

GesSi

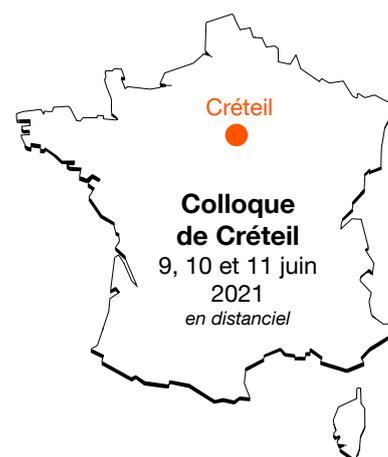
N°95 // SEPTEMBRE 2021 // 40^e ANNÉE

Autour du Colloque de Créteil



©Gettyimages

édito



En transition...

Il y a un an, aux premiers jours de Mars, la communauté GEII se préparait à son colloque pédagogique annuel à Créteil et entamait les travaux préparatoires à la mise en place du BUT. Une ACD était planifiée à Poitiers, au cours de laquelle l'assemblée générale du GESI devait se tenir, selon son rythme annuel habituel. Et puis, les premiers messages des collègues de l'Est de la France annonçant qu'ils ne pourraient pas venir en raison de l'épidémie qui frappait leur région. Les unes après les autres, les manifestations étaient annulées ou reportées, dont l'ACD. Le 17, tout le pays confiné se figeait brutalement. Chacun personnellement, chaque groupe qu'il soit professionnel, associatif ou familial, se souvient de cette entrée dans un nouveau mode de vie, à défaut d'être un nouveau monde comme les mois suivants l'ont démontré, et ce, en dépit des espoirs soulevés sous le coup de l'émotion.

Au printemps 2021, le soudain coup d'arrêt a été digéré, et la machine est repartie. Avec les moyens du bord mobilisés sous les impératifs de l'urgence dans un premier temps, puis, dans le long terme, portée par l'investissement des équipes. Il faudra un jour rendre hommage au travail effectué au service des étudiants, majoritairement invisible, parfois faussement dénigré. Certes la formation ne fait pas partie de la première ligne (les soignants), dans la lutte contre la pandémie, ni même de la deuxième (les "utilities"), elle joue pourtant un rôle essentiel dans la socialisation des jeunes, comme l'acharnement du gouvernement à maintenir les écoles ouvertes le plus longtemps possible l'a montré. Ceci étant posé, le temps est venu de, non pas, tirer un bilan, mais réordonner nos chantiers d'avenir. Et le GESI n'y échappe pas...

Ce qui s'est arrêté doit repartir..

Le confinement de Mars 2020 a donc suspendu ce qui se préparait. L'Assemblée Générale, au cours de laquelle une mise à jour des statuts de l'Association GESI était prévue, devait être l'occasion de débattre de la mission de celle-ci et de la pertinence de ses moyens d'action : revue GESI, Colloque, concours robot, autres actions ; elle a été différée sine die. Le numéro 95 planifié pour une parution avant le colloque de Créteil, idem. Était-ce dramatique ? Non, bien sûr. L'urgence était ailleurs, auprès des étudiants en premier.

Et comme tous les regards étaient légitimement tournés ailleurs, la revue GESI aurait pu disparaître du paysage, victime collatérale et secondaire de la crise sanitaire. L'association dont le rôle de banque facilitatrice des échanges financiers n'est plus à démontrer aurait pu survivre, par nécessité, sur un profil strictement utilitaire. Ce n'est pas ce qui s'est passé, parce que les PACD, Patrice (Guillerm) le précédent et Ali (Sari) l'actuel, ont voulu que l'association et la revue poursuivent leur mission au cœur de la Communauté GEII. C'est dans cet esprit que plusieurs réunions de travail ont été organisées, à distance, de même que l'Assemblée Générale de l'association qui s'est tenu lors de l'ACD du 15 Décembre 2020. Celle-ci a élu un nouveau Conseil d'Administration, au sein duquel le comité de rédaction de la revue GESI a pour mission spécifique de poursuivre la publication de la revue GESI. Elle a également entériné le souhait de Gino Gramaccia (Bordeaux) de quitter le secrétariat après une très longue activité au service du GESI, ce dont l'Assemblée, au nom de toute la communauté GEII d'hier et d'aujourd'hui, l'a chaleureusement remercié.

La revue GESI doit, elle aussi, repartir

La revue que nous publions aujourd'hui est "en transition" : pourquoi ? Personne n'est dupe du faible impact aujourd'hui de notre revue. Par combien de personnes le dernier numéro, paru en Janvier 2020, a-t-il été lu ? Trop peu vraisemblablement, en dépit de la qualité des articles ou du travail de mise en forme réalisé par l'équipe opérationnelle de Bordeaux. L'objectif du GESI n'est pas de tenir le haut du pavé, en jouant le rôle d'une revue de recherche, mais quel est-il au juste ?

Lors de nos échanges en Conseil d'Administration, le rôle fédérateur de la revue GESI a été réaffirmé. Concrètement, la revue doit exprimer le travail mené en commun au sein de l'ensemble des départements GEII : lien de partage d'expériences pédagogiques couvrant les différents domaines de la formation (sciences et techniques, sciences humaines), il doit permettre de concrétiser une même appartenance à la communauté GEII. Les collègues des départements doivent pouvoir y mesurer qu'ils font partie d'un ensemble, que cet ensemble les aide et qu'ils contribuent à aider l'ensemble. La revue devrait aussi permettre aux industriels partenaires des départements GEII de comprendre que la formation

dispensée localement est alimentée par tout un tissu national. Enfin, la revue doit illustrer notre réalité, à savoir : le GEII, c'est un ensemble de technologies auxquelles les jeunes viennent se former dans nos départements, mais aussi un ensemble de personnes travaillant ensemble pour rendre ces formations possibles.

Des perspectives à court terme...

Redonner une telle consistance à notre démarche ne se fera pas en quelques semaines. Nous avons à affiner cette transition vers une revue plus ramassée sur les objectifs ci-dessus, qui conduiront vraisemblablement à inverser la démarche actuelle dans laquelle les numéros sont construits à partir d'articles proposés par des personnes ou des groupes de personnes. Dans l'avenir, nous souhaitons organiser les numéros autour d'une thématique, que différents auteurs éclaireront par un des angles en rapport avec la formation GEII. Nous espérons amorcer ce changement avec le numéro 96.

Un numéro 95 pour marquer le moment

Le numéro 95, quant à lui, est à mi-chemin : il intègre des articles rédigés avant la crise sanitaire, toujours pertinents néanmoins, d'autant plus qu'ils s'inscrivent, pour la plupart, dans la transition du DUT vers le BUT, que ce soit à travers l'expérience de projets transdisciplinaires ou trans départements. De même, les retours d'expérience sur 10 ans de DUETI (Bordeaux) et 13 ans de formation tri-nationale constituent des éléments forts pour préparer le BUT international qui s'annonce. Il amorce également une présentation plus incarnée de la communauté GEII, avec une interview d'Ali Sari, PACD depuis Juillet 2020, et une visite au département GEII de Créteil, organisateur du Colloque 2021, dans des conditions particulières connues de tous.

Il aurait été bienvenu de parler largement du BUT sur lequel les groupes de travail travaillent d'arrache-pied, de sorte qu'il soit opérationnel dans les prochains mois. Sauf que, dans l'effervescence, le recul n'est pas facile à apprendre. Nous avons donc choisi de différer les articles prévus sur le sujet, au profit d'une publication destinée à populariser, auprès des équipes pédagogiques, l'approche compétences. Le format bande dessinée, proposée par Tuyêt Trâm DANG NGOC, une collègue du département Info de Cergy, emporte l'adhésion en transmettant le message aussi légèrement que intelligemment.

Bonne lecture !

Le Comité de Rédaction du GESI, Mai 2021



GeSi

Revue des départements Génie Électrique & Informatique Industrielle des Instituts Universitaires de Technologie
 Directeur de la publication : Philippe Lavallée (VP Gesi) - Responsable du comité de rédaction : Rémy Gourdon
 (contact : redaction.gesi@gmail.com - Comptabilité : Monique Thomas - Comité de Rédaction : Ali Sari (Villeurbanne),
 Florent Arnal (Bordeaux), Emmanuel Caplain (Cergy), Patrice Guillermin (Cherbourg), David Le Toriellec (Lille),
 Fabien Nebel (Tours), Christian Pecoste (Bordeaux), Carlos Valente (Brive) - Dépôt légal : Mai 2021 - ISSN : 1156-0681
 Impression : Imprimerie Laplante - 3, impasse Jules Hetzel 33700 Mérignac - Tél. : 05 56 97 15 05 - Mail : pao@laplante.fr

sommaire

- Édito du Comité de Rédaction du GESI p 2

ACTUALITÉ DE L'ACD GEII

- Rencontre avec Ali SARI, PACD GEII p 5
- B.U.T. GEII : la feuille de route... p 6

COLLOQUE DE CRÉTEIL

- Commission 1 : Intelligence Artificielle p 8
Tarek MADANI
- Commission 2 : Programme National – logistique p 9
Abdou Tankari MAHAMADOU
- Commission 3 : Programme National – Approche par compétences p 9
Aurélie BRIQUET
- GEII Créteil vous accueille p 10

SCIENCES & TECHNOLOGIES

- Projet pluridisciplinaire : Identification, Commande et Supervision d'un MCC à partir du STM32 p 12
Rachid MALTI et Martial LEYNEY (GEII de Bordeaux)
- Le TechnoShop de la plateforme Coh@bit p 16
Jocelyn SABATIER (GEII de Bordeaux) Matthieu FAESSEL (TechnoShop IUT de Bordeaux)

LES DÉPARTEMENTS GEII : HORIZON INTERNATIONAL

- Le DUETI : Un retour d'expérience pour les étudiants partant au Canada (ETS Montréal) p 20
Marie-Hélène GENTIL, Thierry VILLARD, Karine ROUET, Pierre MAUNOURY, Thomas ZIMMER (Université de Bordeaux, IUT de Bordeaux)
- Formation tri-nationale franco-suisse-allemande
Information Communication Systems à l'université de Haute-Alsace :
bilan et perspectives après 13 ans d'existence p 23
Bruno COLICCHIO^{1,2}, Benoît HILT^{1,3}, Gilles HERMANN^{1,4}, Alain DIETERLEN^{1,2}
(¹ IRIMAS Université de Haute-Alsace, ² IUT de Mulhouse, ³ IUT de Colmar, ⁴ Faculté des Sciences et techniques de Mulhouse)

VIE DES DÉPARTEMENTS

- Projets transverses : exemple du projet « Magasin connecté »
mis en place à l'IUT de l'Université d'Aix-Marseille p 28
Jean GAUBERT, Caroline MAURIAT (GEII Marseille, IUT d'Aix-Marseille)
- Regard sur l'histoire du GEII Des IFTS aux IUT (chronique des sixties) p 30
Maurice RIVOIRE (article publié dans GeSi n°57, mai 2001, p.5-6)
- Gesi à venir : Passage de témoin p 31
Gino GRAMACCIA

Pour tout savoir sur l'histoire de GeSi, consulter le site : <https://gesi.iut.fr/>
Merci à l'équipe de Brive pour ce beau travail.

Rencontre avec Ali SARI, PACD GEII



Ali SARI a pris la présidence de l'Assemblée des Chefs de Département GEII en Juillet 2020, à la suite de Patrice Guillerm (GEII Cherbourg). GESI le rencontre pour faire un tour d'horizon de la situation actuelle, malmenée par la crise sanitaire et le chantier BUT.

Ali, peux-tu te présenter rapidement, quel a été ton parcours jusqu'à ce jour ?

AS : J'ai 38 ans, je suis marié et père de 3 enfants qui ont 16, 13 et 8 ans. Mon parcours universitaire est celui d'un électrotechnicien, qui a d'abord suivi un master à Belfort, avant d'entamer une thèse dédiée à la conception d'un groupe électrogène à base de moteurs Stirling. Cette étude était menée sous la tutelle de deux laboratoires, l'un orienté électrotechnique (L2ES), l'autre génie thermique (CREST), qui ont fusionné dans le laboratoire FEMTO-ST. J'ai soutenu ma thèse en 2009, puis commencé à enseigner sous contrat d'ATER, à l'UFR STGI de l'Université de Franche-Comté.

En 2010, j'ai intégré le laboratoire Ampère, et le département GEII de Villeurbanne, à l'Université Claude Bernard Lyon 1, en qualité de Maître de Conférence 63ème section. Par la suite, j'ai préparé et soutenu mon HDR de l'Université Lyon 1, en 2017, sur le thème « Vieillesse et gestion des systèmes de stockage de l'énergie électrique en vue d'améliorer la durabilité ». En 2018, j'ai été recruté comme Professeur des Universités, dans le même environnement.

Le département GEII de Villeurbanne, qu'en dire aujourd'hui ?

Le département GEII fait partie de l'IUT Lyon 1, qui rassemble 3 sites : Bourg en Bresse, Villeurbanne Doua, et Villeurbanne Gratte-Ciel, où nous accueillons près de 550 étudiants. La première Année d'études est organisée en 9 groupes TD (8 pour la seconde). En 2017, nous avons créé un Campus des Métiers et des Qualifications en collaboration avec le Cluster Lumière (consortium de 140 entreprises ou institutionnels) et le Lycée Edouard Branly de Lyon. Plus 5 licences professionnelles, dont une est partie prenante du Campus sur la lumière intelligente et les solutions d'éclairage durable (labellisé Campus d'Excellence), ainsi qu'une participation à l'ITII Lyon, voilà ce qu'assume l'équipe du département, composée de 44 permanents enseignants et BIATSS, épaulée par 90 vacataires.

Tu as pris la direction de département en 2015, sur quelle motivation ?

Cela vient de ma volonté de contribuer à la vie du département. Quand il y a eu besoin d'un chef de département, j'ai annoncé que j'étais disponible. J'avais aussi envie de mieux connaître le fonctionnement de l'IUT et d'y participer plus intensivement.

Peux-tu préciser ? La question est d'ailleurs également valable à propos de la présidence de l'ACD GEII...

Eh bien, dans les deux cas, il fallait que quelqu'un se dévoue

pour prendre la suite de celui qui s'en allait, pas toujours dans des conditions faciles, notamment avec la réforme du BUT et le contexte sanitaire. Quand on s'y engage, on a bien sûr des appréhensions, mais rapidement, la tâche s'avère très intéressante. On est amené à rencontrer beaucoup de personnes, à construire des consensus, au terme desquels il faut prendre des décisions. Dans ces responsabilités, on est au cœur des relations humaines, au milieu d'un groupe qu'il faut faire vivre. Ces temps-ci, l'absence de réunion physique nous prive de l'aspect le plus plaisant de la vie collective. Le travail continue en distanciel, bien sûr, mais c'est moins efficace qu'en vis à vis.

Parlons un peu de la crise COVID, du point de vue d'un chef de département...

La période du premier confinement (Mi-Mars à Juin 2020) a été une réelle épreuve pour tout le monde, elle a été d'autant plus chargée que rien n'avait été anticipé. Il a fallu monter les cours en distanciel, et développer des émulateurs susceptibles de prendre le relais des TP, essentiels pour la formation de nos jeunes dans les domaines du GEII. Pour tous, étudiants comme enseignants, les journées ont été, de 8h à 20h souvent, en station assise sur une chaise !

Contrairement à ce qui a pu être représenté dans les médias, le monde ne s'est pas du tout arrêté, bien au contraire. Les équipes pédagogiques ont dû très vite s'adapter et s'investir dans le nouveau contexte. Côté étudiants, beaucoup ont rencontré de grosses difficultés, certains disposaient de très peu de moyens, et il y a eu des décrochements.

En Septembre 2020, le retour sur site des étudiants leur a permis de baliser le parcours. Les néo-bacheliers ont pu démarrer en présentiel. En Octobre, le second confinement a été mis en place du jour au lendemain, sans tenir compte des efforts réalisés par les universités sur les gestes barrière : les équipes n'ont pas compris pourquoi on ne tenait aucun compte de ce qu'elles avaient réalisé en matière de respect des mesures sanitaires.

Naturellement, à travers ces bouleversements, la pédagogie a été fortement impactée, de nouveaux outils, de nouveaux supports ont été mobilisés. On est désormais dans une démarche moins efficace que le présentiel, mais qui permet une montée en puissance de l'accompagnement des étudiants, par exemple, ils apprennent à se préparer, à l'aide des émulateurs, aux séances de TP en présentiel, qui sont devenues compliquées à maintenir avec la jauge à 20% imposée sur les capacités d'accueils ! La vie des équipes a été bien sûr très impactée : le secrétariat et les enseignants ont vu leurs activités augmenter en raison du distanciel ou de l'hybridation des situations, les équipes très majoritairement se sont très bien adaptées, développant une faculté de résilience étonnante ! On a vu un collègue qui devait partir en retraite, prolonger son activité pour épauler son équipe. Malheureusement, les réunions se déroulent très majoritairement en visio, et des collègues ont dû nous quitter sans un au revoir digne de ce nom.

Comment l'ACD a-t-elle vécu depuis un an ? Y-a-t-il eu des "échanges de bonne pratique" ou ce genre de choses ?

C'est une période compliquée pour les échanges, d'abord parce

que nous avons tous été confrontés à l'urgence ! Il fallait assurer sur le terrain, avant d'aller voir comment ça se passait ailleurs, et ça souvent du jour au lendemain... À partir de Septembre, tout le monde n'était pas à la même enseigne, chaque université déployant ses propres protocoles.

Et le gros chantier, c'est le BUT...

Oui, même s'il n'éclipse pas entièrement l'actualité. Les évaluations par exemple : cette année, les établissements de la vague B sont concernés. Malgré le contexte de la réforme du BUT et la crise sanitaire, les équipes ont fait l'exercice qui se conclut par la visite des experts pendant la fin de l'année.

