

GeSi

Revue des départements de Génie Électrique & Informatique Industrielle - IUT

N° 84

Décembre 2014

33^{ème} ANNÉE



Actes du Colloque de Cergy-Pontoise

EDITO

Paris - Gare de Lyon, le 11/12/2014, 9h56

Voix du contrôleur SNCF : « Vous avez pris place à bord du TGV n°6609 à destination de Lyon Perrache. Attention à la fermeture des portes, attention au départ ! »

Sylvie : « Tu ne sais pas la dernière ? On a du boulot pendant le trajet jusqu'à Lyon. Gino m'a laissé un message hier soir me demandant de faire un article dans le GESI pour le 17 décembre ! »

Yohan : « Un article sur quoi ? »

Sylvie : « Quelques lignes de remerciements pour le colloque 2014. J'ai de la chance, il aurait pu me prévenir le 16 pour le 17... »

Yohan : « Bon ben voilà, c'est fait : *Merci à tous d'être venus*. On a notre texte ! »

Sylvie : « Mais non ! On va faire un truc plus complet, plus original : *Merci au directeur de l'IUT, aux industriels, aux collègues, aux responsables de commissions...* »

Yohan : « Tu veux un truc original : *Merci aux agences de bus, à la DPI et à la DHSE pour leur soutien et leur aide...* Tiens d'ailleurs, c'était quoi le nom de la compagnie de bus qui nous a plantés ? »

Sylvie : « ADS, Autocar du Sud »

Yohan : « Oui, c'est eux ! Bon sérieusement, on peut écrire un dialogue où tu tentes d'écrire les remerciements et moi je t'en empêche en racontant des blagues comme d'habitude. »

Sylvie : « Oui, c'est pas mal ! »

Yohan : « Mieux ! On a qu'à retranscrire notre conversation actuelle ! »

Sylvie : « Heureusement que le colloque à Cergy est terminé, je crois que les collègues finiraient par en avoir marre de nos pitreries. »

Yohan : « Tu parles ! Tu as rempli pour 3 ans en chef de département à Cergy et moi je suis bien parti pour à Sarcelles ! Ils vont encore en bouffer du Sylvie-Yohan pendant un certain temps ! »

Sylvie : « Bon, je pense que ça suffira pour le texte du GESI, Gino m'a demandé 10 lignes. »

Yohan : « Seulement ! J'étais bien parti pour 2 pages... allez, encore 2/3 blagues ! »

Sylvie : « Oui, on n'est plus à ça près... »

Yohan : « J'espère que ça va bien se passer à Bordeaux et qu'ils n'auront pas de soucis d'organisation. J'espère aussi qu'il y aura du bon vin, ça serait la honte tout de même ! »

Sylvie : « Tu ne vas pas au colloque pour picoler quand même ? »

Yohan : « Maintenant que le nôtre est fini, on va reprendre les bonnes habitudes ! »

Sylvie : « On va leur souhaiter bon courage pour l'organisation 2015. »

Yohan : « Oui, bien entendu... Mais qu'est-ce que tu fais ? »

Sylvie : « Je cherche mon portable pour faire un selfie. »



Consultez le site du Gesi :
<http://www.gesi.asso.fr>



GeSi GÉNIE ÉLECTRIQUE SERVICE INFORMATION

Revue des départements Génie Électrique & Informatique Industrielle des Instituts Universitaires de Technologie • Directeur de la publication: F. Nebel - Responsable du comité de rédaction: G. Gramaccia - Comptabilité: M. Thomas • Comité de rédaction: Département de GEII - IUT Bordeaux - 33170 Gradignan - Tél.: 05 56 84 58 20 - Fax: 05 56 84 58 09 - E-mail: gino.gramaccia@u-bordeaux.fr • Impression: Imprimerie Laplante - 3, impasse Jules Hetzel - 33700 Mérignac - Téléphone: 05 56 97 15 05 - Fax : 05 56 12 49 00 - e-mail: pao@laplante.fr - Crédit photos: Imprimerie Laplante - Dépôt légal: décembre 2014 - ISSN: 1156-0681

S O M M A I R E

ACTES DU COLLOQUE DE CERGY

- Compte rendu de la commission 1 : Stratégies de communication pour le GEII
par *T. BOUKHOBZA, P. GRASSIN, F. NEBEL, Y. LEMBEYE* p 4
- Commission 2 : Retours sur la mise en place du nouveau PPN par *E. GHRENASSIA, V. FRICK, T. SUATON* p 6
- Commission 3 : Utilisation des compétences en DUT GEii : description du diplôme et évaluation
par *P. RUIZ et J.-Y. CHAMBRIN* p 10
- Commission 4 : Automatismes, Réseaux et supervision par *A. GONZAGA, C. LARABI* p 21

VIE DES DÉPARTEMENTS

- L'Alternance - L'expérience de l'IUT de Nantes - Département GEII par *J. BOUGUEN* p 28

SCIENCES ET TECHNOLOGIES

- Application « Android » - Contrôle des mouvements d'une tourelle par *S. BOUTER, M. LEYNEY* p 31
- Le FabLab Coh@bit : Réalisation d'un panorama sphérique : Pixel 360° par *A. CAVARD, C. RIVENC* p 35

INVITATION AU VOYAGE

- Bordeaux p 31

COMPTE RENDU DE LA COMMISSION 1 :

STRATÉGIES DE COMMUNICATION POUR LE GEII

BOUKHOBZA Taha - IUT de Nancy-Brabois - GRASSIN Patricia - IUT de VILLE D'AVRAY

NEBEL Fabien - IUT de TOURS - LEMBEYE Yves - IUT de GRENOBLE 1 (La journée de jeudi)

Rappel des objectifs de la commission,

état des lieux de la communication dans nos départements :

Les objectifs de la commission ont été d'abord rappelés à savoir :

- faire un bilan de la communication sur le cursus DUT GEII
- enrichir nos stratégies de communication respectives
- partager les expériences de nos pratiques de communication individuelles
- trouver de nouveaux modes et voies de communication
- proposer un plan d'action concret et suivi pour une stratégie de communication commune

Les questionnaires envoyés au département et à près de 300 de nos étudiants ont été analysés ainsi qu'un questionnaire sur comment est perçu le DUT GEII adressé à des étudiants en faculté de médecine, BTS et classes préparatoires.

Un bilan rapide de ces questionnaires

→Principaux vecteurs de communication utilisés :

Internet, JPO, salons et forums

Attention le bouche à oreille et les informations mises sur APB semblent importantes

→Critères de choix pour nos étudiants :

Principalement, poursuites d'études et débouchés

Beaucoup moins sur le contenu et qualité de la formation

→Critère de non choix (hésitations) de nos étudiants :

Quantité de travail à fournir, nombre d'heures de cours,

Les critères géographiques, ou le niveau des études (trop haut/bas) sont secondaires

Les étudiants qui ne se sont pas inscrits chez nous et qui ont été interrogés, connaissent peu les filières DUT et en particulier le GEII. L'idée que s'en font les étudiants est liée à l'industrie, l'électricité (câblages, armoires), carrières non intéressantes et poursuites d'études limitées, niveau trop haut ou trop bas. Il conviendra donc de réajuster l'information donnée en essayant de donner des informations plus consistantes sur les points forts des DUT GEII et effacer certaines idées reçues.

Comment et sur quels points communiquer ensemble ?

Le principal moyen de communication serait un site internet du réseau des GEII dans un premier temps. D'autres supports de communications pourraient être envisagés mais demandent des financements qui dépasseraient nos capacités. Tenter de rajeunir l'image du GEII et communiquer sur les technologies, les exemples de carrières et les poursuites d'études.

1. Site Web

Il est clair que le site geii.org doit être au minimum rénové.

2. Relations avec les partenaires

Les fédérations de partenaires FIEEC, UIMM, FAGIS font de bonnes choses en termes de clip-vidéo et de sites web dédiées aux secteurs, carrières, et à la formation. Cependant les IUT sont très absents aussi bien sur ce qui est relatif aux carrières mais surtout aux formations alors qu'il y a bien les BTS par exemple. Ce point devra être abordé avec les fédérations partenaires industriels.

