci est assuré par la fonction « unsubscribe ».

```
bluetoothSerial.unsubscribe(display(data));
```

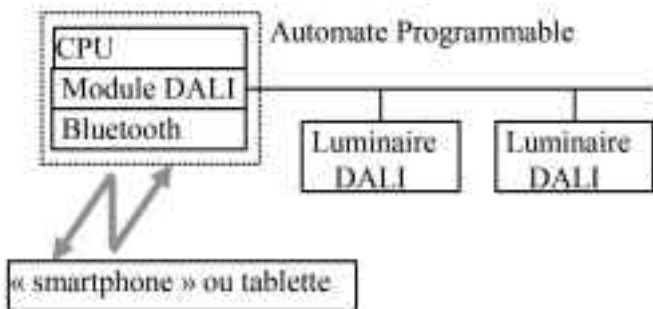
La seconde phase assurée par la fonction « disconnect » ferme la connexion entre les systèmes communicants.

```
bluetoothSerial.disconnect();
```

3.7 Applications

La liaison « Bluetooth » est utilisée sur deux exercices. Le premier concerne la mise en place d'un « chat » entre deux systèmes communicants (« smartphone ou PC »). Il s'agit de tester les opérations de connexion, d'envoi et de réception de données.

Le second exercice concerne la commande de luminaires sur un réseau DALI. Cet exercice ne met en œuvre que l'envoi de données.

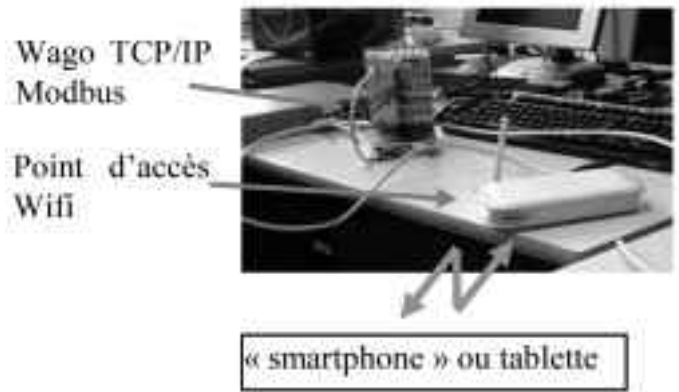


4 Développement d'une application intégrant une connexion « wifi »

4.1 Organisation matérielle

L'objet de cette expérience est d'accéder à un module d'entrées/sorties connecté à un réseau Ethernet-TCP/IP à partir d'une tablette ou d'un « smartphone ».

L'interface homme-machine de l'application présente les possibilités d'accès qu'offre le module d'entrées/sorties.



4.2 Préparation de l'« API Wifi »

La construction de l'« API Wifi » s'appuie aussi sur l'ensemble logiciel « Cordova ». La première phase consiste à créer un projet dans lequel l'« API Wifi » est inséré, en exécutant la commande suivante :

```
Cordova create wifi fr.wifi.sari wifi
```

Ensuite l'« API » est ajouté à partir du site d'hébergement « chrome » [3] avec la commande ci-après :

```
Cordova plugin add org.chromium.sockets.tcp
```

La dernière consiste à importer le projet sous l'environnement « XDK » et à déclarer l'« API socket ».

4.3 Connexion

```
chrome.sockets.tcp.create({}, function(createInfo) {
    chrome.sockets.tcp.connect(createInfo.socketId,
        "192.168.0.46", 502, onConnected);
});
```

Cette partie de code crée un « socket », point d'accès aux fonctions « réseaux ». Le « socket » créé et identifié avec la variable « createInfo », la phase de connexion peut être exécutée ; elle nécessite l'adresse IP et le numéro de port qui correspond ici à un serveur « Modbus ». La fonction de notification associée au signal « socket créé » est du type anonyme.

Le paramètre « onConnected » représente aussi le nom d'une fonction de notification. Cette dernière peut intégrer un traitement sur le résultat de l'opération de connexion.

4.4 Déconnexion

```
chrome.sockets.tcp.disconnect(createInfo.socketId,
    onDisconnect);
```

La fonction « disconnect » assure la déconnexion et nécessite l'identifiant du « socket » et le nom de la fonction de notification. Cette dernière assure les traitements suite à l'opération de connexion.