Quant au BUT, nous sommes dans un timing très serré. L'arrêté officialisant le BUT a été pris en Juillet 2020, et depuis cette date, le travail de pilotage par la CCN avance en parallèle de celui des groupes de travail qui, enracinés dans leur environnement socio-économique, doivent produire le nouveau Programme National, ce qui ne favorise pas le feedback entre les deux niveaux de production.

Cette élaboration est l'occasion d'un énorme investissement collectif depuis septembre 2020. Cela s'accélère encore malgré le manque de réponse à une bonne partie des questions et, depuis la mi-mars, 17 groupes de travail constitués d'environ 300 personnes, ont planché sur la rédaction des ressources, qui, pour la première année de formation, sont désormais finalisées. Ce travail collaboratif à haute dose, qui se pratique sur les pauses, le soir après les cours et même le week-end, est possible parce que les collègues sont passionnés par leur métier.

Tu es optimiste quant à l'issue du chantier ?

Oui, parce que tout le monde fait le maximum pour que notre dispositif soit prêt pour les étudiants dès la rentrée. Bien sûr, tout n'est pas certain, en particulier, allons-nous réussir, dans un contexte COVID, à mettre en place l'organisation matérielle nécessaire ?

Traditionnellement, le numéro de GESI du printemps présentait le Colloque Pédagogique GEII : qu'en est-il cette année ?

En 2020, le Colloque était prévu à Créteil et il n'a bien sûr pas eu lieu. Longtemps, nous avons espéré que ce serait bon pour 2021. Sauf qu'il a fallu constater, en plein troisième confinement, que le déroulement en présentiel n'est pas envisageable.

Ceci étant, le Colloque Pédagogique GEII s'est bien déroulé les 9, 10 et 11 Juin, à partir de Créteil, mais en visioconférence. Le déroulement est celui habituellement pratiqué lors d'un Colloque : une plénière d'ouverture, puis des ateliers, consacrés à l'Intelligence Artificielle, et au BUT, notamment sur la mise en place des SAÉ et du portfolio.

Ce numéro consacre d'ailleurs quelques pages à la présentation du département GEII de Créteil, et aux travaux des ateliers. Merci Ali, et bonne continuation dans cette aventure !

(Entretien réalisé par téléphone)

B.U.T. GEII : la feuille de route...

Le Bureau de l'ACD GEII a établi la feuille de route de la seconde étape de construction du Programme National du BUT GEII. Le GESI la publie dans une version très factuelle, de manière à ce que toute la communauté GEII dispose du même niveau d'information dès la rentrée, quant aux attendus et aux échéances.

Le travail à réaliser

Il consiste à construire le référentiel de formation des 2^e et 3^e années du BUT et de consolider celui de la 1^{re} année à partir duquel les équipes pédagogiques mettront en place les activités des étudiants dans les départements. La nouveauté principale du Programme National du BUT est la mise en place des Situations d'Apprentissage et d'Évaluation (SAÉ). Cette mise en place se déroule en 4 phases.

PHASE 1 - A partir du référentiel de compétences, **identifier les intitulés des SAÉ** par parcours au regard des situations professionnelles emblématiques. Celles-ci permettront à l'étudiant de mobiliser, de développer et d'adapter chacune des compétences (la situation pouvant être mono ou multi-compétences) en vue d'une validation via la démarche portfolio. Les SAÉ permettront aux étudiants au moins une fois par semestre de mobiliser et développer les compétences ciblées au niveau intermédiaire et au niveau compétent.

PHASE 2 - A partir des intitulés des SAÉ identifiés, **rédigier le**

descriptif des SAÉ génériques par parcours, mono ou multi-compétences, en respectant les consignes du LABSET et du GT CCN (documents de référence : doc LABSET et dernière trame du GT CCN).

PHASE 3 - Identifier les savoir-faire, savoir-être et savoirs nécessaires au traitement des SAÉ génériques par semestre et par niveau.

PHASE 3-Bis - Travail inter-groupe parcours - **Identifier les savoir-faire, savoir-être et savoirs communs aux parcours.**

PHASE 4 - A partir de ces informations, rédiger les fiches ressources (ensemble de savoir-faire et de savoirs cohérents) afin de construire le plan de cours pour chaque ressource en tenant compte de la répartition horaire disponible sur une année (*documents de référence : tableau répartition horaire*).

Modèle de fiche pour chaque ressource identifiée :

- **Discipline** : ...
- **Semestre** : positionnement au semestre
- **Compétence(s) ciblée(s)** : ...
- **Apprentissages critiques** : ...
- **Temps** : nombre d'heures
- **Acquis d'apprentissage visé(s) par la ressource** : décrivant de manière précise ce que l'étudiant doit être en mesure de faire et de démontrer à l'issue de la ressource.
- **Actions attendues** : en précisant le contenu, les situations, les circonstances et le niveau attendu.

Les échéances...

09/09/2021 : ACD Virtuelle

- Présentation des 3 groupes parcours
- Présentation du planning de construction du PN (Document GT CCN)
- Présentation de la Feuille de route
- Représenter les tableaux des volumes horaires sur les 3 années pour chaque parcours de B.U.T.
- Missionner les groupes pour travailler la phase 1 (intitulés des SAÉ),
=> **retour prévu pour le 23/09/2021**

30/09/2021 : Travail en bureau + groupes parcours

- Finaliser la phase 1 (intitulés des SAÉ)
- Ajuster la phase 2 (descriptifs des SAÉ génériques)
- Missionner et accompagner les groupes parcours pour travailler la phase 3 dans le but d'un retour pour le 15/10

1/10/2021 : ACD (si possible présentielle)

- Présentation et Validation de la phase 1 (intitulé des SAÉ)
- Présentation des travaux d'avancement des groupes parcours sur la phase 2 (descriptifs des SAÉ génériques)
- Présentation de l'avancement sur la phase 3.

15/10/2021 : Réunion bureau et groupes parcours

- Finalisation de la phase 2 (descriptif des SAÉ génériques) et progression de la phase 3 (savoir-faire, savoir-être et savoirs).
- Ajustement du PN relatif aux semestres 1 et 2
- Réalisation des tableaux des 6 semestres croisant les compétences, les SAÉ et les ressources des parcours de B.U.T. (V1)

21/10/2021 : Bureau et groupes parcours

- Finalisation de la phase 3 Bis (savoir-faire, savoir-être et savoirs propre à chaque parcours et communs aux parcours)
- Finalisation des tableaux des 6 semestres croisant les compétences, les SAÉ et les ressources des parcours de B.U.T. (V1)

22/10/2021 : ACD (si possible présentielle)

- Présentation et validation des tableaux des 6 semestres croisant les compétences, les SAÉ et les ressources des parcours de B.U.T. (V1)
- Présentation et validation des descriptifs des SAÉ génériques (Phase 2)

- Présentation de la phase 3 (savoir-faire, savoir-être et savoirs par parcours)
- Présentation de la phase 3 Bis (savoir-faire, savoir-être et savoirs communs aux parcours)
- Présentation de l'état d'avancement des parcours, des SAÉ génériques et des ressources identifiées.
- Diffusion aux responsables des groupes ressources pour travailler sur la phase 4 pour rédiger les fiches ressources.

25/11/2021 : Bureau + représentants groupes parcours + Groupes ressources

- Ajustement des tableaux des 6 semestres croisant les compétences, les SAÉ et les ressources des parcours de B.U.T. (V1 => V2)
- Ajustement du descriptif de chaque SAÉ (V1 => V2)
- Présentation par les représentants des groupes parcours des fiches ressources réalisées

26/11/2021 : ACD (si possible présentielle)

- Validation des tableaux des 6 semestres croisant les compétences, les SAÉ et les ressources des parcours de B.U.T. (V2)
- Validation des fiches SAÉ (V2)
- Validation des fiches ressources réalisées (point intermédiaire)

17/12/2021 : Bureau + représentants de groupes

- Réalisation du référentiel de formation
- Envoi à tous les chefs de départements de la version V1 du référentiel de formation
=> **retours attendus pour le 11/01/2022**

21/01/2022 : Bureau + représentants de groupes

- Ajustement du référentiel de formation (V1=> V2) au regard des retours de la communauté GEII, CPN et GT CCN
- Envoi à tous les chefs de département de la version V2
=> **retours attendus pour le 25/01/2022**

26/01/2022 : Bureau + représentants de groupes

- Ajustement du référentiel de formation (V2) au regard des retours de la communauté GEII.

27/01/2022 : ACD virtuelle

- Validation du référentiel de formation (V2)



Avec l'aimable autorisation de P. Geluck

COLLOQUE DE CRÉTEIL

Un colloque initialement prévu en 2020...

Nous publions ci-dessous, à titre indicatif, le compte-rendu des travaux préparatoires des Commissions du Colloque.

Suite à la Covid-19, le Colloque 2020 a été annulé. La décision du département, en accord avec le bureau de l'ACD a été prise suffisamment tôt pour ne pas engager de dépenses. L'impact pour l'équipe GEii Créteil a donc été négligeable.

Avec la mise en place du BUT à la rentrée 2021, il nous a semblé opportun de maintenir l'édition 2021, même sous un format en distanciel.

Les informations sur ce colloque sont disponibles sur : <https://colloquegeii.iut.fr/>



Commission 1 : Intelligence Artificielle



Tarek MADANI (tarek.madani@u-pec.fr)

L'Intelligence Artificielle (IA) consiste à utiliser des techniques artificielles permettant de simuler une forme d'intelligence réelle. Grâce à l'augmentation et la disponibilité des données, à la puissance du calcul des ordinateurs et à l'optimisation des algorithmes, l'IA est rentrée dans une phase de développement exponentielle en plein essor. Dans notre monde devenu numérique, nous fréquentons et utilisons chaque jour sans le savoir de l'IA avec nos objets du quotidien. De la finance à l'agriculture en passant par la médecine ou l'éducation jusqu'à nos maisons, l'IA est vraiment sortie des laboratoires et impacte désormais tous les domaines de la société.

L'objectif principal de cette commission est d'échanger avec des spécialistes de l'IA afin de pouvoir offrir à nos étudiants de BUT GEii un enseignement innovant. Notre formation propose des

apprentissages en relation directe avec l'IA, notamment dans les parcours « **Automatisme et Informatique Industrielle** » et « **Électronique et Systèmes Embarqués** » proposés dès le début de la deuxième année. L'idée est de proposer des perspectives afin de renforcer la contribution de notre programme pédagogique pour le domaine de l'IA.

Dans cette commission, des techniques concrètes de l'IA seront présentées par des intervenants professionnels et des chercheurs. Des exemples et retours d'expériences sur des projets étudiants liés à ce domaine seront également exposés. L'échange avec tous les intervenants nous permettra sans doute de cerner les besoins pour nos étudiants et d'identifier des voies d'amélioration pour notre formation de GEii.

Commission 2 : Programme National – logistique



Abdou Tankari MAHAMADOU (mahamadou.abdou-tankari@u-pec.fr)

Le passage du DUT au BUT et notamment celui de 120 à 180 ECTS nécessite une profonde réorganisation de nos formations, d'un point de vue logistique.

Cette commission sera l'occasion d'échanger sur les dispositifs organisationnels qui seront mis en place dans nos formations, de les comparer et d'apprécier les avantages et inconvénients de chacun.

Plusieurs thèmes pourront être abordés :

- Le positionnement des heures (heures dites « face à face » et heures tutorées) dédiées au **SAÉ dans le planning semestriel** : des SAÉ réparties sur tout le semestre implique une synchronisation très drastique avec les différentes ressources utilisées pour l'apprentissage et l'évaluation de la compétence visée ; **une organisation en semaines banalisées** entièrement aux heures SAÉ peut permettre une plus grande flexibilité dans cette synchronisation. Néanmoins, le problème de l'occupation de salles dédiées à un enseignement de type projet peut être un facteur limitant dans certains départements.

- La direction des études peut être également impactée par cette réforme : Direction des études par année, Direction des études par parcours

- Le positionnement du stage. La lettre de cadrage impose un stage en deuxième année d'une durée minimum de 8 semaines et en troisième année d'une durée minimum de 14 semaines. Libre aux départements de positionner ces stages sur le semestre de leur choix. Plusieurs configurations sont donc possibles. L'idée étant d'échanger sur ces différentes configurations en mettant en avant leurs atouts et leurs défauts.

- Ouverture à l'international. Certains départements GEii proposent déjà un semestre à l'étranger. Le passage en compétences devrait faciliter le dialogue avec nos partenaires académiques étrangers, en vue d'une mobilité étudiante sortante et/ou entrante. L'objet de cette partie est donc de présenter des retours d'expériences de collègues responsables des RI au niveau des départements. Sur quels semestres, avec la nouvelle réforme, ces échanges étudiants sont-ils le plus opportuns ?

Commission 3 : Programme National Approche par compétences



Aurélie BRIQUET (aurelie.briquet@u-pec.fr)

Une compétence est un « savoir-agir complexe, prenant appui sur la mobilisation et la combinaison efficaces d'une variété de ressources à l'intérieur d'une famille de situation » (Tardif, 2006). Les SAÉ doivent permettre l'acquisition et l'évaluation des compétences visées dans des situations professionnelles, en s'appuyant sur des apprentissages critiques.

Les futurs étudiants deviennent acteurs de leur formation et doivent montrer l'évolution de leurs niveaux de compétences tout au long des six semestres de la formation.

Les SAÉ sont donc au cœur de notre formation. Cette commission sera l'occasion de présenter des SAÉ qui seront proposées aux étudiants, en se basant sur le référentiel de compétences et en précisant la ou les compétences ciblées, l'objectif de la SAÉ, les apprentissages critiques couverts par la SAÉ, les ressources

utilisées, les différents jalons du projet, les livrables, les modalités et critères d'évaluation.

Lors de ces SAÉ, les étudiants devront adopter une démarche portfolio, c'est-à-dire une démarche de démonstration, de progression, d'évaluation et de valorisation des compétences tout au long des six semestres de leur formation (portfolios d'apprentissage et d'évaluation). Pour Tardif, le portfolio « est un échantillon de preuves, sélectionnées par l'étudiant pour rendre compte de ses apprentissages » (Tardif, 2006). Dans certains IUT, cette démarche portfolio a déjà été mise en place.

Cette commission sera l'occasion de présenter des retours d'expériences de collègues de GEii ou d'un autre département, mais aussi de proposer des outils numériques de gestion de portfolio (e-portfolio).

GEII Créteil vous accueille



Georges FRIED (*Chef de Département GEII en poste*)
Philippe BUNEL (*son prédécesseur*)

Le département dans son IUT, le site dans l'Université



L'IUT de Créteil-Vitry est localisé sur deux lieux :

Vitry sur Seine avec trois départements : Réseaux et Télécoms; Chimie et Gestion des Entreprises et Administration

Créteil avec quatre départements : Génie Biologique ; Geii; Mesures Physiques et Technique de Commercialisation

Le site de Créteil est intégré dans le campus de l'Université Paris Est Créteil, et partage certains services communs : Amphithéâtres, Restaurant Universitaire, Bibliothèque Universitaire. On y accède en métro par la ligne 8 (Arrêt Créteil-Université), ce qui fait qu'en raison de cette facilité d'accès, Créteil a pendant longtemps accueilli les ACD GEII.

Les personnes qui font vivre le département...

L'équipe permanente est composée de 16 enseignants (2 PRAG + 3 PRCE) et enseignants-chercheurs (2 PR + 9 MC) en poste, ainsi que 4 IATSS (1 assistante pédagogique (catégorie C) , 3 personnels technique (2A + 1C)

Les vacataires sont 7 en DUT , 9 en LP MIMR et 8 en LP IoT.



(Georges FRIED, Chef de Département, et Marilyne ISSARTEL, Assistante pédagogique)

Quant aux activités de recherche, les deux laboratoires portés par l'IUT (LISSI et CERTES) accueillent la majorité des E/C. Un troisième laboratoire de la faculté de médecine – Henri Mondor de Créteil (BIOTN) accueille une MC.

Le CERTES (EA 3481 - <http://www.certes.fr>) a pour objectif le développement de connaissances en physique des transferts et optimisation des systèmes énergétiques, appliqué principalement aux interactions entre le bâtiment et son environnement. Les recherches s'articulent autour de trois thématiques : 1. Thermique des matériaux et contrôle des structures - 2. Sources et transfert des aérocontaminants et 3. Optimisation des systèmes énergétiques

Le LISSI (EA 3956 - <http://www.lissi.fr>) développe des recherches multidisciplinaires, théoriques et appliquées, dans le domaine des sciences et technologies de l'information et de la communication et en particulier de l'intelligence artificielle. Les applications traitées se situent principalement dans le domaine des technologies pour la santé et le bien-être et sont axées sur des problématiques difficiles telles l'aide au diagnostic et au suivi thérapeutique, le vieillissement, l'assistance aux personnes dépendantes ou handicapées et la e-santé. Le projet scientifique du laboratoire s'articule autour des thèmes de recherche suivants : 1. L'optimisation difficile et l'imagerie vasculaire; 2. La perception bio-inspirée de l'environnement et la biométrie cachée; 3. La robotique d'assistance et l'intelligence ambiante; 4. Le contrôle adaptatif des systèmes de communication.

Les activités de recherche de l'équipe d'accueil « Bioingénierie, Tissus et Neuroplasticité » (BIOTN-EA7377- <http://www.biotn.fr>) sont interdisciplinaires au sens des champs scientifiques associés : « Sciences pour l'Ingénieur », « Sciences du Vivant » et « Médecine », et interdisciplinaire au sein de chacun des champs scientifiques. Les membres de BIOTN mènent des recherches autour de deux axes : 1. Biomécaniques des tissus mous, 2. Posture, Mouvement et Locomotion.

