

Gesi

N°99 // MAI 2024 // 43^e ANNÉE

Colloque de Marseille

Dossier : les SAÉ par l'exemple

Édito

Chers amis, chers collègues,

C'est avec une grande fierté que je vous présente ce numéro 99 du GeSi, à l'occasion du 50^e colloque GEII, organisé cette année à Marseille.

Nous voici à la veille d'un événement, qui, depuis cinquante ans déjà, constitue le point d'orgue de l'année universitaire pour tous les départements GEII de France. Son organisation n'aurait pu être possible sans le travail acharné d'une équipe composée d'enseignants, enseignants-chercheurs, personnels techniques, secrétaires, gestionnaires mais aussi étudiants, qui ont œuvré conjointement afin de rendre ces trois jours inoubliables. La préparation de ces journées fût également l'occasion, au travers d'une belle aventure, de renforcer les liens entre les départements GEII de Marseille et de Salon de Provence.

Avant toute chose, je souhaite dédier quelques lignes à toutes celles et tous ceux qui ont consacré leur temps, leur énergie à l'organisation de ce colloque, faisant face bien sûr à toutes sortes de difficultés, mais toujours dans la bonne humeur et avec l'humour qui caractérise cette solidarité issue de l'histoire commune des deux départements GEII Marseille et Salon de Provence.

Marseille, terre d'accueil de cet événement, n'en est pas à sa première expérience puisque cette édition 2024 fera suite à celle de 2007, que la cité phocéenne a déjà eu l'honneur d'abriter. Nous voici donc 17 ans plus tard, sur les traces de l'équipe conduite, à l'époque, par Yves Estève.

Marseillais d'adoption, je me fais ici porte-parole de cette ville aux multiples facettes. Ville aux 2600 ans d'histoire, entre terre et mer, où les collines de Pagnol rivalisent de beauté avec les calanques sauvages. Sa gastronomie ensoleillée, berceau de la fameuse bouillabaisse, est à l'image de son caractère chaleureux et généreux. Je vous invite à découvrir cette ville atypique où chaque rue raconte une histoire, où chaque sourire est un rayon de soleil, sous l'œil bienveillant de la « Bonne Mère » qui, selon la tradition populaire, veille sur tous ses enfants depuis le sommet de Notre-Dame-de-la-Garde.

Marseille, c'est aussi l'accent. Comme l'a si bien dit Jean-Jacques Rousseau : « l'accent est l'âme du discours, il lui donne le sentiment et la vérité ». Et dans notre belle cité, l'accent chante et résonne tel le chant des cigales. Ici, on se sent « tarpin » bien, surtout quand « y a degun » à siroter un « fly » sur la Canebière. Si le sens vous échappe, c'est avec grand plaisir que je vous éclairerai lors de votre séjour marseillais. Car, à Marseille, chaque mot est une mélodie, chaque phrase une aventure prête à être partagée.

Pour cette 50^e édition du colloque GEII, je vous invite à vous laisser emporter par la passion et l'enthousiasme qui animent notre communauté GEII depuis un demi-siècle, sous la houlette envoûtante du charme marseillais. Que cet événement soit l'occasion de célébrer nos unités, de partager nos expériences et de tisser de nouveaux liens qui perdureront au-delà de ces quelques jours.

Bienvenue à Marseille, au cœur de la Provence. Bienvenue au 50^e colloque GEII 2024 !



Ce GeSi numéro 99 est particulièrement riche en contenu et en émotions. Il vous transporte au cœur de l'actualité de la communauté GEII, mettant en lumière ses réalisations, ses défis et ses aspirations.

Dans la première partie de ce numéro, vous plongerez au cœur du 50^e colloque GEII de Marseille qui promet d'être riche en échange d'expériences dans les domaines de l'enseignement scientifique et technique, avec l'objectif de faire évoluer les méthodes (approche par compétence, apprentissage par problèmes, classe inversée, apprentissage par projet). Vous découvrirez les Départements GEII de Marseille et de Salon de Provence, leur histoire, leurs spécificités avant de découvrir succinctement les six commissions du colloque.

Un dossier spécial consacré aux SAÉ constitue également un temps fort de ce numéro. Vous plongerez ainsi au cœur de projets concrets et découvrirez une SAÉ dédiée au dimensionnement et à la mise en service d'un système de conversion d'énergie, une chaîne de trempe et plongerez dans l'art de scénariser les SAÉ pour une expérience d'apprentissage originale.

Enfin, vous ne manquerez pas de découvrir les dernières actualités de la communauté GEII, à travers différents événements marquants de l'année : l'Assemblée Générale du GeSi qui a dégagé des axes d'évolution pour les 5 prochaines années, GEII fait sa conf', la visite de la ministre de l'enseignement supérieur à Marseille et à l'IUT GEII de Salon de Provence, en passant par l'hommage rendu à Georges Michaillesco. Enfin nous vous partagerons la « journée Portfolio » à l'IUT de Bordeaux, une occasion unique de mettre en lumière les talents et les compétences de nos premiers diplômés du B.U.T.

Je vous souhaite une bonne lecture !

Wenceslas RAHAJANDRAIBE,
Chef de Département, IUT GEII de Marseille

Sommaire

Édito par Wenceslas RAHAJANDRAIBE, GEII Marseille p 2

COLLOQUE DE MARSEILLE

Les départements GEII de l'IUT d'Aix Marseille p 4

Présentation des commissions p 6

DOSSIER SAÉ

La preuve par l'exemple p 11

SAÉ 1/3 p 12

SAÉ 2/3 p 16

SAÉ 3/3 p 20

Annexe 1 p 24

Annexe 2 p 27

LA COMMUNAUTÉ GEII EN ACTION

Gesi, année 2024... p 29

GEII fait sa conf' p 32

Une journée particulière à Salon de Provence p 33

On l'appelait Micha... p 34

Journée Portfolio

Partage d'expérience sur les séminaires portfolio de l'IUT de Bordeaux p 37

N'hésitez pas à nous faire part de vos réactions, globales ou ciblées sur un article : redaction.gesi@gmail.com



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) - Trésorière : Monique Thomas - Comité de Rédaction : Ali Sari (Villeurbanne), Patrice Guillem (Cherbourg),
 David Le Toriellec (Lille), Frédéric Steiger (Colloque Mulhouse), Francis Gary (Montluçon), Thierry Contaret (Salon-Marseille),
 Jean-Philippe Ilary (Ville d'Avray), Béatrice Deleau (Villeurbanne), Fabrice Aubepart (Marseille), Michèle Carette (Lille)
 Fabien Nebel (Tours), Christian Pecoste (Bordeaux), Carlos Valente (Brive) - Dépôt légal : Mai 2024 - ISSN : 1156-0681
 Crédits photos : Photos réalisées par le GESI / GettyImages.
 Impression : Imprimerie Laplante - 3, impasse Jules Hetzel 33700 Mérignac - Tél. : 05 56 97 15 05 - Mail : pao@laplante.fr

Pour tout savoir sur l'histoire de GeSi, consulter le site : <https://gesi.iut.fr/>

COLLOQUE DE MARSEILLE

Les départements GEII de l'IUT d'Aix Marseille



Wenceslas RAHAJANDRAIBE

(IUT d'Aix Marseille, wenceslas.rahajandraibe@univ-amu.fr)

Un peu d'histoire...

L'histoire des IUT suscite depuis toujours un vif intérêt parmi de nombreux collègues universitaires tant cet institut symbolise l'une des plus belles réussites de la formation d'étudiants dans le supérieur depuis sa fondation il y a cinquante-huit ans. La création des IUT par le décret du 7 janvier 1966, s'inscrit dans la perspective de « renouveler l'enseignement, (et) répondre aux aspirations de la jeunesse et aux exigences de la société moderne » dans le but de former en deux ans les nouveaux cadres techniques intermédiaires. Au fil des années, l'IUT a évolué, notamment avec la réforme du DUT qui est aujourd'hui le Bachelor Universitaire de Technologie (BUT), étendu désormais sur trois ans. Cependant, le succès des IUT repose avant tout sur l'engagement et la passion de ceux qui les ont bâtis. Des hommes et des femmes remarquables, véritables piliers de cette grande aventure.

Pour rédiger les lignes qui suivent, je me suis appuyé sur le témoignage de l'un d'entre eux : **Michel Gauch**, figure emblématique qui incarne aujourd'hui la mémoire vivante des départements Génie Électrique mais aussi de la longue histoire des IUT ⁽¹⁾.



IUT d'Aix Marseille – Site de Marseille Saint-Jérôme



IUT d'Aix Marseille – GEII Site de Salon de Provence

Le département GEII de Marseille

En 1964, alors que l'académie d'Aix-Marseille compte trois universités, la Faculté des Sciences voit le jour sur le campus de Saint-Jérôme. Quatre ans plus tard, en 1968, l'Institut Universitaire de Technologie (IUT) de Marseille fait son entrée avec les départements Chimie, Mesures Physiques, Gestion des Entreprises et des Administrations, ainsi que Techniques de Commercialisation, dont on perdra la trace ; il sera recréé en 2007. Les Départements Génie Chimique & Génie des Procédés (GCGP) et Génie Thermique et Énergétique (aujourd'hui MT2E) ont vu le jour en 1994.

Fondé en 1970, le département Génie Électrique et Informatique Industrielle (GEII) de Marseille ouvre ses portes avec l'option Électronique. Dirigé par Francis Biquard, surnommé le "pape de l'électronique en GEII" pour ses contributions majeures dans le domaine du traitement du signal, le département entame son parcours sous de brillants auspices. Francis Biquard assure la fonction de chef de département pendant douze ans, avant de passer le flambeau à une série d'illustres collègues tels que Hervé Carchano, Christian Blanc, Michel Gauch, et Frédéric Lalande, pour n'en citer que quelques-uns.

GEII Marseille : en pointe sur l'ingénierie pédagogique

A cette période, les enseignants n'avaient aucune avance sur les étudiants pour préparer les Travaux Pratiques (TP) et leurs Travaux de Réalisation (TR). Fréquemment, les étudiants construisaient eux-mêmes les premières maquettes de TP. En revanche, une atmosphère conviviale régnait entre professeurs et étudiants, marquée par une fête de fin d'année dans le bâtiment B du département GEII, alors dépourvu de toute infrastructure. La première promotion a été diplômée en 1972, comptant quarante lauréats. Mais le nombre d'étudiants a rapidement augmenté, passant à sept groupes de 26 étudiants dès 1974, soit un total de 182 nouveaux étudiants admis en première année.

Le saviez-vous ?

Le premier PPN était basé sur la semaine de travail de 40 heures soit 2400 heures de présentiel étalées sur 60 semaines + 8 semaines de stage ! Une telle charge de travail, impensable de nos jours, fut réduite à 2100 heures avec la semaine à 35h (post 1981) puis 1920 heures dans l'arrêté du PPN 1987, et enfin à 1800h + 300h de projets tutorés dans l'arrêté du 20 avril 1994.

En 1994, GEII Marseille ouvre l'option Réseaux Locaux Industriels (RLI), accueillant ainsi ses 42 premiers étudiants diplômés de DUT option RLI.

Le département GEII de Salon de Provence

En **septembre 1993**, le département GEII a ouvert ses portes à Salon de Provence avec les options ETT et Automatismes et Systèmes. Le premier chef de département, Christian Jacolin, alors maître de conférences au département GEII de Marseille, est nommé. Cette ouverture a été assez rocambolesque, comme l'explique Bernard Durand, enseignant-chercheur pionnier du département : « Le bâtiment n'a été livré qu'en janvier 1994, quatre mois après la première rentrée. Pendant tout ce temps, le lycée Adam de Craponne, situé à 2 km, nous a accueillis pour les cours et les TD. Chaque samedi, les étudiants et les enseignants partaient en bus pour une journée de TP dans les locaux du département GEII de Marseille. Les étudiants étaient très coopératifs et une bonne ambiance régnait dans le département ! ». Cette première année a donc marqué le début de l'aventure du département GEII de Salon, qui a su, au fil des années, conserver son atmosphère familiale, sous la direction des chefs de département successifs : **Christian Jacolin** (1993-1999), **Jacques Dugas** (1999-2005), **Michel Rami** (2005-2008), **Marc Bendahan** (2009-2015), **Olivier Palais** (2015-2021) et **Thierry Contaret** (de 2021 à aujourd'hui).

Les premiers DUT « Salonais » sortent en **1995**. Donc dès 1994, les deux départements ont pu proposer l'offre de formation complète (quatre options) en GEII. Pour l'anecdote, au cours de cette année, un père est venu accompagner sa fille pour les entretiens Parcoursup ; il faisait partie de la toute première promotion du département GEII de Salon-de-Provence ! L'histoire continue !

Le réseau régional

1993, c'est aussi la création de l'assemblée régionale des départements GEII du Sud-Est (de Nice à Montpellier), à l'initiative du département GEII de Marseille ; une initiative appréciée par Gilbert Peiffer alors directeur de l'IUT et qui l'incite à créer l'ARIUT PACA. Sept autres assemblées régionales des départements GEII suivront ; un échelon organisationnel fort utile pour traiter des sujets régionaux et préparer l'ACD.

En **1991**, les départements GEII de Marseille, Cachan, Lille et Nantes répondent à un appel d'offre du ministère pour lancer l'aventure du « DUT GEII Multimédia » appelé ensuite « DUT par Enseignement À Distance et Regroupements » (EADR), une préparation au DUT étalée sur trois ans. Cette décision audacieuse ouvre la voie à une nouvelle ère dans l'enseignement supérieur. L'IUT de Brest et Nancy suivront un an plus tard. Le DUT EADR se distingue par son approche novatrice, offrant aux étudiants la flexibilité de suivre leurs cours à distance tout en bénéficiant de sessions de regroupement. La conception en 40 modules du DUT EADR servira de base pour le découpage du DUT en modules capitalisables du PPN du DUT GEII dans le cadre de l'ECTS. Cette formule, à l'époque inédite dans l'enseignement supérieur, préfigure la révolution de l'introduction des NTIC dans le monde de l'éducation. L'IUT de Marseille sera un des 20 pionniers du projet « IUT en ligne » ; M. Gauch du département GEII Marseille fera partie des 15 membres du comité de pilotage.

En **1990**, la première formation GE par apprentissage (FA) s'est ouverte à l'IUT de Mulhouse, marquant ainsi le début d'une « success story » qui perdure.

En **1996**, le DUT GEII en apprentissage est lancé à Marseille. 30 ans plus tard, ce type de filière s'est largement développé en France, en particulier à l'IUT d'Aix-Marseille et dans l'ensemble des universités, regroupées au sein du CFA « FORMASUP Méditerranée »⁽²⁾. Ce succès est attribuable à deux figures emblématiques issues du département GEII de Marseille : Francis Biquard et Yves Estève.

Francis Biquard est élu à la direction du CFA en **1994** ; à cette date, l'apprentissage n'existe qu'à l'IUT. Yves Estève, impliqué dans le conseil de perfectionnement du CFA depuis **2004** lui succède en **2012** ; tous deux vont déployer une énergie considérable qui conduira au développement de l'apprentissage sur l'ensemble des universités ; Yves va aussi créer des liens avec le CFA FORMASUP du Languedoc Roussillon dirigé par Philippe Pierrot⁽³⁾, autre figure emblématique des IUT issue du département GEII de Longwy. Yves et Philippe s'impliqueront dans la promotion de l'apprentissage au sein de l'ANASUP⁽⁴⁾. Yves, brutalement disparu en **2017**, avait encore de nombreux projets ; il nous a légué un considérable héritage.

Parallèlement, la 'formation tout au long de la vie' (ex-formation continue) (FC) a été lancée dès que le département GEII a atteint son « rythme de croisière », lançant diverses actions dans ce domaine, notamment 'l'année spéciale' puis les formations sur les microprocesseurs dès les années 80.

En **1996**, sous l'égide de l'Assemblée des Chefs de Département GEII, présidée par Michel Gauch, le travail sur la validation des acquis professionnels (VAP) débute. Ce processus, qui évoluera ultérieurement vers la Validation des Acquis de l'Expérience (VAE), témoigne de l'engagement continu du département GEII dans l'adaptation et l'innovation en matière de formations ouvertes à tous types de public étudiant ou salarié.

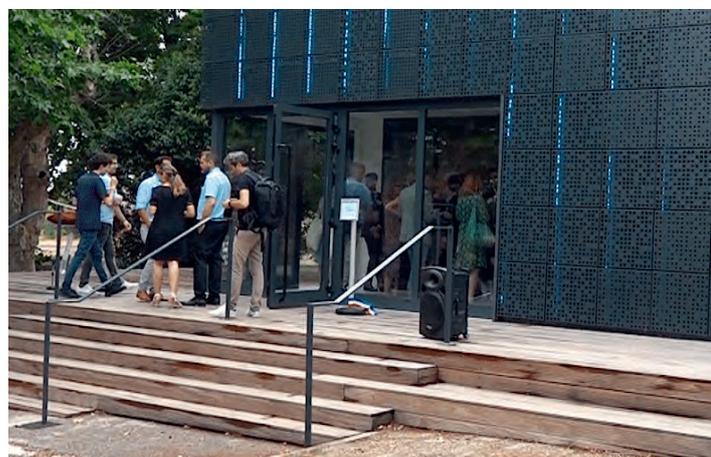
En somme, le département GEII de Marseille a été à l'avant-garde de nombreuses initiatives révolutionnaires dans le domaine de l'enseignement supérieur court. De la formation à distance à la formation par apprentissage, en passant par la formation continue et la reconnaissance des acquis professionnels, les départements GEII ont joué un rôle prépondérant dans l'évolution des filières de formation, laissant une empreinte indélébile dans le paysage éducatif français.

Les Licences Professionnelles au sein des Départements GEII Marseille et Salon de Provence

Les départements GEII Marseille et Salon de Provence se sont illustrés dans le domaine des licences professionnelles (LP), offrant aux étudiants des opportunités de formation spécialisée en adéquation avec l'écosystème industriel du sud de la France. Les spécialités proposées :

- ✓ **LP Électronique et Télécommunications (ET)** à Marseille (disparue en 2014)
- ✓ **LP MicroÉlectronique et MicroSystème (MEMS)** à Marseille, rebaptisée **CONsEPT** (CONception de systèmes Electronique et oPtoElectronique) puis **EPOCS** (Électronique Pour Objets Connectés et Smart-grids) en 2015
- ✓ **LP Réseaux Sans Fil Haut Débit (RSF-HD)** à Marseille
- ✓ **LP Systèmes automatisés, Réseaux et Informatique industrielle (SARI)** à Salon de Provence
- ✓ **LP Électrotechnique et Électronique de Puissance (EEP)** à Salon de Provence
- ✓ **LP EIE** (Électronique et Informatique Embarquées) à Salon de Provence devenue en 2009 **LP ISEA** (ingénierie des Systèmes Embarqués en Aéronautique), puis en 2018 **LP Intégration des Systèmes Embarqués pour l'Aéronautique et les Transports (ISEAT)**.

Ces licences professionnelles ont toutes été intégrées dans le nouveau Bachelor Universitaire de Technologie (BUT) suite à la réforme, à l'exception de la licence professionnelle RSF-HD, gardée en LP suspendue à Marseille.



Magasin Connecté 4.0 sur le site de Marseille - Saint Jérôme

Un IUT ancré dans la Méditerranée et dans le territoire de la Provence

L'IUT d'Aix Marseille est une des 17 composantes d'Aix Marseille Université (AMU). Issu de la fusion des 3 précédents IUT d'Aix, de Marseille et de Provence, il est aujourd'hui le plus grand IUT de France avec 5400 étudiants, 1650 apprentis, 23 départements, 1140 enseignants et 160 administratifs. Présent sur tout le territoire, l'IUT est implanté dans 7 villes de l'Académie d'Aix-Marseille sur 11 sites différents.

Avec ses 18 spécialités de BUT et leurs 33 parcours, l'IUT d'Aix-Marseille propose une très grande partie de l'offre de formation nationale des IUT. S'y ajoutent 8 Licences professionnelles réparties en 5 domaines, 14 Diplômes d'Université et 2 CQP élaborés au plus près des besoins des entreprises et des territoires provençaux. L'IUT d'Aix Marseille réuni a fêté ses 10 ans en 2023.