3. Mme Fromentelle FCPE

Mme Fromentelle vice-présidente de la FCPE chargée de l'orientation, a présenté l'action des fédérations de parents d'élèves dans les lycées et les collèges pour l'orientation. Elle a souligné les difficultés à se retrouver dans les différentes orientations post-bac pour les parents et à avoir des informations neutres et objectives. Elle a par ailleurs rapporté la dévalorisation des filières technologiques et professionnelles dans les lycées qui cherchent par ailleurs à avoir un maximum d'élèves ou dans leurs CPGE ou dans leurs BTS.

ACTES DE COLLOQUE DE CERGY-PONTOISE

4. Mallette GEII

2 prototypes ont été montrés : celui de Poitiers et celui de Nancy-Brabois. Les deux démonstrateurs sont des applications modernes (tablette, smartphone, ...) liées à l'intelligence dans le bâtiment avec une partie interactive pour permettre aux élèves assistant à la démonstration d'y participer. Les plans, liste de matériel, programmes etc... seront disponibles sur un espace commun de la plateforme MIEL.

5. Actions originales dans les départements : Exemple de Grenoble

Lors de la semaine « fête de la science » reçoivent des lycéens sur plusieurs ateliers entre GEII, R&T et GMP. Le choix des parcours étant fait par les lycées. Près de 1000 lycéens ont participé et une demande croissante d'année en année. Les ateliers et l'organisation de cet évènement ont été exposés et cette expérience positive pourra être dupliquée dans d'autres IUTs ou pour en faire un évènement GEII national.

La journée de vendredi

Intervention M. Muller ONISEP et de M^{me} Prestaux SCAIO de l'académie de Versailles

- Mme Prestaux a décrit le cadre du continuum Bac-3 Bac+3 dont l'objet est de faire que 50% d'une classe d'âge obtienne un diplôme de niveau Bac +2 ou +3. Elle a rappelé le rôle des Commissions Académiques de Formation Post-Bac qui est principalement d'accompagner les élèves dans leurs projets de formation.

Mme Prestaux a ensuite donné brièvement quelques pistes pour cet accompagnement : les plans académiques de formations des enseignants peuvent être un bon levier pour des échanges entre les enseignants des lycées et ceux des IUT.

Des propositions pourront être faites via les directeurs d'IUT localement. Le contact serait le doyen des inspecteurs dans chaque académie et le SCAIO. Les périodes d'immersion des élèves de lycée (en première essentiellement) sous la forme de mini-stages sont une réponse à la faible connaissance des élèves pour le système IUT. Pour cela les interlocuteurs sont les chefs d'établissement et les inspecteurs d'académie.

- M. Muller a fait une présentation générale de l'ONISEP, des services offerts aux élèves pour leur orientation, des statistiques des usages de ces services (42 millions de visites en 2013). Un zoom a été fait sur les entrées thématiques concernant le DUT GEII et les métiers qui s'y réfèrent (et là il y a du travail...).

Enfin le projet 2014-2015 de l'ONISEP a été décrit : salon virtuel de l'orientation... M. Muller a fait un appel à nos contributions et à la production de supports d'aide à l'orientation dédiés à la découverte des métiers. Ces supports sont utilisés aussi dans les classes de lycée pendant les heures d'Accompagnement Personnalisé (2h/semaine sur 3 ans, dont 1/3 est dédié à l'orientation).

Elaboration d'un plan d'actions

Plusieurs actions ont été décidées avec un groupe de personnes en charge et un planning à respecter :

Tâche 1 : Site web

Visiter les sites des départements GEII et des autres ACD d'autres DUT d'ici début juillet, se réunir pour un cahier des charges du contenu. En parallèle, voir avec l'ADIUT leur stratégie pour le site web de l'ADUT et des départements. Ce cahier des charges ainsi que les spécifications techniques de ce site seront soumis à l'ACD du mois d'octobre.

Tâche 2 : Relations avec les partenaires

Prendre rdv d'ici juillet avec la FIEEC, l'UIMM pour discuter avec eux de la citation de nos formations, de l'utilisation de leurs clips et plus si affinités.

Tâche 3 : Proposer à l'ONISEP et l'ETUDIANT des textes, fiches pour la description de nos formations, métiers, ainsi que des contributions à l'élaboration de contenus pédagogiques pour les équipes éducatives, pour lesquelles M. Muller a fait une proposition. Pour rappel le site Ma voie scientifique, pour lequel M. Muller est également prêt à étudier des formes de contribution avec nous (<http://mavoiescientifique.onisep.fr/>) et son kit pédagogique (<http://mavoiescientifique.onisep.fr/sciences-et-metiers/>). M. Muller nous a aussi fait part du site lancé l'an dernier à l'occasion de la semaine de l'industrie (<http://monindustrie.onisep.fr/>) qui inclut en particulier un kit pédagogique (<http://monindustrie.onisep.fr/lindustrie-en-classe/>)

Tâche 4 : Mettre à disposition les plans, programme, liste de matériel des mallettes développées dans différents départements

Tâche 5 : Se mettre en relation avec la FCPE et la PEEP pour participer à leurs actions concernant l'orientation au niveau national ou régional.

Tâche 6 : Réfléchir sur un objet pouvant représenter le GEII, genre de goodie-mascotte.

COMMISSION 2 :

RETOURS SUR LA MISE EN PLACE DU NOUVEAU PPN

Edmond GHRENASSIA IUT de LYON

Vincent FRICK IUT de STRASBOURG Haguenau

Thierry SUATON - IUT d'ANNECY

La mise en place du nouveau PPN s'est faite à partir de septembre 2013 sur les semestres 1 et 2 de la formation Geii. La commission 2 du colloque Geii 2014 avait pour ambition de faire des premiers retours sur la mise en place de ce nouveau PPN. Nous avons focalisé les présentations et les débats sur les éléments les plus novateurs de ce PPN, à savoir la mise en place du projet tutoré généralisé, la place centrale prise par la démarche projet avec notamment le développement des ER (études et réalisations) et l'enseignement de la méthodologie projet.

Projets tutorés :

Sur ce point les différents départements Geii de France ont des politiques très différentes : Certains ne faisaient pas du tout de projets tutorés, d'autres seulement sur certains semestres, d'autres encore comme à Tours, ont développé toute une dynamique autour des projets tutorés, durant les 4 semestres de formation, faisant intervenir la grande majorité de l'équipe enseignante et permettant des passerelles entre les premières et deuxièmes années.

On peut conclure des échanges entre les participants que la mise en place des projets tutorés est une expérience favorable au travail en équipe, que ce soit de la part des étudiants ou des enseignants. Par contre cela nécessite une organisation sans faille, et une implication importante de l'équipe enseignante. Les projets tutorés peuvent faire intervenir les études et réalisations, notamment à partir du semestre 2 mais la mise en place dépend de la taille des départements et des ressources disponibles.

L'évaluation des projets tutorés a également été présentée. Cette évaluation ne peut être dissociée de l'organisation du projet lui-même. Elle doit permettre d'évaluer bien sûr le produit fini, mais également la démarche suivie, le travail en équipe. Certains départements mettent en place une dose d'autoévaluation, en demandant aux étudiants de se noter, soit individuellement, soit les uns les autres au sein d'un même groupe.

La rémunération de l'encadrement des projets tutorés a été évoquée. Les pratiques peuvent varier d'une ville à l'autre. Il y a en gros deux façons de faire :

- Certains départements rémunèrent les encadrants quelques heures EQTD, en demandant le budget correspondant à l'Université. Le PPN se fait intégralement dans des créneaux qui ne sont pas à l'emploi du temps, même si dans certains cas, des demi-journées sont libérées pour permettre aux étudiants de se rencontrer et de travailler dans des salles dédiées.
- D'autres départements inscrivent ces heures de suivi à l'emploi du temps, en les prenant par exemple sur les heures prévues pour la méthodologie projet. Cette méthode permet d'avoir un suivi qui n'est plus en temps masqué, donc en principe de meilleure qualité, et une rémunération garantie.