Les formations portées

par le département

En premier, c'est bien sûr le DUT GEii qui accueille (chiffres 2020) trois groupes en 1ère année (84 étudiants en FI) et trois groupes en 2ème année (54 en FI et 9 en FA). Les candidats proviennent essentiellement du Val de Marne, notamment pour les bacs Technos, en particulier des Lycées E. Branly de Créteil, Louis Armand de Nogent sur Marne et Adolphe Chérix de Vitry sur Seine. La Covid 19 a été éprouvante, entraînant une déperdition inhabituelle des étudiants (démotivation, problèmes psy, problèmes financiers) : près de 25 démissions/abandons en 1A et 3 en 2A.

Deux LP sont portées par le département : MIMR : Métiers de l'Industrie – Mécatronique Robotique (14 inscrits), en partenariat avec le Lycée Edouard Branly de Créteil, et IoT : Métiers de l'Informatique - Conception, Développement et Test de Logiciels, avec un parcours : Cloud et systèmes embarqués pour l'internet des objets (ouverture en septembre 2020 - 11 inscrits). (<https://iut.u-pec.fr/formations/licences-professionnelles>)

Notons qu'une part importante de nos étudiants sont boursiers (en moyenne 20% de nos étudiants). Beaucoup ont un job étudiant (hors Covid). Le temps moyen de transport logement-IUT reste inférieur à une heure par trajet. Les étudiants peuvent difficilement participer aux activités proposées par l'université (sports, culture) à cause d'un emploi du temps dense.

Une très forte majorité des titulaires du DUT Geii poursuivent leurs études, donc très peu d'insertion professionnelle à Bac + 2. L'offre de formation post DUT est riche en Ile de France. L'Upec propose également différentes formations dans la continuité du DUT Geii, dont notamment une L3 en Sciences Physique pour l'Ingénieur et une Ecole d'ingénieurs Universitaire (<https://episen.u-pec.fr>).

Autour de la formation...

Le département a développé deux partenariats académiques, avec le Centre de formation et d'examen du BIA (Brevet d'Initiation à l'Aéronautique) et avec le Centre Spatial Universitaire qui est un des centres choisis, parmi les 25 au niveau national pour accueillir une station au sol recevant des données envoyées par des nano satellites (« Cubsat ») et suivre leurs trajectoires en basse altitude (80 à 100 km). Autre partenaire : le Pôle Industriel Euro Parc de la ville de Créteil qui propose régulièrement des stages de fin d'études (DUT et LP)

Trois événements annuels (hors crise sanitaire), organisés par l'IUT, permettent de réunir l'ensemble des étudiants des sept départements de l'IUT :

Le gala de l'IUT, incluant une scène ouverte où les étudiants peuvent exprimer et montrer leurs qualités artistiques.

La journée de la recherche, où les enseignants chercheurs de l'IUT exposent leurs travaux de recherche (mini conférences, posters, visites des laboratoires)

La journée de l'entrepreneuriat pendant laquelle les étudiants, réunis en groupes inter départements, proposent une création d'entreprise axée sur un thème technologique innovant.

Le Département et la crise sanitaire...

La Covid-19 a fortement impacté les stages 2020, avec plus de 75% annulés. Des sujets substitutifs ont été proposés, avec une souplesse dans les durées et quotité de travail fourni. Avant la Covid-19, les stages se trouvaient assez facilement sur le tissu industriel en Ile de France, dans des PME ou des grands groupes : proximité géographique avec la RATP (Paris), la SNCF (centre de maintenance des TGV à Villeneuve St Georges) et Orly (Maintenance Aéronautique).

Côté enseignement, la crise a boosté l'utilisation des Plateformes: les étudiants disposent, au sein de l'IUT, de la plateforme Formadep qui leur permet de consulter les emplois du temps, leurs notes et certains documents administratifs (règlement intérieur, planning des DS, stages, etc.).

L'université a mis en place la plateforme (EPREL - basée sur Claroline) sur laquelle les enseignants peuvent créer des espaces numériques de travail (Supports de Cours-TD-TP, Autoévaluation, Dépôt de travaux). Elle a également mis à disposition une plateforme numérique dédiée à la création et au partage des e-portfolios (Mahara-UPEC). Cet outil nous permettra dans le cadre des SAÉ, la gestion du portfolio.

Les outils numériques choisis pour la réalisation des cours et TD en distanciel sont Zoom, BBB, Teams et Discord.

Perspectives sur 2021-2022

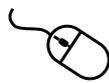
Dans le cadre de la mise en place du BUT, à la rentrée de septembre 2021 le département GEii de l'IUT de Créteil-Vitry s'est positionné sur les parcours : 1. Electricité est Maîtrise d'énergie (compétence Installation), 2. Electronique et systèmes embarqués (compétence Implantation).

Ce choix est lié à l'historique du département qui portait deux licences professionnelles dans ces domaines : 1. la LP ETMD : Energie dans les Transports et Mobilité Durable (formation fermée depuis 2019), 2. la LP MIMR : Métiers de l'Industrie, Mécatronique, Robotique.

Le département avait mis en place une mobilité étudiante en 2020. Des accords avec les CEGEP de Laurendo (Montréal) et Sept Iles avaient été trouvés pour un accueil de nos étudiants au semestre 3. La crise sanitaire a mis entre parenthèses ces échanges. De nouvelles discussions sont prévues pour renouveler ces différents accords en tenant compte du nouveau programme national et de son approche par compétences.

SCIENCES & TECHNOLOGIES

Projet pluridisciplinaire : Identification, Commande et Supervision d'un MCC à partir du STM32



Rachid MALTI IUT GEII Bordeaux
Martial LEYNEY IUT GEII Bordeaux

1 Introduction

Le Bachelor Universitaire de Technologie, est structuré en compétences. Ainsi, l'étudiant acquiert des compétences transdisciplinaires pour concevoir, réaliser, vérifier, mettre en oeuvre, et maintenir en conditions opérationnelles des systèmes électriques. La mise en oeuvre de telles compétences nécessite de rompre avec l'enseignement modulaire traditionnel et d'aborder les problématiques d'un système électrique dans son ensemble en cassant les barrières entre les différentes disciplines.

L'objectif de cet article est de décrire un projet transdisciplinaire, réalisé par les étudiants de l'IUT de Bordeaux au semestre 3. Constitué d'un dispositif électrique, en l'occurrence un moteur à courant continu piloté par une carte à base du microcontrôleur STM32 conçue au sein du département, le projet s'appuie sur plusieurs disciplines, comme indiqué sur la Figure 1

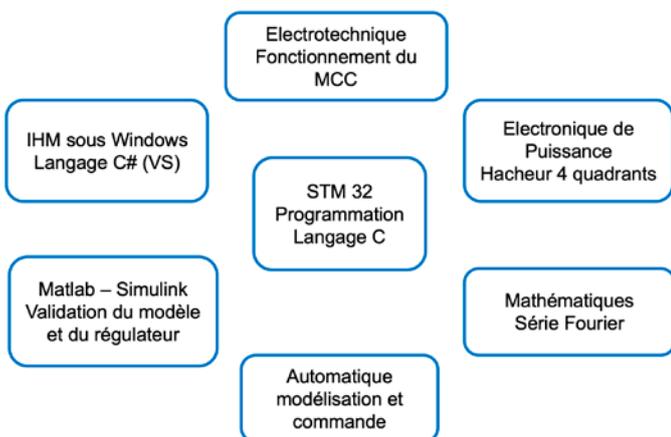


Figure 1 – Interaction des différents champs disciplinaires pour la mise en œuvre du projet (Source : Auteurs).

2 Description du procédé expérimental

Outre une alimentation 24VDC, le dispositif expérimental comporte un banc moteur, une carte à base du microcontrôleur STM32 développée au sein du département et un PC équipé de logiciels de développement et de calcul numérique.

2.2 Carte microcontrôleur

Au centre du dispositif, on retrouve une carte à base du microcontrôleur STM32F334R8, développée au sein du département GEII de l'IUT de Bordeaux. Pour le développement de la carte, les schémas open source des cartes Nucleo, commercialisées par ST Microelectronics, ont été utilisés et adaptés aux besoins du projet. La programmation de la carte se fait directement via un câble USB utilisant le programmeur ST-LINK intégré sur la carte de développement. Les principales fonctions incorporées sont (voir Figure 3) :

- Un hacheur 4 quadrants, intégré au circuit VNH7070, recevant en entrée un signal de type modulation à largeur d'impulsion (MLI ou PWM en anglais) et fournissant en sortie le signal de puissance au moteur ; ce circuit dispose également d'une logique de commande permettant la rotation du moteur dans les deux sens et incluant aussi des dispositifs de freinage, non exploités dans le cadre du projet.
- Le module d'entrées-sorties SPI/parallèle, MCP23S08, communiquant avec le microcontrôleur sur le bus SPI et permettant de piloter 8 leds, utilisées dans le cadre de ce projet comme vu-mètre, permettant de visualiser le niveau de puissance transmise au moteur.
- L'écran graphique OLED référencé TF051 sur bus I2C, permettant l'affichage de tout type de message sur la carte, ainsi qu'une initiation au bus I2C.
- Une adaptation de signaux électriques pour la mesure de la vitesse de rotation du moteur.
- Des boutons-poussoirs, un potentiomètre, des Leds RGB, un buzzer, une liaison série Bluetooth, une liaison série sur port USB, etc.

La famille des microcontrôleurs STM32 est commercialisée avec des fonctions de haut-niveau incorporées dans la bibliothèque HAL (Hardware Abstraction Layer) disponible gratuitement en téléchargement. Cette bibliothèque, très utilisée par les développeurs, permet de travailler de manière plus simple et plus intuitive avec les périphériques internes du microcontrôleur.

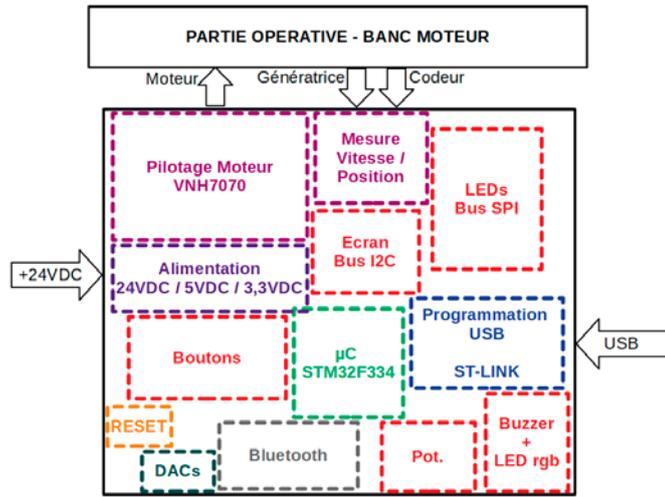


Figure 3 – Synoptique et photo de la carte, développée à l'IUT de Bordeaux, à base du microcontrôleur STM32F334R8, pour le pilotage du MCC (Source : Auteurs)

2.3 Outils logiciels

Avec cette solution hardware, plusieurs environnements logiciels de développement et de programmation sont disponibles. Le choix s'est naturellement porté vers

- STM32CubeMx doté d'une interface graphique facilitant la configuration des différents périphériques internes du microcontrôleur,
- KEIL µVision5, pour la programmation en langage C.

Le logiciel Matlab de Mathworks, utilisé dans de multiples autres disciplines, facilite le tracé des courbes à des fins d'identification du moteur à courant continu, de validation et de synthèse des paramètres du correcteur pour une commande en boucle fermée.

Le langage de programmation C#, de la suite Visual Studio de Microsoft, permet de développer aisément une Interface Homme-Machine sous Windows, communiquant avec la carte à base de microcontrôleur et permettant in fine de piloter le moteur.

3 Champs disciplinaires

Il est possible d'associer plusieurs champs disciplinaires à cet enseignement par projet, comme indiqué sur la Figure 1 et détaillé ci-après.

3.1 Informatique industrielle

A travers la configuration et la programmation du microcontrôleur STM32 en langage C, les principaux périphériques que les étudiants apprennent à manipuler sont : (i) les Entrées/Sortie Tout- Ou-Rien (General Purpose Input Output (GPIO)), (ii) le Timer pour la génération de signaux de type MLI (PWM), (iii) le bus SPI pour piloter le vu-mètre (8 leds indiquant le niveau de puissance transmis au moteur), (iv) le bus I2C pour affichage sur écran OLED, (v) l'UART pour la réception et la transmission de données depuis et vers le PC, en vue de l'identification du moteur d'une part et du développement d'une Interface Homme-Machine sous Windows d'autre part.

3.2 Électrotechnique

Avec la modélisation du moteur à courant continu à travers les équations électriques et mécaniques qui le régissent, l'étudiant doit être en mesure de comprendre et d'expliquer la signification de tous les éléments de la fiche signalétique du moteur à courant continu donnée sur la Figure 4. A partir de la mesure de la tension de la génératrice et des éléments du tableau, il doit également être en mesure de retrouver la vitesse de rotation du moteur, pour une modélisation plus fine (voir plus loin, Figure 8). Cette partie est en lien direct avec des compétences du module Automatique.

Tension nom.	Caractéristiques à vide		Caractéristiques au meilleur rendement			
	Vcc	mA	Rpm	g-cm	Rpm	mA
24	105	3750	392	3272	736	74.6

Caractéristiques au meilleur rendement	Puiss. pic	Rés. totale	Inductance	Constante du couple	FEM
g-cm	mA	Watts	Ohms	mH	Kg-Cm/A
3073	5050	29.6	4.75	3.93	0.6214
					V/1000 trs
					6.28

Figure 4 - Fiche signalétique du MCC

3.3 Électronique de puissance

Le circuit VHN7070 intègre un pont en H, quatre quadrants, qui permet à partir d'une logique de commande de piloter le sens de rotation du moteur et également son freinage, conformément aux schémas de la Figure 5. Par manque de temps, le freinage n'est pas abordé, avec les étudiants. Cependant, ils agissent sur la logique de commande du circuit à partir des GPIO du STM32 pour régler le sens de rotation du moteur.

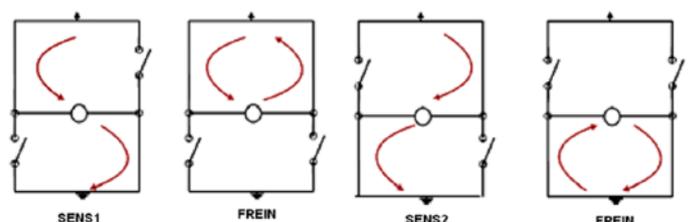


Figure 5 – Différentes possibilités du circuit VNH7070, à travers une logique de commande (Source : Auteurs)

Ainsi, une commande en boucle ouverte est réalisée (Figure 6) en configurant un des deux sens de rotation du moteur (logique de commande du VHN7070) et en agissant sur le rapport cyclique.

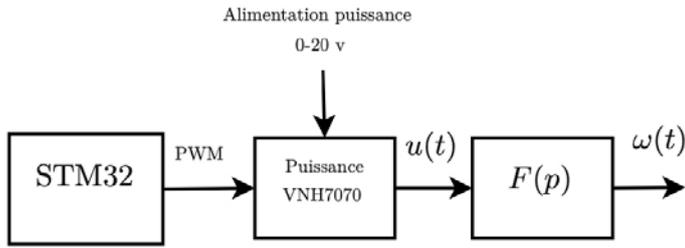


Figure 6 – Commande en boucle ouverte du moteur à courant continu (Source : Auteurs)

3.4 Mathématiques

Ce projet est l'occasion de faire le lien avec le cours de mathématiques du Semestre 3 et la décomposition en série de Fourier. En effet, le signal périodique MLI (PWM), peut être décomposé en série de Fourier :

$$f(t) = a_0 + \sum_{n=1}^{\infty} a_n \cos(n\omega t) + b_n \sin(n\omega t),$$

Il est alors intéressant de guider les étudiants vers un choix adéquat de la fréquence du signal MLI, afin que la pulsation fondamentale ω ainsi que toutes les harmoniques de la série de Fourier soient en dehors de la bande passante du moteur et que le spectre associé à ces pulsations soit suffisamment atténué. Ainsi, le moteur ne "visualise" que la composante continue du signal, ce qui est l'objectif d'une commande par MLI.

3.5 Automatique

La modélisation dynamique du moteur à courant continu, est une étape indispensable à la mise en place d'un correcteur en Boucle fermée. Elle peut se faire de deux manières.

3.5.1 Modélisation physique

A partir des lois de la physique et des caractéristiques constructeur, cette partie permet de faire le lien avec le cours d'électrotechnique et les valeurs paramétriques de la fiche signalétique du moteur de la Figure 4.

3.5.2 Modélisation de type boîte noire

Cette partie se base sur une modélisation expérimentale réalisée à partir d'une acquisition de données d'entrée-sortie, en provoquant, par exemple, un échelon (de rapport cyclique) en entrée du dispositif et en recueillant les données en sortie. Afin d'éviter les frottements secs, il est important que le moteur ne soit pas à l'arrêt en début de l'expérimentation. C'est pourquoi, un échelon de rapport cyclique allant de 20 à 90% (ou 100%) est privilégié.

A partir de la réponse à l'échelon, les étudiants procèdent à l'identification des paramètres d'une fonction de transfert d'ordre 1, entre le rapport cyclique du signal MLI et la sortie du convertisseur analogique numérique (sortie de k_3 sur la Figure 8), puis comparent la sortie du modèle aux mesures recueillies, conformément à la Figure 7.

$$F(s) = \frac{K}{1 + \tau s}$$

Cette approximation d'ordre 1 du MCC est suffisante pour la synthèse de correcteurs.