Un des atouts majeurs de l'IUT d'Aix-Marseille réside dans la pluridisciplinarité des thématiques de recherche et d'enseignement. Les enseignants-chercheurs de l'IUT effectuent leurs travaux de recherche dans 35 unités de recherche différentes d'AMU en couvrant 28 sections CNU. Aussi, l'IUT d'Aix Marseille dispose d'une **commission recherche** qui définit, coordonne et anime la politique de recherche de l'établissement. Elle organise un séminaire annuel de recherche interdisciplinaire et lance un appel à projets interdisciplinaires permettant de financer des projets élaborés par des enseignants chercheurs issus des domaines industriels et des services.

L'IUT consacre des ressources importantes aux plateformes interdisciplinaires de formation et de recherche (TRIPs)⁽⁵⁾, favorisant ainsi les projets tutorés et les SAÉ interdisciplinaires. Ces initiatives contribuent au développement des compétences des étudiants en vue de l'obtention du diplôme de BUT, à l'instar du magasin connecté 4.0.



**UN MAGASIN DU FUTUR
OUVRE SES PORTES À MARSEILLE**

Ce magasin, utilisé comme une plateforme pédagogique, intègre les nouvelles technologies et met l'accent sur l'expérience client. Il est ouvert aux professionnels et aux chercheurs impliqués dans des projets tant disciplinaires qu'interdisciplinaires. Sa création a impliqué la collaboration de cinq départements de formation de l'IUT :

- ✓ **GEII Marseille et GEII Salon de Provence :**
Électronique de l'IoT, protocoles de communication indoor et drones
- ✓ **MP Marseille :**
Capteurs intelligents, communication VLC, LiFi, éclairage circadien et récupération d'énergie indoor
- ✓ **R&T Marseille :** Transmission, réseaux de capteurs, vidéos et caméras
- ✓ **TC Marseille :** Expérience client, marketing, retail et communication

Situé aux portes de la Méditerranée et ancré dans le territoire Provençal, le département GEII de l'IUT d'Aix Marseille profite d'un environnement et d'un tissu industriel particulièrement propices et avec plusieurs pôles de compétitivités : pôle SCS, pôle CAPENERGIE, pôle SAFE, notamment dans les domaines suivants :

- **Le numérique**, englobant l'électronique embarquée, l'IoT, la microélectronique, la cybersécurité et l'intelligence artificielle, bénéficie de la présence de nombreuses PME et de grands groupes tels que STMicroelectronics, Microchip, Thalès-Gemalto, etc.
- **Le secteur du transport**, soutenu par le port de Marseille-Fos, un acteur majeur du commerce international et le plus grand port de France, ainsi que par des entreprises telles qu'Airbus Hélicoptère. Sans oublier la présence significative de l'école de l'air et de la Patrouille de France à Salon de Provence.
- **Le domaine de l'énergie**, en particulier la filière de l'hydrogène bas carbone dans la région Sud, bénéficie d'une impulsion importante. Avec une façade maritime ouverte sur la Méditerranée et une position géographique stratégique aux portes de l'Europe, la région Sud ambitionne de faire de l'hydrogène un levier essentiel de décarbonation, de développement et d'exportation de son expertise.

• **Le domaine du nucléaire** avec le CEA Cadarache, second employeur de la région, derrière Airbus Hélicoptère, et pilote du programme scientifique ITER (en latin le « chemin ») qui est l'un des projets les plus ambitieux au monde dans le domaine de l'énergie. 35 pays sont engagés dans la construction du plus grand tokamak ⁽⁶⁾ jamais conçu, « une machine qui doit démontrer que la fusion — l'énergie du Soleil et des étoiles — peut être utilisée comme source d'énergie à grande échelle, non émettrice de CO₂, pour produire de l'électricité ». Les résultats du programme scientifique d'ITER seront décisifs pour ouvrir la voie aux centrales de fusion électrogènes de demain.

Les départements GEII joueront ainsi un rôle crucial dans la formation de leurs futurs diplômés pour répondre à ces ambitions.



Site ITER Cadarache

1. Voir Regards sur l'histoire et nouveaux horizons : GeSi N° 86 - décembre 2015 & 87 - juin 2016.

2. Formasup Méditerranée : c'est en 2024 plus de 7500 alternants au sein de 300 formations ; leader en région sud, il occupe la 2^{ème} place au niveau national.

3. Philippe Pierrot, : préalablement chef de dept Gell de l'IUT de Longwy puis directeur de cet IUT, Président de l'ADIUT, et directeur de l'IUT de Montpellier.

4. ANASUP : Association Nationale pour l'Apprentissage dans l'Enseignement Supérieur.

5. TRIPs : Training and Research Interdisciplinary Platforms - inspirées des plateformes technologiques et scientifiques, mettant à disposition des ressources nouvelles et innovantes pour la formation des étudiants.

6. Le tokamak ITER sera la plus grande et la plus puissante des machines de fusion jamais construites. L'objectif d'ITER est de produire un « plasma en combustion » au sein duquel les réactions de fusion constituent l'apport de chauffage dominant.

Présentation des commissions



Thierry CONTARET
(IUT d'Aix Marseille, thierry.contaret@univ-amu.fr)

La mise en œuvre complète du B.U.T. GEII s'achève en cette fin d'année universitaire 2023-2024 et le déploiement de la 3^{ème} année. Trois promotions auront déjà suivi la première année du B.U.T. GEII ! Le chantier de la construction du B.U.T. GEII se termine donc progressivement. En trois ans, les équipes pédagogiques des 51 départements ont fourni un énorme travail pour relever le défi de la création de ce nouveau diplôme et ce, malgré des conditions difficiles (crise sanitaire, directives floues, calendrier très contraint, incompréhension de la réforme...). Cependant, chaque département a su trouver des méthodes, mettre en œuvre des pratiques et mobiliser des moyens pour s'adapter à l'approche par compétence. La réforme du B.U.T. nécessite de comprendre et d'assimiler progressivement l'approche par compétence, de mettre en place une pédagogie de l'apprentissage, de s'assurer de l'alignement pédagogique sur les trois ans de la formation, de construire et renouveler les SAÉ en lien avec l'évolution des métiers et des technologies...

Dans la continuité du 49^è colloque à Mulhouse, trois commissions concerneront les trois parcours du B.U.T. GEII afin de continuer le bilan de la mise en place du B.U.T. GEII ainsi que le partage et la mutualisation de nos pratiques. De même, nous poursuivrons les travaux entrepris dans les commissions Relations Internationales et Recherche. En parallèle, une commission transversale abordera les problématiques et les solutions autour du handicap.

Pour ce 50^è Colloque GEII à Marseille, quoi de plus emblématique que de nommer les commissions sur une déclinaison des poissons de roche composants la fameuse bouillabaisse, spécialité culinaire traditionnelle et institutionnelle de la cuisine de Provence méditerranéenne. Originaire de Marseille, la bouillabaisse se compose notamment d'une soupe de poissons accompagnée de pommes de terre, de croûtons de pain frottés à l'ail et tartinés de rouille et, bien sûr, de morceaux de poissons de roche typiques de la côte provençale : la rascasse, le rouget barbet, le fiélas, la cigale de mer, la baudroie, le grondin, le saint-pierre...

Les animateurs locaux des commissions sont :



Karine COULIE,
commission EME,
karine.coulie@univ-amu.fr



Mohand DJEZIRI,
commission All,
mohand.djeziri@univ-amu.fr



Rémy VAUCHE,
commission ESE,
remy.vauche@univ-amu.fr



Redha ABDEDDAIM,
commission Handicap,
redha.abdeddaim@univ-amu.fr



Fabrice AUBEPART,
commission Relations Internationales,
fabrice.aubepart@univ-amu.fr



Olivier PALAIS,
commission Recherche,
olivier.palais@univ-amu.fr



Thierry CONTARET,
responsable des commissions,
thierry.contaret@univ-amu.fr

Commission 1 « La rascasse »

Commission EME



La commission relative au parcours Electricité et Maîtrise de l'Énergie sera orientée sur les énergies renouvelables et la distribution électrique. Des interventions d'industriels du secteur comme RTE sont attendues. L'objectif de la commission est de continuer le tour d'horizon sur le bilan de la mise en place du parcours EME au travers des retours d'expériences et des tables rondes. Des partages de SAé en lien avec les énergies renouvelables seront présentés. Lors des sessions d'échanges participatifs, les questions que nous nous poserons sont les suivantes :

- ✓ *Comment l'apprentissage est mis en œuvre dans les départements qui proposent le parcours EME ?*
- ✓ *Avec quelle type d'entreprise ?*
- ✓ *Les situations professionnelles rencontrées par les stagiaires ou les alternants sont-elles cohérentes aux parcours ?*
- ✓ *À travers le partage de SAé multicompetences, comment est évaluée la compétence INSTALLER ?*
- ✓ *Quelles sont les adaptations locales mises en place dans les départements proposant le parcours EME ?*



Commission 2 « Le rouget barbet »

Commission All



La commission relative au parcours Automatismes et Informatique Industrielle (All) abordera les thèmes de la supervision et de la remontée de données. Des présentations autour de l'industrie 4.0, le SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) et la sécurité des réseaux industriels sont prévues. L'objectif de cette commission est de faire le point, d'une part sur la mise en œuvre des ressources supervision, réseaux, robotique ou encore industrie du futur..., et d'autre part sur le retour d'expérience de SAé permettant notamment d'évaluer la compétence INTEGRER. L'apprentissage, les situations professionnelles rencontrées par les étudiants et l'adaptation locale seront également abordés pendant des échanges participatifs afin de faire un bilan de la mise en place du parcours All.

Commission 3 « Le fiélas »

Commission ESE



La commission relative au parcours Electronique et Systèmes Embarqués (ESE) concernera les communications sans fil et objets connectés avec une ou deux sessions sur les technologies RFID, ZigBee, LoRa, Lifi... Des interventions d'industriels du secteur de la microélectronique comme STMicroelectronics Rousset sont attendues. Le « magasin connecté 4.0 » de l'IUT d'Aix-Marseille, projet pluridisciplinaire conjuguant les compétences de 5 départements de formation de l'IUT (GEII Marseille, GEII Salon, MP Marseille, TC Marseille et R&T Marseille), sera présenté. C'est un magasin modulaire pilote de 150 m² doté des dernières innovations technologiques en termes d'objets connectés, de capteurs intelligents et de communication indoor permettant d'améliorer l'expérience client. Les autres sessions, sous forme d'échanges participatifs, seront consacrées à l'apprentissage dans le parcours ESE, aux situations professionnelles spécifiques du parcours ESE, le partage de SAé multicompetences, l'évaluation de la compétence IMPLANTER, la mise en place des ressources « Électronique spécialisée », des exemples d'adaptation locale...

Commission 4 « La cigale de mer »

Commission HANDICAP



Le comité d'organisation du colloque a tenu à aborder, pour la première fois dans un colloque GEII, le sujet du handicap et à lui consacrer une commission à part entière. La commission « handicap » abordera les aspects relatifs à la gestion des situations de handicaps dans les IUT et dans la pratique pédagogique, en particulier les points ci-dessous :

- ✓ Cadre Juridique (Loi du 11 février 2005, Loi du 10 juillet 2014, Loi du 5 septembre 2018, Qualiopi)
- ✓ Type de handicap
- ✓ Accessibilité
- ✓ Enseignement inclusif (comment faire un cours adapté ?)
- ✓ Aménagement possible
- ✓ Ressource disponible (CFA, OPCO, Université)
- ✓ Matériel pour la gestion du handicap
- ✓ Formation disponible pour les enseignants et les responsables pédagogiques

Cette commission fera un focus sur les troubles neurodéveloppementaux (Dys), suivi d'une session, échange de bonne pratique sous forme de table ronde avec comme orateurs : étudiants en situation de handicap, référent handicap du CFA et de l'IUT, enseignant, tuteur industriel dans le cas de l'apprentissage.



Commission 5 « La baudroie »

Commission Relations Internationales



La commission RI fera un focus sur les actions avec l'Afrique et fera le point sur toutes les actions RI mises en place par les départements dans le cadre de la réforme du B.U.T. Un point sur la traduction du PN en anglais sera effectué.

Commission 6 « Le grondin »

Commission Recherche



La commission recherche fera un retour d'expérience des SAÉ mises en place dans les départements en lien avec des activités de recherche des enseignants-chercheurs. Elle abordera également les actions à mettre en œuvre pour faire découvrir la recherche aux étudiants B.U.T.3 possiblement intéressés par un Master.

Assemblée des Chefs de département GEII « Le saint pierre »



Marseille n'échappera pas à la traditionnelle ACD du colloque. Petite révolution, celle-ci ne se déroulera pas le jeudi midi afin de permettre aux chefs de départements de partager leur repas avec leurs collègues ! A l'ordre du jour de cette ACD :

- Informations du réseau
- Point sur la révision du PN GEII
- Calendrier 2024-2025

DOSSIER SAÉ

SAÉ : la preuve par l'exemple

La mise en place du BUT s'achève avec la finalisation de la troisième année du BUT et la sortie des premiers diplômés en Juin 2024. Fin de l'histoire ? Pas vraiment, chacun sur le terrain peut témoigner que les départements n'ont pas fini de digérer les bouleversements induits par la réforme de 2021, instituant le Bachelor Universitaire de Technologie.

Tout a été transformé, sous le coup de l'approche par compétences et de ce qu'elle a entraîné en matière d'évolutions dans les pratiques des étudiants aussi bien que dans celles des enseignants. Un vocabulaire nouveau a pris place dans l'espace pédagogique, de nouvelles façons de faire ont été engagées, des dispositifs novateurs sont apparus dans le paysage.

Dans le dernier numéro du GESI (N°98, Automne 2023), le portfolio a fait l'objet d'un dossier richement documenté par des présentations de contexte et des expériences concrètes éclairées d'apports théoriques qui aident à appréhender l'ensemble. L'objectif de ce dossier était d'aider ceux pour qui la transition était compliquée, en leur transmettant des exemples susceptibles de les guider dans leur propre travail pédagogique.

Dans ce numéro, l'aventure collective se poursuit. Au menu cette fois, les Situations d'Apprentissage et d'Évaluation, les SAÉ qui sont passées, en 3 ans, d'un acronyme abscons à des réalités tangibles. Il aurait été tentant, par peur de l'inconnu, par manque de maîtrise des nouveaux concepts, voire par paresse, de recycler ce qui se faisait précédemment dans les Études et Réalisations, chères au PPN 2013. Certes, il ne faut pas nier les continuités, mais les équipes ont choisi de prendre à bras le corps l'invitation à l'innovation inscrite dans le PN2021.

Et l'envie de partager ce qui a été fait et de nourrir l'émulation entre les départements a été la plus forte. Aujourd'hui, 3 départements (Poitiers, Lille, Tours) présentent ce qu'ils ont mis en place dans des SAÉ qui couvrent les deux premières années de BUT, et les trois parcours proposés en GEII. Les supports utilisés par les étudiants de ces départements sont mis à la disposition de la communauté sur le site du GESI.

Un très grand merci aux auteurs de ces 3 contributions qui, par leur souci de partager les fruits de leur investissement pédagogique, font honneur à notre communauté.



SAÉ 1/3

Dimensionnement et mise en service de la partie puissance et commande d'un système de conversion d'énergie



Bertrand CHARIER

(IUT de Poitiers, bertrand.charier@univ-poitiers.fr)

Contexte pédagogique et technique

Ce module d'enseignement est basé sur une démarche de projet afin de réaliser un prototype avec une mise en situation authentique. Les étudiants, ici en 2e année parcours Électricité et Maîtrise de l'Énergie, sont plongés dans un contexte professionnel : « techniciens supérieurs dans une collectivité territoriale, votre chef de service vous demande d'étudier l'opportunité d'installer une modulation du débit des extracteurs d'air en fonction de la fréquentation des locaux de la communauté de commune afin de réaliser des économies d'énergie ».

La SAÉ vise en premier lieu l'apprentissage de la démarche de projet technique décrite plus bas et, en toile de fond, les apprentissages techniques d'une conception complète d'un projet ou d'une affaire.

Compétences, apprentissages critiques et évaluation

L'analyse du programme national de formation montre une certaine pauvreté des apprentissages critiques évalués dans la description de cette SAÉ (identifiés en rouge sur le tableau). Nous avons pris le parti d'étendre l'évaluation à toutes les activités de la démarche de projet : analyse fonctionnelle, conception préliminaire, conception détaillée, réalisation, mise en service et recette client. Cette réflexion nous conduit à balayer l'ensemble des apprentissages critiques mobilisés et à identifier ceux qui seront évalués et ceux qui ne donneront pas lieu à une évaluation. Ensuite, pour chacun des apprentissages critiques, nous avons défini un niveau de maîtrise nommée « autonomie visée ».

Dans un souci de normalisation et de démarche qualité, le tableau des apprentissages critiques est complet ; il présente l'ensemble de la formation du BUT GEII. L'impact de la SAÉ est alors bien visible sur l'ensemble du spectre des apprentissages du BUT GEII.

Le tableau, ci-dessous, illustre le résultat de notre réflexion...

	BUT GEII – Parcours Électricité et Maîtrise de l'Énergie Compétence / Apprentissage critique (en rouge, ceux cités dans le PNF)	Abandonnée	Évaluée	Autonomie visée		
				A1	A2	A3
Concevoir la partie CEI d'un système RNCF354078C01	AC11.01 Produire une analyse fonctionnelle d'un système simple					
	AC11.02 Réaliser un prototype pour des solutions techniques matériel et/ou logiciel	X	X			
	AC11.03 Rédiger un dossier de fabrication à partir d'un dossier de conception	X				
	AC21.01 Proposer des solutions techniques liées à l'analyse fonctionnelle	X	X			
	AC21.02 Désigner les solutions techniques retenues	X	X			
	AC31.01 Contribuer à la rédaction d'un cahier des charges					
	AC31.02 Prouver la pertinence de ses choix technologiques	X	X			
Vérifier la partie CEI d'un système RNCF354078C02	AC31.03 Rédiger un dossier de conception	X	X			
	AC12.01 Appliquer une procédure d'essais	X	X			
	AC12.02 Identifier un dysfonctionnement					
	AC12.03 Décrire les effets d'un dysfonctionnement					
	AC22.01 Identifier les tests et mesures à mettre en place pour valider le fonctionnement d'un système	X	X			
	AC22.02 Certifier le fonctionnement d'un nouvel équipement industriel					
	AC32.01 Déterminer la cause racine d'un dysfonctionnement					
Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système RNCF354078C03	AC32.02 Proposer une solution corrective à un dysfonctionnement					
	AC32.03 Produire une procédure d'essais pour valider la conformité d'un système					
	AC23.01 Exécuter l'entretien et le contrôle d'un système en respectant un protocole					
	AC23.02 Exécuter une opération de maintenance (corrective, préventive, améliorative)					
	AC23.03 Diagnostiquer un dysfonctionnement dans un système					
	AC23.04 Identifier la cause racine du dysfonctionnement					
	AC33.01 Proposer une solution de maintenance	X	X			
Détailier tout ou partie d'un système de production de conversion et de gestion de l'énergie RNCF354078C04	AC33.02 Évaluer les coûts d'indisponibilité et de maintenance d'un système					
	AC33.03 Produire une procédure de maintenance	X	X			
	AC33.04 Proposer un appui technique aux différents acteurs à l'échelle nationale et internationale					
	AC24.01 Appliquer la procédure d'installation d'un système	X	X			
	AC24.02 Exécuter la mise en service d'un système en respectant la procédure	X	X			
	AC34.01 Planifier l'installation et la mise en service d'un nouvel équipement					
	AC34.02 Produire une procédure d'installation et de mise en service d'un système					
AC34.03 Produire le dossier de conformité du système en gérant le versionnage						
Autonomie dans la maîtrise des compétences :						
	A1	A2	A3			
	Phase d'acquisition. Les actions sont réalisées sous direction (sans autonomie)	Phase de maîtrise de la compétence dans le contexte (autonomie partielle)	Phase de transfert de la compétence dans un autre contexte (décision, autonomie)			

Expression du besoin

Le document présenté aux étudiants poursuit deux objectifs : le premier est une mise en situation authentique d'un contexte professionnel et le second est pédagogique, avec la présentation des différentes phases du projet, les jalons de remise de production et les évaluations tout au long du déroulé du projet. Les étudiants ont accès à des ressources préparées pour le bon déroulé de la SAÉ avec un diagramme de Gantt prévisionnel reprenant les différentes phases du projet.

Nous présentons ci-dessous le contexte et l'expression du besoin.