Le bac STI

Nous nous sommes aussi intéressés au public des étudiants venant des bacs STI pour savoir comment avaient évolué les étudiants deux ans après la réforme. Pour cela M El-hafid Makhoulfi, enseignant en première et terminale STI est venu présenter le fonctionnement des nouveaux bacs, et parler du niveau des élèves.

L'enseignement en STI est désormais beaucoup moins spécialisé d'une part, et moins technique d'autre part. Il n'est plus demandé aux élèves de ces sections de connaître de gestes techniques mais plutôt de savoir analyser un problème ou une situation. Les connaissances ne sont plus exigées et la notation est souvent collective du fait des projets. Ceci entraîne, d'après notre interlocuteur, un relâchement au niveau du travail individuel des élèves, qui ne font plus l'effort d'apprendre. La discussion qui suit cette présentation met à jour un problème plus général de niveau pour certains élèves au plan de la compréhension générale, indépendante des sujets traités. Cette réflexion dépasse le cadre de ce colloque.

En ce qui concerne la réussite des nouveaux Bacs STI2D en DUT, elle est en baisse pour la plupart des départements. Les enseignants déplorent le manque de travail et le manque de méthode de ces étudiants. Des réflexions sont en cours un peu partout. Certains ont mis en place du soutien spécifique, d'autres des groupes de bac au premier semestre, d'autres encore des mises à niveau, notamment en maths. L'un des défis majeurs à relever pour la communauté GEII sera d'assurer la réussite de ce public dans nos formations.

Les ER

Dans la démarche projet qui est celle mise en avant dans le nouveau PPN, les Études et Réalisations prennent une place centrale. Suivant la taille des départements et leur mode de fonctionnement, les projets tutorés peuvent s'appuyer sur les ER ou non. Les ER sont le plus souvent couplés avec le module de gestion de projet, permettant ainsi la mise en œuvre immédiate des notions abordées.

Méthodologie et accompagnement

Ce module de 30H, positionné au semestre 1 est une nouveauté du PPN 2013. L'objectif était de préparer les élèves issus de l'enseignement secondaire, et notamment ceux en provenance des bacs STI, à mieux s'insérer dans l'enseignement supérieur, avec ses méthodes de travail différentes, ses cours magistraux, et des enseignements à taille variable. Ce module n'est pas évalué mais doit permettre de une meilleure réussite des étudiants les plus faibles.

Dans beaucoup de département l'AM (accompagnement – méthodologie) permet surtout de faire du soutien en mathématiques, essentiellement pour les élèves de STI. Dans certains autres, des cours de méthodologie sont dispensés par des professionnels.

A Haguenau, Vincent Frick a mis en place, lors des tout premiers TD de ce module, le « Test de la Nasa ». Ce test permet de se rendre compte de l'importance du travail en équipe et de la coopération entre ses membres et est une bonne introduction à la méthodologie.

Pour résumer, la classe est divisée en groupes de 4 à 10 étudiants. A chaque groupe on distribue une liste d'objets qu'une équipe, posée sur la lune, doit emporter pour rejoindre le campement de base situé à plusieurs kilomètres de là. L'expérience montre les résultats de l'équipe sont toujours meilleurs (plus proches des réponses proposées par la Nasa) que ceux des participants pris individuellement. Dans certains départements le module AM est assuré lors d'une semaine banalisée de remise à niveau en début de semestre.

Des résultats chiffrés

Diapositive 1

Commission 2 - Retour d'expérience sur le nouveau PPN

Commission 2

Retour d'expérience sur le nouveau PPN

Résultat de la consultation

Vincent Frick – Edmond Ghrenassia – Thierry Suaton

Diapositive 3

Commission 2 - Retour d'expérience sur le nouveau PPN

Gestion de projet

La gestion de projet (15h pour le module initiation à la gestion de projet au S1 et 30 h pour le module développement des compétences projet au S2) est aussi une nouveauté. Votre département a-t-il choisi de faire :

	Nb	% cit.	% obs.
De la gestion de projet aux semestres 1 et 2	18	81,8%	81,8%
Pas de gestion de projet au semestre 1	4	18,2%	18,2%
Pas de gestion de projet au semestre 2	0	0,0%	0,0%
Pas de gestion de projet aux semestres 1 et 2	0	0,0%	0,0%
Total	22	100,0%	

Comment avez-vous enseigné ces modules de gestion de projet ?

	Nb	% obs.
Conférences (ou CM) par des spécialistes	9	39,1%
TD et/ou TP spécifiques de gestion de projet détachés des projets d'ER	12	52,2%
Utilisation des projets d'ER pour y pratiquer la gestion de projet	10	43,5%
Pas de gestion de projet	0	0,0%
Autre	1	4,3%
Total	23	

Angers : 1 CM par vacataire industriel sur la gestion de projet, puis 1 TD en salle informatique pour la découverte MindView, puis 3 TP pour développer le planning dans le cadre du projet tutoré du second semestre.

Diapositive 2

Commission 2 - Retour d'expérience sur le nouveau PPN

Ce qui a été réalisé dans le module AM

Un nouveau module est apparu au PPN : AM (Adaptation et Méthodologie). Son volume est de 30 heures, il est sans notes. Qu'avez-vous mis en place dans ce module ?
Taux de réponse : 95,7%

	Nb
Rien	2
Les heures ont été dispersées dans d'autres matières qui en manquaient	3
Mise en place d'une semaine banalisée spécifique	3
Mise en place de soutiens divers	13
Cours supplémentaires uniquement dispensés aux bacs STI2d	0
Mise en place de cours de méthodologie par des spécialistes	10
Autre	2
Total	23

Autre :

- d'abord un créneau par semaine sur les thèmes suivants: apprendre à se connaître, la connaissance du GEII, un travail sur la mémoire, la gestion du temps , la connaissance de ses points faibles et de ses points forts ensuite, cours de soutien choisi par l'étudiant
- soutien en maths, maths en lien avec la physique, quelques cours de méthodologie et révisions en vu de partiels.

Diapositive 4

Commission 2 - Retour d'expérience sur le nouveau PPN

Gestion de projet

Avoir clairement placé la gestion de projet en 1N, est-ce une bonne idée ?

	Nb	% cit.
Oui	10	47,6%
Non	4	19,0%
Sans opinion	7	33,3%
Total	21	100,0%

Quelques expériences de faire intervenir des industriels : Retour ?

Trop tôt !!

Nécessité de ce module

ACTES DE COLLOQUE DE CERGY-PONTOISE

Diapositive 5

Commission 2 - Retour d'expérience sur le nouveau PPN

Outil logiciel

L'UE2 a vu naître un nouveau module intitulé Outil logiciel. Ce module a fait grand débat. Quelle a été votre approche ?

	Nb	% obs.
Mise en place de TP de Math principalement (maple, matlab)	20	87,0%
Mise en place de TP transversaux utilisant les math (type simulation de circuits électriques, utilisation d'Excel pour les tracés de courbes...)	7	30,4%
Mise en place de TP de programmation pure	0	0,0%
Récupération des heures pour faire des TD de math	5	21,7%
Récupération des heures pour faire des TD dans d'autres matières techniques	0	0,0%
Autres	0	0,0%
Total	23	

Quel(s) outil(s) avez-vous utilisé ?
Taux de réponse : 95,7%

	Nb
Maple	4
MatLab	10
Excel	5
Programmation (structurée, objet...)	3
Simulateur de circuits électriques	4
Logiciel de schémas électriques (See Electrical, Autocad...)	0
Aucune idée	0
Autres	11
Total	23

Scilab Maxima XCAS
Mupad Labview
Geogebra

Compléments diagramme de Bode et transformée de Laplace sur logiciel.

Logiciel de géométrie dynamique



Diapositive 6

Commission 2 - Retour d'expérience sur le nouveau PPN

Outil logiciel

Ce module est-il une bonne idée ?
Taux de réponse : 95,7%

	Nb	% obs.
Oui	14	63,6%
Non	1	4,5%
Sans opinion	7	31,8%
Total	22	

Les étudiants trouvent cela "sympa" mais au final n'en retiennent rien...