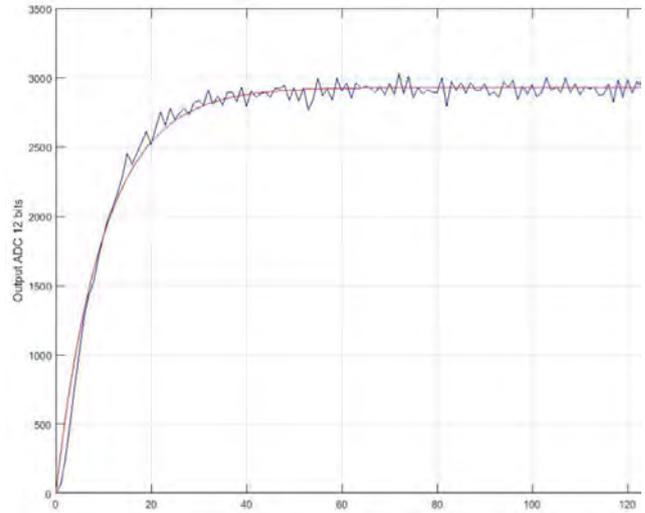


Figure 7 – Vitesse du moteur en bleu en réponse à une sollicitation en entrée de type échelon (variation instantanée du rapport cyclique de 20 à 90%) ; en rouge : modèle calculé. Ordonnée : sortie de l'ADC (image de la vitesse), abscisse : temps en ms (Source : Auteurs)

3.5.3 Synthèse d'un correcteur

Au départ, un correcteur proportionnel (Figure 8) est synthétisé. Ses limites sont mises en évidence, notamment l'erreur statique. Ensuite, les étudiants sont orientés vers la synthèse d'un correcteur Proportionnel Intégral (PI) en remplaçant le gain K par un correcteur PI. La synthèse peut se faire à partir de caractéristiques fréquentielles, permettant d'obtenir une marge de phase prédéterminée à une pulsation donnée.

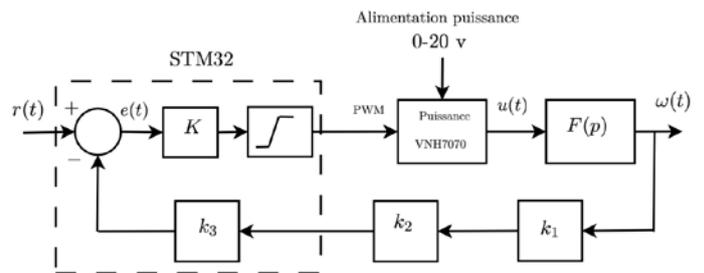


Figure 8 - Commande en boucle fermée où k_1 , k_2 , k_3 désignent respectivement, le gain de la force électromotrice du moteur, le gain d'un pont diviseur (adaptation de signal) et le gain du convertisseur analogique numérique. Le bloc de saturation, après le correcteur, est indispensable pour limiter la commande du rapport cyclique entre 0 et 100% (Source : Auteurs)

3.6 Interface Home-Machine sous Windows

La transmission d'informations entre la carte à base du microcontrôleur et le PC se fait via une communication série asynchrone à partir d'un port virtuel monté sur liaison USB. Selon l'avancement des étudiants, l'interface développée pilote soit le rapport cyclique de la commande en boucle ouverte (Figure 6)

soit la consigne $r(t)$ de la commande en boucle fermée (Figure 8). Les étudiants établissent ainsi les prémisses d'un dialogue entre deux équipements sur une liaison série.

Dans un premier temps la communication est établie avec un terminal de communication série de type `Termite`, afin de s'assurer que les caractères sont correctement transmis et réceptionnés sur le STM32. Ensuite le terminal est remplacé par une interface développée sous C#.

A cet effet, le composant `dot Net SerialPort` de Visual Studio est mis en oeuvre. La vitesse de rotation de moteur est visualisée, sur cette interface avec une acquisition sur PC basée sur le déclenchement de l'événement `DataReceivedEvent` à la réception d'un caractère.

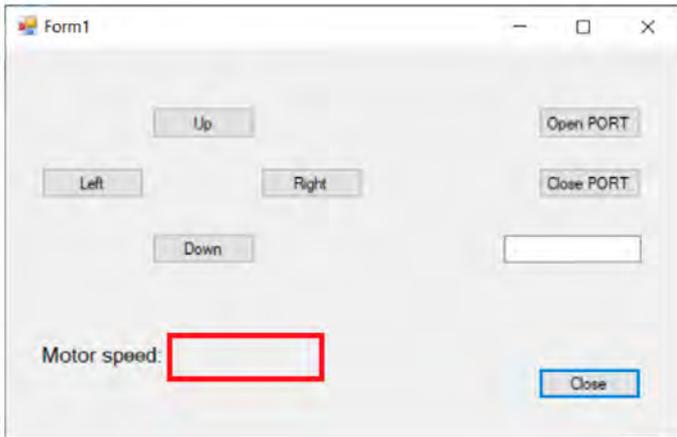


Figure 9 – Exemple d'IHM créer en C# sous MS Visual Studio (Source : Auteurs)

4 Bilan et retour d'expérience

Une enquête de satisfaction a été réalisée auprès des étudiants. La Figure 10 illustre que $\frac{3}{4}$ des étudiants ont apprécié de travailler sur un projet pluridisciplinaire plutôt que sur des TP indépendants les uns des autres.

De plus une autoévaluation des compétences acquises durant ce projet a permis d'obtenir les résultats de la Figure 11.

Afin d'analyser ces résultats, il convient de situer le contexte d'abord. Il s'agit d'un enseignement réalisé dans le cadre d'un module complémentaire du S3, disposant d'un volume horaire en présentiel de 6h de cours, 6h de TD et de 20h de TP. Au préalable, les étudiants acquièrent aux semestres 1 et 2 des compétences en programmation en langage C et en programmation de microcontrôleurs Arduino. Bien que la programmation événementielle en C# sous Windows soit totalement nouvelle pour eux, ils ne passent que 4h devant la machine pour apprendre à créer des interfaces homme-machine et utiliser quelques composants `dot Net`, comme le `Timer` ou `SerialPort`. Ce volume horaire est clairement insuffisant, compte-tenu du résultat de l'autoévaluation sur cette rubrique. De plus, la commande en boucle fermée n'a pas pu être abordée dans le cadre du projet, par manque de temps. Seuls quelques étudiants ont pu réaliser l'acquisition des données en vue de l'identification du MCC (Figure 7).

J'ai apprécié de travailler sur un projet, tout au long du semestre, plutôt que sur des TP indépendants les uns des autres
60 réponses

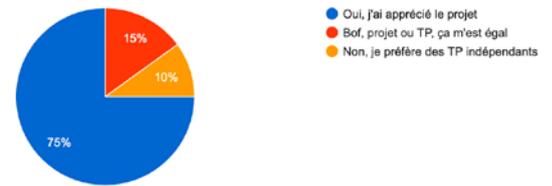


Figure 10 – Enquête de satisfaction – question posée aux étudiants et réponses obtenues (Source : Auteurs)

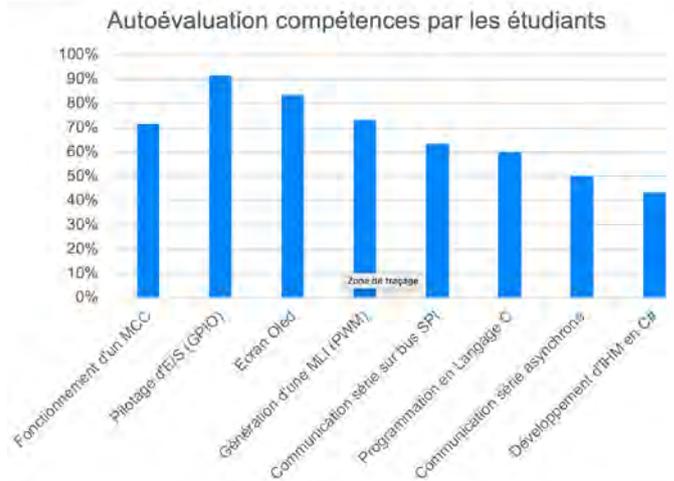


Figure 11 – Auto-évaluation des étudiants. Réponse à la question : j'estime avoir acquis des compétences dans les domaines suivants (plusieurs réponses possibles) (Source : Auteurs)

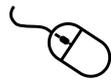
En parallèle à cet enseignement, les étudiants acquièrent dans d'autres disciplines des compétences autour de la modélisation du MCC, la synthèse de correcteurs, la décomposition en série de Fourier l'électronique de puissance, la commande de hacheurs quatre quadrants.

Dans un contexte de mise en place du BUT, il nous semble important de construire des situations d'évaluation et d'apprentissage autour de projets pluridisciplinaires de ce type, afin que les disciplines soient au service des projets, plutôt que les projets en illustration de disciplines.

Les documents de conception de la carte électronique, les programmes de tests ainsi que les supports de cours pourront être mis à la disposition des départements intéressés.

Le TechnoShop de la plateforme Coh@bit

<https://www.iut.u-bordeaux.fr/technoshop/>



Jocelyn SABATIER (*GEII de Bordeaux*)
Matthieu FAESSEL (*TechnoShop IUT de Bordeaux*)

1 Présentation générale

L'IUT de Bordeaux bénéficie d'un environnement multi-technologique en terme d'experts en conception, en développement, en intégration de technologies mais également en termes de plateaux techniques avancés. Il affiche des savoir-faire en conception mécanique, électronique et informatique industrielle, mécatronique et robotique, mesures et CEM, informatique, plasturgie et matériaux, ergonomie. Il bénéficie également d'une proximité naturelle avec les laboratoires de recherche du campus Bordelais et les entreprises régionales, ainsi que d'une vision pragmatique du transfert de technologies.

Dans un tel contexte il est apparu opportun de créer en 2014 un centre de ressource technologique et pédagogique dont les objectifs seraient multiples et notamment :

- de former aux nouveaux métiers,
- de maturer la recherche,
- d'incuber des start'ups,
- d'accompagner l'innovation,
- d'hybrider les compétences,
- de mutualiser des moyens.

Ce centre de ressource a pris la forme de la plateforme Coh@bit, implantée au sein de l'IUT de Bordeaux (voir figure 1) et abritant deux structures :

- Le Fablab, dont les objectifs sont de repenser les pratiques expérimentales dans une approche d'apprentissage par « le faire » et favoriser la transition numérique dans une démarche collaborative ;
- Le TechnoShop, dont les objectifs sont de placer l'innovation au cœur d'une stratégie collaborative interdisciplinaire en alliant le potentiel humain et le matériel de l'IUT, de l'Université de Bordeaux et du tissu industriel régional.

Le TechnoShop fonctionne sur le modèle d'une entreprise avec un personnel dédié financé sur projets. Il est dirigé par Monsieur Matthieu FAESSEL, PhD Université de Bordeaux (CDI Université de Bordeaux). Il est secondé par Monsieur Jocelyn SABATIER en tant que Directeur Adjoint, Ingénieur ENSAM, PhD Université

de Bordeaux (Pr Université de Bordeaux) et Mme Morganne Jacquet, Assistante de direction. Une équipe d'ingénieur et de Technicien supérieur en mécanique (Maxime CAILLET (Ing), Joffrey SARRAZIN (Ing)), en mécatronique (Frédéric DELAZZARI (Ing)), en robotique (David CORNICE (Ing)), en électronique (Jeremy BERGOGNAT (Ing), et Informatique (André RABE (Ing), Clément MALDE (TS)), compose également l'équipe, ce qui permet de traiter des projets pluridisciplinaires.



Figure 1 - Bâtiment de la plateforme Coh@bit
(source image : auteurs)

Les missions du TechnoShop sont l'appui technologique aux laboratoires (développement de solutions technologiques et aide à la valorisation des résultats de recherche), la participation à des projets collaboratifs à fort TRL (maturation de projets de la recherche, développements de projets technologiques innovants), le soutien technologique aux start-ups et aux PME/PMI, la recherche et le développement principalement à des fins de ressourcement (mode « do it together »).

Pour répondre à ses besoins de prototypage rapide, le TechnoShop s'est doté d'un parc machine constitué de machines-outils classiques comme un tour à commande numérique et un centre d'usinage (voir figure 2). Le TechnoShop est également équipé d'outils moins conventionnel tels que des machines de découpe laser (voir figure 3). et a fait le l'impression 3D polymère une de ses spécialités. A ce titre le hall machine du Technoshop est équipé de machines de fabrication additive de type SLS et jet d'encre haut de gamme (voir figure 4).



Figure 2 – Machine-outil du parc machine du TechnoShop (tour Microcut LT 52 et centre d'usinage Microcut MM 430, source images : <https://www.didelon.fr>)



Figure 5 – Système d'assistance à la pratique du surf monté sur une planche (bas), carte électronique et boîtier conçus et assemblés par le TechnoShop (source images : <https://bythewave.surf/fr/>)



Figure 3 – Machine de découpe laser du TechnoShop 100W et 400W (Trotec Speedy 300 et SP 1500, source images : <https://www.troteclaser.com>)



Figure 4 – Machine de fabrication additive de type SLS et jet d'encre multi-matériaux multi-coloris (Stratasys PolyJet) (source images <https://www.prodways.com> et <https://www.stratasys.com>)

2 Des exemples de projets réalisés par le technoshop

Projet Bythewave

Il s'agit d'un exemple de soutien technologique à des start-up. Ce projet a conduit à la conception jusqu'à la pré-industrialisation d'un système d'assistance à la pratique du surf (voir figure 5). Grâce au soutien du TechnoShop, l'idée portée à l'origine par 2 ingénieurs, a permis la création d'une société employant 6 personnes et commercialisant le système d'assistance.

Projet Rein 3D

Ce projet est un exemple de partenariat avec des équipes de recherches de l'Université de Bordeaux et en l'occurrence le service d'urologie du CHU de Bordeaux. Ce projet, mené dans le cadre d'un financement FEDER avait pour objectif de mettre l'Impression 3d polymère au service des applications chirurgicales (chirurgie conservatrice, école de chirurgie) et notamment le traitement de la tumeur du rein. Comme l'illustre la figure 6, à partir d'un IRM d'un patient, le TechnoShop a développé toute la chaîne logicielle permettant l'impression du rein du patient en multi-coloris au moyen de son parc machine.

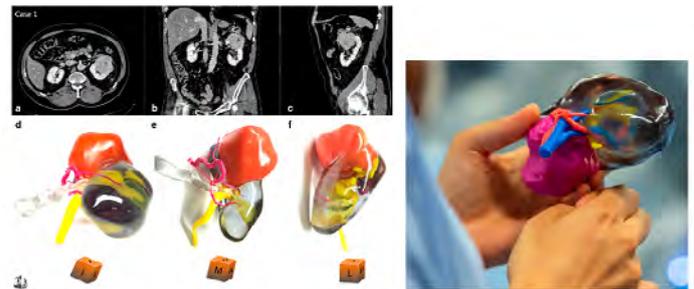


Figure 6 – IRM d'un patient (haut) et rein obtenu en impression 3D (bas) selon trois vues différentes (source images : <https://doi.org/10.1016/j.purol.2020.09.007> et auteurs)

Vélo à assistance électrique hydrogène

Ce projet est un exemple des actions de maturation de résultats de recherche menées par le TechnoShop. Financé par Aquitaine Science Transfert sous la forme d'un programme de maturation, le projet consistait à développer un prototype de générateur de dihydrogène (voir figure 7) capable d'alimenter une pile à combustible et mettant en œuvre une réaction chimique développée par le laboratoire ICMCB et des lois de pilotage développées par le Laboratoire IMS.

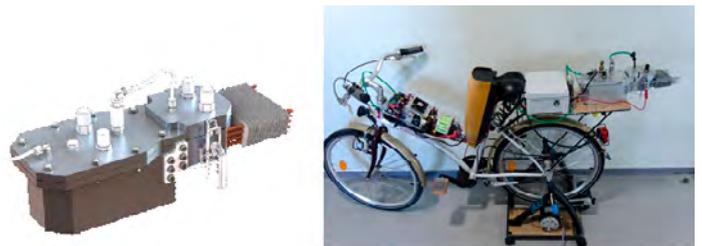


Figure 7 – Prototype de générateur de dihydrogène (gauche) monté sur un vélo à assistance électrique conçu par le TechnoShop et équipé d'une pile PEM (droite) (source images : auteurs)

Impression 3D céramique appliqué à production de mobilier sanitaire

Ce projet collaboratif est un exemple de soutien technologique que le TechnoShop peut apporter à des PME régionales. Ce projet impliquait la société COREN du groupe CASSOUS, la plateforme CANOE et le TechnoShop de la plateforme Coh@bit. Il visait à mettre au point un matériau (une formulation chimique) et un procédé mécanique permettant l'impression 3D de mobilier sanitaire avec des caractéristiques mécaniques et un état de surface compatible avec l'usage de ce mobilier. Ce projet a été financé en partie par la société COREN, qui sera utilisatrice finale de la solution développée et a reçu le soutien de la région Nouvelle Aquitaine. Mener à bien un tel projet supposait de relever deux défis technico-scientifiques :

- résoudre le problème du couplage matériau-procédé permettant d'obtenir un état de surface lisse des pièces fabriquées ;
- mettre en œuvre une solution d'impression 3D robotisée (au moyen d'un robot 6 axes).

Dans ce projet, la plateforme CANOE a été chargée de la mise au point de la formulation chimique du matériau à imprimer et la plateforme Coh@bit, au travers du TechnoShop, a été chargée de développer et mettre au point le moyen d'impression qui a pris la forme d'un bras robotisé (voir figure 8). Ce bras a été équipé par le TechnoShop d'un extrudeur, d'un éclairage UV pour la polymérisation de la matière imprimée et d'une électronique de commande, l'ensemble étant piloté par un logiciel conçu par le Technoshop.