Contexte professionnel

Vous travaillez dans un service technique d'une communauté d'agglomérations et le responsable de service vous demande une étude et un prototype pour contrôler le débit des centrales de traitement de l'air dans les bâtiments de la communauté d'agglomérations. Il s'agit d'étudier l'opportunité de réaliser des économies d'énergie par la modulation du débit en fonction de la présence de personnes dans les locaux.

Vous assistez à une réunion de lancement de projet durant laquelle les points suivants sont abordés. La réunion se termine par la présentation de l'analyse fonctionnelle selon la démarche sysML simplifiée : diagramme des blocs internes, diagramme des exigences et diagramme d'états.

Spécifications fonctionnelles

- ✓ La solution envisagée consiste à installer un variateur de vitesse HVAC sur le départ moteur de la turbine de chacune des centrales.
- ✓ Le débit sera régulé en fonction des horaires : en journée (8h-19h), la norme d'extraction de l'air devra être respectée par un débit maximal et la nuit, le débit sera réduit à 15 % pour éviter les pathologies du bâtiment dues à la condensation.
- ✓ La loi de commande du variateur sera choisie dans le but d'économiser de l'énergie.
- ✓ Le coffret électrique sera mis sous tension par l'appui sur un bouton poussoir « Mise en marche ». Un bouton poussoir « Mise à l'arrêt » mettra le dispositif à l'arrêt.
- ✓ L'état de service du coffret sera indiqué par un voyant vert situé en façade.
- ✓ Un bouton « coup de poing » de coupure d'urgence, situé en façade du coffret, permettra une mise hors tension.

Exigences de sécurité

- ✓ La réalisation sera conforme à la NFC15-100 ;
- ✓ une analyse du risque conforme à la norme EN13849 sera conduite et fournie avec le prototype ;
- ✓ un dispositif de coupure d'urgence permettra la mise hors énergie de l'ensemble du support ; plusieurs déclencheurs pourront éventuellement être installés si la sécurité le nécessite.

Exigences de raccordement en énergie

- ✓ Le coffret prototype sera raccordé au réseau triphasé 400 V du bâtiment par une prise 3P+T industrielle adaptée.
- ✓ Un interrupteur sectionneur condamnable permettra de séparer et de condamner le coffret électrique.
- ✓ Un voyant blanc, en façade, indiquera la présence de tension.

Diagramme des blocs internes

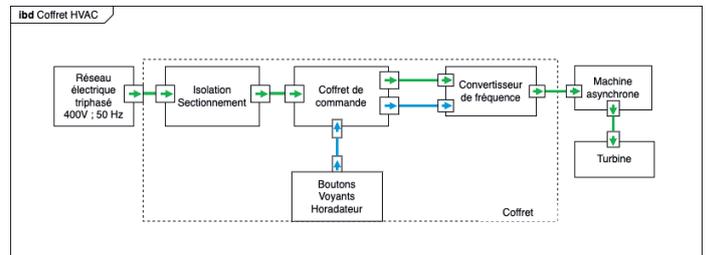


Diagramme des exigences

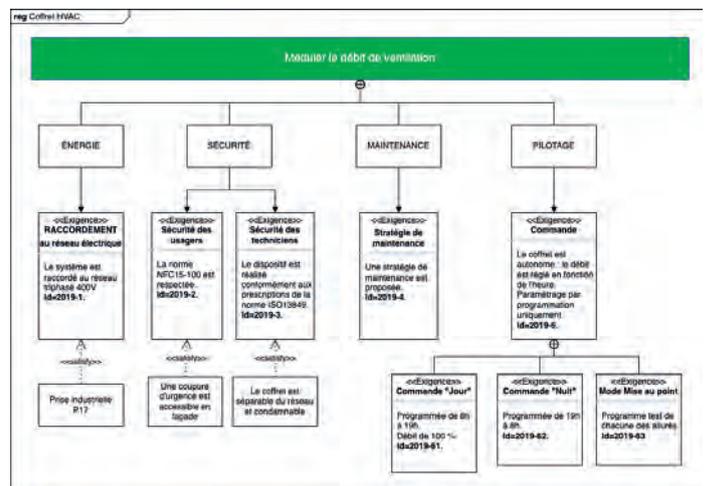
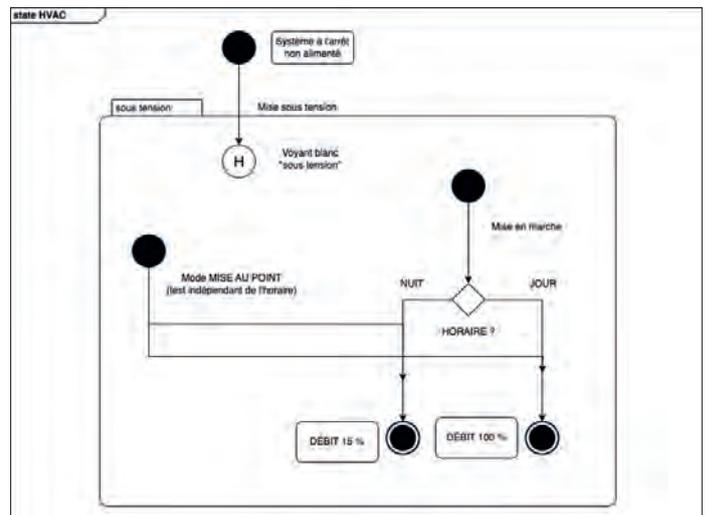
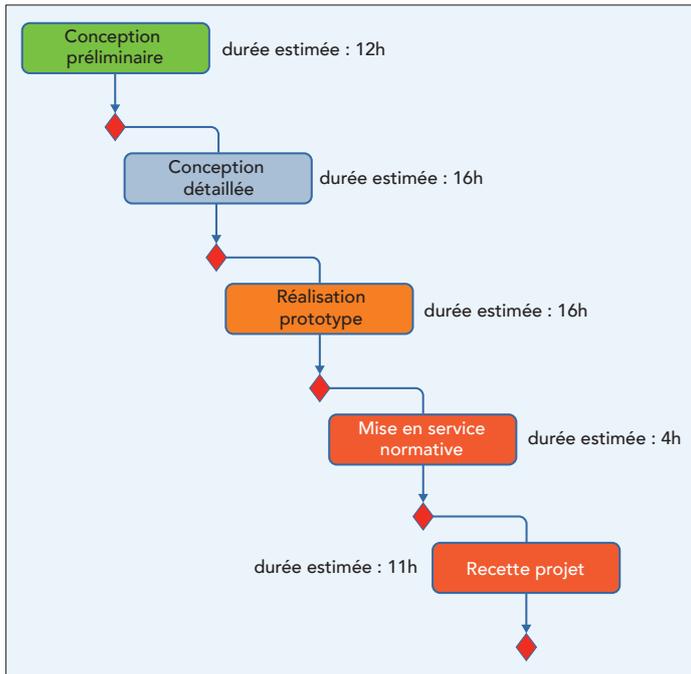


Diagramme d'états



Phasage du projet et détail des prestations



Conception préliminaire : vous produirez un dossier comprenant les schémas électriques (tracés à main levée), les algorithmes de programmation pour la régulation de débit en fonction de l'heure et une estimation du coût du matériel (devis).

Conception détaillée : vous produirez un dossier numérique comprenant les schémas saisis avec le logiciel SEE Electrical, le codage des algorithmes avec l'application RS Logic, le fichier de configuration du variateur avec le logiciel SoMove.

Réalisation du prototype : le coffret électrique sera réalisé dans les règles de l'art et sera conforme à la norme NFC15-100.

Mise en service normative : vous fournirez un procès-verbal des essais et mesures de conformité à la NFC15-100

Mise en service fonctionnelle et recette du projet :

- ✓ Vous effectuerez une démonstration du fonctionnement conforme à la demande : une programmation horaire spécifique permettra la démonstration des deux allures de ventilation.
- ✓ Vous proposerez une stratégie de maintenance du coffret : planification de la maintenance préventive, algorithme de vérification et solutions préconisées.
- ✓ Vous fournirez l'ensemble de la documentation du projet au client. Un procès-verbal de réception sera édité.

Planification de la Situation d'Apprentissage et d'Évaluation

Moyens : TD 20 h + TP 19 h + autonomie 20 h

Organisation :

- ✓ conception > travail individuel
- ✓ réalisation du prototype, mise en service et recette > travail en binôme

Chronologie et horaires (planification prévisionnelle).

Séance 1	Séance 2	Séance 3	Séance 4	Séance 5	Séance 6	Séance 7	Séance 8	Séance 9
Semaines ... à compléter...								
Encadré	4h	2h	3h	3h	2h	2h	2h	2h
Autonomie		2h	1h	1h	2h	2h	2h	2h
Activité	Conception préliminaire		Conception détaillée			Réalisation		
Détails	Étude d'équipement		Schémas Algorithmes		SEE Electrical		SoMove RS Logic	Coffret + implantation matériel
Livrables	Étude préliminaire > version papier			Dossier numérique SEE Electrical/SoMove/RSLogic > UPdago			Coffret + implantation	

Séance 10	Séance 11	Séance 12	Séance 13	Séance 14	Séance 15
Semaines ... à compléter...					
Encadré	2h	2h	4h	4h	2h
Autonomie	2h	2h			2h
Activité	Réalisation		Mise en Service normative	Mise en service fonctionnelle + Maintenance	Recette client
Détails	Puiss. + Cde	Cde			
Livrable	Fiche d'auto-contrôle > UPdago		PV Normatif > UPdago	Stratégie de maintenance > UPdago	PV réception > UPdago

Ressources à disposition

- ✓ Planification prévisionnelle - diagramme de Gantt - sous GanttProject
- ✓ Analyse fonctionnelle du projet (diagrammes sysML)
- ✓ Fiche de contrôle normatif conforme à la norme NFC15-100
- ✓ Guide de choix d'un variateur de vitesse
- ✓ Guide de choix d'un automate programmable ou d'un module logique
- ✓ Mémento Stratégie de maintenance
- ✓ Rédiger un organigramme de recherche de panne – CAFOC Académie de Lyon
- ✓ Maintenance : des activités à risque - ED123 INRS
- ✓ Maintenance : prévention des risques professionnels - ED129 INRS
- ✓ Consignation-déconsignation – ED6109 INRS

Aspects matériels

La réalisation de la SAÉ nécessite l'accès à un environnement du type bureau d'études pour les deux phases de conception. Les travaux sont individuels et demandent l'accès aux catalogues en ligne, aux applications métiers disponibles chez les fournisseurs de matériel électrique.

La réalisation du coffret électrique implique des matériels en nombre suffisants pour une réalisation en binôme. Cette année, 14 coffrets ont été pourvus pour 28 étudiants répartis en 3 groupes de TP.

La mise en service a été réalisée sur un banc de ventilation « maison » unique ce qui a posé quelques problèmes d'engorgement puisque le rythme imposé a fait que tous les groupes étaient en mesure de réaliser les essais au même moment.

Évaluation

La réalisation de la SAÉ nécessite l'accès à un environnement du type bureau d'études pour les deux phases de conception. Les travaux sont individuels et demandent l'accès aux catalogues en ligne, aux applications métiers disponibles chez les fournisseurs de matériel électrique.

Par exemple, pour l'apprentissage critique « Proposer des solutions techniques liées à l'analyse fonctionnelle », les trois critères observables nous ont conduit à proposer une évaluation de l'étude d'équipements du type « Critère | Valeur | Choix » pour choisir l'ensemble des références du coffret électrique (contacteur, variateur, protection, borniers...). Les autres critères observables ont été choisis par rapport à la cohérence de la proposition avec les exigences du besoin.

Étude d'Équipement					Devis			Schéma				Algo		ATV212 - Param			
Critère Valeur Choix					ref	Dévis	Prix	Puiss.	Cde	Logic	Soin	Fonc.	Soin	Mat. P	n	Config 2	File
ATV	KM	Du/Sect	Voy/BP	RSPro													
2	2	2	2	1			4	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2

...

Pour la phase de conception détaillée, le principal apprentissage critique est « Rédiger un dossier de conception ». Cette évaluation a été menée tout au long de la phase de production. Il fallait à la fois aboutir à une solution « viable » et consolider les apprentissages dans ce domaine peu pratiqués par les étudiants au préalable.

RSLogic			SoMove			SEE Electrical				Cohérence								
TEST	Horo sem	Horo WE	Forçage	Moteur	Source	2 fils	SP1 SP2	lth	Carrouche	Folios	Puissance	Cde	Protection Cde	Equip.	Renvois	Vérifications	RS/SOM/SEE	
4	4	4	2	3	1	2	1	3	2	3	4	4	4	2	2	3	3	4

...

L'évaluation de la réalisation s'est déroulée de la même manière : une évaluation au fil de l'eau avec la prise en note des interventions de l'enseignant qu'elles soient sollicitées ou imposées pour éviter des erreurs irréversibles. Le tableau ci-dessous présente uniquement les critères de qualité de la réalisation.

Illustration SAÉ1-P9

Réalisation				MS NF C15100				Fonctionnement							
Serrage	Cossés	Repères fils	Couleurs	Torion	Propreté	Continuité PE	Isolément	Mise sous tension	RapportPV	RS TEST	RS Horo	Forçage NUIT	SoMove	Câblage FR	PV
3	3	3	3	2	4	2	2	4	4	2	4	2	3	2	3

...

Enfin, la mise en service et la production d'un document de maintenance de premier niveau ont été évalués avec les critères ci-dessous. La mise en service normative a été pratiquée lors d'une SAÉ de première année, les exigences étaient alors renforcées par rapport à la demande de documents de maintenance pour laquelle les étudiants découvraient la méthode et les procédures.

MAINTENANCE			RECETTE			BILAN SAE		
Gamme complète	Algorithme	Procédures	Document complet	PV sans réserves	Coffret	Démarche de projet	Travail en équipe	Apprentissages perso
5	3	3	5	3	3	3	3	5

Conduite de la SAÉ et retour d'expérience

La démarche de projet mise en place demande une posture particulière de l'enseignant qui fait à la fois partie de l'équipe de projet et, par moments, s'en éloigne pour assumer son rôle d'évaluateur.

Un bilan à l'issue de la conduite de la SAÉ peut être dressé selon les axes pédagogiques, techniques et logistiques.

Du point de vue pédagogique, le suivi de projet à l'aide d'un logiciel de gestion de projet (GanttProject) n'a pas été effectif. Les raisons peuvent se trouver dans le cadencement imposé par l'emploi du temps qui, in fine, remplace le besoin de planification et également dans la surcharge cognitive que cela imposait aux étudiants (un seul a proposé un suivi matérialisé par un document).

L'aspect maintenance n'a pas, non plus, donné entièrement satisfaction. Les étudiants ont proposé des solutions à des pannes de composants plutôt qu'à des dysfonctionnements. Ici, la SAÉ aurait dû pouvoir s'appuyer sur une ressource mais celle-ci n'avait pas été réalisée au moment du besoin de la SAÉ.

Du point de vue technique, les spécifications fonctionnelles ont dû être adaptées : le cahier des charges stipule une mise sous tension du variateur et un démarrage sans autre intervention. Cela fonctionne très bien sauf qu'il devient impossible de modifier certains paramètres qui nécessitent un variateur sous tension et à l'arrêt. L'utilisation du module logique comme horodateur nous a permis d'utiliser les boutons en façade pour lancer ou stopper le ventilateur en conservant le variateur sous tension.

Toujours du point de vue technique, nous avons pris des libertés avec la sécurité machine et la gestion du bouton d'arrêt d'urgence. Il serait opportun à l'avenir d'utiliser un relais de sécurité pour la gestion de la sécurité machine.

Du point de vue organisationnel, les étudiants ont eu des périodes d'autonomie qui n'étaient pas toujours placées de manière optimale sachant que seules les activités hors tension étaient alors permises. Cet aspect sera revu pour les prochaines sessions.

Le retour des étudiants est globalement positif : ils ont apprécié la mise en perspective professionnelle tant du point de vue du sujet proposé que de la conduite du projet. La seule critique réside dans la planification des périodes d'autonomie pour lesquelles les étudiants auraient voulu poursuivre leurs activités de réglage et de paramétrage.



Note. L'ensemble des documents est téléchargeable aux formats PDF, ODT ou ODS :

<https://iris.univ-poitiers.fr/front/publicLink/publicDownload.jsp?id=5e336da3-b77b-4973-8efe-7a0a2fc54bdf7384a381-6e7b-4f1d-ac45-b127ce4d53b>

Bertrand Charier, agrégé de Génie Électrique et Formateur Académique STI, a intégré l'IUT GEII de Poitiers à la rentrée 2023 après 30 années dans le secondaire en charge de formation BTS Électrotechnique (voie scolaire et apprentissage) et en qualité de Formateur Académique centré sur l'Évaluation et l'Approche Par Compétences pour les BTS industriels et les STI2D. Cette année, ses enseignements à l'IUT GEII de Poitiers sont tournés vers les SAÉ (CFO et CFA) et l'électrotechnique.

SAÉ 2/3

Conception et réalisation d'un système de traitement thermique "Chaîne de trempe"



Michèle CARETTE et David LE TORIELLEC
(IUT de Lille, michele.carette@univ-lille.fr, david.le-toriellec@univ-lille.fr)

Contexte pédagogique et technique

Le projet "chaîne de trempe" s'adresse à des étudiants de première année et se déroule sur la totalité du semestre 2.

Afin de mettre les étudiants en situation professionnelle, nous leur proposons de travailler sur la conception et la mise en service d'une "chaîne de trempe" ramenée, pour les besoins de la formation, à une échelle pédagogique.

Le projet est présenté dans son ensemble, puis découpé en trois systèmes distincts sur lesquels les étudiants travaillent. La partie électronique (notée ESE) se charge de la réalisation des capteurs et de leur gestion via un Arduino qui pilote à son tour une carte à 4 relais. La partie électrotechnique (notée EME) réalise une platine en logique câblée pour le fonctionnement de l'ensemble. Enfin, la partie automatisme (notée A2I) s'occupe du câblage d'un API et d'un variateur de vitesse, ainsi que de la programmation pour plus de souplesse. Chaque partie du système peut être testée individuellement, mais la finalité est de les assembler pour obtenir un fonctionnement complet.

Les objectifs pédagogiques de cette SAÉ sont ainsi multiples.

Le premier est bien entendu de permettre aux étudiants de mettre en pratique les savoir-faire acquis jusqu'à présent au travers d'une mise en situation ainsi que de monter en autonomie et en prise de décision par rapport à la SAÉ proposée au S1. En incluant à la fin de chaque phase une réflexion sur le portfolio, les étudiants peuvent également identifier leurs forces et faiblesses individuelles vis-à-vis de leur montée en compétence.

Le deuxième objectif est de mettre en avant une démarche projet à plusieurs niveaux. D'une part, chaque partie de la SAÉ nécessite organisation et échange d'information au sein de l'équipe de projet et la prise en compte des contraintes techniques propres à chaque système. D'autre part, et c'est ce qui est plus difficilement mis en pratique au niveau pédagogique, la structure même de la SAÉ nécessite également de considérer la globalité du projet, de discuter avec les autres "services" et de prendre en compte

de leurs contraintes techniques. Nous imposons également un changement des équipes entre les différentes phases du projet afin d'améliorer l'adaptabilité et de sensibiliser à la gestion du "facteur humain" lors des travaux de groupes.

Enfin, le dernier objectif est de permettre aux étudiants, qui doivent choisir un parcours à la fin du BUT1, d'être plus conscients des différences entre les trois parcours EME, ESE, A2I, tous proposés à Lille, et de leurs affinités avec ceux-ci.

Description du projet et réalisation

Lors de la première séance du semestre, nous expliquons le contexte général du projet "réalisation d'une chaîne de trempe", avant de présenter les systèmes sur lesquels les étudiants travailleront.

La trempe est un procédé de traitement des métaux impliquant le chauffage d'une pièce à haute température, suivi d'un refroidissement rapide pour modifier ses propriétés.

Si des fours de trempe industriels existent, leur installation dans nos salles est inenvisageable (dimension, températures atteintes).

Afin de simuler le système, nos techniciens ont réalisé 3 supports pédagogiques, présentés Figure 1, qui simulent le chauffage par des ampoules. Pour s'approcher de la réalité, le refroidissement est assuré par un moteur monophasé 230V (pompes, ventilation) et le convoyeur est alimenté par un moteur triphasé 400V. Ils comprennent également un Arduino, des relais et un écran LCD pour accueillir les capteurs de la phase ESE.