Les résultats de l'enquête étudiant sont mitigés.

1 module chaque semestre pour appliquer les maths, cela finit par faire beaucoup, au détriment des enseignements de maths plus conventionnels (TD)

Module utile. Module enseigné aussi par des professeurs autres que celui de maths. Cela permet une approche plus pratique des maths pour l'électronique, l'automatique, la modélisation de systèmes...



Diapositive 7

Commission 2 - Retour d'expérience sur le nouveau PPN

Projets tuteurés

Dans votre département, au semestre 1, les projets tuteurés sont :
Taux de réponse : 95,7%

	Nb	% obs.
Inexistants	4	17,4%
de communication	13	56,5%
techniques avec réalisation	3	13,0%
techniques mais d'un point de vue descriptif uniquement (étude)	5	21,7%
autre	3	13,0%
Total	23	

Autres :
Projets d'info et de num sur une semaine bloquée. Projet en com.

Plus axés communication, biblio, rapport et présentation.

Couplé au projet robot des ER

En S1 le projet tuteuré s'est fait avec l'aide de l'enseignante du PPP. (interview enseignant du Dpt) (Rouen)

Réalisation de vidéos sur la vie du département et le GEII (Vélizy)

Diapositive 8

Commission 2 - Retour d'expérience sur le nouveau PPN

Projets tuteurés

Dans votre département, au semestre 2, les projets tuteurés sont :
Taux de réponse : 91,3%

	Nb	% obs.
Inexistants	4	17,4%
de communication	5	21,7%
techniques avec réalisation	13	56,5%
techniques mais d'un point de vue descriptif uniquement (étude)	3	13,0%
autre	0	0,0%
Total	23	

Si vous avez mis au point des projets tuteurés innovants au semestre 2, n'hésitez pas à nous en faire part :
Après l'enseignement de gestion de projet, les étudiants développent un sujet libre, technique ou non. On a placé 2h/semaine pour cela. (Angers)

Projets d'auto et de SE sur une semaine bloquée.

Projets en rapport avec la préparation du colloque

Couplé au projet robot des ER (Haguenau)

Projets proposés par étudiant ou enseignant en SE, énergie, informatique



Diapositive 9

Commission 2 - Retour d'expérience sur le nouveau PPN

PPP

Le PPP a été introduit dans tous les semestres. Avez-vous suivi la directive de 15h par semestre ?
Taux de réponse : 95,7%

	Nb	% obs.
Oui	17	77,3%
Non	5	22,7%
Total	22	

Si vous avez mis au point une pédagogie innovante en PPP, n'hésitez pas à nous en faire part :

On ne commence qu'au 2ème semestre, par les rencontres avec les anciens DUT, les visites d'entreprises, puis l'enquête métier.

Au semestre 3, chaque étudiant écrit son propre Projet, puis on a les simulations d'entretien d'embauche et l'écriture du CV. (Angers)

Semaine bloquée pour visite entreprises et conférences.

Intervention d'anciens étudiants pour montrer à la fois ce que pourra être le cursus des étudiants mais aussi des métiers accessibles via le GEII. (Toulon)

Le PPP est associé au cours de EC. Nous l'utilisons pour le projet Voltaire (orthographe) au S1 et S2. (Vélizy)



Diapositive 10

Commission 2 - Retour d'expérience sur le nouveau PPN

Cadre Général

Dans les autres matières, le contenu globalement a-t-il été modifié ?
Taux de réponse : 95,7%

	Nb	% obs.
à 100%	0	0,0%
à 75%	4	18,2%
à 50%	1	4,5%
à 25%	11	50,0%
à 0%	0	0,0%
Je ne sais pas	6	27,3%
Total	22	

ACTES DE COLLOQUE DE CERGY-PONTOISE

Diapositive 11

Commission 2 - Retour d'expérience sur le nouveau PPN

Réussite

Par rapport aux années précédentes, la réussite au semestre 1 a-t-elle été ?
Taux de réponse : 95,7%

	Nb	
meilleure	3	13,6%
identique	9	40,9%
moins bonne	9	40,9%
je ne sais pas	1	4,5%
Total	22	

Moins bonne : A votre avis, quelle en est la cause ? :

Plusieurs raisons : Recrutement plus large à Angers d'une part, nouveaux et nouvelle génération, qui travaille moins et mémorise moins.

Difficultés des STI2D Passage du lycée à l'UT pas évident pour certains

Essentiellement à cause des STI2D. Réussite en baisse. Pour l'instant nous nous sommes pas encore adaptés à ces nouveaux bacheliers, je pense!

Diapositive 13

Commission 2 - Retour d'expérience sur le nouveau PPN

Réussite

Spécifiquement, votre département a-t-il rencontré des problèmes de réussite au semestre 1 pour les STI2d ?
Taux de réponse : 95,7%

	Nb	
Oui	17	77,3%
Non	5	22,7%
Sans opinion	0	0,0%
Total	22	

Si oui la cause serait d'après vous :
Taux de réponse : 100,0%

	Nb	
Manque de méthode des StI2d	14	62,4%
Manque de travail des StI2d	15	68,2%
Nouveau Programme Geli non adapté aux StI2d	3	17,6%
Public StI2d moins adapté au Geli qu'auparavant	13	76,5%
Mauvaise adaptation des enseignements dans mon département	1	5,9%
L'UE 1 (ou 3) est trop compliquée à obtenir pour les StI2d	2	11,8%
C'était la première année... on va s'adapter et le StI2d aussi	9	52,9%
Le programme StI2d est une vraie catastrophe. Il faut faire marche arrière.	5	29,4%
Autres	0	0,0%
Total	17	

Diapositive 12

Commission 2 - Retour d'expérience sur le nouveau PPN

Réussite

Par rapport aux années précédentes, la réussite au semestre 2 a-t-elle été ?
Taux de réponse : 73,9%

	Nb	
meilleure	0	0,0%
identique	4	23,5%
moins bonne	6	35,3%
je ne sais pas	7	41,2%
Total	17	

Moins bonne : A votre avis, quelle en est la cause ? :

STI2D faibles

Ceux qui n'ont pas S1 se laisse décrocher car c'est trop dur !!! et surtout qu'il faut travailler ...

Bacheliers STI2D plus faibles

Diapositive 14

Commission 2 - Retour d'expérience sur le nouveau PPN

Réussite

Par rapport aux années précédentes, les démissionnaires (ou abandons) ont été :
Taux de réponse : 95,7%

	Nb	
plus nombreux	8	36,4%
à l'identiques	9	40,9%
moins nombreux	5	22,7%
je ne sais pas	0	0,0%
Total	22	

Si oui, avez-vous mis en place des mesures spécifiques ou allez-vous en mettre l'an prochain ?
Taux de réponse : 82,6%

	Nb	
Oui	11	57,9%
non	8	42,1%
Total	19	

ACTES DE COLLOQUE DE CERGY-PONTOISE

COMMISSION 3 :

UTILISATION DES COMPÉTENCES EN DUT GEII :

DESCRIPTION DU DIPLÔME ET ÉVALUATION

Patrick RUIZ - IUT de CACHAN 2

Jean Yves - CHAMBRIN - IUT de TARBES

1 - Introduction

La description du DUT GEII par compétences est une nécessité imposée par sa nature professionnalisante. Les compétences sont un moyen de communication essentiel avec le monde professionnel pour présenter le diplôme en vue du recrutement ou de la formation continue. Le PPN 2013, mais aussi des organismes de formation continue ont déjà entrepris cette description. Cependant ce travail n'a pas été mené à son terme puisqu'il ne met pas en relation les UE ou les modules avec les compétences. De ce fait, nous ne disposons pas d'outils efficaces pour la mise en place (dans le cadre de la FTLV) de parcours adaptés à destination des salariés intégrant une procédure de validation d'acquis. Il est important de terminer ce travail car ainsi nous veillerons à ce que la description du diplôme par compétences ne marginalise pas certaines connaissances qui ne seraient pas considérées d'une utilité immédiate par le monde socio-économique. Lors de cette commission nous a été présentée une méthodologie pour y arriver.