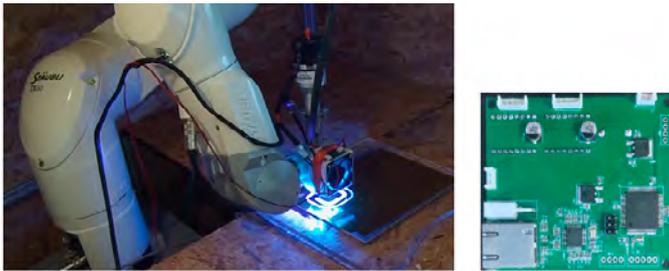


Figure 8 – Bras robotique en cours d'impression et carte de gestion de l'extrusion et de polymérisation (source images : auteurs)

Simulateur d'opérations de maintenance

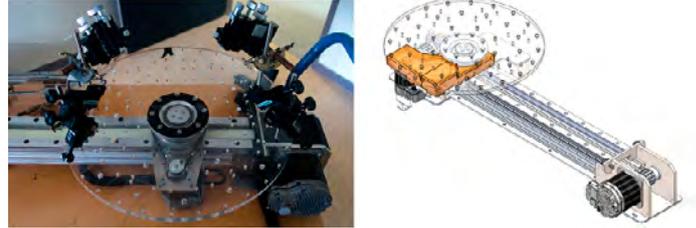
L'objectif de ce projet était de concevoir des outils logiciels de simulation de maintenance combinant pièces physiques et réalité augmentée, pour la formation d'équipes de maintenance. Ce projet est un exemple de prestation que le TechnoShop peut effectuer pour le compte de grands groupes français. La solution proposée consistait à incruster la maquette sur laquelle l'opérateur intervient (voir figure 9), également reproduit grâce aux moyens technique du TechnoShop, dans une vue 3D de l'environnement de travail s'adaptant aux mouvements de l'opérateur de maintenance.



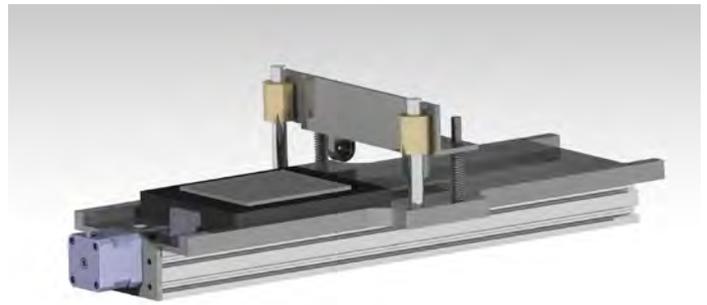
Figure 9 – Pièce physique sur laquelle les opérations de maintenance sont effectuées (gauche) et vue 3D de l'environnement de travail (source image : auteurs)

Autres exemples de projets et de réalisations

Ce paragraphe donne de façon sommaire quelques exemples complémentaires de réalisations qui ont été menées par le TechnoShop et qui sont assez représentatives de ses actions.



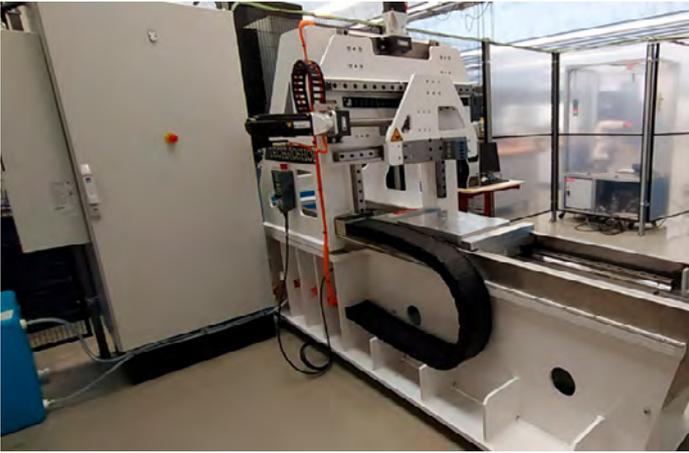
Conception et fabrication d'un banc de sollicitation (combinant translation et rotation) pour l'étude du système oculomoteur de petits animaux, projet à la demande du laboratoire INCIA (source images : auteurs)



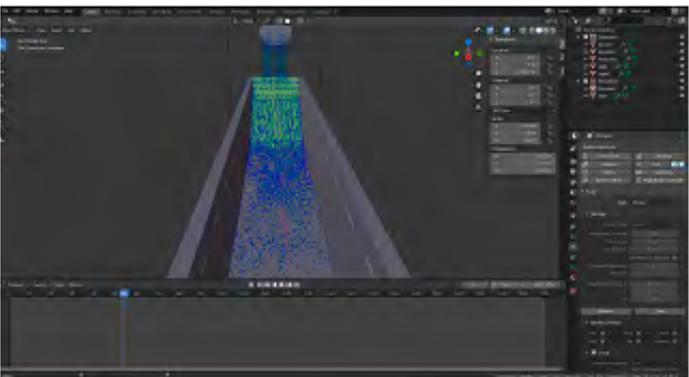
Conception et fabrication d'un banc de découpe de membranes, projet à la demande du laboratoire Biotis (source image : auteurs)



Impression 3D d'un fœtus in-utero (source image : auteurs)



Banc d'essai usinage grande vitesse pour le laboratoire I2M
(source image : auteurs)



Réalité virtuelle appliquée à la visite de bâtiments (source image : auteurs)

3 Conclusion

L'aventure TechnoShop dure maintenant depuis plus de 6 ans au sein de l'IUT de Bordeaux, après avoir vu le jour grâce à l'initiative et l'impulsion de son Directeur Frédéric BOS, et grâce au soutien de la région Nouvelle Aquitaine. C'est un outil de prototypage, d'innovation et de maturation qui peut paraître un peu exotique dans l'écosystème local, à la frontière du monde académique et entrepreneurial. Il a donc fallu faire preuve de beaucoup de « pédagogie » pour expliquer ce statut particulier et pour convaincre de son intérêt.

Mais, cet intérêt est à présent démontré et peut être évalué en termes de publications produites par les équipes de recherche que nous avons accompagné pour la fabrication de leurs moyens d'essais, en termes de brevets publiés à la suite de travaux de maturation ou encore en termes de produits mis sur le marché par des entreprises ou des startups pour lesquelles nous avons effectué des travaux de prototypage et de transfert de technologie. Par ailleurs et au niveau de l'IUT de Bordeaux, de par la pluridisciplinarité des projets menés et du soutien des départements sur certains de ces projets, le TechnoShop s'est également révélé être un outil efficace de décloisonnement et de transversalité.

Des axes de progrès sont encore nécessaires pour pérenniser la structure et la faire grandir, mais si vous passez par Bordeaux, n'hésitez pas à venir, ce sera avec plaisir que nous vous ferons visiter l'existant !



Le Cap de la Hague

Invitation au voyage...

Le DUETI :

Un retour d'expérience pour les étudiants partant au Canada (ETS Montréal)



Marie-Hélène GENTIL, Thierry VILLARD
Karine ROUET, Pierre MAUNOURY, Thomas ZIMMER
(Université de Bordeaux, IUT de Bordeaux)

Résumé

Dans cet article, nous présentons notre expérience «DUETI», (diplôme universitaire d'enseignement technologique international). Le DUETI est un diplôme de niveau bac + 3, s'effectuant après deux années de DUT. Pour nos étudiants, qui viennent des différents départements technologiques de l'IUT de Bordeaux, cette troisième année se fait actuellement uniquement à l'ETS de Montréal. Après avoir présenté le partenariat entre l'ETS Montréal et l'IUT de Bordeaux, nous exposerons un retour d'expérience sur les premiers DUETIs ETS Montréal/IUT de Bordeaux. Nous insisterons en particulier sur les procédures administratives et d'immigration et sur d'autres "petits" détails à ne pas oublier, puis nous évoquerons certaines particularités de la vie à Montréal.

Introduction

Depuis de très nombreuses années, la France et Canada entretiennent des liens privilégiés tant sur le plan politique, économique mais aussi culturel. Cette coopération étroite permet de nombreux échanges et collaborations entre professeurs, étudiants et universités. De nombreuses initiatives ont été créées pour permettre la mobilité universitaire entre la France et le Québec. L'une d'entre elles 'Destination universités Québec' regroupe 18 établissements universitaires dont McGill, Polytechnique Montréal et également ETS Montréal. Chaque automne, ces établissements viennent en Europe, en Belgique et en France notamment, à la rencontre des étudiants et lycéens français afin de promouvoir leurs différents programmes d'étude.

Partie 1 : L'ETS Montréal et l'IUT de Bordeaux : Un partenariat unique.

1-1 L'ETS-Montréal

Fondée en 1974, l'Ecole de Technologie Supérieure (ETS) de Montréal est spécialisée dans l'enseignement et la recherche en génie. Elle forme des ingénieurs et des chercheurs en relation étroite avec les partenaires industriels. Sept spécialités différentes sont au programme de l'Ecole : Génie de la Construction, Génie Electrique, Génie Mécanique, Génie des Opérations et de la

Logistique, Génie de la Production Automatisée, et Génie des Technologies de l'Information. Au Québec, l'Ecole rassemble 25 % des étudiants, du baccalauréat au Génie. Au Canada, elle compte parmi les cinq plus grandes écoles ou facultés de génie.

1-2 L'IUT de Bordeaux

L'IUT de Bordeaux est composé de 17 départements sur 4 sites géographiques de Nouvelle Aquitaine (2 spécialités à Agen, 4 à Bordeaux-Bastide, 7 à Bordeaux-Gradignan et 4 à Périgueux). Chaque année, plus de 4000 étudiants peuvent suivre des enseignements qui leur permettront de travailler dans les secteurs de l'industrie ou des services.

L'IUT de Bordeaux propose également à ses étudiants de nombreuses mobilités que cela soit des mobilités stages mais également des mobilités études. Depuis 2018, l'IUT de Bordeaux propose le DUETI à l'ETS auprès de ses étudiants leur permettant ainsi une première expérience internationale.

1-3 Partenariat ETS/IUT

L'IUT de Bordeaux développe depuis des années une politique de partenariat actif avec le Canada et plus particulièrement la province de Québec car partir à l'étranger pour faire un DUETI et notamment au Canada représente de nombreux avantages. Le Canada est un pays qui attire nos étudiants pour de nombreuses raisons. C'est un pays jeune en développement, un pays cosmopolite qui jouit d'un capital sympathie très important. Le partenariat avec ETS Montréal est ainsi très intéressant pour nos étudiants car il leur permet une première mobilité internationale à coût modéré.

Le premier avantage est donc financier. En effet, le coût d'une année d'étude au Canada et en France n'est pas comparable, environ 400€ pour l'inscription à l'IUT contre environ 6000 € pour une année à l'ETS. Ce partenariat permet donc aux étudiants de profiter d'une année d'études dans une école reconnue au même prix qu'une année passée en France. L'autre avantage de ce partenariat est de permettre aux étudiants de s'intégrer facilement car ETS propose des contenus proches de l'IUT (Contenus des programmes concrets et pédagogie axée sur des Travaux Pratiques, des expériences et des Projets).

Enfin, ce partenariat permet aux étudiants de vivre l'expérience nord-américaine en français ce qui représente un avantage non négligeable. En effet, de nombreux pays anglophones demandent des niveaux en langue exigeants ce qui représente une barrière importante. Les étudiants en mobilité à Montréal peuvent néanmoins y pratiquer leur anglais car Montréal est une ville cosmopolite et ETS Montréal accueille de nombreux étudiants étrangers, il ne faut pas oublier que Montréal est proche des Etats-Unis.

ETS Montréal possède une solide expérience, l'école a été créée il y a 50 ans, c'est une école reconnue qui accueille les étudiants de DUT depuis environ une quinzaine d'années. ETS Montréal s'est rapprochée de la France pour les raisons évoquées plus haut, des raisons économiques, baisse démographique au Canada, recherche de main d'œuvre qualifiée et francophone pouvant facilement intégrer le marché du travail. ETS Montréal reconnaît ainsi la qualité de l'enseignement transmis à l'IUT. Depuis 2018, un partenariat privilégié a été signé avec l'ADIUT, il prévoit un cursus imbriqué ETS/IUT dès le S4 permettant à un étudiant "performant" d'être ingénieur au bout de deux ans à l'ETS et il permet également aux étudiants français d'intégrer l'école à travers le dispositif DUETI. C'est un partenariat unique en son genre, les étudiants français étant les seuls au monde à profiter de ce dispositif qui permet à 43 IUT de collaborer avec ETS Montréal et à 70% des étudiants inscrits en DUETI de continuer leurs études sur place.

Partie 2 : Retour d'expérience des premiers DUETI ETS Montréal/IUT de Bordeaux.

Le DUETI est un diplôme universitaire ayant pour vocation de favoriser la mobilité à l'international des étudiants titulaires d'un DUT. Le diplôme est attribué par l'IUT sous réserve de l'obtention de 55 ECTS. L'étudiant est également suivi tout au long de l'année de DUETI par le département de l'IUT d'origine. Une soutenance orale devant un jury d'enseignants d'IUT et un rapport écrit permettent de finaliser l'évaluation du candidat pour l'obtention du DUETI.

Lors de la première année de convention entre l'IUT de Bordeaux et l'ETS de Montréal (année universitaire 2018/2019), une douzaine d'étudiants sont partis en mobilité dans le cadre du DUETI. Les étudiants ont été sélectionnés par l'IUT de Bordeaux dans un premier temps puis par l'ETS de Montréal qui a validé définitivement les candidatures.

L'objectif de cette partie est de faire un premier bilan grâce aux informations collectées auprès d'étudiants, de leurs parents et des collègues de l'IUT en charge de leurs suivis. Cette partie est divisée en 3 sous-parties distinctes permettant de réaliser un état des lieux d'un point de vue « démarches administratives/immigration/autres », « Ecole ETS Montréal/DUETI » et « Vie à Montréal ».

2-1 : Les démarches administratives/immigration/autres

Les différentes démarches à effectuer pour aller étudier au Québec sont lourdes et longues (inscription à l'ETS, inscription à l'IUT, passeport, données biométriques, certificat d'acceptation du Québec - CAQ, Permis d'étude, permis de travail...). C'est pourquoi, il est recommandé de démarrer dès que possible et de suivre avec rigueur les différentes étapes pour être certain de ne pas rater le début de la session visée (généralement en septembre).

L'étudiant doit également être attentif aux démarches relatives aux assurances (médicales, locatives...) et doit impérativement se renseigner sérieusement par rapport au compte bancaire/carte bancaire et à son abonnement téléphonique (un compte « WhatsApp » est parfois moins onéreux).

Les étudiants qui le souhaitent peuvent également déposer un dossier pour obtenir une bourse de mobilité auprès des services de Relations Internationales. La figure 1 récapitule les principales grandes étapes à réaliser dans le cadre d'une mobilité pour ETS Montréal.

Des « réunions mobilité » avec les étudiants et les parents sont planifiées par le bureau des Relations internationales de l'Université de Bordeaux pour aider au mieux. Dans chaque département de l'IUT de Bordeaux, des correspondants/référents RI peuvent également aider.

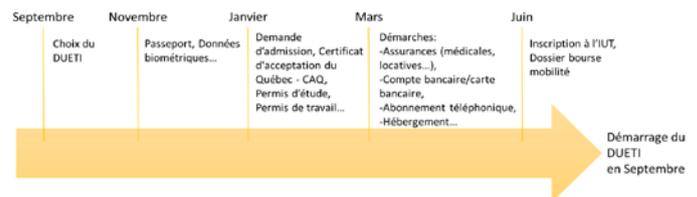


Figure 1 : Récapitulatif des principales étapes pour intégrer ETS Montréal (Source : Auteurs)

2-2 : L'ETS Montréal, DUETI

L'ETS accueille plus de 11000 étudiants chaque année. Parmi eux, un grand nombre d'étudiants étrangers : environ 2000 étudiants en mobilité diplômante ou non diplômante (échanges) provenant de 60 pays. Le service des Relations internationales et l'école ont mis en œuvre des processus très précis d'accueil et d'accompagnement pour les nouveaux étudiants. Pourtant certains étudiants ont des difficultés d'adaptation. Le système des enseignements, des évaluations et les « codes » est complètement différent par rapport à l'IUT et ils ont parfois du mal à comprendre. L'année est composée de 3 sessions : sessions d'automne, d'hiver et d'été. En général, les étudiants candidats en DUETI à l'ETS suivent 2 sessions d'enseignements et 1 session de stage. Les enseignements sont dispensés en français, ce qui est très rassurant pour les étudiants.

La « relâche » entre les sessions est d'une durée de seulement 2-3 semaines. Le rythme est donc soutenu et il est important de se ménager pour limiter la fatigue.

Dans chaque session, les étudiants doivent sélectionner leurs enseignements (en général, 4 à 5 cours, 1 crédit = 2 ECTS, stage = 9 crédits) via le logiciel de l'école « Cheminot ». Ils ont donc plus de liberté au niveau du choix et des horaires de cours dans les sessions. Un plus pour eux.

L'emploi du temps est aussi plus léger qu'à l'IUT. Cela plaît beaucoup aux étudiants, mais attention ! Car l'étudiant qui n'assiste pas aux cours prend le risque de décrocher car la progression dans les cours est très rapide. Et même si le nombre d'heures de cours par semaine est inférieur, le travail personnel est conséquent et les étudiants doivent se mettre au travail dès le début de la session.

Les étudiants issus de l'IUT ont également quelques difficultés à s'adapter au système de notation et de validation des matières d'une session sur l'autre. Il est donc important que les étudiants se renseignent correctement sur les modalités d'évaluations.

Au niveau des stages pratiques, l'ETS Montréal reçoit un grand nombre d'offres qu'elle propose aux étudiants suivant leur classement. Les stages sont bien rémunérés au Québec, ce qui permet aux jeunes de mettre de côté de l'argent pour rester au Québec et poursuivre le cursus, ou pour rentrer en France.

Pour de plus amples informations, le site de l'ETS est très complet et permet de trouver les informations importantes pour aider les étudiants. Sinon, le service des Relations Internationales est très réactif en envoyant un mail en cas de besoin (en tenant compte du décalage horaire !).

2-3 : La vie à Montréal

Il n'y a pas trop de problème d'adaptation à la vie à Montréal : le fait que les gens parlent français est perçu comme un élément rassurant. De plus, les Montréalais sont très sympathiques, avenants et tolérants.

Au niveau alimentation, le coût de la vie est sensiblement le même qu'en France à partir du moment où l'on ne souhaite pas manger exactement la même chose qu'en France (exemple des fromages).