Une fois la présentation du système globale réalisée, les attendus de chaque partie SAÉ sont présentés très succinctement, avant d'être repris dans chaque partie de la SAÉ. Nous détaillons dans ce qui suit le contexte, les livrables et l'évaluation des parties ESE, EME et A2I.

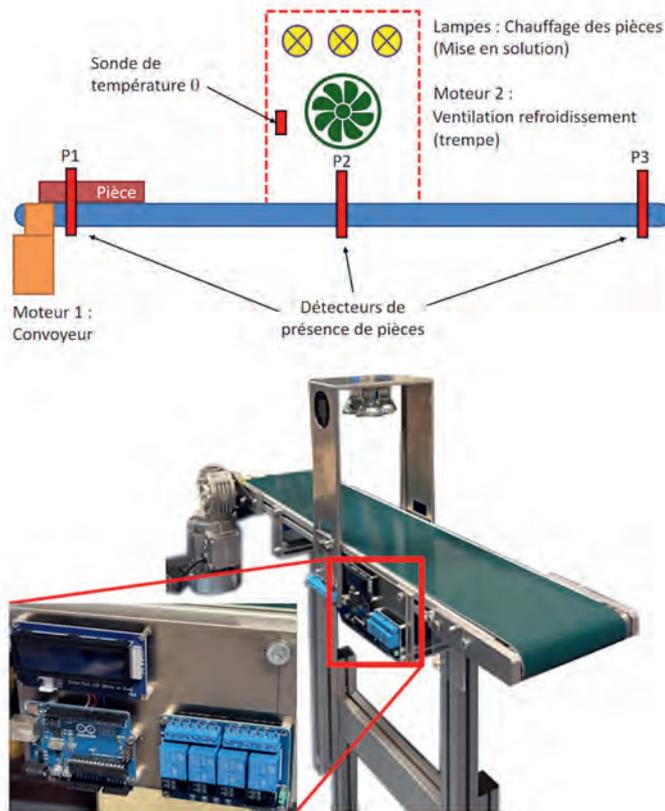


Figure 1 : modèle pédagogique simulant une chaîne de trempe (haut) représentation schématique (bas) réalisation avec, en encart, l'arduino recevant les capteurs, les relais d'interface entre courant faible/courant fort et l'écran LCD pour l'affichage de la température.

A noter que si chaque partie a ses spécificités, elles ont pour points communs de mettre en avant l'autonomie et d'offrir une certaine liberté dans les choix offerts aux étudiants. Le cahier des charges donné aux étudiants pour chaque salve est d'ailleurs volontairement succinct afin de permettre aux étudiants de l'adapter à leurs capacités et à l'avancée de leur projet. Elles sont également toutes les trois suffisamment conséquentes pour permettre une évaluation individuelle de tous les apprentissages critiques des deux compétences du BUT1.

Nous détaillons dans ce qui suit le contexte, les livrables et l'évaluation des parties ESE, EME et A2I, mises en place respectivement par Ludovic Desplanques, David Le Toriellec et Cyrille Christophe.

SAÉ EME

La phase EME implique la création d'un système en utilisant la logique câblée à partir d'un cahier des charges simplifié accessible à tous. Cependant, les étudiants rencontrant des difficultés ont la possibilité de retirer certaines fonctionnalités du système, telles que la marche arrière, mais cela entraînera une pénalité. En revanche, les étudiants peuvent également proposer des améliorations au cahier des charges de base, car il est délibérément conçu pour être amélioré.

Livrables et évaluation

Les étudiants doivent élaborer un dossier technique comprenant au minimum les éléments suivants : schémas de puissance, de commande, de borniers, d'implantation, devis quantitatif, tests de validation (continuité, absence de court-circuit, isolement...), ainsi qu'une répartition des tâches par personne et un planning prévisionnel et réel. En plus de ce document minimum, ils ont la possibilité d'ajouter des modifications choisies, des documents catalogue sur le matériel utilisé, sur les actionneurs (puissance, couplage...), des synoptiques de fonctionnement, etc. L'objectif principal est de produire un document technique (et non un rapport) utilisable par tout technicien. À la fin de chaque phase, chaque étudiant présente individuellement son système en effectuant une démonstration (mise en service) et répond à quelques questions techniques et générales sur son projet.

Par ailleurs, l'évaluation de l'étudiant tout au long du projet porte sur différents aspects tels que la réalisation des schémas, le câblage et les aspects pratiques, les tests de validation, la mise en service et les réponses aux questions.

Ressources mises à disposition

Au début du deuxième semestre, les étudiants ont une maîtrise limitée de la schématisation en électrotechnique, ayant été seulement initiés à celle-ci durant la ressource ENER1 (2h de TD et 3h de TP) au semestre précédent. Sur Moodle, divers documents sont disponibles concernant la conception de schémas industriels et le matériel associé. De plus, un document sur les normes en vigueur (NFC 15-100), fourni par Chauvin Arnoux, est disponible pour aider à la compréhension et à la vérification de l'isolement.

SAÉ AII

La phase AII consiste à superviser le système de convoyeur de la chaîne de trempe à l'aide d'un API et d'un variateur, en programmant la logique selon les directives du cahier des charges. Néanmoins, les étudiants ont la possibilité de suggérer des améliorations au cahier des charges de base, qui a été spécifiquement conçu pour être modifié. L'objectif est de permettre aux étudiants de se concentrer sur la programmation du convoyeur, tandis que les plus avancés pourront également prendre en charge le système de chauffage et de ventilation (Le système est encore à modifier).

Livrables et évaluation

De la même manière que pour la partie EME, cette étape A2I requiert des étudiants la création d'un dossier technique comprenant des schémas de câblage, des plans de borniers, des plans d'implantation, un devis quantitatif, des tests de validation, ainsi qu'une répartition des tâches par personne et une analyse fonctionnelle. Ils ont également la possibilité d'ajouter des documents ou des schémas pertinents. L'objectif reste le même que pour la partie EME, à savoir produire un document technique détaillé du système. À la fin de cette phase, les étudiants présentent leur travail en effectuant une démonstration et en expliquant leurs choix techniques à l'enseignant au travers des explications et des réponses aux questions posées.

Ressources mises à disposition

Dans cette phase A2I, les ressources fournies comprennent la documentation des fabricants concernant les API et les variateurs. Au total, il existe trois types d'API différents et trois types de variateurs différents. Cette sélection pédagogique vise à éviter une trop grande similitude entre les groupes.

SAÉ ESE

La phase ESE est consacrée à la réalisation des capteurs de position et de température.

A minima, le système, dont le cœur est un arduino, doit permettre de déterminer la position de la pièce à l'aide de 3 capteurs de position et la température du four (ces informations doivent être affichées sur l'écran LCD). Le programme doit également permettre le passage du relai correspondant à l'emplacement de la pièce à l'état haut tant que la pièce y est présente et le passage du relai de commande du ventilateur à l'état haut lorsque la température maximale est atteinte et jusqu'à la fin de la trempe.

Ces objectifs de base peuvent bien évidemment être complétés en fonction de l'avancée et des capacités de chaque groupe par exemple en gérant les possibilités d'avoir une pièce à différent niveau du convoyeur ou la fin d'arrêt de trempe.

Livrables et évaluation

Chaque binôme/trinôme d'étudiants doit fournir une carte électronique adaptée au système pédagogique (dimension, emplacement des entrées/sorties, placement des fixations).

En début de SAÉ, chaque trinôme doit réaliser une étude bibliographique sur les différentes technologies possibles pour les capteurs de position, en mettant en avant les avantages et inconvénients vis-à-vis du projet.

Une étude fonctionnelle du système dans son ensemble est également à réaliser.

Les étudiants doivent également fournir un dossier technique comprenant, entre autres, le découpage en blocs fonctionnels de leur carte, les calculs de dimensionnement, les schémas électriques, le routage, le placement des composants, les points à vérifier à chaque point test (tension, forme, fréquence...), l'évaluation du coût de leur système, leur programme commenté et la correspondance au cahier des charges.

L'évaluation comprends également une évaluation au fil de l'eau et une présentation individuelle de leur système suivi d'une discussion afin d'évaluer leur compréhension de ce qui a été produit

Ressources mises à disposition

Les étudiants ont été formés à l'utilisation de KICAD et de LTSpice, au routage et à la réalisation pratique de PCB au premier semestre. Par contre, l'utilisation d'arduino est une première pour eux au sein de notre formation. Ils sont donc invités à s'autoformer grâce à des liens qui leurs sont fournis.

Ils disposent de plus sur moodle de règles de routage pour le projet, des datasheets des composants mis à disposition et d'aide pour la rédaction de leur journal de bord

Compétences, apprentissages critiques et évaluation

Le travail demandé est assez vaste pour permettre d'évaluer tous les apprentissages critiques des compétences Concevoir et Vérifier du BUT1. En effet chaque phase nécessite l'analyse fonctionnelle de sa partie de système, en plus de la compréhension globale permettant de rendre l'ensemble opérationnel, la réalisation et le test d'un prototype ainsi que la rédaction d'un dossier technique. La conception est suivie d'une mise en service qui nécessite l'application de protocole de vérification en respectant les règles de sécurité et l'identification et la résolution des problèmes.

Concernant l'évaluation, elle est effectuée au fil de l'eau sur l'aspect compétence à l'aide de grilles. Elle comprend également les livrables mentionnés dans la partie précédente ainsi qu'un avis sur

- ✓ l'organisation (gestion du temps, découpage et répartition en tâches,...)
- ✓ l'autonomie (choix sur des solution techniques, aspect pratique)
- ✓ la réflexion sur les difficultés rencontrées et les solutions envisagées pour les contourner
- ✓ la gestion documentaire (prise de notes, schémas, versionnage , carnet de bords...)
- ✓ la rigueur dans la réalisation et dans les livrable

Ressources à mobiliser

La SAÉ chaîne de trempe est en lien fort avec les ressources d'Électronique, d'Électrotechnique et d'Automatisme des semestres du BUT1, nécessaires aux calculs de dimensionnement des éléments des systèmes, à la compréhension de leur fonctionnement, leur mise en œuvre, aux tests de vérifications... ainsi que l'informatique pour la programmation de la carte arduino.

La ressource gestion de projet est également mise à contribution pour l'organisation au sein du groupe, la planification du projet (Gantt) et le développement des analyses fonctionnelles.

Les ressources communications et anglais sont également impliquées pour la présentation des projets et la lecture des documents mis à disposition.

Planification de la Situation d'Apprentissage et d'Évaluation

La SAÉ "Chaîne de trempe" s'étale sur tout le semestre 2 pour un total de 54h TP + 144h tutorées réparties en trois "salves" de 18 séances sur 5 à 6 semaines (Figure 2). En général, le rythme est d'une séance TP de 3h et 2 séances tutorées de 4h par semaine.

Lors d'une salve, deux groupes TP effectuent la SAÉ EME, deux autres la SAÉ ESE et les deux derniers la SAÉ A2I, puis effectuent

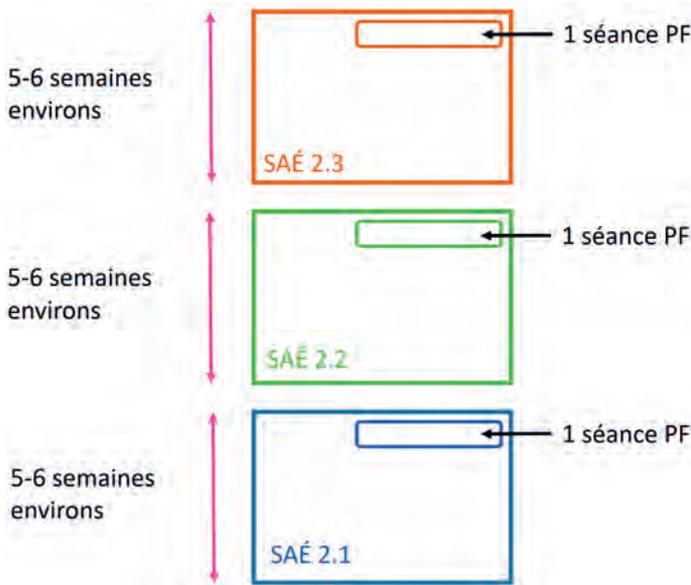


Figure 2 : exemple de déroulement de la SAÉ

Aspects matériels

La réalisation de cette SAÉ s'effectue dans des salles permettant l'accès à la fois au matériel spécifique à chaque partie du projet et à des ordinateurs pour la partie conception sur lesquels sont installés les logiciels nécessaires (ex : KICAD, LT Spice pour la partie ESE, QElectrotech, Winrelais pour la partie EME, et Programmation API pour la partie A21...).

La partie électronique nécessite de pouvoir graver les circuits électroniques, ce qui est pour le moment effectué en gravure chimique, puisque les étudiants y sont formés au premier semestre. 25 à 30 cartes sont tirées chaque année pour cette SAÉ.

Les parties EME et A21 nécessitent le matériel suffisant pour permettre le travail en trinôme, soit 8 platines pour le câblage en EME et autant en A21, ainsi que les EPI nécessaires aux tests sous tension en sécurité des systèmes réalisés.

Enfin, trois systèmes "pédagogiques" comprenant la ventilation, le chauffage (ampoule) et la trempe (ventilateur) ainsi que les emplacements pour les capteurs sont disponibles pour les instrumentés et testés les platines et API réalisés.

Bilan de la SAÉ et retour d'expérience

La SAÉ "Chaîne de trempe" multi-compétence composée de 3 parties est très appréciée des étudiants qui y sont, pour la première fois, réellement placés en position de choix vis-à-vis d'un projet, sans guides fortement marqués.

Ils apprécient ainsi de pouvoir adapter le contenu de leur projet à leurs capacités, en étant libres d'étoffer le cahier des charges et donc le rendu final ainsi que de gérer leur temps. S'ils sont un peu perdus au début de la "première salve", en ne sachant pas toujours "par quel bout commencer" (sic), ils gagnent en méthodologie sur le semestre et s'avouent satisfait de se rendre compte "qu'au final ils savent faire des choses, même au bout d'un semestre". Le fait de partir d'une feuille blanche et d'arriver à un système qui réagit physiquement en obéissant à leur câblage est gratifiant.

Les enseignants, quant à eux, apprécient de voir la motivation des étudiants qui sont, pour la plupart, désireux de parvenir au bout du projet voire de dépasser les attentes. Le fonctionnement en projet laisse également plus de liberté qu'un enseignement traditionnel et permet d'aborder les choses différemment, notamment par le questionnement et le conseil. Cependant, l'autonomie, le droit au choix et à l'erreur volontairement laissé aux étudiants implique un investissement important des enseignants, et phases de réalisations et de tests nécessitent une présence constante, y compris sur les heures TUT.

Au final, ce projet chaîne de trempe fonctionne depuis trois ans et s'améliore chaque année.

D'un point de vue pédagogique, tous les groupes réussissent à accomplir le travail demandé "a minima" dans chaque partie mais il est parfois difficile d'arriver au fonctionnement global du système à la fin de chaque salve en faisant communiquer les groupes. Une solution serait d'imposer un cadencement plus strict, mais ceci implique une perte d'autonomie au niveau de la gestion du temps, qui est pourtant un point très formateur pour les étudiants.

De même, le temps est parfois trop court et la séance de réflexion sur le portfolio se trouve parfois réduite. Une possibilité serait de joindre un tableau portfolio à la fin de chaque rapport.

Nous souhaitons également renforcer l'implication de la ressource Anglais dans cette SAÉ en proposant par exemple de réaliser une présentation non technique du projet dans la langue de Shakespeare.

D'un point de vue matériel, les systèmes pédagogiques sont également en évolution constante. Nous souhaitons notamment monter en fixe sur les 3 systèmes des cartes électroniques dans des boîtiers afin de se passer du système à commutateurs qui simule la sortie des relais gérés par la partie ESE. Nous avons pour objectif de monter la partie chauffage et ventilation sur le troisième système (actuellement 2 en sont équipés).

Enfin, une platine plus sophistiquée que le strict minimum requis (accompagnée du Dossier Technique associé) a été maintenue et employée dès cette année dans une SAÉ Maintenance BUT2 (pour les trois parcours), se tenant au semestre 3. Cette année, une seconde platine avec des options différentes sera également préservée en vue de servir de support pour les concepts de maintenance curative voire préventive.

Le dossier original pour l'étudiant est disponible auprès des auteurs ou sur le site du GESI.

SAÉ 3/3

Scénariser les SAÉ pour répondre au référentiel de compétences



Frédéric CAYREL

(MCF, enseignant en électronique, métrologie, PPP et P)

Sylvie AUBERT

(PRCE, enseignante en anglais et PPPP)

Le référentiel de compétences du BUT GEII, décliné en Apprentissages Critiques (AC), en Composantes Essentielles (CE) et en Situations Professionnelles (SP), nous pousse à confronter nos étudiants à des situations « professionnelles » et à les évaluer dans un contexte « proche » de la réalité du terrain. Les Situations d'Apprentissage et d'Évaluation sont les moments privilégiés de notre parcours où nous devons donner de la matière aux étudiants pour qu'ils puissent s'interroger sur leurs actions, enrichir leurs portfolios et répondre aux AC et aux CE.

La scénarisation des SAÉ pour « coller » au plus près de certaines situations professionnelles nous apparaît alors comme la seule solution pour répondre à ces exigences.

Nous présentons ici comment nous avons mis en place deux SAÉ (1 SAÉ, au semestre 1, autour de la compétence Concevoir et 1 SAÉ dans le parcours ESE, au semestre 3, autour des 2 compétences Vérifier et Maintenir).

Les objectifs et le point de départ

Semestre 1, SAÉ Concevoir (Frédéric Cayrel, Kevin Nadaud) :

Les objectifs de cette première SAÉ étaient nombreux. Il nous semblait qu'elle devait « donner le ton » aux étudiant(e)s en les sortant de ce qu'ils/elles avaient pu connaître comme évaluation jusqu'à présent au lycée. Elle devait aussi leur permettre d'intégrer cette « déclinaison par compétences » du diplôme, puis les familiariser avec le vocabulaire et enfin les aider à recueillir des traces pour les AC et les CE.

Pour cela, en tant que concepteurs/rédacteurs de SAÉ nous nous sommes fixés plusieurs objectifs :

- aborder les 3 AC en tenant compte des 3 CE de la compétence,
- faire appel à plusieurs ressources,
- individualiser les notes,
- créer un moment très différent du TP avec une posture d'observateur et de guide pour l'enseignant,
- faciliter l'évaluation tout en balisant le terrain pour l'étudiant,
- mettre en place un outil « réutilisable » tous les ans avec un investissement réduit en temps.

Semestre 3, Parcours ESE, SAÉ Vérifier et Maintenir (Frédéric Cayrel, Vincent Grimaud) :

Planifiée à la première semaine de rentrée de l'année de BUT2, cette SAÉ poursuit des objectifs aussi variés. : cette position stratégique en tout début de semestre permet tout d'abord de remettre les étudiants du parcours ESE en contact avec leur formation, après les vacances d'été. Ensuite, la SAÉ d'une semaine aborde deux compétences liées, à la différence des semestres précédents, où les SAÉ étaient étalées et ciblées.

La différence avec la SAÉ précédemment présentée réside dans le fait que l'on s'adresse à un public rodé à l'exercice et ayant une culture « référentiel de compétences » et ayant déjà intégré une bonne partie des bonnes pratiques.

Une situation d'«entreprise»

La scénarisation de la SAÉ nous a amené à mettre en place une situation professionnelle avec : Nom d'entreprise, de laboratoire, logo associé, service où ils/elles sont affecté(e)s, notions de supérieur hiérarchique, de chef d'équipe, de client, de prestataires, de fournisseurs, de centrale d'achat, de mise en production, ... Très rapidement, et sans qu'aucune consigne ne soit donnée, on observe qu'une grande partie des étudiant(e)s créent, par exemple, des signatures de mail avec le nom de l'entreprise, leur statut, le logo pour leurs échanges ou qu'ils intègrent systématiquement le logo de l'entreprise dans tous les documents qu'ils/elles génèrent.

Au semestre 1, on veille à ce que les étudiant(e)s puissent aborder les AC du référentiel de compétences avec la production d'une analyse fonctionnelle, d'un dossier de fabrication et la réalisation d'un prototype et ce en intégrant les CE. Par exemple, concernant le paramètre des capteurs qu'ils/elles ont choisi de mesurer, on leur demande de réaliser une veille technologique et de rechercher le ou les capteurs qui leur paraissent les plus appropriés pour une prochaine évolution du prototype, même si, cette fois-ci, l'entreprise leur en a imposé un.