Un autre objectif poursuivi par cette commission était d'explorer les applications pédagogiques de l'évaluation par compétences. Il s'agit de présenter des pistes pour transformer l'évaluation certificative actuelle en évaluation formative, c'est à dire ayant pour but de détecter les difficultés de l'étudiant et d'y remédier. Nous avons répondu aux questions suivantes : quels effets ce type d'évaluation peut-elle avoir sur notre pédagogie ? Comment la mettre en place de façon efficace ?

Enfin, la question la plus difficile à laquelle nous avons tenté de répondre, est d'établir la relation entre ces deux approches des compétences. Doit-on établir un lien entre les compétences servant à l'évaluation et celles décrivant le diplôme ? Si oui, quel processus suivre ? Doit-on l'appliquer à tous les modules ? Quelle en serait la plus-value ?

2 - Evaluer par compétences :

intérêt pédagogique, méthodes

2.1 - La (ou les ?) théorie

2.1.1 - Une (très) brève histoire de l'évaluation

De l'antiquité à l'ancien régime il semble qu'aucune école n'ait connu un système réglé d'examen et de notation. Ce n'est qu'avec l'apparition des idéaux de la révolution (reconnaissance du mérite individuel universel, réorganisation rationnelle de la fonction publique et d'autres fonctions sociales comme la médecine, le droit) que se met en place un système d'évaluation en niveaux (diplômes universitaires dont le baccalauréat en 1808) et d'accès aux grands corps d'état sur concours (grandes écoles : Polytechnique, Ecole Normale Supérieure, CNAM). Le premier empire rendra payantes les études, ce qui limitera de fait l'accès de ces écoles à la bourgeoisie.. Ainsi les premiers systèmes d'évaluation ont pour but le classement d'un nombre limité de candidats pour autoriser l'accès aux grandes fonctions sociales.

Au fil du XIX^e siècle, avec la consolidation du modèle capitaliste, le « travail » devient un « bien » auquel est attribuée une valeur monétaire, le salaire, en fonction d'une hiérarchisation de l'emploi. Ainsi le principe de tri des candidats sur la base d'un examen va s'étendre à de nombreux emplois qualifiés (industrie, services) et donc à une plus large partie de la population (apparition du certificat d'études en 1866). A cette époque, c'est l'équité de l'évaluation qui est la principale préoccupation et on cherche à l'optimiser par une normalisation des épreuves. Le symbole le plus frappant de cette normalisation est la note sur 20, instaurée au baccalauréat 1890, ou la note sur 10 instaurée

au certificat d'études. On réussit alors à classer sur un critère en apparence rationnel et équitable, la « moyenne générale », une très grande partie de la population... Cette généralisation de la classification du potentiel des individus sur la base d'un critère « normalisé » induit immédiatement un effet pervers : ce n'est plus la préparation à l'emploi qui compte mais la réussite à l'examen... le terme « bachotage » date du milieu du XIX^e siècle. C'est ce système de classement, tout d'abord limité à une petite partie de la bourgeoisie, puis étendu progressivement à toute la population au cours XX^e siècle, dont nous héritons aujourd'hui avec les notes sur 20. Ainsi que son effet pervers : le bachotage. Dans les années 20 la remise en cause de ce système d'évaluation prend un statut scientifique avec l'apparition de la docimologie (M. et Mme Piéron - 1922). Le principal travers de cette forme d'évaluation est mis en évidence : la « normalisation » des épreuves n'est possible que si les épreuves sont définies de façon précise sur une longue durée et portent sur un champ de savoirs limité. Ceci à deux conséquences. Premièrement, cette forme d'évaluation favorise le conservatisme de l'enseignement transmis, puisqu'il est aligné sur des épreuves normalisées, qui évoluent peu. Ceci pose moins de problèmes pour des champs du savoir qui évoluent lentement que pour ceux qui évoluent rapidement... comme la technologie... Deuxième conséquence, la « normalisation » des épreuves limite le champ des savoirs transmis, ou dit autrement limite les objectifs de la formation.

Finalement, ce n'est que depuis les années 50, que la docimologie étudie les relations entre l'acte de formation et l'acte d'évaluation, c'est-à-dire l'utilisation à fin pédagogique de l'évaluation. Progressivement l'évaluation n'a plus seulement le but de trier les individus, elle devient une mesure de l'écart entre

ACTES DE COLLOQUE DE CERGY-PONTOISE

les acquis de l'étudiant et le but de la formation. Dans cette approche, le système d'évaluation fournit une norme (au sens mathématique) que l'élève doit maximiser pour atteindre au mieux les objectifs poursuivis par la formation.

Penser le système d'évaluation devient donc la premier acte pédagogique puisque la nature, le contenu des épreuves mène l'élève à développer telle ou telle compétence, acquérir tel ou tel savoir.

2.1.2 - Aujourd'hui, dans quel but évalue-t-on ?

Aujourd'hui, les missions du système éducatif se sont étendues à l'ensemble de la population, à l'ensemble des emplois. C'est une conséquence de la raréfaction des emplois non-qualifiés liée à l'automatisation de la production, et à la technicité croissante de l'environnement de travail. Les missions du système éducatif ont donc changé, il ne s'agit plus seulement de fournir un socle de connaissances fondamentales et de trier les élèves prédisposés aux grandes carrières, mais de former à tous les métiers, initialement (FI) ou tout au long de la vie (FTLV).

Dans ce contexte, le système d'évaluation doit répondre aux besoins de 4 entités : l'organisme de certification (pour le DUT, l'état), l'employeur ou la poursuite d'étude, l'auditeur et le formateur.

1. L'organisme de certification est celui qui est garant que l'attribution du diplôme correspond bien aux objectifs qu'il poursuit. Pour le DUT, il s'agit de l'état qui nous communique ses critères grâce à l'arrêté du DUT et au PPN. Ainsi le système d'évaluation doit être compatible avec ce corpus pour permettre la **certification**.

2. Le système d'évaluation doit permettre au diplômé de se valoriser auprès de son futur employeur. Dans le contexte du DUT GEII il doit donc être un outil de **communication** avec l'industrie, ce qui suppose un vocabulaire commun. Il doit aussi fournir un outil de communication en vue de la poursuite d'études.

3. Comme mentionné à la fin du §2.1.1, les travaux docimologiques de la deuxième moitié du XX^e siècle ont montré tous les avantages de la conception du système d'évaluation à but pédagogique. Il s'agit de transformer l'évaluation à des fins de **formation**, un indicateur pour l'auditeur.

4. Enfin, le système d'évaluation doit aussi servir au formateur, pour l'aider organiser la **remédiation** pour ses auditeurs. Dans la troisième partie, une application plus poussée de ces différents rôles de l'évaluation au DUT GEII sera faite.

2.1.3 - Les 4 objectifs poursuivis par l'évaluation appliqués au DUT GEII

a) Certification

La certification pour le DUT impose uniquement de fournir une note sur 20 pour les UE et le respect du PPN du point de vue des objectifs de formation et des compétences à développer.

Pour mémoire, les contraintes de l'arrêté du 3 août 2005 définissant le DUT sont les suivantes :

Barres de réussite :

- Barre à 10 pour le semestre
- Barre à 10 pour l'UE

Modalités de compensation :

- Entre UE d'un même semestre / si barre supérieure à 8
- Entre deux semestres consécutifs

Enfin il déclare le jury souverain...

En conclusion, un relevé de notes avec les UE est donc légalement suffisant, ce qui nous laisse très libre de notre système d'évaluation

b) Communication, valorisation

Les limites du relevé de notes par module et UE sont bien connues :

1. Pour la **poursuite d'études** il n'est pas assez synthétique et ne contient pas certaines informations couramment demandées comme le classement de l'étudiant dans la promotion, ou l'avis général sur l'étudiant.
2. Pour les **employeurs** il n'est pas du tout adapté, car le vocabulaire utilisé (intitulé des modules) est bien trop éloigné du vocabulaire industriel portant plutôt sur des compétences professionnelles. Ce qui fait que même les étudiants ont du mal à retrouver dans les offres d'emploi les mots clés qui leur correspondent, et par conséquent ont du mal à se faire valoir.