4.5 Envoi de données

```
var command = new Uint8Array([0,0,0,0,8,1,15,0,0,0,4,1,0]);
```

```
chrome.sockets.tcp.send(createInfo.socketId,
    command.buffer,
    function(sendInfo) {
        if(sendInfo.resultCode < 0){
            // erreur dans la transmission
        }else{
            // données envoyées avec succès
        }
    })
```

Les données (la requête Modbus) à envoyer sont contenues dans un tableau d'octets.

La fonction « send » se charge de la transmission de ces données. Les paramètres d'entrées sont l'identifiant du « socket », les données et la fonction de notification. L'exécution de cette dernière est déclenchée par l'envoi réussi ou non des données.

4.6 Réception de données

```
chrome.sockets.tcp.onReceive.addListener(function(info) {
    var response = new Uint8Array(info.data);
    // les données recues sont stockées dans un
    // tableau d'octets aisément exploitable
});
}
```

Il s'agit de mettre en place une fonction de notification déclenchée par la réception de données. La fonction de notification est du type anonyme.

5 Amélioration de l'interface homme-machine

Le code HTML permet d'organiser la face avant de l'application avec des boutons, des bargraphes, des champs d'édition, des cases à cocher... Le code « JavaScript » permet d'animer cette face avant.

Il existe maintenant des bibliothèques telles que « JQuery » qui ont été élaborées pour faciliter l'écriture de scripts dans le code HTML des pages web. Ainsi il devient facile d'obtenir des effets visuels et des animations. Cette possibilité est souvent adoptée par des étudiants pour « enjoliver » la face avant de leur application.

6 Conclusions et perspectives

Depuis l'an dernier, le département GEII de Bordeaux dispense un enseignement binational, intégrant des étudiants français du département SGM et du cursus LP SARI, et des étudiants allemands de l'Université de Wilhelmshaven. Pendant une semaine, ces étudiants suivent une formation dispensée en anglais sur les langages HTML, CSS et Javascript, et sur des outils permettant un travail collaboratif et à distance. Tous ces étudiants doivent former des équipes mixtes français-allemands en vue de travailler sur un projet qui leur a été confié.

La première expérience décrite dans cet article fait partie d'un ensemble de nouveaux projets qui vont être proposés aux étudiants.

La seconde expérience doit apporter une modification à un projet déjà existant. En effet, l'ensemble des APIs disponibles est en constante évolution, et ceci de façon rapide. L'an dernier, seule l'utilisation des « websockets » était possible et ces derniers nécessitaient une application « Passerelle » assurant le passage de données du niveau « http » au niveau « tcp/ip ». Cette application compliquait la compréhension du projet, Maintenant un API « socket » au niveau de « tcp/ip » est disponible sur le site de « Chrome ».

La seule difficulté résidant dans ces projets est la mise en place de l'environnement de travail.

Bibliographie

1. Projet tutoré: Bluetooth série PC-Android, Yan-GUILLEMOZ, Julien PELLETIER et Alexis SWYNGEDAUF, 2015
2. <https://github.com/don/BluetoothSerial>
3. https://developer.chrome.com/apps/sockets_tcp



L'Opéra National de Bordeaux

VIE DES DÉPARTEMENTS

Les enjeux de la transversalité



Léopold Rajoy, Etudiant en Licence, Université Bordeaux-Montaigne

Selon le dictionnaire de l'Académie Française, la transversalité est l'attribut de « ce qui passe, ce qui coupe en travers ».

En travers de quoi ? Dans l'exemple qui nous intéresse, il s'agit bien de passer au travers des disciplines, des corps de métiers de chacun. Il s'agit de créer la jonction entre les professions et les différents profils d'études, entre les différents professionnels et les futurs professionnels, d'aller vers la collaboration et le travailler ensemble. Cette collaboration est nécessaire pour la conduite de projets d'ambition, ayant pour but de répondre à des problématiques complexes, touchant à différents domaines de compétences.

Le 4 décembre 2015, à l'IUT de Bordeaux, a eu lieu en présence des étudiants de 2^{ème} année en GMP et HSE une conférence ayant pour thème la transversalité dans le monde professionnel et à l'IUT. Celle-ci a réuni six professeurs des différentes filières de l'IUT et du CRED, ainsi que Sophie Aubert - ergonomiste à Airbus - venue exposer un cas pratique portant sur l'évolution des conditions de travail sur l'A380. Ces interventions ont été ponctuées par trois sketches humoristiques montés par Muriel Bouyer et cinq étudiants de première année du département HSE.