La création d'une entreprise est aussi l'occasion d'utiliser un vocabulaire professionnel et des éléments de base sur la culture d'entreprise, les différents services que l'on peut rencontrer, la notion de stratégie, de communication d'entreprise, d'innovation à travers la veille par exemple, de coût, ...

La simulation d'une situation professionnelle permet aussi d'éviter de tomber dans une sorte de succession de TP avec des objectifs définis par séance. En effet, en donnant dès le début de la SAÉ un document détaillé - qui s'apparente à un cahier des charges en termes de livrables, de deadline, de contexte - les étudiant(e)s doivent gérer leur temps et ainsi gagner en autonomie.



Une base réutilisable et des notes différenciées

SAÉ du Semestre 1

Nous avons imaginé une base qui est réutilisée d'année en année depuis 3 ans (avec quelques modifications et des améliorations faites par retour d'expérience). Nous avons choisi de faire travailler les étudiant(e)s sur **un système avec des capteurs et une unité de traitement de l'information**.

Nous avons ainsi créé 3 scénarios avec des capteurs strictement différents suivant le scénario, pour éviter la transmission des solutions d'une année sur l'autre : centrale pour pilotage de volet roulant (année 1), carte embarquée sur un drone pour contrôler son environnement (année 2), système de contrôle des paramètres d'une expérience de laboratoire sur des plasmas (année 3).

Pour chaque scénario, 4 ou 5 paramètres physiques à mesurer sont définis: luminosité, son, distance, vitesse du vent, position angulaire ou linéaire, humidité, poids, intensité, tension, ...

Les capteurs choisis sont systématiquement non conditionnés. Avec l'aide du technicien en électronique du département, nous avons créé chaque fois, très facilement, une centaine de variantes (ampli, jeux de résistances, émulateur de résistance) pour obtenir des informations de nature, de formes ou de

dynamiques différentes. Chaque étudiant(e) doit alors caractériser son capteur et imaginer la chaîne de traitement de l'information ou le système de traitement de l'information à mettre en place pour répondre au cahier des charges qui lui est propre.

En amont, les notions nécessaires ont été étudiées pendant les cours de ressources, notamment en métrologie/physique, en électricité/électronique ou en numérique. Parfois même, sous forme d'un exercice ou d'un TP avec un formalisme différent, certaines solutions sont déjà proposées...

SAÉ du semestre 3 (ESE)

Le scénario du semestre 3 reste le même d'année en année. Il s'agit toujours d'une entreprise dans l'univers de la sous-traitance automobile. Nous avons aussi fait le choix de réutiliser des maquettes du DUT sur le FPGA et d'orienter cette SAÉ plutôt vers le numérique et les systèmes embarqués. Chaque année nous n'avons qu'à générer assez rapidement quelques fichiers supplémentaires en Verilog et/ou en changer simplement le nom. Nous disposons ainsi d'un système permettant de générer des signaux très divers. Les étudiant(e)s doivent alors vérifier la conformité des signaux (mise au point d'une procédure, utilisation des outils de mesure, certificat de conformité, ...), 6 des 20 signaux affectés à chaque technicien(ne)/étudiant(e) présentant des écarts grossiers ou plus subtils aux attendus.

Enfin, les étudiant(e)s, en suivant une procédure qui leur est fournie, peuvent accéder au code d'un programme pour une maintenance corrective. Ils ne connaissent ni le langage, ni le logiciel et doivent intégrer cette procédure, comprendre la structure du code et détecter une ou plusieurs erreurs. Ces erreurs n'empêchent pas le système de générer un signal mais celui-ci est non conforme aux attentes.

Encore une fois, chaque étudiant se voit confier des signaux et des fichiers différents, ce qui permet d'individualiser les notes. La multitude de signaux et les variantes d'erreurs permettent de se mettre dans des conditions proches d'un laboratoire de vérification avec un aspect répétitif.

La volonté d'être multi-ressources et faire une part à la nouveauté

La scénarisation de la SAÉ permet, le moins artificiellement possible, de faire appel à plusieurs ressources en un seul projet en donnant du sens à chacune d'entre elles. On se rapproche de la situation professionnelle où les tâches sont décorrélées des ressources (CM, TD, TP).

Dès le semestre 1 plusieurs ressources sont donc impliquées : pas seulement la métrologie, l'électronique ou le numérique mais aussi la bureautique, l'anglais, les mathématiques, la communication...

Pour la bureautique, ce sera au travers de documents à créer avec un formalisme à respecter. Pour l'anglais, les étudiants doivent contacter par téléphone un fournisseur à l'étranger choisi par l'entreprise pour s'assurer de la disponibilité des pièces et passer/confirmer la commande par mail. Il est fait appel à la communication grâce au mail sur la veille technologique qui doit être envoyé au service concerné ; en mathématiques, c'est au travers du document sur la caractérisation du capteur, avec calcul d'écart type, ...

Bien entendu 80 % des besoins ont été abordés lors des séances de CM, TD ou TP. C'est ici qu'un effort a été fait au sein de l'équipe pour s'harmoniser et s'assurer que les ressources sont bien alignées avec la SAÉ pour que les étudiant(e)s disposent, sans le savoir, de la quasi-totalité des solutions.

Dès le début de la SAÉ, certaines ressources complémentaires sont aussi mises à disposition des étudiants sous forme de fichiers Powerpoint, de vidéo, de liens vers des sites internet.

Enfin, 20 % de ce que les étudiants doivent mettre en œuvre reste de l'ordre de la nouveauté comme, par exemple, mettre en œuvre un comparateur à un seuil. L'objectif visé est de maximiser l'autonomie de l'étudiant : un sujet qui peut paraître simple, un planning détaillé, des livrables clairement identifiés avec des modèles et qui répondent au référentiel de compétence (dossier d'analyse fonctionnelle, dossier de fabrication, ...), une grille d'évaluation connue dès le début et incluant notamment une note sur le comportement professionnel que l'étudiant doit adopter, des éléments déjà majoritairement abordés en ressources.

Ce principe reste le même pour tous les semestres : Construire une SAÉ pour laquelle 80 % des ressources ont été vues avant qu'ils en aient besoin.

L'enseignant observateur et une grille d'évaluation précise

Du prescripteur à l'accompagnateur-chef de projet

Au semestre 1, la « simplicité » relative du sujet, les exigences alignées avec des ressources existantes, le sujet détaillé et la présence de la grille d'évaluation permettent à l'enseignant de passer de la posture de celui qui apporte la connaissance ou le geste technique à celui qui observe et qui orchestre.

La scénarisation permet de le positionner en tant que chef d'équipe qui attend des résultats et rythme les activités. Il lance la séance, redéfinit les règles, son rôle, présente les outils, s'assure que le principe de la SAÉ est compris, rappelle que 80 % des attendus sont des choses déjà abordées, discute de la grille d'évaluation, incite le travail en groupe pour débriefer, comparer la compréhension que chacun a du sujet.

Evidemment, il peut pointer du doigt des éléments problématiques, poser des questions sans donner les réponses, inciter l'étudiant à fouiller dans ses ressources, ... Présent 50 % du temps, il peut alors commencer à observer, évaluer la méthode de travail, l'implication de l'étudiant, son utilisation des outils, des ressources. La démonstration de la fonctionnalité du prototype étant faite en séance, une grande partie de la notation se fait en direct.

Au fur et à mesure des semestres, la présence de l'enseignant diminue. Au semestre 3, sur la SAÉ multi-compétences, l'encadrement s'élève à 33 % et ce chiffre diminue encore sur les

semestres suivants. Les étudiant(e)s gagnent ainsi en autonomie et on observe des étudiants avec des postures très différentes de semestre en semestre. Le positionnement clair de l'enseignant comme observateur dès le semestre 1 et le débriefing qui suit cette première expérience de la SAÉ sont fondamentaux. On observe aussi dès la deuxième année avec la porosité des groupes mixtes apprentis + non apprentis et la période de stage, que l'attitude en SAÉ est encore grandement améliorée. Les étudiant(e)s ont pris conscience du parallèle entre vie en entreprise et SAÉ.

L'évaluation

Le point commun entre les SAÉ au cours des semestres, outre la scénarisation, c'est la présence d'une grille d'évaluation avec des critères de performance rédigés, indiscutables et quantifiables ce qui facilite l'évaluation tant par le gain de temps au moment de l'évaluation que la simplicité du mode d'évaluation.

Il a été établi 4 niveaux de satisfaction sans position intermédiaire qui correspondent à des notes de 20/20, 14/20, 6/20 et 0/20. Cette grille n'évalue pas que la fonctionnalité du prototype mais intègre de nombreux autres points. Ce qui veut dire qu'un prototype non fonctionnel n'est pas forcément synonyme d'une mauvaise note si la démarche, les étapes intermédiaires ont bien été menées. De même qu'un prototype fonctionnel avec une démarche inadéquate et des étapes non respectées ne serait pas satisfaisant.

La grille est construite volontairement pour que les étudiants essaient de reconnaître, à travers chaque item évalué, les AC et CE qui se cachent derrière. Des colonnes sont prévues à cet effet pour que les étudiants les complètent, comprennent le lien entre les livrables, les points évalués et les AC et les CE et ainsi puissent anticiper les traces à collectionner pour leur portfolio.

Cette grille est totalement décorrélée des ressources et oblige l'enseignant à sortir de son rôle classique et à se positionner plutôt en chef de projet, en responsable d'équipe évaluant des objectifs, des livrables, des résultats, des façons de faire.

Remarque : une grille similaire, moins précise en termes d'attendus techniques est utilisée pour l'évaluation du stage ou des périodes d'apprentissage par les tuteurs professionnels dans les entreprises.

Le debrief

Constat : le taux de prototypes fonctionnels tourne autour de 30 % chaque année au semestre 1, ce que nous attendions. En revanche, le taux augmente de manière exponentielle de semestre en semestre.

Pour que cette première expérience serve et que l'étudiant(e) gagne en autonomie, il est impératif de mettre en place une séance de debrief. Cette séance sur la SAÉ du S1 a lieu au début du semestre 2, en amphi. Plusieurs points sont abordés :

1. Il est inconcevable de dépenser la totalité du budget d'un projet pour présenter un prototype non fonctionnel. 1 critère sur 14 est dédié à la fonctionnalité dans la grille d'évaluation. On préfère un démonstrateur fonctionnel sur plaque d'essais et/ou une simulation concluante qu'un prototype inutile. On aborde le coût d'un projet, sa répartition au cours du projet.

II. On décompose grossièrement la ligne de traitement qu'ils auraient dû mettre en place et, preuve à l'appui, on pointe tous les endroits où les solutions, parfois clef en main, leur avaient été données dans les différentes ressources qu'ils ont suivies. La SAÉ, pas plus que les autres ressources, n'est un enseignement tubulaire. Il faut piocher dans les ressources, faire des liens, rassembler des éléments disséminés, s'approprier les notions et les réinvestir en fonction d'un contexte.

III. On leur redonne une feuille de route sur les grandes étapes à mettre en place pour bien fonctionner : lecture approfondie du sujet avec des outils, des méthodes à mettre en place pour s'assurer de la compréhension, analyse fonctionnelle (pas pour faire plaisir au prof, après mais au départ pour éviter les pièges), simulation, plaque d'essais, ...

VI. On pointe du doigt le manque d'organisation, on les fait réfléchir sur quels outils mettre en place, tout simplement de la prise de notes à l'existence d'une mallette pour ranger son matériel. Il est nécessaire qu'ils fassent eux-mêmes le bilan de leur façon de fonctionner et réfléchissent lors de cette séance à de nouvelles façons de procéder.

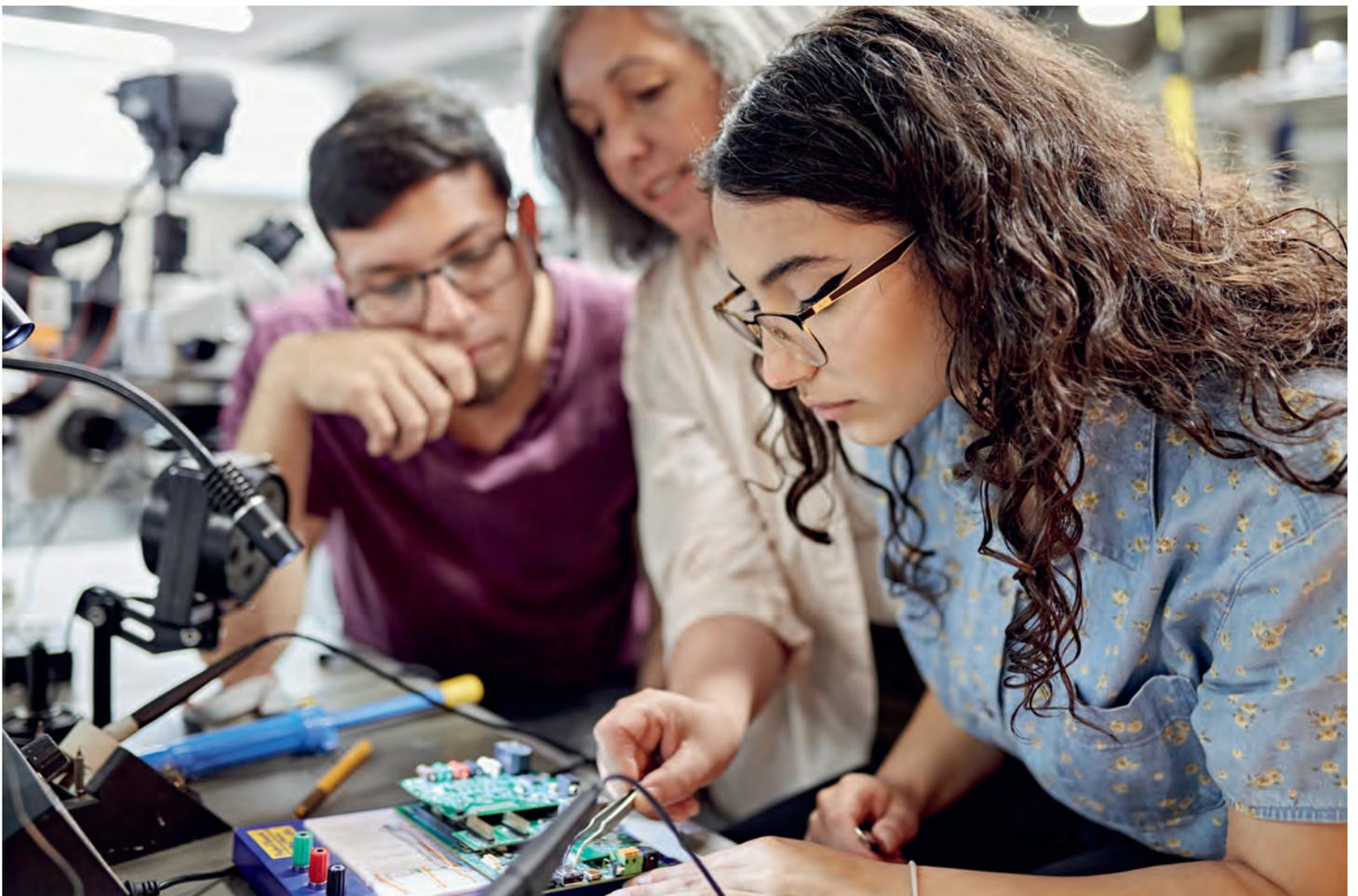
V. Si le travail de réflexion sur les compétences est fait en PPP (et P pour Portfolio), les encadrants de SAÉ attirent l'attention des étudiant(e)s sur la nécessaire prise de recul sur son travail. En effet, on amène l'étudiant(e) à faire d'un échec analysé, une preuve d'un concept assimilé.

Conclusion

On observe clairement dans l'attitude, ne serait-ce qu'en termes d'absences ou de retards ou dans l'investissement, une amélioration sur la totalité des 6 semestres, voire, pour certains, un changement complet d'attitude.

Si au semestre 1, les étudiants sont plutôt attentistes et en demande de démonstrations à leurs questions, au semestre 6 ils se positionnent comme des techniciens autonomes, ayant déjà exploré des solutions aux problématiques rencontrées avant d'en référer à leur supérieur.

Frédéric CAYREL
(MCF, enseignant en électronique, métrologie, PPP et P)
Sylvie AUBERT
(PRCE, enseignante en anglais et PPPP)



Annexe 1

Documents remis aux étudiants pour la SAÉ "CUITE" au S1



La SAÉ "CUITE", qui prend place au Semestre 1, est documentée par deux supports principaux : le Cahier des Charges et la Grille d'évaluation, ainsi que plusieurs documents annexes. Cette base documentaire est présentée succinctement ci-dessous.

Le Cahier des Charges

C'est un document de 9 pages, fourni au format PDF. Il débute par une présentation du contexte :

1) Contexte de la SAÉ

Vous travaillez pour le laboratoire de physique du Centre Universitaire Interdisciplinaire de Technologie Electronique. Votre service répond techniquement aux besoins des chercheurs en physique qui développent actuellement une expérience sur les interactions entre plasmas, des ondes sonores et des objets résonateurs, en chambre anéchoïque. Vous faites partie d'une équipe d'une quinzaine de techniciens sous la surveillance de votre supérieur. Votre mission consiste à concevoir des prototypes de cartes électroniques / numériques qui permettront de gérer les données des capteurs présents dans l'enceinte à plasma afin d'analyser les paramètres du plasma et du résonateur. L'expérience va porter sur les paramètres suivant pour lesquels des décisions doivent être prises ou des avertissements envoyés :

- I. Pression / poids de l'objet
- II. Intensité sonore / pression acoustique / volume sonore
- III. Position angulaire de l'objet
- IV. Position linéaire de l'objet
- V. Courant DC du plasma

La seconde partie, la plus importante, décrit le système dans lequel vont être intégrées des cartes conçues par les étudiants. Le système est présenté dans son ensemble, ce qui permet de définir les performances attendues de chaque sous-ensemble. Nota : Céline est le Moodle du Département.

2) Description du système

A ce jour aucune architecture de traitement de l'information n'a été clairement identifiée et votre laboratoire doit proposer un maximum de solutions techniques. Pour cette raison, il appartient à chacun d'entre vous de choisir une solution technique pour le traitement de l'information pour qu'un maximum de voies soit exploré et choisir la meilleure solution au final.

Malheureusement, la pénurie en composants électroniques, étant donnée la situation actuelle (conflit Ukraine / Russie, inflation et pénurie en main d'œuvre qualifiée), nous empêche dans l'immédiat

de commander des références pour les capteurs. Mais notre magasinier a pu récupérer sur d'anciens systèmes des capteurs dont nous ignorons malheureusement les références et pour lesquels les caractéristiques semblent obsolètes. Le prototype sera donc réalisé à partir de ces références mais vous étendrez votre réflexion vers d'autres solutions technologiques.

Avant tout, la fonctionnalité de votre prototype devra être démontrée.

Mais à travers la veille technologique, vos contacts avec le service achat et les différentes solutions possibles envisagées, vous balayerez une diversité de solutions, différentes innovations technologiques, vous regarderez la notion de coût, d'encombrement, de disponibilité des pièces ou encore de coût environnemental. Chacun devra travailler sur une sous-partie du système. Le système global sera constitué :

Carte capteur : 1 carte par grandeur mesurée : un capteur + une conversion de grandeur électrique éventuellement + un traitement de remise à l'échelle + un circuit de décision en fonction d'une consigne et enfin un affichage signalant le dépassement de la consigne.

Unité centrale : 1 carte de traitement qui récupère les signaux en sortie des circuits de décision précédents, équipée aussi d'une entrée de commande manuelle, et qui permet, en fonction des informations provenant des cartes ou de la commande manuelle, de désactiver ou activer les systèmes de protection et créant un signal spécifique en fonction de combinaisons des entrées.

La partie puissance ne dépend pas de votre laboratoire.