Par contre, les conditions climatiques sont particulièrement différentes au Québec. Il est donc important que les jeunes en soient conscients avant le départ. Mais aucun étudiant n'a réellement été choqué par les conditions climatiques. Les vêtements québécois sont adaptés aux conditions du pays et les tarifs intéressants. C'est pourquoi, on leur recommande de ne pas acheter de vêtements chauds en France avant de partir pour l'hiver Québécois.

Au niveau de l'hébergement, les étudiants choisissent en général de postuler pour les hébergements de l'école la première année. L'intérêt est la facilité d'accès (demande via internet), la proximité des différentes résidences par rapport à l'ETS et la facilité de résiliation si besoin.

Attention aux appartements loués à Montréal... plus difficile de résilier un contrat (1 an).

Conclusion

Partir à l'étranger pendant un an pour poursuivre ses études grâce au programme DUETI est une grande opportunité qui présente de nombreux avantages. En particulier, aller au Canada (province de Québec) permet de découvrir la culture nord-américaine sans avoir à faire face à la difficulté de changer de langue, ce qui peut être rassurant. Le retour d'expérience présenté dans cet article pour les étudiants partant au Canada (ETS Montréal) fait d'abord le point sur le contexte (le partenariat entre l'ETS Montréal et l'IUT de Bordeaux), puis rappelle les procédures administratives et d'immigration qui sont souvent plus longues et plus compliquées qu'on ne l'imagine. Enfin, certaines particularités de la vie à Montréal sont mises en évidence.

À la rentrée 2021, les DUT deviennent des BUT (Bachelor Universitaire de Technologie). La formation de déroulera alors sur 3 ans. Le partenariat avec l'ETS de Montréal devra donc évoluer pour éventuellement offrir une mobilité sur la troisième année. Rien n'est vraiment déterminé mais l'IUT de Bordeaux est en cours de réflexion pour proposer un « Bachelor international » qui devrait permettre de continuer à promouvoir l'internationalisation de la formation et la mobilité des étudiants.

Remerciements

L'équipe de rédaction souhaite vivement remercier Monsieur Tanguy Bantas, chargé des échanges et des partenariats à l'ETS de Montréal, pour son aide précieuse dans l'élaboration de cet article et sa disponibilité pour répondre à nos questions nombreuses.

Retrouvez notre Hors-Série !

BD de Tuyet Trâm DANG NGOC

En page 2 :

En publiant ce hors-série consacré à l'approche par compétences, le GESI souhaite contribuer à l'évolution en cours à travers la mise en place du BUT.

L'approche par compétences fonde la nouvelle organisation du diplôme, mais elle reste, pour beaucoup, difficile à appréhender.

“Une BD rafraîchissante ! Elle parle au nom des enseignants en relayant les critiques les plus communément adressées à l'APC et à tout processus de changement, mais elle présente aussi tout l'intérêt de cette démarche.

L'auteure fait preuve d'une bonne compréhension des principes de l'APC, plaçant bien l'accent sur le pourquoi, le sens de la démarche, de même que sur la nécessaire intégration des apprentissages. Une belle initiative, éclairante et pertinente !”

Marianne POUMAY



Formation tri-nationale franco-suisse-allemande

Information Communication Systems à l'Université de Haute-Alsace : bilan et perspectives après 13 ans d'existence



Bruno COLICCHIO^{1,2}

Benoît HILT^{1,3}

Gilles HERMANN^{1,4}

Alain DIETERLEN^{1,2}

(¹ IRIMAS, Université de Haute-Alsace,

² IUT de Mulhouse,

³ IUT de Colmar,

⁴ Faculté des Sciences et techniques, Mulhouse)

Résumé

Depuis 13 ans, l'université de Haute-Alsace propose une formation transfrontalière. La formation tri-nationale « Information Communication Systems » (ICS) a pour objectif la formation de Licence (Bachelor of Science en Allemagne et en Suisse) dans le domaine des sciences pour l'ingénieur en électronique, automatique et informatique industrielle, informatique et réseaux. Ce parcours est mené conjointement par trois partenaires : la Fachhochschule Nordwestschweiz (FHNW) à Windisch en Suisse, la Hochschule Furtwangen University (HFU) à Furtwangen en Allemagne et l'Université de Haute Alsace à Mulhouse et Colmar en France. Les étudiants engagés dans ce cursus sur 7 semestres dont au moins 4 semestres sont effectués dans les universités partenaires, obtiennent les diplômes des trois pays. Un stage de fin d'études dans une entreprise du domaine de formation est réalisé lors du 7ème semestre. Depuis son origine, le modèle de cette formation permet une souplesse et un coût de fonctionnement réduit en s'appuyant sur les formations existantes des trois pays, dont le DUT GEii, le DUT RT, et la licence SPI-EEA en France.

Introduction

De par sa localisation et ses relations transfrontalières, l'Université de Haute-Alsace (UHA) dispose d'une offre de formation dans divers domaines de l'enseignement bi- et tri-national. Idéalement située au cœur de la « Régio » dans la « Vallée du Rhin Supérieur », l'UHA a mis en place des formations transfrontalières dans ses IUT, ses facultés et ses écoles d'ingénieurs. Quatre licences bi-nationales (Formation transfrontalière d'enseignants, la licence franco-allemande en Chimie - Regio Chimica,

Marketing International, Gestion Touristique Internationale – Tech2Tour), trois licences tri-nationales (Management de projet en Mécatronique, Information Communication Systems – ICS, International Business Management), un master bi-national (Marketing International), et prochainement complété par un deuxième master bi-national dans le domaine de la vigne et du vin (Sciences de la Vigne et du Vin - Parcours binational Viticulture et Œnologie) sont proposés dans l'offre de formation. Riche de ce contexte, l'université de Haute-Alsace s'est dotée d'un centre de compétences transfrontalières, appelé Novatris, qui accompagne les étudiants dans le développement de leurs compétences interculturelles. Ce centre permet de proposer à tous les étudiants, une unité d'enseignement libre transfrontalière, l'organisation de l'apprentissage des langues en Tandem, et permet aussi d'obtenir des bourses d'aide à la mobilité. Ce centre de compétences et les formations proposées viennent en complément de ce que propose la confédération européenne des universités du Rhin supérieur (Eucor Le Campus européen) fondée en 1989 et organisée en groupement européen de coopération territoriale (GECT) depuis 2016 entre les universités de Fribourg en Brisgau (D), Bâle (CH), Strasbourg, Karlsruhe (D) et Mulhouse. Le GECT Eucor favorise les échanges d'étudiants entre les universités en leur permettant de bénéficier des services des autres universités, et facilite la mise en place des coopérations dans le domaine de l'enseignement, de la recherche et de la vie étudiante. Cet article dresse un bilan d'une des expériences tri-nationales de l'UHA [1], dans le domaine EEA, qui après 13 ans d'existence, a démontré les possibilités de collaboration entre unités de formations, et entre pays, pour aboutir à une formation singulière dans son fonctionnement et par le profil atypique des étudiants diplômés, au-delà des compétences académiques et techniques.

Historique

La zone des trois frontières de la France, la Suisse et l'Allemagne a un long passé industriel, entre Mulhouse, Bâle et Lörrach (D). Dans ce contexte, l'université de Haute-Alsace, bien que jeune université, a une longue expérience des formations par apprentissage et des formations tri-nationales. C'est en 1997, que la première filière tri-nationale en mécatronique vit le jour, portée par l'IUT de Mulhouse et son département GMP, en combinant la mécanique, l'électronique, l'informatique et le management de projets techniques. Les enseignants comme les étudiants se déplacent dans les deux autres pays, ce qui stimule l'interculturalité, et plus généralement montre un apport pédagogique de la mobilité transfrontalière dans des contextes éducatifs [1][2]. Du point de vue des industriels du secteur instigateurs de ces formations (notamment Endress+Hauser), l'intérêt de cette formation est de participer à un taux de renouvellement des techniciens et ingénieurs dans le domaine scientifique qui en Allemagne suit un solde négatif important, tout en favorisant une coopération du tissu industriel entre les trois pays en faisant tomber la barrière linguistique. Ces motivations sont en adéquation avec le bilan du livre blanc sur le dialogue interculturel réalisé en 2008 [3]. Suivant cette première expérience, et pour les mêmes motivations, la formation tri-nationale ICS a été initialement définie autour d'objectifs disciplinaires complémentaires de la mécatronique dans le domaine des sciences pour l'ingénieur, orienté vers l'électronique, l'automatique et l'informatique industrielle. Ainsi, à partir de 2003, L'université de Haute-Alsace a travaillé avec la Fachhochschule Nordwestschweiz (FHNW) en Suisse dans le canton d'Argovie et la Hochschule de Furtwangen (HFU) située en Forêt Noire en Allemagne, sur la création de cette nouvelle licence, qui ouvrit en septembre 2007 pour les étudiants Français. Les étudiants sont placés en immersion complète dans les universités d'accueil, car ils sont intégrés aux effectifs des formations existantes, ce qui constitue une immersion encore plus importante que pour la formation mécatronique constituée en un groupe tri-national qui se déplace de pays en pays. La distance est d'une centaine de kilomètres entre chacun des trois lieux (figure 1), garantissant une immersion dans le pays d'accueil, tout en permettant aux partenaires la planification des rencontres plusieurs fois dans l'année sur les trois sites, et l'organisation de visites d'accompagnement pour les étudiants.

Objectifs de la formation ICS

Dès sa création, l'objectif le plus important de la formation est de compléter les connaissances scientifiques du domaine de l'EEA par trois objectifs :

- l'interculturalité : La mobilité des étudiants implique de développer une forte capacité d'adaptation dans des universités très différentes dans leur fonctionnement. Cette interculturalité passe bien sûr par l'acquisition de la maîtrise de la langue étrangère. Pour les étudiants Français, ceci nécessite une prise en charge linguistique lors de la première année en France, pour garantir un niveau initial suffisant, basé sur la certification Goethe Pro niveau C1/B2. Lors du premier semestre en Allemagne, un stage de langue et un accueil avec les étudiants internationaux permet de bien démarrer l'immersion en langue allemande.
- La gestion de projet et de management doit être une compétence forte visée dans la formation ICS, dans un contexte international.

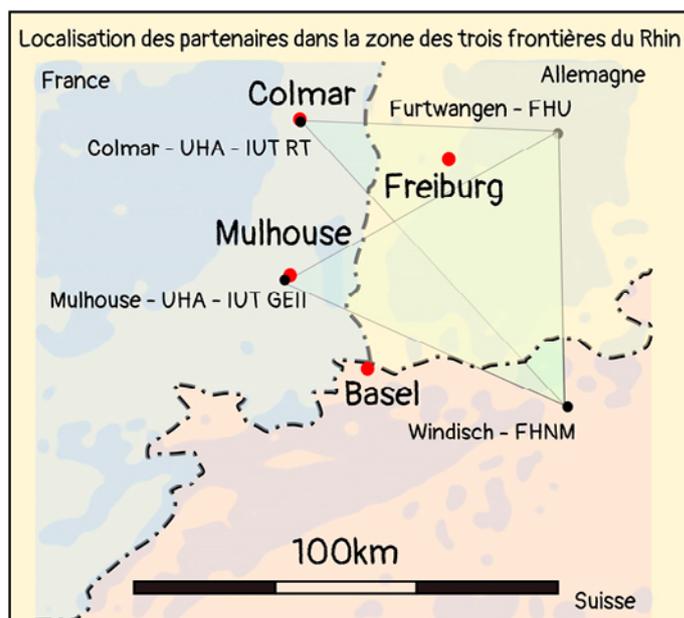


Figure 1. Localisation des partenaires dans la région des trois frontières du Rhin, les étudiants changent de logement chaque année pour vivre dans le pays d'accueil, tout en étant proches, ils sont en totale immersion.

Source : auteurs

- l'insertion professionnelle à l'international des étudiants ayant terminé cette formation.

Ce dernier point est surtout favorisé par le semestre de stage de fin d'études qui est un premier pas important vers le monde industriel dans un contexte international. La poursuite d'études en Master est possible pour les étudiants particulièrement motivés, même si la finalité visée est l'insertion professionnelle.

Fonctionnement administratif

Depuis le début de la collaboration en 2003 pour les travaux préparatifs, jusqu'à la mise en œuvre de la formation en 2007, et jusqu'à présent pour le suivi des étudiants et l'évolution du contenu pédagogique, ainsi que la gestion administrative et la communication, les trois partenaires se réunissent plusieurs fois par an. Le consortium, appelé directoire, est constitué d'au moins de 2 enseignants de chaque université. Dans un premier temps en septembre 2005, un accord de consortium fixant les objectifs avait été signé par les trois présidents des universités. Chaque partenaire s'engageant à développer le parcours dans son université avec ses propres moyens. Des demandes de soutiens conjoints sont déposées dans le but de favoriser la mobilité des étudiants et leur renforcement dans la langue étrangère. L'Université Franco-Allemande (UFA) vient en support de ce type de formation, et nous avons obtenu son agrément à partir de 2014 sous forme de bourses de mobilité de 3000 euros par an et par étudiant, directement versée aux étudiants sans conditions de ressources, qui peut être complétée par une bourse Novatris, pour ceux qui peuvent s'impliquer dans des actions locales de promotions des filières tri- et bi-nationales. Les moyens mis en œuvre pour la promotion de la formation ICS restent ceux de chaque université en s'appuyant sur les formations d'accueil (DUT GEII/RT et Licence SPI-EEA à l'UHA, Bachelor of Science à la FHNW et la HFU). Les étudiants Français démarrent donc par une année de DUT GEII ou RT. Les étudiants Suisses sont accueillis en deuxième année de DUT et les étudiants Allemands en troisième année de Licence SPI-EEA. Les collègues s'appuient sur les formations de « Bachelor of Science ». Le flux d'étudiants était idéalement sur un objectif de 6 étudiants par pays au maximum [1], pour ne pas déstabiliser les formations supports de

l'ICS. Le surcoût de cette formation pour une université est de ce fait particulièrement faible; essentiellement de la communication et un peu de fonctionnement (déplacements et réunions de préparations aux échanges en présence des étudiants sur les différents sites). En effet chaque année, les postulants pour la formation en première année, rencontrent sur site les étudiants de l'année précédente, et participent à un cours, découvrent l'infrastructure d'accueil et les futurs tuteurs.

La maquette du parcours de la formation et les formations d'accueil

Le parcours de cette formation est basé sur le processus de Sorbonne-Bologne du premier cycle d'études avec l'obtention de 180 crédits ECTS théoriques, auxquels s'ajoutent 30 crédits liés au stage pratique réalisé lors du 7ème semestre. Les étudiants obtiennent les diplômes des trois pays avec un supplément au diplôme récapitulatif le parcours individuel. La formation est décomposée en 4 groupes de modules et chaque étudiant est suivi dans chaque pays par un tuteur. Pour équilibrer les objectifs et les rendre plus lisibles par les étudiants, la formation est décomposée en quatre groupes de modules décrits dans la table 1. Le groupe de modules de spécialisation est le cœur de métiers de la formation. Ce groupe de modules comporte en totalité un minimum de 102 crédits, qui pourront être complétés au choix et participer à l'individualisation du parcours. Le groupe de modules complémentaires recouvre les notions d'interculturalité et de management. Ceci inclus les langues indispensables à la formation pour un minimum de 14 crédits, des crédits de culture générale (minimum 10 crédits ECTS) et de spécialisation comme le management de projet.

Groupe de modules en méthodologie	Groupe de modules de spécialisation	Groupe de modules complémentaires	Stage pratique
Mémoire de stage 12 crédits ECTS	Approfondissement ≥ 14 crédits ECTS	Spécialisation ≥ 0 crédits ECTS	Stage industriel 30 crédits ECTS
Formation au travail scientifique 12 crédits ECTS	Systèmes d'informations ≥ 18 crédits ECTS	Langue ≥ 14 crédits ECTS	
Projet 6 crédits ECTS	Mathématiques et Sciences physiques ≥ 24 crédits ECTS	Sciences culturelles et sociales ≥ 10 crédits ECTS	
	Electrotechnique, électronique, champ électromagnétique ≥ 14 crédits ECTS		
	Informatique ≥ 12 crédits ECTS		
30 crédits ECTS	≥ 102 crédits ECTS	≥ 24 crédits ECTS	30 crédits ECTS

Table 1 : Description des modules et des seuils de validation. Les seuils doivent être atteints en crédits ECTS dans chaque groupe, mais il existe une marge de 24 crédits qui permet l'individualisation des parcours.
Source : auteurs.

Le dernier groupe de modules concerne la partie pratique du stage de fin d'étude au septième semestre. Ce stage pratique peut se dérouler dans l'un des trois pays ou à l'international. Cette souplesse laisse un choix qui dans la réalité se concrétise jusqu'à présent par des stages effectués dans un pays étranger, souvent en Suisse lieu de la troisième année des étudiants Français. Le découpage en groupe de modules permet, comme pour des unités d'enseignement, d'imposer un seuil minimum

dans chacun des groupes, afin de garantir un équilibre des connaissances. Chaque étudiant peut donc choisir pour compléter et personnaliser son parcours sur 24 crédits durant les trois années. Ce choix est fait en concertation avec l'enseignant tuteur dans le pays d'accueil. Afin de garantir l'interculturalité, un minimum de 50 crédits ECTS doit être obtenu dans chacun des trois pays pour poursuivre dans le pays suivant.

Rotation entre les pays

Les étudiants démarrent leurs parcours dans leur pays d'origine. La figure n°2 montre l'ordre de rotation des étudiants durant les 7 semestres dans les trois pays. Cette rotation permet de tenir compte de l'effort linguistique à fournir par chacun en permettant aux étudiants d'être dans leur langue natale et de leur permettre d'améliorer leur niveau en langue pendant une année complète. Cette première année est également propice à un questionnement sur la poursuite dans le cursus ICS, ou une poursuite en DUT si le niveau académique ou en langue était encore trop faible. Il s'agit donc d'un processus d'orientation pendant les études, qui permet aux étudiants de faire mûrir leur projet et de partir avec un maximum de chance de réussir.