De fait on travaille déjà à une présentation différente des résultats de l'évaluation adaptée à la communication avec chaque interlocuteur externe :

→ Par exemple, une commission a travaillé à un « *relevé de poursuite d'études* » commun à tous les départements GEII

→ Pour présenter ses compétences aux entreprises est apparu la notion de *livret de compétences*, comme le *Porte-folio Expériences et Compétences (PEC)*, actuellement utilisé par de nombreuses universités.

c) Formation

L'utilisation *pédagogique* de l'évaluation porte souvent le nom d'**évaluation formative**, et elle poursuit les deux objectifs suivants :

1. mesurer en cours de formation la *progression* de l'auditeur pour *valoriser* ses efforts
2. pointer *précisément* les domaines défailants pour orienter le travail de l'auditeur

Les docimologues donnent les **recommandations** suivantes pour l'utilisation de l'évaluation formative :

- Les évaluations « formatives » doivent être nombreuses, précises... mais seulement indicatives pour ne pas décourager
- Elles ne doivent pas viser uniquement la restitution à l'identique ce qui produirait des individus conformistes et inadaptés à un monde changeant

d) Remédiation

Objectifs :

1. mesurer en cours de formation *les acquis* de l'auditeur pour adapter les *durées* des phases d'apprentissage
2. Pointer les compétences défailantes pour modifier *le contenu* de l'apprentissage

Ces évaluations doivent avoir lieu à la fin de chaque *phase* d'acquisition du savoir pour permettre une remédiation rapide. Elles peuvent se confondre avec les évaluations formatives. Surtout, elles supposent aussi une individualisation de l'apprentissage, qui est souvent très consommatrice de ressources...

ACTES DE COLLOQUE DE CERGY-PONTOISE

2.2 Des tentatives pour adapter les dispositifs d'évaluation : ailleurs, et ici !

2.2.1 A l'étranger (extrait du rapport n°2007-048 de l'IGEN)

2.2.1.1 Au Québec : le renouveau

a) Résumé des objectifs de la réforme

évalué pour mieux apprendre ».

Le programme de formation formalise ainsi ce 1 dessus qui reprend les éléments prépondérants de c

Trois temps forts s'en dégagent, qui caractérisent
- le recueil des informations :

Le plan de formation de l'élève s'articule au d'apprentissage et d'évaluation formative. Le prog d'une information répétée, fréquente, diversif participation plus active de l'élève à la démarche moyen de l'autoévaluation, de l'évaluation par L'ensemble du processus doit concerner aussi bi grandes compétences transversales définies dans le

La réforme du « renouveau pédagogique » a été instaurée par une loi de 1998, elle s'adresse au primaire et au secondaire, et a commencé à être appliquée en 2001.

Elle institue explicitement **l'évaluation des compétences comme l'élément central** du nouveau dispositif d'apprentissage, d'abord dans une perspective essentiellement formative: l'évaluation est conçue comme un levier permettant à la fois d'aider l'élève à apprendre et également d'aider l'enseignant à le guider dans sa démarche. C'est donc à la fois un outil de régulation des apprentissages, et un instrument d'ajustement pédagogique : « l'élève n'apprend pas pour être évalué, mais il est évalué pour mieux apprendre ».

Le programme de formation formalise ainsi ce message essentiel, dans le diagramme ci- dessus qui reprend les éléments prépondérants de cette conception de l'évaluation.

Trois temps forts s'en dégagent, qui caractérisent fortement les objectifs visés :

1- Le recueil des informations :

Le plan de formation de l'élève s'articule autour de l'élaboration planifiée de tâches d'apprentissage et d'évaluation formative. Le programme insiste sur la nécessité de disposer d'une information répétée, fréquente, diversifiée. Il prône le développement d'une participation plus active de l'élève à la démarche d'évaluation en cours d'apprentissage, au moyen de l'autoévaluation, de l'évaluation par les pairs, de l'élaboration de portfolios. L'ensemble du processus doit concerner aussi bien les compétences disciplinaires que les grandes compétences transversales définies dans le programme de formation.

2- L'élaboration d'un jugement global

Le jugement du professeur sur le degré de maîtrise de l'élève, et sur sa progression, se construit à partir du recueil des informations. Les observations réalisées, à travers la diversité des outils mis en place, doivent être alors interprétées à l'aide d'un ensemble de références destiné à aider l'enseignant dans l'élaboration de son jugement. Ces références sont constituées par des échelles de compétence, correspondant aux étapes importantes de la construction de la compétence visée. Ces échelles sont conçues de manière uniforme pour toutes les disciplines, dans le but d'instituer des références communes. L'utilisation des échelles de compétence a pour objectif premier

la construction d'un jugement professionnel. Destinée également à l'information des professeurs du même cycle ou du cycle supérieur, elle est d'abord un instrument de continuité des apprentissages.

3- La communication

Les textes officiels insistent beaucoup sur la communication de l'évaluation. L'évaluation des compétences, basée sur les échelles de référence, ne doit pas être utilisée comme telle dans la communication aux parents, même si elle peut servir de base concrète aux informations orales. Les niveaux de maîtrise repérés doivent servir à l'élaboration d'un jugement global, nuancé, permettant aux parents d'apprécier la progression des compétences de leur enfant, tout en évitant les effets pervers des systèmes usuels de notation comme les comparaisons excessives entre élèves. Il s'agit donc pour l'enseignant de « construire » son jugement progressivement et globalement, de le mettre à jour à la lumière des dernières situations d'apprentissage et d'évaluation avant de le communiquer aux parents. Les textes officiels incitent cependant les professeurs du secondaire à présenter ces échelles de compétence aux élèves et à leurs familles, afin que ceux-ci se les approprient et soient davantage partie prenante des apprentissages.

Une étape essentielle : définir les niveaux de compétence

L'ensemble de la mécanique proposée repose donc sur la notion essentielle **d'échelle de compétences**, définie pour chaque compétence et relative à un cycle donné. Le programme de formation québécois définit dans chaque domaine ou discipline un ensemble **restreint** de compétences à maîtriser. Ainsi, au secondaire, pour la discipline « français, langue d'enseignement », le programme définit-il les quatre compétences suivantes : lire et apprécier des textes variés, écrire des textes variés, communiquer oralement selon des modalités variées. Pour chaque compétence, on précise son sens (l'explicitation de la compétence, ses liens avec les compétences transversales, le contexte de réalisation), ses composantes, les critères d'évaluation ainsi que les attentes de fin de cycle.

On retient pour l'enseignement secondaire une échelle à 5 niveaux de compétence, chaque niveau étant explicitement documenté par une description des manifestations concrètes, jugées typiques de ce niveau de maîtrise.

« Chaque compétence est décomposée en un certain nombre de démarches jugées essentielles à son développement ou à son exercice. Ces composantes relient les savoirs aux processus qui en permettent l'intégration et la mobilisation. Bien qu'elles puissent faire l'objet d'interventions particulières, c'est de leur combinaison et de leur orchestration qu'émerge la compétence et non de leur simple juxtaposition »

Niveau	Compétence	Jugement global en fin de cycle
5	MARQUÉE	La compétence de l'élève dépasse les exigences.
4	ASSURÉE	La compétence de l'élève satisfait clairement aux exigences.
3	ACCEPTABLE	La compétence de l'élève satisfait minimalement aux exigences.
2	PEU DÉVELOPPÉE	La compétence de l'élève est en deçà des exigences.
1	TRÈS PEU DÉVELOPPÉE	La compétence de l'élève est nettement en deçà des exigences.