Plusieurs possibilités s'offriront à vous pour les 2 cartes :

Électronique analogique ou numérique

Microcontrôleur

Logique câblée

Contrôleur logique

Automate programmable

En fonction des ressources et des appareils vus au S1, des ressources supplémentaires qui sont disponibles sur Celene (SAÉ : Situation d'Apprentissage et d'Évaluation/SAÉ Situation d'Apprentissage et d'Évaluation BUT 1 / SAÉ BUT1) et du système qu'il vous revient de réaliser, vous devrez faire des choix. L'objectif est de réaliser un prototype fonctionnel, l'optimisation n'est pas un paramètre critique mais il reste à garder en tête.

À l'issue de la première journée de travail, de la lecture du cahier des charges et de l'analyse que vous aurez faite du système à concevoir, en groupe et séparément, en présence de votre supérieur, les différentes réalisations seront réparties entre techniciens.

Suit une vue détaillée du système composé des différentes cartes à concevoir, avec pour chacune d'elles, ce qui est attendu :

2.1) Les différentes cartes du système

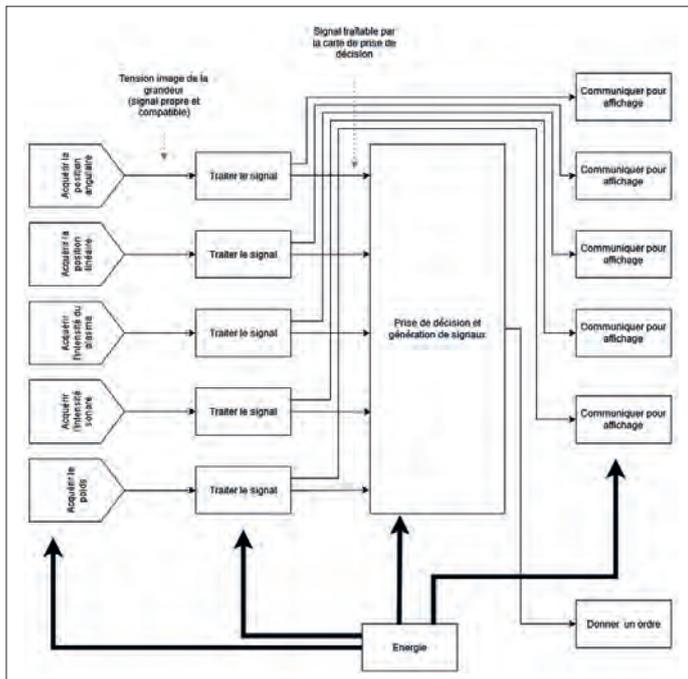


Schéma fonctionnel simplifié et macroscopique du système

Comme indiqué, plusieurs paramètres doivent être mesurés. Voici les consignes exigées (exemple fourni pour deux paramètres parmi 5, plus le traitement commun) :

Position angulaire de l'objet : 2 ou 3 personnes avec chacune un capteur différent

Seuil d'angle : au-dessus d'un certain seuil de position angulaire, un clignotement de LED jaune doit s'enclencher et une sortie passe de 1 à 0. En dessous la LED doit être éteinte et la sortie à 1.

Intensité électrique du plasma : 2 ou 3 personnes avec chacune un capteur différent

Seuil d'intensité : En dessous d'un certain seuil de courant, une LED rouge est éteinte et la sortie est à 0. Au-dessus la LED clignote et la sortie passe à 1.

Traitement des données : 2 ou 3 personnes avec chacune un système d'exploitation différent

La centralisation des données et le traitement de ces dernières, dans le respect des attendus du cahier des charges, seront effectués au travers d'un système numérique, d'une logique câblée, d'un système analogique... afin de générer un signal de sortie pouvant prendre 3 valeurs de fréquence.

La partie suivante explicite les contraintes propres aux mesures et au traitement, ainsi que celles liées à la réalisation (extraits).

2.2) Logique de traitement des données à respecter

Valeur max position angulaire : **180°**

Valeur min position angulaire : **0°**

Valeur consigne position angulaire : **45°**

Valeur max intensité électrique :

700mA valeur max à ne pas dépasser lors des tests.

Valeur min intensité électrique : **0A**

Valeur consigne intensité électrique : **500 mA**

Pour les « cartes capteurs » :

Chacun devra caractériser de manière précise et fiable le capteur qu'il aura choisi parmi ceux fournis (grandeur de sortie en fonction du paramètre dans une gamme allant de la valeur min à la valeur max indiquées précédemment, sans jamais la dépasser au risque de détériorer le capteur) et fournir une courbe caractéristique du capteur en précisant les valeurs extrêmes et la valeur correspondant à la consigne. Une procédure de mesure précise devra être mise en place et expliquée lors de la dernière séance. Une ressource vous est fournie (Celene) sur la caractérisation correcte d'un capteur ou d'une LED.

Pour les « unités centrales » :

Chacun devra caractériser de manière précise et fiable la LED de communication qui lui sera fournie (caractéristique $U=f(I)$) et fournir une courbe caractéristique de la LED. Vous pourrez vous appuyer sur le document ressource de caractérisation d'un capteur pour le balayage, la répétition des mesures... A la différence que vous ferez varier U et mesurerez I , en vous rappelant que c'est une diode et qu'elle doit donc être protégée pour ne pas détruire la diode. Une procédure de mesure précise devra être mise en place et expliquée lors de la dernière séance. Une ressource vous est fournie (Celene) sur la caractérisation correcte d'un capteur ou d'une LED.

3) Livrables

Cette partie indique aux étudiants ce qu'ils doivent fournir à l'issue de la SAE. N'est citée ici que la liste des livrables

- Mail au supérieur et au service veille technologique (semaine 49, avant vendredi 8/12 12h00)
- Appel au service achat (semaine 50)
- Mail au service achat (semaine 50)
- Prototype fonctionnel et respectant les règles de l'art (démonstration et remise en main propre au supérieur lors de la dernière séance, semaine 2)
- 1 fichier zippé à déposer sur Celene (lors de la semaine 2 avant vendredi 12/01, 18h), correctement nommé (NOM_Prénom_GroupeTP) et contenant le Dossier d'analyse fonctionnelle, Dossier de fabrication synthétique, Document sur la caractérisation et le fichier excel associé.

4) Ressources disponibles

Dans cette partie, les ressources matérielles disponibles sont répertoriées ainsi que la procédure pour en disposer (accès au magasin et aux personnes qui en ont la charge).

5) Attitude professionnelle

L'anticipation de vos besoins est une des clefs de votre réussite et il ne nous sera pas toujours possible de vous répondre dans l'heure.



Organisation, planification, identification des besoins, communication formalisée et claire avec votre supérieur, le magasinier, les différents services de l'entreprise, vos fournisseurs, vos clients, vos prestataires sont autant de qualités qu'il va vous falloir démontrer.

Il vous est demandé de respecter les lieux, le matériel, son rangement, sa restitution pour le matériel mutualisé, la propreté des salles... Chaque fois que vous interviendrez dans une salle, celle-ci sera mise sous votre responsabilité et collectivement vous serez tenu pour responsables et sanctionnés par votre supérieur en cas de comportement inadapté (non sécuritaire, dégradation des lieux ou du matériel, non rangement, ...).

Les capteurs, leds de communication et matériel de test vous sont confiés et doivent être utilisés avec précaution. Chacun est responsable de son matériel. En cas de casse d'un capteur, d'une led de communication, destruction d'un sonomètre, un délai de 2 semaines sera nécessaire afin de pouvoir vous en proposer un nouvel exemplaire et pas forcément le même avec toutes conséquences que cela peut comporter.

6) Planning indicatif / Étapes clés à respecter

Cette partie explicite le déroulement des 37.5h dédiées à la SAE sur 7 semaines, en détaillant le temps encadré et le travail en autonomie, jusqu'à l'entretien portfolio.

7) Compétences, apprentissages critiques et composantes essentielles

Ce dernier point relie le travail effectué au PN.

Rappels sur le référentiel de compétences, focus sur la compétence.

Concevoir Niveau BUT1.

Apprentissages Critiques :

- Produire une analyse fonctionnelle d'un système simple.
- Réaliser un prototype matériel et/ou logiciel, pour des solutions techniques.
- Rédiger un dossier de fabrication à partir d'un dossier de conception.

Composantes Essentielles :

- En adoptant une approche holistique intégrant les innovations technologiques en lien avec la stratégie de l'entreprise pour répondre à un besoin client.
- En produisant l'ensemble des documents nécessaires pour le client et les différents prestataires. En communiquant de façon adaptée avec les différents acteurs avant et pendant la phase de conception.

La Grille d'évaluation

Sous forme d'un tableau, la grille d'évaluation reprend chaque livrable, avec en regard, les différents attendus, le niveau de performance de chaque attendu est évalué entre 0 et 20 (avec indication de ce qui est attendu à 20, ou 14, ou 6, ou 0!) :

Livrable 1 : DOSSIER D'ANALYSE FONCTIONNELLE

Attendus : Analyse fonctionnelle et schémas associés (fonctionnel, synoptique, rdinogramme, logigramme) + schémas (structurel, pneumatique, électrique, mécanique) et/ou code source.

Livrable 2 : DOSSIER DE FABRICATION

Attendus : Introduction/Caractéristiques de la carte + Nomenclature + Typon et sérigraphie et ou autres documents équivalents + Procédure et document de certification

Livrable 3 : DOCUMENTS DE CARACTÉRISATION DU CAPTEUR / DIODE

Livrable 4 : DÉPÔT DES DOCUMENTS

Attendu : respect des règles.

Livrable 5 : PROTOTYPE

Attendus : Fonctionnalité + réalisation + démonstration

Livrable 6 : COMMUNICATION AVEC LE SUPÉRIEUR, LES SERVICES ET LES CLIENTS

Attendus : Mail / pièce jointe : veille technologique + Entretien en anglais auprès d'un client + Attitude adaptée au milieu professionnel avec son supérieur et ses collègues lors des séances de travail

Documents annexes

Un groupe de documents complémentaires fournit :

- un modèle de dossier de fabrication.
- Un modèle de document pour reporter la veille technologique
- Des notes techniques donnant des sources d'information sur : la création d'une alimentation symétrique, la caractérisation d'un capteur ou la réalisation d'horloges.

Annexe 2

Documents remis aux Étudiants pour la SAÉ "MultiCom" au S3

La SAÉ MultiCom, qui prend place au Semestre 3 dans le parcours ESE, est documentée par deux supports principaux : le Cahier des Charges et la Grille d'évaluation, ainsi que plusieurs documents annexes. Cette base documentaire est présentée succinctement ci-dessous.

Le Cahier des Charges

C'est un document de 11 pages, fourni au format PDF. Il débute par une présentation du contexte :

1) Contexte de la SAÉ

Vous travaillez pour la société MultiCom sous-traitant automobile, en charge de concevoir les signaux de communication destinés aux systèmes de multiplexage (radar de recul, contrôle des phares, assistance freinage, afficheurs divers...). Un nouveau programme de sous-traitance (e-car-V3) vient d'être signé entre MultiCom et un constructeur automobile pour une prestation. La conception des programmes est confiée par MultiCom à une Société de Service Informatique extérieure (SSI Codeplus) afin de réduire les coûts. Le choix de Codeplus s'est porté sur du Verilog et de la configuration de FPGA offrant une rapidité d'exécution et une capacité de traitement de l'information en parallèle que certains autres systèmes n'offrent pas. Vous êtes technicien. ne au laboratoire de « vérification et correction des systèmes ». Vos connaissances en Verilog sont nulles aujourd'hui mais vous possédez des connaissances sur la programmation en C, sur la logique et la programmation à partir d'un logigramme. Vous faites partie d'une équipe d'une quinzaine de techniciens sous la surveillance de votre supérieur.

Vos missions consistent, en binôme, à :

Configurer des cartes de test DE0-Nano constituées d'un FPGA, avec les fichiers envoyés par la SSI Codeplus en suivant une procédure précise.

Vérifier la qualité des signaux générés par les informaticiens de la SSI Codeplus, non pas d'un point de vue informatique mais d'un point de vue analogique, par mesurage précis des signaux de sortie et comparaison avec les attendus du cahier des charges. Plusieurs versions des programmes sont proposées par la SSI Codeplus, utilisant différentes stratégies de codage, et doivent être testées afin de détecter quels sont les programmes corrects et ceux présentant des erreurs afin de faire un retour au prestataire informatique. Des documents de certification devront être générés.

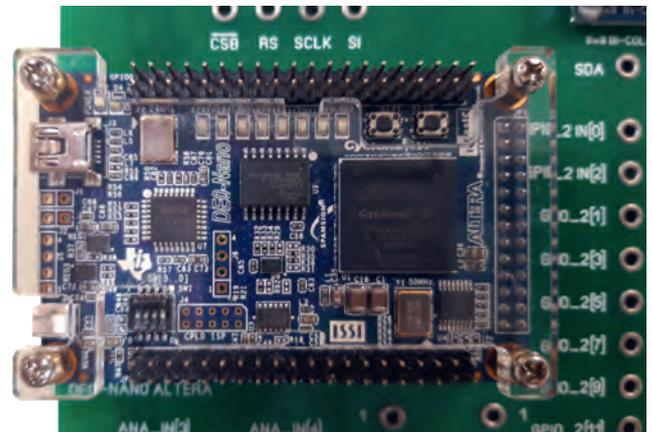
Maintenir et corriger le programme lorsque certaines erreurs sont détectées. Sur certains programmes il a été convenu avec la SSI Codeplus que les techniciens de chez MultiCom

pourraient avoir accès au code source afin de l'adapter, de le corriger pour faire monter en compétence la future équipe qui devra faire évoluer les signaux en fonction des cahiers des charges des clients du monde automobile ou maintenir les systèmes existants. A terme les compétences de Codeplus devraient être transférée chez MultiCom.

Environ 30 fonctionnalités du véhicule doivent être gérées par le système de communication. Chaque binôme est en charge de vérifier la validité, ou non, par la mesure, de 2 fonctionnalités (A chaque fonctionnalité correspond 10 fichiers (10 versions différentes pour concevoir le programme)) et de faire la maintenance d'un 3^e. Le résultat des vérifications fera l'objet d'un document de certification qui, pour chaque programme, validera ou pas les programmes.

2) Description du système

La seconde partie, la plus importante, décrit le banc de test et ses extensions. Elle précise également ce qui est attendu des différentes fonctionnalités.



2.1) Banc de tests et extensions

2.2) Liste et caractéristiques des fonctionnalités à vérifier ou dont les programmes doivent être maintenus

2.3) Plan de câblage de la plaque d'essais

3) Procédure de programmation

Comme la SAÉ nécessite majoritairement un travail de programmation, cette partie indique la démarche à suivre, les fichiers à reprendre ou compléter, etc

4) Livrables

A ce stade, les livrables sont :

- un document de certification établi selon le modèle fourni.
- Une présentation orale de la procédure de test en action.
- Une présentation orale du programme de test.

5) Ressources disponibles

Cette partie renvoie aux documentations annexes relatives à la carte et au logiciel de développement utilisés.

6) Attitude professionnelle

Voir SAÉ du semestre 1.

7) Planning indicatif / Étapes clés à respecter

Même philosophie que dans la SAÉ du semestre 1.

La Grille d'évaluation

Elle a la même architecture que pour la SAÉ précédente. Seuls les items évalués changent...

Livrable 1 : DOCUMENT DE CERTIFICATION.

Attendus : Description et paramétrage du matériel + Qualité des preuves + Respect des consignes d'analyse fonctionnelle.

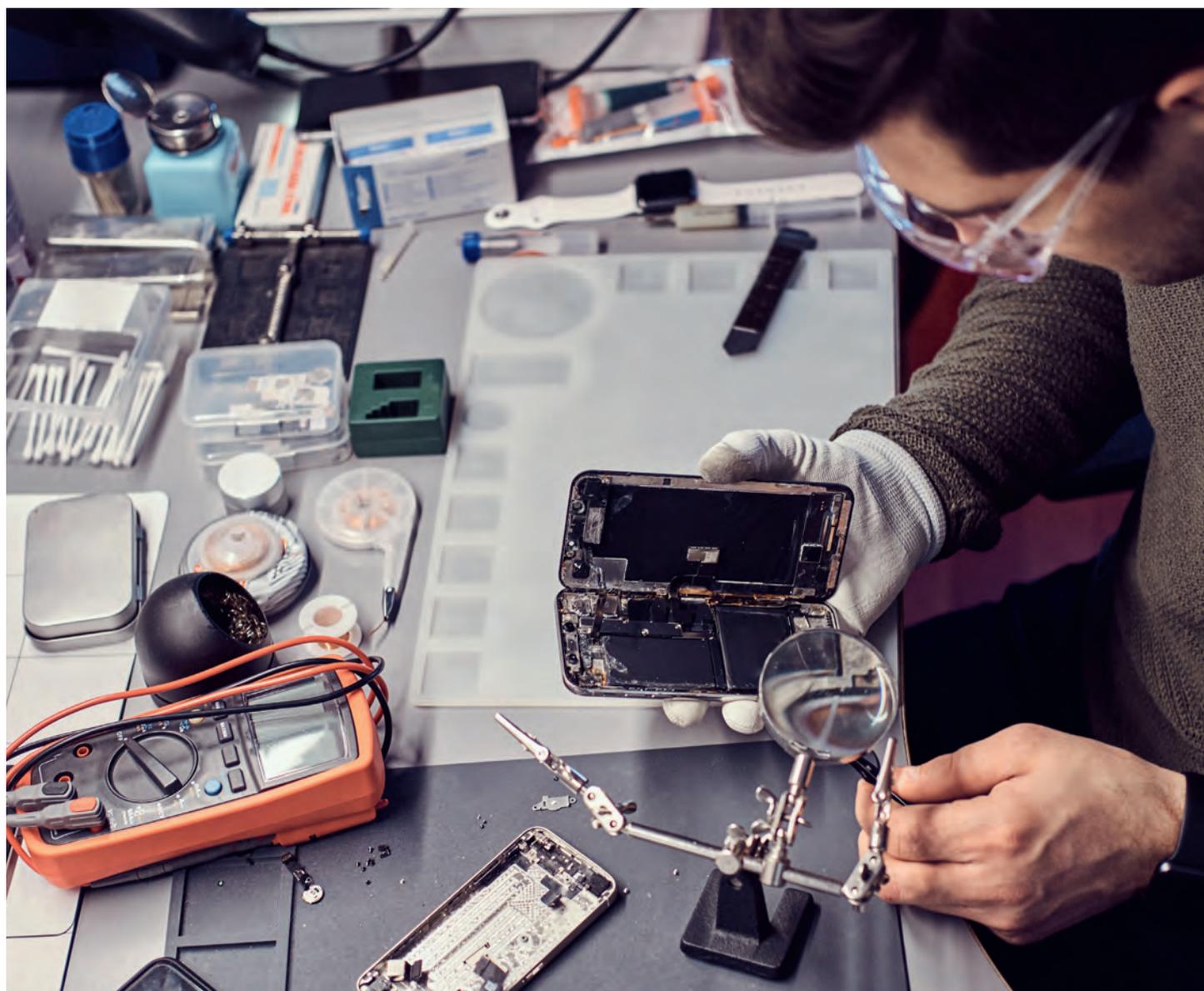
Livrable 2 : PRÉSENTATION D'UNE PROCÉDURE DE VÉRIFICATION SUR SIGNAL CORRECT OU INCORRECT

Attendus : Maîtrise de l'appareillage + Exploitation, démonstration.

Livrable 3 : PRÉSENTATION D'UN DYSFONCTIONNEMENT À CORRIGER DANS LE CODE

Attendus : Démarche + Compréhension globale du programme + Identification et correction de l'erreur.

Le dossier original est disponible auprès de Frédéric Cayrel ou sur le site du GeSi.



LA COMMUNAUTÉ GEII EN ACTION

GESI, année 2024...



Rémy GOURDON

(Secrétaire de l'Association Gesi, redaction.gesi@gmail.com)

A côté de la date et du numéro de la revue que vous avez entre les mains, il est noté : 43^e année. Impressionnant, non ? Et notre prochain numéro portera le numéro 100... Qui aurait cru, en 1981, que cette revue durerait jusqu'en 2024 ? Ces simples chiffres traduisent une continuité qui n'a rien d'évident, et il serait trompeur de croire que le passage du temps a été un long fleuve tranquille.

Néanmoins, on peut, de temps en temps, lever la tête du guidon et regarder d'où nous venons et vers où nous allons. Le Gesi, qui est juridiquement une association à but non lucratif au titre de la loi de 1901, se réunit donc chaque année en Assemblée Générale, comme le prévoit le droit des associations. Cette année, c'était le 20 Mars, pendant la rencontre de printemps de l'Assemblée des Chefs de Département GEII à Rennes.