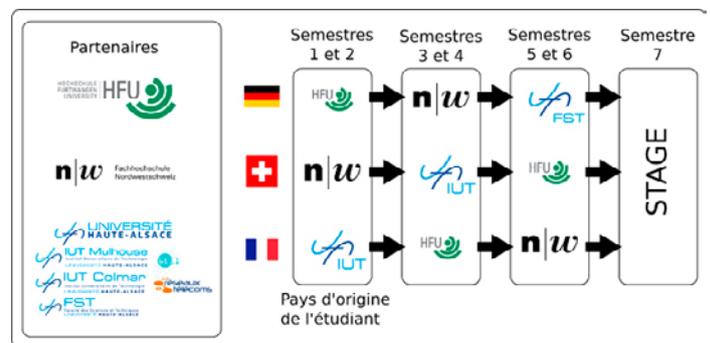


Figure 2 : Rotation des étudiants entre les différents pays. Le début de la formation laisse une année pour se préparer en langue et décider de son projet. Source : auteurs.

Tuteurs pédagogiques

L'accueil des étudiants dans chaque pays est confié à un tuteur pédagogique qui suit l'évolution des étudiants, les initie au mode de fonctionnement de l'université d'accueil et les aide dans le choix des modules de leur parcours individualisé. Une liste des modules de la formation sous forme d'un tableau de correspondance entre les différents cours et leur poids en crédits ECTS permet de suivre le parcours de chaque étudiant en s'appuyant sur une étroite collaboration des tuteurs entre les pays.

Évaluation et validation des diplômes

L'évaluation des étudiants durant les 7 semestres comporte de nombreuses différences, dont la première est l'échelle de notation qui est de 0 à 20 en France, de 1 à 6 en Allemagne et de 6 à 1 non linéaire en Suisse. L'utilisation des ECTS permet d'harmoniser les critères de validation et pour achever sa formation, l'étudiant devra valider les 180 crédits de formation théoriques et les 30 crédits du stage pratique. Il est possible pour les étudiants Français de valider le DUT par lequel ils ont débuté, et les étudiants Suisses peuvent également valider le DUT lors de leur présence à l'IUT en deuxième année. A noter que pour un étudiant Français la validation du DUT ne peut se faire que lors de la validation du stage, donc un principe au semestre 7. Un étudiant Suisse peut, quant à lui valider le DUT dès sa deuxième

année car il participe au cours de DUT 2ème année y compris le stage. Le directeur en réunion valide les parcours de chacun et transmet les résultats à chaque université partenaire pour

l'obtention du grade de Licence ou de Bachelor. Un supplément au diplôme est établi pour chaque étudiant avec la mention « formation tri-nationale ICS ».

Année (rentrée universitaire)	Nombre d'étudiants primo-entrants	Nombre Total d'étudiants	en France	en Allemagne	en Suisse	en Stage	Taux de réussite de la cohorte au diplôme ICS	Taux de réussite à au moins un diplôme du cursus (Licence, DUT)	Poursuite d'études	Débouchés recensés (postes et entreprises)
2007	4 Français	4	4	0	0	0	75.00%	100.00%		
2008	3 Français, 3 Suisses	10	3	4	3	0	83.00%	100.00%		
2009	3 Français	13	6	3	4	0	0.00%	100.00%		
2010	1 Français	13	1	6	3	3	0.00%	100.00%		
2011	5 Français	15	5	1	3	6	40.00%	100.00%		
2012	2 Français, 1 Suisse	11	2	6	3	0	67.00%	67.00%		
2013	2 Français, 2 Suisses	12	3	4	5	0	100.00%	100.00%		
2014	4 Français, 1 Suisse	15	6	4	5	0	0.00%	100.00%		
2015	13 Français (7 GEII Mulhouse, 6 RT Colmar)	23	13	5	4	1	*	*		
2016	7 Français (4 GEII Mulhouse, 3 RT Colmar)	24	7	12	2	3	*	*	Master FHNW, Master Zurich Kalaidos, Master Ecole Polytechniques Fédérale de Lausanne (EPFL), Master ETH, Création d'entreprise, KEDGE Business School, Insertion professionnelle directe Réorientation	Software engineer (QUALIMATEST), Automation technician (ControlTech Engineering), Project manager and application responsible (Swiss Post), Ingénieur Développement Logiciel Embarqué (Akka Technologies), Project Leader (EPCOS Schweiz GmbH a TDK Group Company), Automation technician (ACEREL), Co-fondateur / Président Oxycar (Oxycar), Co-Founder & Chief Technology Officer @LocalBini (LocalBini), Assistant Manager (Constellium), Ingénieur automatisation (Process Automation Solutions), Commissioning Engineer High Power Rectifiers (ABB Baden-Dättwil)
2017	9 Français (4 GEII Mulhouse, 5 RT Colmar)	25	10	5	6	4	*	*		
2018	1 Allemand	4	0	4	1	0	*	*		
2019	9 Français (7 GEII Mulhouse, 2 RT Colmar)	13	9	3	1	0	*	*		

Table 2 : Bilan sur 13 années d'existence, * pour les dernières années, certains étudiants n'ont pas terminé leur cursus, le taux ne peut pas être calculé. Source : auteurs.

La communication

Malgré la demande issue de partenaires industriels, le nombre de candidats dans le domaine scientifique est assez faible, et ceci de part et d'autre du Rhin, à quoi il faut ajouter l'apprentissage de la langue. Afin d'assurer la promotion de cette formation, nous participons à tous les salons auxquels participe la formation du DUT GEII et RT, proposée comme une alternative pour ceux qui ont étudié l'allemand. Nous participons en plus au forum annuel franco-allemand à Strasbourg au mois de novembre qui regroupe les acteurs des formations post-bac entre la France, l'Allemagne, l'Autriche et la Suisse. Il n'est pas rare de voir des étudiants provenant d'autres régions venir à ces salons, et ils sont généralement extrêmement motivés. C'est une caractéristique du profil des candidats : ils sont peu nombreux, mais très motivés par ce parcours atypique. Le profil des postulants Français bacheliers venant de sections scientifiques Abi-Bac (Abitur et Baccalauréat) ou renforcées en Allemand, est particulièrement intéressant. Cependant, ces étudiants vont souvent directement en Allemagne pour intégrer un cursus classique en université. C'est là que notre communication est pertinente, pour attirer ces étudiants : économiquement, le potentiel d'emploi reste bien plus fort dans notre domaine en Allemagne et en Suisse, c'est un argument qui rend le recrutement français plus important dans ces formations scientifiques transfrontalières. Par contre le flux d'étudiants Allemands et Suisses est resté très faible, car cet argument est moins valable pour eux. La possibilité de faire un master ouvert à l'international grâce à triple diplomation (dont une licence universitaire) est plutôt l'argument déclencheur pour ces étudiants.

La gestion des inscriptions et les effectifs

Les frais d'inscription sont différents dans chaque université, et il a été décidé que les étudiants s'inscrivent annuellement dans chaque université d'accueil au tarif en vigueur en gardant une inscription administrative de base dans le pays d'origine. Ainsi, un étudiant Français, Suisse ou Allemand aura un coût équivalent pour ses trois années et demi. Le problème de la couverture sociale des étudiants Français est résolu par une inscription administrative simplifiée avec paiement de la CVEC (Contribution de Vie Étudiante et de Campus). La formation s'appuyant sur des formations aux effectifs déjà constitués, il n'y a pas de contrainte de nombre, ou plutôt sur un maximum. L'objectif raisonnable est de 6 étudiants au total pour ne pas déséquilibrer trop les formations d'accueil est parfois dépassé comme cette année (2020) avec 9 candidats, nous avons exceptionnellement dépassé cet objectif, en favorisant la motivation des étudiants.

Bilan sur les 13 ans d'existence

Un bilan demandé à l'occasion de la seconde accréditation de moyens auprès de l'UFA a permis de faire le point sur le devenir des étudiants (table 2). La poursuite d'études est importante. En effet depuis la création du cursus, poursuivre des études par un master ou dans une école d'ingénieur était une possibilité que nous avons envisagée. La possibilité de poursuivre à Lausanne, à Bâle ou à Zurich est une opportunité que nos étudiants saisissent s'ils le peuvent. La principale difficulté dans la poursuite d'étude en France est le décalage temporel imposé par le septième semestre de stage. En France, ce décalage est problématique en raison du rythme des semestres du schéma LMD. Il est plus simple de poursuivre directement en Suisse ou en Allemagne sur des masters en 3 semestres. Pour ceux qui intègrent le marché de l'emploi, il est clair que l'objectif visé est

atteint : ils sont souvent à des postes de management de projets à l'international, ce qui était précisément l'objectif visé, en même temps que les objectifs scientifiques. En termes de réussite, il apparaît clairement que l'obtention du diplôme ICS est difficile, mais il faut noter la capacité à garantir un diplôme en s'appuyant sur les formations qui supportent la licence tri-nationale : sauf cas très rare, une réorientation aboutie toujours à la délivrance d'un diplôme. Cette licence atteint donc son objectif en donnant une chance internationale sans priver les étudiants d'un débouché en cas d'échec, et en donnant une expérience qui les enrichit au-delà de l'obtention du diplôme par l'interculturalité.

Conclusion

Après 13 années d'existence, cette formation tri-nationale née d'une volonté régionale de développer les relations et partenariats économiques entre trois pays voisins, a permis de former des profils de diplômés ayant un fort potentiel d'adaptabilité, des compétences interculturelles et scientifiques importantes. Toute la souplesse et le suivi des étudiants reposent sur une communication et une empathie constante entre les différents collègues des différents pays. En s'appuyant sur des formations existantes, la formation apparaît comme une chance de parcours international. Il a été possible de dépasser les difficultés posées par des diplômes différents, de durées différentes, dans des unités de formations différentes, dans des pays différents. Ceci montre qu'il est possible de dépasser de nombreuses barrières en matière d'enseignement et de création de cursus. La prochaine réforme des DUT qui deviennent des Bachelors

Universitaires de Technologie (BUT), devra être prise en compte. Mais paradoxalement, elle va dans le sens d'un alignement, sans être complet, avec nos voisins.

Cette collaboration avec nos collègues Suisses et Allemands ne se concentre pas seulement sur les aspects de l'enseignement. A l'origine, ce sont des intérêts scientifiques qui ont rapproché l'UHA et l'Université de Furtwangen dans le domaine EEA. Ce qui constitue ainsi un parfait exemple de cursus né de l'interaction des chercheurs et de leur volonté d'avancer sur des besoins dans l'enseignement, en adéquation avec leur environnement. Une dizaine de thèses sont en cours ou ont déjà été réalisées en codirection avec les 3 partenaires (1 FHNW, 8 HFU) avec le laboratoire IRIMAS de l'UHA. Actuellement des discussions sont engagées pour une collaboration sur les masters du domaine de la FHU et de l'UHA

Bibliographie

- [1] Formation trinationale Franco-Suisse-Allemande « Information Communication Systems » à l'Université de Haute Alsace, Alain Dieterlen, Hubert Kihl et Bernard Keltz, J3eA, 10 (2011) 1002
DOI: <https://doi.org/10.1051/j3ea/2011002>
- [2] Thiéblemont-Dollet S. " L'interculturalité dans tous ses états ", Nancy, Presses Universitaires de Nancy.
- [3] Conseil de l'Europe, Strasbourg, Livre blanc sur le dialogue interculturel, COE, 2008, http://www.coe.int/t/dg4/intercultural/Source/White%20Paper_final_revised_FR.pdf



6ème EDITION

Concours National organisé par le club EEA

"Mon projet en 5 minutes"

Finale 4 Juin 2021

14 équipes sur la ligne de départ !

ES renes | école normale supérieure

INSA | INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES APPLIQUÉES HAUTS-DE-FRANCE

UCA | EUIP UNIVERSITÉ Clermont Auvergne

UNIVERSITÉ D'ARTOIS

IUT RENNES | IUT NANTES Université de Nantes

MISC | MASTERS INGÉNIERIE DES SYSTÈMES COMPLEXES

UNIVERSITÉ DE LORRAINE

UNIVERSITÉ DE MONTPELLIER

université PARIS-SACLAY IUT DE CACHAN

EiSINe | Ecole d'ingénieurs en Sciences Industrielles et Numérique

INSA | INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES APPLIQUÉES CENTRE VAL DE LOIRE

Partenaires

Club des Enseignants et des Chercheurs en Electronique, Electrotechnique et Automatique Electronique and Information Engineering Génie Industriel

SICK | Sensor Intelligence.

PHENIX CONTACT | INSPIRING INNOVATIONS

Contacts
 pascal.marange@univ-lorraine.fr
 pascal.vrignat@univ-orleans.fr
<http://laris.univ-angers.fr/fr/vie-unite/concours-eea-2021.html>

Projets transverses :

exemple du projet « Magasin connecté » mis en place à l'IUT de l'Université d'Aix-Marseille



Jean GAUBERT
Caroline MAURIAT
(GELL Marseille, IUT d'Aix-Marseille)

Ce projet est commun aux départements TC, GELL Marseille, GELL Salon, MP et R&T de l'IUT d'Aix-Marseille et a été soutenu par un financement Amidex (PIA). Réalisé dans le cadre des projets tutorés, il permet de croiser 2 voire 3 spécialités dans un même groupe de projet tutoré autour d'une même problématique : la conception d'un magasin « connecté ». L'idée est que chaque groupe d'étudiants propose un concept de magasin avec la contrainte d'une surface limitée à 150 m². Les étudiants de TC se chargent de la partie commerciale (marketing, étude de marché, etc.) et les étudiants des spécialités secondaires développent une application technologique dédiée au concept de magasin choisi.

Démarche/suivi du projet

Les groupes de projet sont constitués de 6 à 9 étudiants venant de 2 ou 3 départements différents. Cette année 102 étudiants étaient concernés : 8 de MP, 50 de TC, 24 de GELL Marseille, 15 de GELL Salon (LP ISEAT) et 5 de R&T. À l'exception des étudiants de GELL Salon qui sont en Licence Professionnelle par apprentissage, tous les étudiants étaient en deuxième année de DUT en formation initiale.

Chaque groupe est encadré par un enseignant de TC et un ou deux enseignants d'un des départements secondaires.

Le calendrier des rendus est préétabli et mis en ligne sur la plateforme de cours en ligne de l'université. Cette plateforme est l'interface privilégiée pour ces projets. Les étudiants y trouvent des ressources autour des thèmes abordés dans la partie technologique : RFID, Capteurs, caméra, drones, LiFi, géolocalisation, robots... ; des exemples d'innovation en magasin du point de vue marketing, des concepts de marketings du point de vente. C'est aussi sur cette plateforme qu'ils déposent les rendus demandés à date régulière.

Ainsi le premier rendu attendu concerne le concept du magasin : quels sont les produits mis à la vente ? à qui s'adressent-ils ? quelles sont les spécificités de leur concept ? et quels aspects technologiques veulent-ils mettre en avant. Les enseignants évaluent cette première version et font un retour aux étudiants en leur présence. Ceux-ci ont alors une quinzaine de jours pour proposer une nouvelle version de leur concept. Les enseignants évaluent alors l'aspect concept du magasin en prenant en

compte l'ensemble des travaux réalisés (version 1 et 2).

En même temps que les étudiants rendent leur concept, il leur est demandé de travailler sur le cahier des charges. Celui-ci prend en considération, une partie étude du marché (réalisée par les étudiants des départements tertiaires) et une partie réalisation de l'apport technologique (réalisée par les étudiants des départements secondaires). Concernant la partie technologique, le cahier des charges doit comporter une proposition de réalisation et un chiffrage de son coût. Les choix réalisés doivent être argumentés. Comme pour le concept de magasin, le cahier des charges fait l'objet d'un rendu sous deux versions, la version 2 devant prendre en compte les retours formulés lors de la première réunion.

Cette année le rendu final a consisté en une soutenance où chaque groupe de projet tutoré a présenté son concept de magasin en amphithéâtre devant un jury constitué par des professionnels des domaines secondaire et tertiaire et par tous les enseignants tuteurs des différents projets et en la présence des étudiants des autres groupes de projets. Pendant cette soutenance ils ont dû présenter une vidéo de 5 minutes synthétisant le plan et le concept de leur magasin, ainsi que leur démonstrateur avant débat avec le jury.

Bilan

Tels qu'ils sont organisés, ces projets permettent aux étudiants qui s'y investissent vraiment d'appréhender des notions de domaines éloignés de leur spécialité. Ainsi les étudiants de GELL peuvent découvrir des notions de comptabilité ou de marketing et les étudiants de TC des domaines techniques comme l'identification par RFID ou d'autres technologies pertinentes pour le domaine du commerce. Cette vision transversale n'est cependant véritablement approfondie que dans les groupes d'étudiants les plus motivés du fait d'un manque de curiosité de certains étudiants et du manque de temps long pour réaliser des projets souvent ambitieux. Ce dernier point a amené les enseignants, par souci d'efficacité, à définir une organisation du travail qui a tendance à maintenir chaque étudiant centré sur sa spécialité, comme l'illustre la construction du cahier des charges, avec une partie tertiaire et une partie secondaire. De

ce fait les moments où les étudiants sont obligés de travailler vraiment ensemble sont assez limités dans certains groupes : principalement lors de la définition du concept de magasin et lors de la restitution finale.