Ainsi pour la compétence «lire et apprécier des textes variés », le niveau 5 est-il défini par les comportements suivants : *Manifeste une très bonne compréhension de textes de complexité moyenne en s'appuyant sur des éléments explicites et implicites ainsi que*

ACTES DE COLLOQUE DE CERGY-PONTOISE

sur certaines subtilités présentes dans les textes. Justifie son interprétation et sa réaction en faisant appel à ses connaissances sur les textes, la langue, la culture ou à celles relatives à différents domaines. Porte un jugement critique en se basant sur des critères liés au contenu, à l'organisation ou aux procédés d'écriture.

Le niveau 1, quant à lui, est défini ainsi : « manifeste une compréhension de textes simples et de certaines parties de textes de complexité moyenne avec une aide soutenue. Repère des éléments simples quand ils sont clairement mentionnés et souvent repris dans les textes. S'appuie principalement sur des procédés graphiques et typographiques, des titres, des sous-titres ou des légendes pour déduire le sens du texte et y réagir. Met en application certaines stratégies de lecture avec l'aide soutenue de l'enseignant ».

b) Des difficultés de mise en œuvre

La mise en œuvre de la réforme a rencontré quelques difficultés, qui se sont principalement cristallisées sur les points suivants :

- une incompréhension des nouveaux livrets de la part des familles, qui regrettent l'abandon des notes et soulignent la difficulté de compréhension des items ainsi que des échelles correspondantes
- une difficulté, pour les enseignants, de proposer des évaluations de compétences. Ils souhaitent disposer d'exemples concrets d'évaluation
- un rejet assez généralisé de l'évaluation des compétences transversales (attitudes...)

Un rapport d'août 2006 souligne le malaise des enseignants à propos de l'évaluation par compétences et recommande « d'ajuster les outils mis à la disposition du personnel enseignant en matière d'évaluation des apprentissages, notamment en revoyant et en clarifiant les échelles de niveaux de compétence, afin d'en faciliter l'utilisation, et d'en développer de nouveaux au besoin ».

2.2.1.2 En Belgique

Le décret dit « missions » du 24 juillet 1997 établit explicitement l'approche par compétences au cœur de la nouvelle organisation éducative du primaire et du secondaire. Il précise les modalités pour atteindre les objectifs visés :

- **une définition des socles de compétences** : le décret institue pour cela la mise en place de groupes de travail ;
- **la mise en cohérence des programmes** (qui relèvent de chaque pouvoir organisateur) avec les objectifs du décret : une commission des programmes est mise en place dans ce but. Le texte précise clairement les orientations que doivent respecter ces programmes qui doivent proposer des situations d'apprentissage, et indiquer des contenus d'apprentissage ;
- **la construction d'outils d'évaluation** : le texte installe une « commission des outils d'évaluation relatifs aux socles de compétences ». Cette commission doit produire « des batteries d'épreuves d'évaluation étalonnées et correspondant aux socles de compétences », épreuves qui seront mises par la suite à disposition des établissements, ainsi que des organismes en charge de la formation initiale ou continuée des enseignants.

Adoptés en 1999 par le Parlement de la Communauté française, les socles de compétences se déclinent, dans chaque domaine d'apprentissage, d'abord autour des compétences transversales ou générales que l'enseignement dans ce domaine doit développer, puis autour des compétences disciplinaires.

En 2002, paraît le décret qui crée la « Commission de pilotage des enseignements organisés ou subventionnés par la

Communauté française ». Celle-ci a pour mission d'accompagner et de suivre la réforme, de mettre en place des indicateurs, d'assurer la cohérence des programmes, du socle, et des compétences terminales, mais aussi de coordonner et de diffuser les outils pédagogiques et les outils d'évaluation demandés dans le décret « missions ». Le texte distingue trois niveaux de compétence :

- **compétence de premier degré** : savoir exécuter une opération en réponse à un signal (une question, une consigne, une situation connue et identifiable sans ambiguïté ni difficulté) ;
- **compétence de deuxième degré** : posséder toute une gamme de compétences élémentaires et savoir dans une situation inédite choisir celle qui convient ;
- **compétence de troisième degré** : savoir choisir et combiner correctement plusieurs compétences élémentaires pour traiter une situation nouvelle et complexe. 2.

L'évaluation des compétences est présentée en trois phases successives :

- **phase 1** : Vérification de l'appropriation d'une « compétence de 3e degré » à travers une tâche complexe. A l'aide du portefeuille de documentation et de ses référentiels, l'élève est invité à résoudre deux ou trois tâches qui lui sont proposées. L'originalité de la phase 1 est que l'élève se retrouve « devant une feuille blanche » et doit choisir et organiser lui-même les procédures nécessaires à la réussite de la tâche
- **phase 2** : Vérification de l'appropriation de « compétences de 2e degré ». La même tâche complexe est découpée en tâches élémentaires, dont les consignes sont explicites. Elles conduiront progressivement l'élève à la réalisation de la tâche complexe globale
- **phase 3** : Vérification de l'appropriation des « compétences de 1er degré », donc des procédures de base, nécessaires à la résolution des tâches données en phase 1 et 2.

La Commission des outils d'évaluation élabore alors des exemples internes d'évaluation de compétences, surtout en primaire, mais aussi en secondaire, diffusés à titre indicatif auprès de tous les établissements scolaires organisés et subventionnés par la Communauté française après avoir été testés dans plusieurs classes appartenant aux différents réseaux. Ces évaluations, présentées comme essentiellement diagnostiques, instituées pour les élèves de 2^e et 5^e années de l'école primaire, et 2^eme année de l'école secondaire, sont centrées autour de la mise en situation des compétences, situations qui doivent être complexes et nouvelles : « *Le concept de compétences entraîne des nouvelles exigences quant aux stratégies d'évaluation. Ainsi, si l'on désire réellement évaluer des compétences, il est nécessaire de proposer aux élèves des tâches nouvelles (pas encore rencontrées) et complexes, qui demandent d'utiliser à bon escient des savoirs et savoir-faire effectivement appris* ».

Elles ont comme ambition avouée de mieux cerner la nature et la cause des difficultés des élèves à réussir des tâches complexes, et donc à mettre en œuvre des compétences de troisième degré. Les épreuves d'évaluation proposées sont accompagnées de dossiers complets pour l'enseignant et pour les élèves, ainsi que d'un guide de correction détaillé aidant le professeur à apprécier aussi bien des performances isolées (savoir-faire procéduraux) qu'à analyser des compétences plus globales, dans le but de construire un diagnostic pour chaque élève.

Cette approche se caractérise par une grande cohérence dans la démarche suivie : sa déclinaison étape par étape a assuré une définition des socles de compétences, une réécriture des programmes, une élucidation des compétences à évaluer, une clarification des évaluations à mettre en œuvre.

ACTES DE COLLOQUE DE CERGY-PONTOISE

Les préconisations ont été très directives, en ce qui concerne les enseignants, allant jusqu'à concerner les outils d'évaluation à utiliser en classe.

A l'inverse, la communication en direction des parents n'a fait l'objet d'aucune réflexion spécifique, laissée à l'appréciation locale.

2.2.2 En France : la terminale S-Si

Le Bulletin officiel spécial n° 9 du 30 septembre 2010 présente la spécialité Si sous la forme d'une liste de compétences. Ainsi l'évaluation en projet se fait d'orénavant par compétences grâce à une grille qui transforme automatiquement l'appréciation des items en note (voir le tableau).