Nous allons en rendre compte, en restant le plus concret possible, parce que le GESI est une des composantes de la communauté GEII, pas nécessairement bien connue de ses membres. Une Assemblée Générale est toujours un exercice obligé, qui devient souvent un résumé rébarbatif de ce qui s'est passé dans l'année, y compris le pensum financier auquel la plupart ne comprend pas grand chose, et qu'on s'empresse d'oublier pour passer à autre chose. Et si, pour une fois, on essayait de s'intéresser à ce qui se joue à travers la vie de cette association, sans laquelle le travail commun serait moins aisé ?

GEII, ACD, Revue GeSi, Colloque : mais où est donc Ornica ?

Commençons par le commencement. L'Assemblée Générale qui s'est réunie le 20 Mars est celle d'une association dénommée, selon l'INSEE qui l'identifie sous le SIREN 404 415 077, "Génie Electrique Service Information", siglée GeSi. Cette association est active depuis le 22 Octobre 1981, elle est déclarée en Préfecture de Gironde, et son siège social est situé dans le Département GEII actuel, à Gradignan, près de Bordeaux.

L'association a été créée pour servir de lien entre les départements, notamment à travers l'édition de la revue, dont le premier numéro est

paru en Mars 1981. C'est ce qu'exprime son objet social : animer, promouvoir et développer l'information mutuelle des départements GEII. Les moyens de cette information mutuelle vont être : la revue GeSi, conçue au départ comme un bulletin d'information entre les départements (diffusion des compte-rendus de réunion de l'ACD); puis les journées d'échange qui progressivement vont devenir le Colloque Pédagogique National que nous connaissons aujourd'hui, et, occasionnellement, d'autres manifestations jalonnant la vie de la spécialité.

Comme toute association, l'association GESI est gérée par un Conseil d'Administration qui désigne un Bureau. Actuellement, le Président en est Thierry Contaret, PACD en exercice, Chef de Département de Salon de Provence, la Trésorière Monique Thomas, de l'IUT de Bordeaux, le Secrétaire Rémy Gourdon (Nantes) et le Vice-Président Philippe Lavallée (Le Havre). Le Conseil d'Administration a été élu en Mars 2023, pour 2 ans.

En 2022, les statuts de l'association ont été mis à jour, de manière à prendre en compte sa situation particulière vis à vis de l'ACD. Jusqu'alors, rien ne formalisait le lien entre ACD et GESI ! Autrement dit, l'association aurait pu vivre sa vie sans tenir compte de ce qui se passait à l'ACD, tout en ayant la responsabilité financière des opérations. En effet, c'est l'association qui tient les cordons de la bourse de la revue, mais surtout du Colloque et qui permet de soutenir certaines actions (par exemple : opérations de formation à destination des collègues). Les nouveaux statuts ont permis de clarifier les rôles respectifs de l'ACD, qui mène la politique générale, et de l'association qui, en plus de produire la revue, assure l'intendance des actions décidées par l'ACD. Afin de "verrouiller" ces rôles, le Président de l'association est désormais, de droit, le PACD en exercice.

L'Assemblée Générale du 20 Mars

A ce titre, c'est Thierry CONTARET, PACD GEII et président de l'Association, qui anime l'Assemblée Générale. Le rapport moral et d'activités est présenté par le Secrétaire qui relate ce qui s'est passé depuis la précédente AG, tenue en Mars 2023 à Lille. En premier, il faut savoir que le Conseil d'Administration de



l'association s'est réunie 5 fois, dont 3 fois en présentiel, lors du Colloque de Mulhouse en Juin et 2 fois à Ville d'Avray.

En second, les activités qui donnent lieu à financement par l'Association sont :

- ✓ Les rencontres de l'ACD, pour lesquelles l'association aide financièrement le département qui organise les 3 rencontres annuelles (fin Septembre, Décembre et Mars).
- ✓ Les Rencontres Robotique. En 2023 comme en 2024, elles ont lieu à Cachan, avant de se dérouler à Brest en 2025.
- ✓ Le Colloque Pédagogique National, à Mulhouse en Juin 2023 avant Marseille en 2024.
- ✓ La revue GeSi est parue 2 fois en 2023 : le N°97 était consacré au Colloque de Cherbourg et comprenait un dossier sur les Objets connectés, et le N°98, paru en Décembre 2023, proposait, outre les actes du Colloque de Mulhouse, un dossier consacré au Portfolio en BUT GEII.
- ✓ D'autres actions d'accompagnement des départements sont financées, partiellement ou en totalité, en fonction des besoins. En 2023, l'association a rétribué l'intervenante lors de l'opération "GEII fait sa conf", organisée sur le thème «Connectivité Terre – Espace», par le département de Tours, ainsi que le dessinateur Joan, auteur de la "Petite Lucie", qui a illustré les notions clés de l'approche par compétences.

Monique THOMAS, trésorière, explique ensuite, dans le rapport financier, comment ces actions sont financées.

- ✓ Les ressources de l'association proviennent des cotisations versées chaque année par les départements GEII, ainsi que des recettes générées par l'organisation du Colloque (inscription des participants, accès à l'exposition pour les industriels, subventions des collectivités locales).
- ✓ Les dépenses sont celles afférentes aux activités qui ont été présentées précédemment.
- ✓ En 2023, le chiffre d'affaires de l'association est de l'ordre de 92 000 €, et l'exercice a dégagé un excédent d'exploitation de 1 845 €, évidemment transféré au fonds associatif pour les exercices ultérieurs. La trésorerie du GeSi est saine, et permet de continuer à soutenir les actions de l'ACD.

Comme il se doit lors d'une Assemblée Générale, après que chacun ait pu obtenir les éclaircissements souhaités, le Président a soumis les rapports à l'approbation de l'Assemblée qui les a adoptés à l'unanimité.

Et l'avenir ?

Lors de la précédente Assemblée Générale, le débat final avait soulevé des questions, en particulier sur la pertinence d'un support papier pour la revue GeSi, puis, plus largement, sur la communication de la communauté. Ces questions récurrentes ont coïncidé avec la perspective d'évolutions importantes dans le bureau de l'association puisque plusieurs membres "historiques" vont quitter le navire dans les temps qui viennent. Le Conseil d'administration a donc proposé de travailler sur l'évolution du GeSi, en élaborant un document d'orientation pour les 5 ans à venir, et en s'engageant à le présenter lors de la prochaine assemblée générale. Nous y sommes, donc parlons-en !

En ouverture de l'échange, Thierry CONTARET a présenté le travail réalisé par le Conseil d'Administration : d'abord une enquête destinée à mesurer comment la revue GeSi et les autres supports de communication sont reçus dans les départements, puis une série d'actions envisagées à partir des constats et des propositions formulées dans l'enquête.

Retour sur l'enquête GeSi : résultats et conclusions

A l'automne 2023, 171 personnes ont répondu au questionnaire transmis via l'ACD. Ce nombre important de participants donne une légitimité à l'opération et permet d'alimenter opportunément la réflexion collective.

L'essentiel des questions était consacré à la revue GeSi, pour lequel on entend souvent la remarque : à l'heure numérique, le support papier, c'est dépassé ! Il vaudrait mieux diffuser sous forme numérique, par mail, en publiant sur un site, etc. Effectivement, la réactivité offerte par une édition électronique (rapide, plus économique) est séduisante, mais chacun sait bien également que les mails s'empilent, et qu'on ne prend que très rarement le temps de lire tout ce qui se présente. Les répondants au sondage confirment cette perception, en estimant que le seul support numérique n'offre pas le service du support papier autour duquel on peut se retrouver en salle de café, ou transmettre à des tiers. Point de vue contenu, les rubriques proposées (Vie de l'ACD et des départements GEII, Présentation de ressources pédagogiques, Présentation de dispositifs pédagogiques, Actes du Colloques, Articles sur technologies émergentes) sont toutes lues, avec intérêt, et la non-lecture résulte d'abord d'une non-connaissance de la revue.

Quant à la communication proprement numérique, on sent qu'elle est perçue de manière plus contrastée : le **site GeSi** (gesi.iut.fr) est très peu connu, bien moins que le **site dédié au BUT-GEII** (but-geii.fr) jugé pertinent pour informer sur la formation dans les départements GEII, ce qui est plutôt intéressant puisque c'est justement son objectif ! Quant aux **réseaux sociaux**, ils suscitent un enthousiasme très modéré mais questionnent : peut-on s'en passer aujourd'hui ?

En conclusion de ces résultats, convenons qu'il est délicat de dissocier la revue GeSi du reste des outils de communication GEII, parce qu'elle est une des vitrines de la communauté, du même ordre que le Colloque. Elle garde, dans le temps, la trace du travail collaboratif mené au sein de la communauté GEII, donnant une existence tangible à la tradition collective de ce qui est réalisé dans les départements. La revue transmet ce qui est expérimenté dans ceux-ci, et assure la mémoire des échanges

entre collègues, qui nourrissent l'évolution du dispositif de formation. Une telle mémoire mérite d'être continuée, puisqu'elle exprime la collégialité et la solidarité entre les départements GEII. Enfin, la place privilégiée de la revue GeSi va de pair avec la nécessité de revitaliser l'expression collective de la communauté. En particulier, la communication de la spécialité GEII à travers les supports numériques doit monter en gamme, aussi bien auprès des étudiants, que de l'environnement socio-économique, où se joue notre visibilité.

Perspectives à 5 ans : quelles orientations ?

En ouvrant le débat sur la revue GeSi, on ranime le feu des échanges sur l'ensemble de la communication sur la formation et les métiers GEII ! A chaque fois, les mêmes questions reprennent avec la même vigueur : ne faudrait-il pas modifier le nom de la spécialité afin de la rendre plus parlante vis-à-vis des futurs étudiants ? Comment faire comprendre nos métiers, bien moins voyants que ceux de la mécanique et du GMP par exemple ? Ces interrogations, légitimes, dépassent largement notre horizon : elles demandent un gros travail de fond qui doit mobiliser les collègues bien sûr, mais aussi les instances (CPN, Universités, Ministère), les branches professionnelles, ainsi que les dispositifs d'orientation. De façon plus pragmatique, nous nous intéressons ici à la communication sur laquelle nous avons complètement la main. Et voici les actions concrètes qui ont été retenues par l'Assemblée Générale.

- **Evolution de l'Association GeSi** (échéance = printemps 2025) : plusieurs personnes vont quitter l'association, pour cause de fin d'activité : Monique Thomas, actuellement Trésorière de l'Association, Christian Pécoste, membre du CA chargé du lien avec l'imprimerie et Rémy Gourdon, actuellement Secrétaire de l'Association. Il faut donc nommer un nouveau Secrétaire, désigner un nouveau Trésorier, ainsi qu'un nouveau correspondant imprimeur. Le lien entre le GeSi et l'ACD est désormais effectif avec la désignation d'un VP GeSi au sein du Bureau de l'ACD (Florian Cassol, Brest).

- **Politique éditoriale de la Revue GeSi** : à partir du Numéro 100 (fin 2024), nous retenons l'alternance entre un numéro à dominante pédagogique à l'automne (post-Colloque) et un numéro à dominante technologique au printemps (pré-Colloque, avec des articles sur un domaine technologique, un secteur industriel émergent, la présentation de plateformes technologiques dans les départements...). Ce qui permet d'ores et déjà aux collègues contributeurs de planifier la production de leurs articles...

- **Politique de diffusion de la Revue GeSi** : le fait que des collègues ne soient pas au courant de l'existence des supports existants pose question ; pour y remédier, nous allons élaborer un "vademecum diffusion" destiné au Chef de département, en particulier à celles et ceux qui débutent dans la fonction, de manière à les informer de ce qui existe et de comment le diffuser auprès des collègues (actuels, retraités ?), mais aussi de l'environnement.

- **Convergence Site BUT-GEII/GeSi** : le site GeSi a actuellement une portée vraiment trop confidentielle. Pour y remédier et minimiser l'éventail, nous allons faire migrer ce qui est sur ce site (essentiellement la présentation de l'ACD GEII et le répertoire des anciens numéros de la revue GeSi) vers le site BUT-GEII. Ce qui est actuellement sur le site GeSi deviendra accessible à travers un onglet supplémentaire qui montrera au visiteur la Communauté GEII qui réalise le dispositif de formation GEII.

- **Mise à jour de la disponibilité numérique de la Revue GeSi** : une fonctionnalité supplémentaire est envisagée, à savoir un accès plus aisé aux contenus des articles au format PDF, sur le site BUT-GEII ainsi qu'une diffusion via plate-forme type HAL (Hyper Articles en Ligne) de manière à encourager la lecture de la revue papier.

- **Mise à jour de la disponibilité papier de la Revue GeSi** : c'est le travail de liaison avec l'imprimeur, qui doit inclure la possibilité de retraitage ou de ré-édition de numéros déjà parus.

- **Réseaux sociaux** : last but not least, il est convenu que la spécialité en tant que telle, doit être présente sur les réseaux sociaux. Parmi les réseaux disponibles, LinkedIn s'impose comme outil à destination des professionnels. Pour nous, il doit permettre de créer et maintenir le contact avec les partenaires extérieurs (entreprises et diplômés), et diffuser les offres d'emploi vers les diplômés ainsi que favoriser la recherche de vacataires. Cette présence nécessite au préalable le développement d'une identité BUT-GEII qui soit complémentaire et non concurrentielle des identités locales de chaque département ou IUT.

Tout ceci représente évidemment un travail certain qui va demander du temps, peut-être un peu d'argent, mais surtout des gens motivés par un tel chantier dont l'enjeu est de renforcer la cohésion au sein de la communauté GEII. Pour en être partie prenante, n'hésitez pas à vous faire connaître.



GEII fait sa conf'



Florian CASSOL
(florian.cassol@univ-brest.fr)

Le rendez-vous annuel de « **GEII fait sa conf'** » a été diffusé cette année depuis l'IUT de Brest, le 1er février 2024. Nous avons eu le plaisir de recevoir Mr Brice AUGRAS, fondateur et président de la société @BZHunt, spécialisée en cybersécurité et installée localement.

M. AUGRAS se définit lui-même comme « hacker éthique ». Avec son équipe, il s'est spécialisé pour repérer les failles de sécurité des systèmes à la demande de ses clients. Il est donc venu présenter, avec l'enthousiasme qui le caractérise, les différents aspects de son métier. Il a non seulement capté l'attention de son auditoire mais aussi suscité l'envie chez certains. Et c'est tant mieux quand on connaît la problématique de la cybersécurité et le manque cruel de professionnels formés dans le domaine.

Passé par la formation GEII il y a quelques années, il a su rappeler aux étudiants la pertinence d'une formation comme la nôtre pour une large compréhension des problématiques de sécurité, qui n'est pas uniquement centrée sur l'aspect informatique. La connaissance du matériel est aussi un atout pour développer une compétence en cybersécurité !

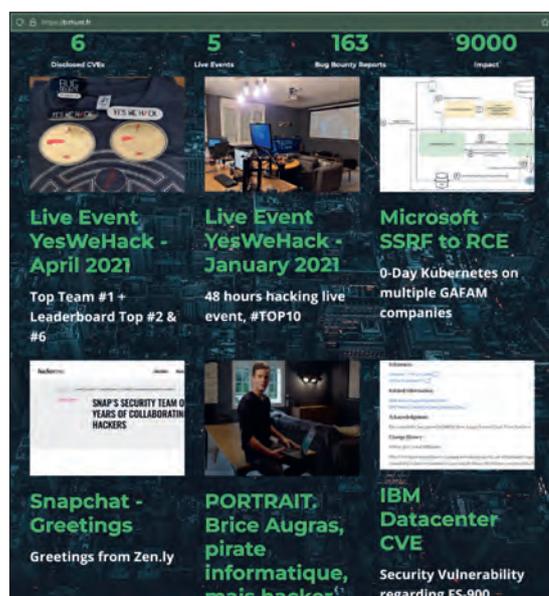
La conférence a été largement suivie et les questions n'ont pas manqué sur le chat lié au Live. Il faudra néanmoins réussir à modérer son utilisation pour éviter les débordements de cette édition ! L'enregistrement disponible sur YouTube est accessible par le lien ci-dessous.

Cette conférence a encore rappelé la volonté des départements GEII à partager au bénéfice de la communauté. N'hésitez pas à proposer une idée et un.e intervenant.e. Nous trouverons ensuite la modalité de diffusion à partir d'un lieu ou d'un autre.

Rendez-vous l'année prochaine à la même période ! Une conférence sur l'IA vous tenterait ?



Brice Augras



@BzHunt



Lien pour le replay

<https://www.youtube.com/live/8zKDlaWcLSg?si=6gzXjkN8m-bx7pE9&t=1428>



Une journée particulière à Salon de Provence



Thierry CONTARET

(IUT d'Aix Marseille, thierry.contaret@univ-amu.fr)

Vendredi 22 février, la filière GEII était à l'honneur à l'Université d'Aix-Marseille. Lors de sa venue en Provence pour visiter plusieurs sites de l'Université d'Aix-Marseille sur Aix en Provence et Marseille, Mme Sylvie Retailleau, Ministre de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche, sous la recommandation de M. Jean-Marc Zulesi, député de la 8ème circonscription des Bouches du Rhône, a fait un détour à Salon de Provence sur le site délocalisé de l'IUT d'Aix-Marseille. Madame la Ministre a pu prendre la mesure de l'investissement important réalisé au sein du département GEII (seul département présent sur le site de Salon de Provence) sur les énergies renouvelables, les véhicules électriques et les systèmes automatisés au travers de trois séquences où les étudiants du B.U.T. GEII ont pu présenter leurs projets devant une délégation ministérielle bien fournie : le Préfet de Région, la Rectrice en charge de l'enseignement supérieur, le Député de la 8^e circonscription des Bouches du Rhône, le Maire de Salon de Provence, des représentants des différents conseils territoriaux, le Président de l'Université d'Aix-Marseille (Eric Berton) et le Directeur de l'IUT d'Aix-Marseille (Lionel Nicod).

La première séquence a concerné le chalet autonome situé dans le parc de l'IUT et son installation en énergies renouvelables composée de plusieurs technologies de panneaux photovoltaïques et d'une éolienne. Candice Mont et Heidi Conil, respectivement étudiantes en 2^e année (parcours EME) et 3^e année (parcours AII) du B.U.T. GEII ont présenté la chaîne complète de transformation d'énergie pour alimenter les équipements intérieurs et extérieurs du chalet, le stockage de l'énergie et le système de remontée de données et de supervision en temps réel de la production des différentes sources d'énergie renouvelables de la plateforme technologique.

La délégation a poursuivi la visite dans une des salles d'automatismes comprenant notamment une ligne automatisée de distribution et le système de communication avec l'antenne LoRa du département. Cette deuxième séquence a été focalisée sur le projet Park4move de l'association étudiante Provençal Intelligence Agency (PIA) du département. Lucas Daniel, Antoine Rigat, Maxence Maulet et Arnaud Gohin étudiants du parcours AII ont ainsi présenté en détail ce projet novateur en collaboration

avec l'entreprise salonnaise Fare Ingénierie spécialisée en automatismes et réseaux, la ville de Salon de Provence et soutenu par la Jeune Chambre Economique de Salon de Provence. Le projet Park4move consiste à proposer une solution temps réel de détection des places de stationnement libres réservées aux personnes à mobilité réduite grâce à l'installation de capteurs connectés utilisant la technologie LoRaWAN (LoRa Wide Area Network) et au développement d'une application sur smartphone. Madame la Ministre a pu apprécier l'engagement des étudiants qui réalisent ce projet socialement engagé sur leur temps libre à l'intérieur et en dehors de l'IUT.



Séquence n°1 dans le chalet autonome. De gauche à droite : Eric Berton, Président de l'Université d'Aix-Marseille ; Heidi Conil, étudiante du parcours AII ; Thierry Contaret, Chef du département GEII de Salon de Provence, Sylvie Retailleau, Ministre de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche ; Olivier Palais, Professeur des Universités et précédent chef du département GEII de Salon de Provence, Mohand Djeziri, Maître de Conférence et Candice Mont, étudiante du parcours EME.