Les différentes présentations ont successivement traité de sujets allant de l'hypertélie technologique (développement et utilisation excessive de certaines technologies) à la technologie comme moyen pour changer le monde, en passant par la structure commune des différents projets. Elles se sont rassemblées autour de la thématique des projets technologiques et transversaux, de leur rôle d'outil de changement des pratiques professionnelles et d'innovation.

L'organisation de cette conférence avait pour but de faire prendre conscience aux élèves présents de l'importance de la collaboration des métiers techniques entre eux dans le monde du travail d'une part, mais également dès les études, dans le cadre de ce pôle de compétences technologiques qu'est l'IUT.

Pour illustrer cette nécessité dans le cadre du DUT, Vincent Blanchard a par exemple traité du projet Velofacil. Le projet avait pour but la construction d'un vélo pour une petite fille handicapée, ne pouvant pas plier les genoux. Il s'agissait donc de concevoir un procédé innovant permettant à cette petite fille d'actionner les roues d'un vélo en adaptant le système du pédalier aux mouvements qu'elle est capable de réaliser. Pour répondre à cette problématique et aboutir à la construction du vélo, il a fallu à la fois faire appel à des étudiants de médecine et de kinésithérapie, des étudiants de HSE ainsi que de GMP.

Bien entendu, parvenir à coordonner autour d'un même projet plusieurs équipes de profils divers n'est pas si facile. Les différents intervenants ont notamment souligné l'enjeu que représente la diversité de vocabulaires entre les différents corps de métiers. Le projet Velofacil avait par exemple mis en évidence la grande difficulté de compréhension entre les étudiants de médecine et de l'IUT, mais également entre les différents profils techniques de l'IUT. La conduite de projets transversaux nécessite des moments d'échanges entre les différents acteurs de l'équipe projet, et c'est l'adoption d'un vocabulaire commun qui va permettre aux différentes parties de communiquer pour pouvoir former un tout (le projet).

En même temps, si la mise en place d'espaces d'échanges est essentielle dans les projets, Vincent Blanchard insiste également sur l'importance d'espaces de communication et de travail dédiés aux cœurs de métiers. Pour lui, ce sont ces espaces spécialisés opaques, au sein desquels les différents acteurs du projet vont exercer leurs compétences particulières. Par-là, il met en lumière une méthode de travail particulière aux projets technologiques transversaux, caractérisée la distinction de deux espaces d'échange : l'un transversal, avec un vocabulaire, des outils d'information et de communication communs, l'autre dédié aux cœurs de métiers, avec des jargons et outils spécifiques.

L'importance de la collaboration des métiers

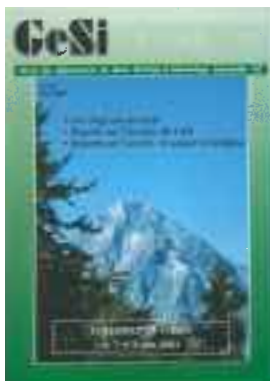
La transversalité [...] intervient dans tous les projets

En bref, comme l'a rappelé Amélie Perret lors de son intervention : « *La transversalité [...], intervient dans tous les projets : c'est un langage commun à trouver, une organisation à adapter et c'est beaucoup apprendre par la pratique* ».

C'est également un outil pour répondre aux problématiques rencontrées dans le monde de l'entreprise qui sont à son image : pluridisciplinaires, multidimensionnelles... Complexes donc.

Pour conclure, l'organisation de cette conférence témoigne de la naissance d'une volonté de collaboration au sein des différents départements de l'IUT. Cette volonté, Frédéric Bos - le directeur de l'IUT - lui-même l'a affirmée en introduction de la conférence en rappelant à plusieurs reprises la nécessité de « *casser les cloisons* » entre les départements pour aller vers une « *aventure collaborative* ».

Rétrospective...



n°57 - Mai 2001



n°58 - Décembre 2001



n°59 - Mai 2002



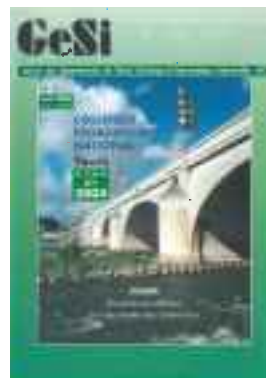
n°60 - Décembre 2002



n°61 - Juin 2003



n°62 - Décembre 2003



n°63 - Juin 2004



n°64 - Janvier 2005



n°65 - Juin 2005



n°66 - Décembre 2005



n°67 - Mai 2006



n°68 - Décembre 2006



Abbaye de Royaumont

D'un colloque à l'autre :



de Cergy
à Bordeaux