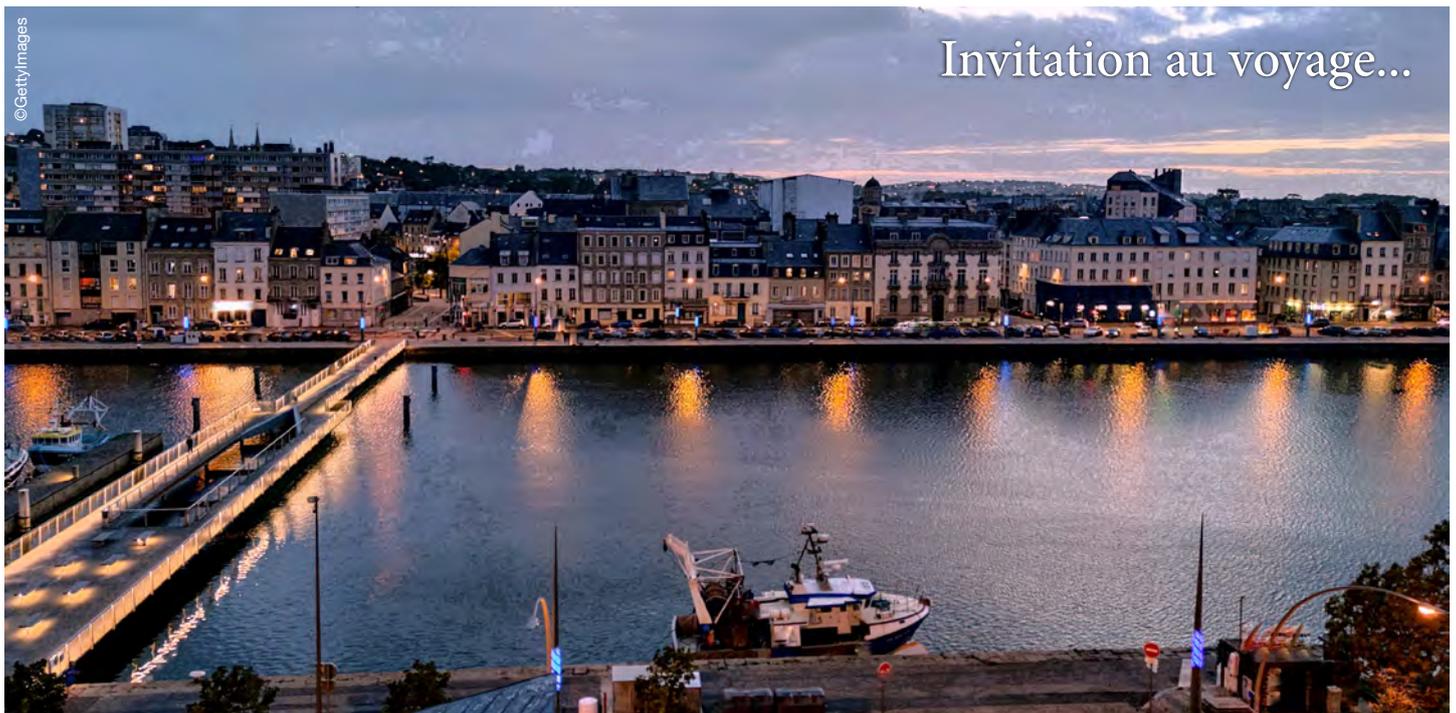
Une autre difficulté rencontrée est la réalisation technologique qui demande beaucoup de temps et des compétences techniques qui ne sont pas acquises en début de S3 ou qui ne relèvent pas directement de ce qui est enseigné car trop spécifique (c'est notamment le cas de la technologie RFID qui est souvent utilisée dans ces projets de manière approfondie et qui n'est pas détaillée dans nos enseignements). Or tout doit être bouclé fin mars, pour un projet débutant mi-septembre. Ce rythme est difficile à tenir pour des étudiants de 2ème année de GEII, pour lesquels le S3 est un semestre très exigeant. Cependant les étudiants les plus dynamiques arrivent à proposer des prototypes intéressants et y trouvent un environnement très stimulant : d'une part de par le fait qu'ils se retrouvent à l'intérieur de leur groupe en situation d'expert devant les étudiants du secteur tertiaire, et d'autre part car ils sont placés dans des situations qui leur demandent de mobiliser leurs connaissances pour réaliser des problèmes en vraie grandeur.

Depuis 2018/19 les projets ont pour objectif la mise en place d'un magasin connecté au sein de l'IUT qui a mis à disposition une surface de 150 m² sur le site de Marseille et la possibilité de financer l'acquisition de solutions technologiques dédiées comme le LIFI, la RFID ou de moyens techniques pour développer des solutions propriétaires basées sur des technologies plus génériques comme les communications sans fil bluetooth, zigbee, WIFI ou UWB. A titre d'exemple un des projets où intervenaient des étudiants de GEII, était d'automatiser le paiement en sortie, lors du passage entre un portique lecteur de RFID (illustration 1).

Depuis 2018/19 les projets ont pour objectif la mise en place d'un magasin connecté au sein de l'IUT qui a mis à disposition une surface de 150 m² sur le site de Marseille et la possibilité de financer l'acquisition de solutions technologiques dédiées comme le LIFI, la RFID ou de moyens techniques pour développer des solutions propriétaires basées sur des technologies plus génériques comme les communications sans fil bluetooth, zigbee, WIFI ou UWB. A titre d'exemple un des projets où intervenaient des étudiants de GEII, était d'automatiser le paiement en sortie, lors du passage entre un portique lecteur de RFID (illustration 1).



Illustration 1 : Projet 2021 d'un des groupes d'étudiants du département GEII Marseille. Création et lecture d'une étiquette RFID pour paiement sans contact à la sortie du magasin.



Invitation au voyage...

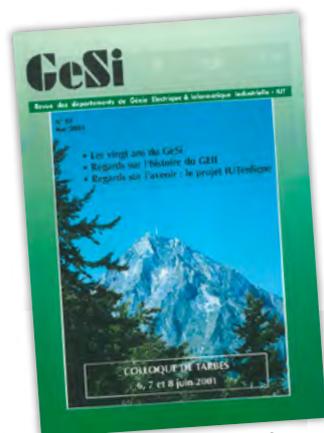
Cherbourg-en-Cotentin, Bassin du Commerce

Regard sur l'histoire du GEII

Paru dans GeSi n°57, mai 2001, dans le cadre d'une rencontre, au colloque de Tarbes (2001) sur l'histoire et l'avenir de nos Départements, cet article de Maurice Rivoire revient, avec une grande pertinence didactique, sur l'histoire de notre institution. En hommage à Maurice, nous avons republié cette contribution dans notre numéro 86 (2015) à la faveur du dossier consacré à la synthèse de notre histoire rédigée par notre collègue Michel Gauch. En nouvel hommage, à l'heure où notre communauté met en œuvre un grand chantier, nous proposons de reprendre ce texte avec le souci éditorial de rappeler les empreintes et les repères symboliques de nos lectures de GeSi.

Des IFTS aux IUT (chronique des sixties)

GeSi n°57, mai 2001, p.5-6



par Maurice RIVOIRE, Angers.

Par un phénomène analogue à celui que nous connaissons bien aujourd'hui en IUT, des élèves, en situation difficile dans le lycée classique puis recrutés en classe de seconde technique, s'épanouissent dans ces nouvelles études plus concrètes. Ils demandent bien vite à accrocher le mot Supérieur à leur Brevet de Technicien. Ils veulent poursuivre leurs études. En ces temps, les industriels sont demandeurs de compétences nouvelles, intermédiaires entre celles de l'ingénieur et celles du CAP qui reste la référence du savoir faire (le BTS n'a pas réussi à s'imposer comme un label de savoir professionnel). Profitant avec intelligence de la force motrice de ces deux facteurs convergents, les lycées techniques, tentent, et réussissent une échappée par le haut : ils multiplient les spécialités et les classes de BTS. Telle est la situation dans les années 1960. Marquée par l'explosion du nombre de classes de Techniciens Supérieurs dans les lycées, tant publics que privés, cette époque annonce pourtant d'autres lendemains. Malgré la qualité de la formation et les excellents résultats qu'elle obtient, on commence à s'agiter. Les élèves supportent mal l'enfermement et la discipline du lycée, même si, ça et là, ils bénéficient des dispositions adaptées. Des enseignants, souvent issus de l'ENSET (devenue depuis ENS de Cachan) et directement nommés dans les classes de TS rêvent de desserrer le corset des programmes nationaux et de faire prévaloir des méthodes moins scolaires, des bruits circulent, il serait question de « sortir » les classes de TS de leurs lycées pour les regrouper dans des Instituts de Formation Technique Supérieur¹ (IFTS).

Trois revendications émergent plus ou moins confusément :

- Elargir la culture scientifique générale et éviter la spécialisation trop poussée des études, avec comme corollaire le regroupement des trop nombreux BTS. On évoque l'idée d'en réduire (horreur) le nombre à seulement une douzaine de grandes disciplines : cinq ou six dans chaque secteurs secondaire ou tertiaire.
- Multiplier les relations avec le milieu professionnel et introduire un stage obligatoire dans les études.
- Valoriser la culture et les langues étrangères, principalement l'anglais, qui sont pour l'instant diluées à l'extrême dans un horaire de près de 40 heures hebdomadaires.

Le milieu économique peine à définir une position. Les BTS, immédiatement adaptables et efficaces au travail sont appréciés dans les PME PMI tels qu'ils sont formés. les entreprises plus importantes, en revanche, ont besoin de collaborateurs capables de s'adapter aux changements, de cadres plus ouverts, notamment aux techniques et aux méthodes de leurs concurrents. La puissance Union des Industries Métallurgiques et minière, (U.I.M.M.) union syndicale patronale, multiplie le déclarations en ce sens : ouverture, adaptabilité, formation à « spectre large » ... Le milieu enseignant, pourtant conscient des enjeux économiques est, lui aussi, divisé. il est, à l'exception des plus jeunes, plutôt réticent. les lycées techniques redoutent d'être décapités et pire, de voir partir leurs meilleurs enseignants. Certains proviseurs toutefois, conscients que leurs établissements sont les seuls à posséder les moyens et les savoirs ne désespèrent pas de dériver le cours des choses et d'installer les IFTS en projets sous leur autorité. Ce point de vue est renforcé par le fait que l'Enseignement Supérieur d'alors, éclaté en facultés indépendantes, totalement éloigné des préoccupations professionnelles quand il ne leur manifeste pas une franche hostilité n'est pas candidat. Les élèves, tout au moins ceux qui sont au courant, car en ces temps là l'information est peu diffusée, sont partagés entre le désir très fort de devenir de vrais étudiants et celui de continuer à bénéficier du cadre protecteur de leur lycée. quant aux parents, souvent d'origine modeste, ils ne tiennent pas à faire face à l'apparition, prévisible, de charges et soucis nouveaux. Personne ne pousse vraiment.

Il n'y aura pas que je sache, de grande concertation ni de tapage médiatique. Christian Fauchet, le Ministre de l'Education nationale du Général De Gaulle, n'est pas l'homme de petites phrases. Mais, moins de cinq ans après le premières rumeurs, l'Education nationale accouche, en 1965, des Instituts Universitaires de Technologies, structure sans équivalent en Europe. Surprise, on ne parle plus d'IFTS, mais d'IUT. Plus question de rester dans la mouvance d'un lycée, pas question non plus d'accéder au statut de Faculté fut elle de Technologie. Les IUT regroupent des départements, le tertiaire y cohabite avec le secondaire. Comme on ne fait pas les choses à moitié, les recteurs sont invités à fermer les classes de BTS là où des départements d'IUT sont ouverts dans leur spécialité, ce que d'ailleurs ils feront² sans états d'âme. La guerre pourtant n'aura pas lieu, tout au moins pas sur ce terrain là. Autre surprise, les promoteurs du projet n'ont pas mégoté. Contrairement aux mauvaises habitudes, les moyens accompagnent

vraiment le nouveau-né. Bâtiments neufs, pas toujours il est vrai³, enveloppe financière confortable (mais si) pour les premiers équipements, postes d'enseignants et surtout de non enseignants, sont mis à la disposition des équipes initiales chargées, sous l'autorité directe des recteurs, et avec une large autonomie d'action, de la mise en place des premiers Instituts créés.

Le statut d'institut a été préféré, conservant en cela l'idée initiale des IFTS, au statut de Faculté pour garder, le patronat y tenant absolument et peut être encore aujourd'hui, une durée d'études limitée à deux ans et ne débouchant qu'exceptionnellement sur une prolongation. L'adjectif « Universitaire » ôte tout espoir aux Lycées de récupérer ce qu'on leur supprime à la hussarde.

Comme Edgar Faure n'a pas encore donné corps aux Universités instituées en... 1968, les Instituts Universitaires de Technologie, nés avant elles, ne se dissoudront jamais dans les Universités, et revendiqueront avec constance leur caractère « dérogoire ». Dérogatoire, Article 33, cela ne dit probablement rien aux acteurs actuels des IUT, tant mieux, qu'ils sachent toutefois que malgré leur succès incontesté, les IUT ont dû résister à de puissants assauts. L'union est un combat... Enfin, et ce n'est pas anodin, le vocable « technologie » s'est substitué à celui de « technique » qui prévalait dans les IFTS. C'est clair, on élargit le spectre et on balise le terrain. La réforme se veut ambitieuse, on va passer des techniques, particulières, spécialisées, à la technologie qui les rassemble et les explique. La magie des mots recouvre une réalité concrète : le regroupement des spécialités. Le département

« Génie Electrique » par exemple absorbe quatre BTS dont deux en électronique (BTS électronique industrielle, BTS électronique et télécommunications). Sa première année est organisée en tronc commun et sa deuxième fait ressortir les spécialités sous la forme d'options. Et puis les mots de « département », de « génie ceci ou génie cela » quelle classe vis à vie du monde économique. Quel prestige pour les « étudiants ». Pour un peu on se croirait au Massachussets Institute of Technology, le célèbre MIT (à prononcer absolument avec l'accent de la côte Est) qui, nul n'en doute, a inspiré les promoteurs. Hourra et au travail !

On doit incontestablement les IUT à une équipe restreinte du MEN emmenée par Pierre Aigrain (professeur d'électronique à la Sorbonne et un temps secrétaire d'état à la Recherche). et son coéquipier MichelYves Bernard⁴ (physicien, Professeur au CN AM de Paris) homme de terrain et fin connaisseur du monde industriel ainsi que Jean-Claude Salomon administrateur civil au MEN.

Ils ont, il y a 35 ans, jeté avec une rare clairvoyance, les bases toujours valides, des IUT d'aujourd'hui. Ils ont su mobiliser des enthousiasmes en faisant travailler ensemble et sur un pied d'égalité, des enseignants du Supérieur, du second degré, du technique, et des cadres du monde industriel, économique ou commercial. Ils ont su valoriser la formation professionnelle et faire participer le milieu économique. Ils ont validé le contrôle continu pour la délivrance du diplôme. Ils, ont réussi à mobiliser les moyens nécessaires.

1 - D'aucuns disaient Instituts de Formation des Techniciens Supérieurs. Il n'y a pas qu'une nuance au pays de Descartes

2 - A Angers, le Lycée Technique Chevrollier, a fermé sa première année de BTS« Electronique Industrielle» le 1er octobre 1966 dès l'ouverture du département« Génie électrique » à l'IUT créé cette année là.

3 - A Nantes, en 2001, l'IUT est toujours logé dans les locaux de l'ancienne Ecole Nationale Supérieure de Mécanique.

4 - On notera qu'ils faisaient tous deux partie de la communauté scientifique des électriciens. Cocorico pour le GE qui n'était pas encore II.

GeSi à venir

Passage de témoin

Merci Rémy, merci Christian, merci à la nouvelle équipe, pour votre engagement à poursuivre l'aventure de l'édition GeSi. Merci à Carlos et à Didier, de l'IUT de Brive, pour la publication en ligne de nos numéros : une initiative qui aura largement renforcé notre sphère éditoriale. A souligner également le lien fort de notre revue avec les colloques annuels de nos départements : auront été régulièrement publiés les actes d'un événement communautaire majeur. Merci à toute l'équipe associative qui aura largement contribué à la gestion de nos activités. Merci Monique pour ton engagement. Merci à toutes et à tous les collègues auteur-e-s, à nos partenaires industriels pour la richesse de leurs contributions et leur fidélité.

En somme, en créant ce journal, les pères fondateurs, Jean Pardiès et Claude Marzat, ont vu juste : il fallait mettre en récit le courage, l'ambition et l'inventivité politiques d'une communauté d'acteurs toujours soucieuse de mutualiser et de promouvoir toutes les missions d'une culture de l'innovation : recherche universitaire, partenariat fort avec l'industrie, développement de l'apprentissage, enseignement à distance, pédagogie par projet, enseignement de l'anglais, relations internationales... Ce récit est aujourd'hui disponible dans la remarquable rétrospective publiée par Michel Gauch dans les numéros 86 (2015) et 87 (2016) de la revue.

Trois grands axes thématiques auront guidé notre activité éditoriale :

- Publication des actes du colloque annuel en lien étroit avec le département d'accueil et les responsables de commissions.
- Publication de contributions expertes portant sur des concepts scientifiques et technologiques en lien étroit avec les spécialités disciplinaires enseignées dans nos départements.
- Publication de contributions consacrées à la vie institutionnelle et pédagogique de nos départements dans toutes nos disciplines.

Nos échanges à l'international, les perspectives politiques, institutionnelles, professionnelles et pédagogiques liées au B.U.T. devront faire l'objet d'un éclairage éditorial riche de promesses. La publication récente, par nos soins, du numéro hors-série consacré à l'approche par compétence (APC), mérite une attention toute particulière : la bande dessinée de Tuyêt Trâm Dang Ngoc est une remarquable innovation didactique. Des ambitions nouvelles sont maintenant à l'œuvre qui porteront les couleurs d'une famille universitaire qui aura toujours sur cultiver sa mémoire et enrichir son avenir.

Après tant d'années, notre revue s'est constituée en capital mémoire que tout lecteur-trice peut consulter dans l'intérêt de son enseignement et de sa recherche. Lire GeSi, c'est tout simplement reprendre les temps forts d'une histoire pour donner toute leur légitimité à nos projets, puiser à nos sources toute l'énergie nécessaire pour inventer notre avenir.

Gino Gramaccia

Invitation au voyage...



Cherbourg