La troisième et dernière séquence s'est déroulée dans une des salles d'électrotechnique. Elle a été consacrée à la présentation et à la démonstration de quads et trottinettes électriques. Alizée Lefebvre et William Adjadj, étudiants de 2^e année du B.U.T. GEII (parcours AII) ont mis en avant l'instrumentation de ces véhicules et leur efficacité énergétique tandis que Vincent Guisiano, étudiant de 3^e année du B.U.T. GEII (parcours EME) a détaillé la SAÉ sur les

bornes de recharge électrique. La Ministre a apprécié la description de cette dernière selon les quatre compétences du parcours EME : concevoir, vérifier, maintenir et installer. Très intéressée par la qualité des projets et l'engagement des étudiants, Madame la Ministre a activement participé en posant de nombreuses questions jusqu'à dépasser largement le temps prévu par le protocole ! Cette visite dans un département GEII souligne l'importance des initiatives environnementales portées par l'IUT d'Aix-Marseille et de manière générale par tous les IUT, mettant en lumière leur rôle clé dans la formation des futurs acteurs du changement pour une transition écologique réussie.



Séquence n°2 autour de la ligne automatisée. Lucas Daniel, étudiant de 3^{ème} année du B.U.T. GEII (parcours All) et Président de Provençal Intelligence Agency (PIA), présente le projet Park4move devant la délégation ministérielle.

On l'appelait Micha...

Hommage à un pionnier du Génie Électrique



Michel GAUCH



Georges Michailesco nous a quittés le 10 janvier, victime d'un infarctus à l'âge de 77 ans. Avec lui disparaît l'un des derniers valeureux pionniers de notre communauté dont l'investissement institutionnel et pédagogique a largement contribué au développement de nos méthodes d'enseignement pour tous les publics d'apprenants.

MICHA, c'est une vie associée à l'IUT de Cachan.

Retour vers les sixties ! Les IUT sont officiellement créés par le décret N° 66-27 du 7 janvier 1966.

A CACHAN, 20 étudiants, dont Georges, titulaire d'un Brevet des Lycées Techniques mécanique obtenu en 1965, ont déjà intégré en septembre 1965 une première promotion expérimentale du DUT Génie Électrique, option Electronique;

Georges Michailesco sort MAJOR de cette première promotion diplômée en juin 1967.

MICHA est ainsi le premier ALUMNI des premiers DUT Génie Électrique dont notre communauté se doit d'honorer la mémoire.

DUT en poche, Georges poursuit alors une brillante formation universitaire, de la licence EEA au doctorat d'état en automatique obtenu en 1979. Dès le DEA, validé en 1970, il rejoint l'IUT de Cachan en tant qu'enseignant chercheur ; son investissement inébranlable lui vaudra une carrière professionnelle méritée, jusqu'au grade de Professeur des Universités de classe exceptionnelle en 2004.

Durant toute sa carrière, Georges fait preuve d'un leadership incontestable pour s'investir sur tous les fronts tant sur le plan institutionnel que sur celui de l'enseignement, la création et l'évolution des PPN, régulièrement remis en question, la pédagogie, le transfert de technologies, l'ingénierie pédagogique et le rayonnement international du modèle IUT.

La dynamique de la communauté GEII toujours aussi active aujourd'hui s'est construite dès les années 70 ; l'IUT de Cachan, en est le germe critique. En 1967, Francis Dubus est le premier chef de département Génie électrique ; Pierre Daumézon, également l'un des 'pères fondateurs', lui succède en 1972 et devient directeur de l'IUT de Cachan en 1988 ; Pierre sera le mentor de Georges qui est à bonne école et voit son destin professionnel se tourner vers les responsabilités de 'leader' auxquelles il aspire.

20 ans de responsabilités au sein des IUT

Georges Michailesco est élu chef du département 'GEII Cachan1' en 1988 ; il occupera 10 ans cette fonction ; **ce sera désormais 'MICHA' pour la communauté GEII**. En 1999, il accède à la direction de l'IUT de Cachan qu'il quittera en 2008.

Durant ces 20 années, Micha est un visionnaire des innovations pédagogiques permettant de lutter contre l'échec ou d'élargir l'accès au DUT à tous les publics étudiants hors circuit classique ou aux professionnels ; sans être exhaustif, son investissement est tous azimuts : il a à son actif la création de formation continue qualifiante ou diplômante à partir d'objectifs professionnels fixés avec l'entreprise, la création et l'animation d'une formation continue d'ingénieurs en 1990, la formation par l'apprentissage, la création de la plateforme VAE « Validexper univSud »...

L'aventure du DUT « Multimédia »

C'est en 1989 que nous nous rencontrons pour la première fois lors d'une réunion au ministère pour le lancement d'un projet d'avant-garde à l'époque : la création du « DUT MULTIMEDIA » ou plus justement appelé ensuite « DUT par Formation A Distance & Regroupements » (DUT EADR), une formation étalée sur 3 ans pour les apprenants. Initialement lancée en 1988 par Daumézon (Cachan), Francis Biquard (Marseille), Jacques Pillon(Nantes) et Paul Delecroix (Lille) à la demande du ministère, la « bande des quatre » devient en 1989 « G.Michailesco, M.Gauch, J.Pillon, P.Delecroix ».

Les réunions parisiennes se déroulaient à Cachan ou au ministère. Micha en était l'organisateur en chef. Ce projet et le fonctionnement des premières promotions seront entièrement financés par le ministère, et assortis de créations de postes d'enseignants ! Une manne financière à l'époque mais aussi une expérience de collaboration exceptionnelle, les enseignants des 4 départements se répartissant la production des documents (polycopiés de cours, TD, TP et cassettes vidéos) des 1800h du programme GEII, qui seront utilisés sur les 4 sites. A Nantes, le DUT GEii sera la première expérimentation du projet FORUM mis en place en 1993 piloté par Remy Gourdon.

Les départements GEII de Nancy (Jean Marie Jehl) et Brest (Joël Le Guen) rejoignent le groupe en 1994 puis Grenoble en 1996 ; d'autres spécialités suivront, GEA en 1991 puis Génie Biologique.

Le développement des réseaux de communication conduit alors à se fédérer ; ce sera le réseau « MEMO » : **M**ultimédia pour **E**nseignement **M**odulaire

Ce foisonnement d'innovations aboutira à sa généralisation par le projet « IUT En Ligne » en septembre 2000 qui impliquera la totalité des IUT sur l'utilisation des « NTIC ». En 2002, on se retrouve sans surprise dans le groupe de travail de l'ADIUT composé de A.Blanc (CNED), G.Broussaud (IUT Limoges), M.Gauch(IUT Marseille), G.Michailesco (IUT de Cachan) pour préparer le projet « IUTenligne2002 ». C'est MICHA qui en crée le serveur pédagogique.

Dix années d'un travail énorme qui n'aurait pu aboutir sans l'amitié indéfectible qui s'est tissée dès 1990 entre les pionniers des 6 départements GEII , mais aussi beaucoup de persuasion pour faire adhérer les collègues dans nos départements à ce type de formation et de public.

Ma rencontre avec Micha : lors de notre premier contact en 1989, je découvre un garçon discret qui parle doucement et ne s'énervé jamais (ce n'était pas mon cas !) mais c'est aussi le bossueur



Michel Gauch, Francis Biquard, Monique Biquard, Jean Marc Steindecker, Jean Marie Jehl et Georges Michailesco dans les calanques en janvier 1997 après une réunion multimédia

infatigable et sa remarquable capacité d'organisation et de vision du développement du projet qui m'impressionne. Au fil de nos réunions, c'est aussi un Micha chaleureux avec un certain sens de l'humour qui se dévoile.

Notre complicité s'affirme ensuite dans notre binôme 'Président de l'ACD-Secrétaire' dans les années 1996-98. Les réunions de chefs de département étaient fort animées ; on en sortait fatigué mais heureux de constater la vitalité quelquefois virile de notre communauté lors des débats sur le PPN dont les escarmouches disparaissaient vite au cours du repas !

MICHA, l'ambassadeur du rayonnement de notre ingénierie pédagogique à l'international

De 1995 à 2015, Micha réalise une quarantaine de missions à l'étranger, tissant des relations internationales avec les pays du Maghreb, le Liban, la Roumanie et l'Asie (Indonésie, Vietnam) pour développer l'expertise de filières existantes, exporter le modèle IUT, assurer des formations. Nous avons déjà travaillé ensemble pour la mise en place des ISET en Tunisie dans le cadre d'IUT consultants.

Tous deux retraités, nous nous sommes retrouvés une dernière fois en mars 2015 en Algérie pour la formation de formateurs universitaires sur les nouvelles technologies d'enseignement.

Micha a rejoint ses potes Daumézon, Delecroix, Fondanèche,... Peu d'enseignants en poste aujourd'hui l'ont connu ; j'ai eu cette chance de partager avec lui de belles aventures ; la communauté GEII a toujours su honorer ses pionniers et s'enrichir de l'expérience

accumulée au cours du temps, en témoigne notre GeSi qui en constitue une précieuse mémoire.

Merci donc à Micha qui nous honore et dont l'exemple est à suivre pour développer le nouveau challenge du BUT ; ce « DUT en 3 ans » régulièrement remis en question au cours de notre longue et riche histoire que j'ai eu le plaisir de rapporter dans les « regards sur l'histoire et nouveaux horizons » des GESI Numéros 86 et 87.

Amsterdam avril 2023



Au delà du travail ensemble



Rémy GOURDON

A partir du début des années 1990, j'ai souvent eu l'occasion de rencontrer Georges, pour travailler sur les projets EADR, Memo puis IUT et ligne. Deux moments particuliers m'ont laissé un souvenir toujours très vivant aujourd'hui.

Le premier correspond à une rencontre en 1996. C'était à Cachan, forcément et nous nous retrouvions tous les 3 avec Michel, pour un temps de travail autour du DUT EADR. J'avais apporté une bouteille de Coteaux du Layon pour arroser ma récente admission à l'agrégation interne de Génie Electrique (pour laquelle j'avais été hébergé, pendant les deux jours d'oral à Nancy, chez Jean-Marie Jehl, confirmant l'amitié au delà du travail, que Michel évoque).

A l'occasion de cet arrosage, nous avons parlé de statut, et j'avais découvert, alors que nous travaillions ensemble depuis 6 ans, que tous les deux étaient Professeur d'Université, tandis que je n'étais qu'un petit Chef de Travaux Pratiques du cadre de l'Ensam, un

statut de sous-enseignant du second degré, aujourd'hui disparu. Cette différence n'avait jamais été évoquée, elle n'avait jamais eu d'importance parce qu'on se retrouvait sur le travail commun. Pour moi familier d'un environnement universitaire où on ne mélangeait pas les torchons (enseignants du second degré) et les serviettes (PU d'abord, puis MC ensuite), ça m'avait vraiment fait chaud au cœur.

Le second date du 11 Septembre 2001. Une nouvelle fois, j'étais à Cachan, en réunion avec un collègue de Cachan et un autre de Grenoble, toujours sur l'EADR. Micha ne participait pas, pris par ses occupations de directeur. Vers 16h, il était venu nous voir avec son PC portable, en nous annonçant qu'il se passait quelque chose d'anormal à New York. Le site de l'AFP, saturé, ne répondait plus. Cet instant exprime son enracinement dans le temps présent, une qualité indispensable pour être en prise direct avec ce qui se passe et avec ce qui bouge, pour en être partie prenante.



Georges Michailesco, Rémy Gourdon, Michel Gauch et Gino Gramaccia au colloque de Nancy 2016.

Journée Portfolio

Partage d'expérience sur les séminaires portfolio de l'IUT de Bordeaux



Pascale VERGELY

(pascale.vergely@u-bordeaux.fr)

Un besoin de partage pour les enseignants – une volonté d'accompagner pour l'IUT

Alors que la troisième année du BUT s'est mise en place, l'IUT de Bordeaux a organisé son cinquième séminaire sur le portfolio le jeudi 18 avril 2024 sur l'un de ses quatre sites Bordeaux-Bastide. Au programme de cette nouvelle édition : des échanges de pratiques en termes de progression de la démarche portfolio sur les 3 années ; des idées d'activités proposées aux étudiants et du partage d'expérience sur les évolutions des pratiques depuis trois ans.

Avant toute chose, un retour en arrière en quelques dates s'impose.

• 14 octobre 2021

C'est le premier séminaire initié par la direction de l'IUT de Bordeaux autour de la démarche portfolio. L'organisation de cette toute première édition s'est voulue volontairement centrée sur un échange interactif entre la trentaine de participants issue des seize départements de formation. Après un temps de présentation et d'échange sur l'utilité du portfolio dans le cadre professionnel, quelques retours d'expérience ont été présentés comme l'usage d'un jeu sérieux au département GCCD, une progression autour d'une SAÉ en QLIO ou encore la réflexion autour de la mise en place d'activités portfolio en GEII et une présentation de l'outil KAPC+.

• 2 décembre 2021

Réalisé sous le format ateliers, ce second séminaire avait pour objectif de proposer des échanges et réflexions par petits groupes. Il a permis aux participants de s'interroger sur la notion de compétence et d'aborder quelques modalités pédagogiques.

• 24 mars 2022 :

Pour ce troisième séminaire, le besoin s'est fait ressentir de faire intervenir la Mission d'appui à la pédagogie et à l'innovation (MAPI) de l'Université de Bordeaux. Après un bref rappel de la

démarche et des différents portfolios, la MAPI a dressé un aperçu des fonctionnalités de l'outil Mahara. Le partage d'expérience s'est clôturé par un exemple de mise en place de la démarche au département GCCD.



• 9 mars 2023 :

Le premier temps de cette édition a permis de réunir, contrairement aux journées précédentes, des présentations illustrant quelques premières réalisations de portfolio de présentation d'étudiants dont celle d'un jeune qui suit un accompagnement individualisé au Fablab de l'IUT de Bordeaux dans le cadre d'une action de raccrochage. Le second temps du séminaire a été consacré à une discussion autour de l'évaluation par les pairs, de la possibilité de construire les grilles d'évaluation par les étudiants et de les utiliser pour évaluer le travail de leurs camarades. Enfin, il est apparu intéressant de faire un point « outils » entre Mahara, PowerPoint converti en site web, et OneNote.

Contenu du cinquième séminaire : une maturité évidente

Pour cette cinquième édition, et alors que la mise en place de la troisième année de BUT s'achève, des collègues de quatre départements de formation de l'IUT sont venus partager leur expérience sur la place du portfolio d'apprentissage et de présentation. Chaque collègue dispose d'une vingtaine de minutes de présentation. Les échanges ont lieu au fil de l'eau des besoins et interrogations des collègues. Ce format confère une atmosphère très décontractée et conviviale.

Trois ans après la réforme du BUT, il semble indéniable que les questions et réflexions font état d'une prise de recul évidente des collègues sur le fonctionnement actuel de ce qui marche et de ce qui ne marche pas dans leur démarche ; sur leur capacité à mieux faire réfléchir les étudiants sur ce qu'on attend exactement d'eux au travers de l'analyse réflexive ; sur la nécessité d'une démarche durable permettant aux étudiants de prouver leurs compétences en se basant sur des preuves adaptées et de qualités ou encore, et pour ne citer que quelques exemples, sur la place de l'outil dans la démarche. Pour certains départements, ce dernier devant être au service de la démarche et des objectifs, c'est ce qui justifie qu'ils n'aient toujours pas choisi d'outil.

Parallèlement, ce cinquième séminaire a mis au jour des points de vue conceptuels différents entre les équipes. Par exemple, le fait de faire - ou non - une différence entre le portfolio d'apprentissage et le portfolio d'évaluation ; de travailler uniquement - ou pas - sur le référentiel de formation et non sur le portfolio au S1 et S3 ; de considérer - ou non - qu'une preuve est obligatoirement l'aboutissement d'une trace (image, schéma, ...) associée à une légende et/ou un commentaire. Une partie de ces différences trouve des explications dans l'hétérogénéité des activités prises en compte (SAÉ, stage, AOP, projet tuteuré, ...) et, incontestablement, dans les différences intrinsèques des domaines de formation en eux-mêmes : gestion/services vs production/industrie.

Les deux premières présentations ont porté sur la démarche pas à pas du portfolio du S1 au S6 :

- Progression du portfolio de la 1^{ère} année à la 3^{ème} année de BUT, par Béatrice Bonnin et Valérie Marty - département Génie mécanique et productique.
- Le portfolio : bien plus qu'un CV, par Medhi Tarisien - département Génie électrique et informatique industrielle

Les deux suivantes sur le portfolio de présentation en troisième année :

- Un retour d'expérience sur le portfolio de présentation par Nadine Paguet - Génie civil-construction durable.
- Zoom sur la 3^{ème} année de mise en place de la démarche portfolio, par Annaïg Prigent - département Techniques de commercialisation - Bordeaux

Si les échanges qui ont suivi ont touché régulièrement la question de l'évaluation du portfolio d'apprentissage et de présentation et à son amélioration, nous avons retenu des attentes identiques des collègues et ce, quelle que soit la spécialité :

- Comment traduire le PN afin de le rendre plus accessible aux étudiants (l'exemple de GEII avec le groupe de travail COMPRENDRE qui se donne pour objectif de reformuler le

référentiel de compétences pour le portfolio afin de le rendre plus intelligible pour les collègues comme les étudiants : en simplifiant les apprentissages critiques, en incluant les composantes essentielles et les compétences personnelles).

- Quelle place donner aux différents portfolios dans nos formations : apprentissage, évaluation, présentation ? Comment les évaluer ?
- Comment faire la promotion de la démarche auprès des étudiants ? comment impliquer les équipes ? promouvoir la démarche vers l'extérieur pour pallier le déficit encore de connaissance du monde RH et des entreprises au sens large ?
- Quel rôle et quelle place donner au portfolio d'évaluation ?
- Quelle est la place de la démarche portfolio pour les étudiants en alternance ? Quelle utilité pour le suivi du développement des compétences en entreprise ?
- Quel outil choisir en prenant en compte des difficultés de place, d'absence d'export, de cosmétique, ...



En guise de conclusion

Chacune des éditions rassemble entre vingt et trente participants et permet de partager les questionnements et expérimentations des collègues dans le cadre de la mise en place du BUT. Le pilotage est réalisé par Laurent Mora (Génie civil-construction durable, laurent.mora@u-bordeaux.fr) - directeur adjoint de l'IUT de Bordeaux en charge du périmètre recherche et innovation. Le fil rouge de ces séminaires reste quant à lui la co-construction, l'entraide par le retour d'expérience et la convivialité comme marque de fabrique.

A l'issue de cette cinquième édition, force est de constater que le peu de recul encore aujourd'hui sur la démarche portfolio contribue à une certaine réticence des collègues à venir partager leurs pratiques - qu'ils identifient pour certains (certainement à tort) comme encore non abouties - mises en place dans leur département. Pour autant, nous formulons que c'est bien le partage de « ce qui marche » tout autant que de « ce qui ne marche pas » qui constitue la richesse des échanges et débats dans ces moments de travail conviviaux. Il ne tient qu'au collectif de faire, de cette nécessité de partager ses activités, une habitude, à défaut d'une routine.

Nul ne doute en revanche que ces séminaires mis en place à l'IUT de Bordeaux sont un atout en interne pour s'enrichir de nos réflexions et expérimentations et ainsi décroquer la réussite.





Marseille

Marseille sortie de la mer, avec ses poissons de roche,
ses coquillages et l'iode,
Et ses mâts en pleine ville qui disputent les passants,
Ses tramways avec leurs pattes de crustacés
sont luisants d'eau marine,
Le beau rendez-vous de vivants qui lèvent le bras
comme pour se partager le ciel,
Et les cafés enfantent sur le trottoir hommes et femmes
de maintenant avec leurs yeux de phosphore,
Leurs verres, leurs tasses, leurs seaux à glace et leurs alcools,
Et cela fait un bruit de pieds et de chaises frétilantes.
Ici le soleil pense tout haut, c'est une grande lumière
qui se mêle à la conversation,

Et réjouit la gorge des femmes comme celle
des torrents dans la montagne,
Il prend les nouveaux venus à partie, les bouscule un peu dans la rue,
Et les pousse sans un mot du côté des jolies filles.
Et la lune est un singe échappé au baluchon d'un marin
Qui vous regarde à travers les barreaux légers de la nuit.
Marseille, écoute-moi, je t'en prie, sois attentive,
Je voudrais te prendre dans un coin, te parler avec douceur,
Reste donc un peu tranquille que nous nous regardions un peu
O toi toujours en partance
Et qui ne peux t'en aller,
A cause de toutes ces ancrs qui te mordillent sous la mer.

Jules Supervielle (1894-1960)