Compétences évaluées	Indicateurs de performance évaluation	0				Poids de compétence	
		non	0	1	2		3
B - Modéliser							
B3.2 - Résoudre et simuler	Simuler le fonctionnement de tout ou partie d'un système à l'aide d'un modèle fourni	Les paramètres sont correctement identifiés					25
		Les limites de simulation sont correctement définies					25
	Valider un modèle fourni, interpréter les résultats obtenus, préciser les limites de validité du modèle	Les résultats sont correctement interprétés					15
		Ces limites sont explicitées					15
B4 - Valider un modèle	Utiliser et modifier les paramètres du modèle pour répondre au cahier des charges ou aux résultats expérimentaux	Les paramètres modifiés sont pertinents					15
		Le modèle modifié répond aux attentes					15
C - Expérimenter							
C1 - Justifier le choix d'un protocole expérimental							
	Identifier les grandeurs physiques à mesurer, décrire une chaîne d'acquisition, identifier le comportement des composants et justifier le choix des essais réalisés	Les grandeurs spécifiques (d'entrée, sortie, matière d'œuvre...) sont correctement identifiées					8
		Les éléments de la chaîne sont correctement identifiés					8
		Les choix et réglages des capteurs et appareils de mesure sont correctement explicités					7
		Le comportement est précisément décrit					8
		Un protocole expérimental adapté de recueil de résultats est conçu ou complété, validé et mis en œuvre					11
C2 - Mettre en œuvre un protocole expérimental							
	Conduire les essais en respectant les consignes de sécurité à partir d'un protocole fourni et traiter les données mesurées en vue d'analyser les écarts	Les capteurs et appareils de mesure sont correctement mis en œuvre					8
		Le système étudié est correctement mis en œuvre					8
		Les règles de sécurité sont connues et respectées					8
		Les protocoles d'essai sont respectés					10
		Les résultats sont présentés clairement					9
		Les résultats sont correctement analysés					10
		Les méthodes et outils de traitement sont cohérents avec le problème posé					9
D - Communiquer							
D1 - Rechercher et traiter des informations							
	Rechercher, analyser, choisir et classer des informations	Les outils de recherche documentaire sont bien choisis					11
		Les techniques de recherche documentaire sont maîtrisées					5
		Les informations conservées sont opportunes					5
		Le classement des données permet de les retrouver rapidement					4
D2 - Mettre en œuvre une communication							
	Choisir un support de communication et un média adapté, argumenter, produire un support de communication et adapter sa stratégie de communication au contexte	Les outils de communication sont maîtrisés					20
		Le support utilisé est adapté					14
		La production finale permet la compréhension du problème et de sa résolution					20
		La production respecte le cahier des charges (écrit/oral, texte/vidéo, durée, public visé...)					20

2.2.3 Dans la communauté Geii

2.2.3.1 L'UE1 du semestre 1 évaluée par objectifs

a) Description du système d'évaluation:

L'expérience menée dans le département de GEii2 de l'IUT de Cachan depuis plusieurs années concerne les modules de l'actuelle UE1 du semestre 1. Il s'agit d'une évaluation par objectifs, automatisée grâce au système WIMS (tirage au sort des valeurs, correction instantanée). Les semaines sont thématiques, c'est-à-dire que tous les enseignements de la spécialité concernent qu'un seul module, en cours, TD et TP. Chaque thème est décrit à partir de 6 objectifs qui sont évalués séparément et de façon binaire (validé ou non validé) en fin de semaine.

A la fin d'un cycle de 7 semaines, une semaine de "rattrapage" est organisée pour permettre aux étudiants de passer les objectifs qu'ils n'ont pas obtenus. Pour préparer ce rattrapage, les évaluations automatisées ayant servi lors de la première évaluation sont ouvertes aux étudiants qui peuvent s'entraîner en ligne de chez eux : c'est de l'évaluation formative. De plus lors de la semaine de rattrapage les étudiants bénéficient de plusieurs TD pour les aider à travailler les objectifs sur lesquels ils ont échoué. Cette semaine est une vraie semaine de remédiation.

Les objectifs sont des savoirs ou savoirs faire théoriques fondamentaux, aussi le taux de réussite exigé est de 80% des objectifs validés.

Le reste du système d'évaluation pour l'UE1 est assez classique:
 - évaluation individuelle et continue en TP
 - un DS de "synthèse" classique mêlant l'ensemble des connaissances acquise sur un système précis (cela rejoint la notion de validation de compétences)

b) Bilan :

Le jugement des étudiants est mitigé : la notation automatique est intransigeante et pinailleuse, par contre la possibilité de s'entraîner et de rattraper est très appréciée.

Côté enseignants, la difficulté porte sur la création d'exercices, très chronophage. Par ailleurs le système n'évalue pas le raisonnement, mais seulement le résultat, donc il ne permet pas d'évaluer la méthodologie, ce qui donne lieu à des stratégies alternatives pour obtenir un résultat juste, sans avoir réellement compris le fond (bachotage poussé à l'extrême).

La première évaluation arrive très vite et évalue plutôt la capacité à apprendre vite, ce qui peut être décourageant pour certains étudiants. Le rattrapage est plus proche d'une évaluation par compétence.

2.2.3.2 L'informatique industrielle en semestre 1 et 2 évaluée par objectifs (Jean-Yves Chambrin, IUT de Tarbes)

a) Description du système d'évaluation :

Une expérience d'évaluation sur objectifs a été menée en 2013/2014 à l'IUT de Tarbes pour les modules II1 et II.

Une grille d'une douzaine d'objectifs a été établie et présentée aux étudiants.

Chaque séance de TP de 2h commençait par un exercice de 15 à 20mn. Chaque exercice portait sur des objectifs vus au cours de la séance précédente et éventuellement sur ceux des autres séances.

A chaque évaluation on ajoutait à l'étudiant 1 point pour tout objectif atteint avec un cumul maximum de 3 points par objectif. Lorsqu'un objectif semblait poser problème à une majorité d'étudiants, l'évaluation devenait formative, si certains étudiants décrochaient, nous mettions en place du soutien (remédiation).

ACTES DE COLLOQUE DE CERGY-PONTOISE

Une évaluation classique a été organisée en fin de module pour vérifier les acquis.

Enfin, comme il nous faut reporter une note sur le module, nous avons gardé ma moyenne de l'évaluation finale et de la note correspondant aux objectifs atteints.

b) Bilan :

- les étudiants ont pu voir leur "note" progresser tout au long de la formation à des rythmes différents mais avec la possibilité d'atteindre leurs (nos) objectifs sans être pénalisés par un éventuel départ difficile.
- les enseignants ont pu se concentrer sur l'aspect formation avec des étudiants qui nous ont paru beaucoup plus détendus face aux objectifs à atteindre.
- Les résultats de l'évaluation finale ont été meilleurs que l'année précédente avec un niveau de difficulté plus important.

Nous avons décidé de continuer sur ce type d'évaluation et de l'étendre progressivement aux modules qui s'y prêtaient

2.2.3.3 Une tentative pour lister les objectifs de formation en mathématiques (Alain Cholet, IUT de Tours)

a) Description :

A l'IUT de Tour une expérience originale a été menée en mathématiques. Il s'agit d'une première approche dont l'approfondissement peut mener à une évaluation par compétences des mathématiques et des matières connexes.

Cette approche des apprentissages se fait par tâches et techniques et concerne les modules mathématiques du PPN intitulés MA1, MA2, MA3, OL1, OL2 et OL3. La démarche est la suivante.

1. on définit des tâches ;
2. on associe à chaque tâche une ou plusieurs techniques nécessaires à sa résolution ;
3. on expose la théorie justifiant la ou les techniques.

Voici quelques exemples.

- MA3 - OL3 - Mathématiques pour le traitement du signal
 - Tâche : Échantillonner un signal
 - Technique : Comment échantillonner un signal ?
 - Théorie : Le théorème de Shannon
- MA2 - OL2 - Calcul intégral et différentiel
 - Tâche : Calculer une intégrale d'une fonction assemblage par multiplication
 - Techniques : Comment calculer une intégrale d'une fonction assemblage par multiplication ?
 - Théorie : Les théorèmes de l'Intégration Par Parties et de composition.

Chaque tâche fait l'objet d'une fiche. Chaque fiche, concernant les modules MA1, MA2 et MA3, est composée de la façon standard suivante :

1. Les techniques - Leurs énoncés
2. Les définitions, théorèmes et propriétés de calcul - Le contenu théorique
3. Applications - Les exercices

Les fiches composent six livrets : les livrets MA1, MA2, MA3 d'environ 80 pages chacun ; les livrets¹ OL1, OL2 et OL3 d'environ 35 pages chacun.

¹ Les livrets OL1, OL2 et OL3 contiennent des sujets de TP ; ces enseignements, dans notre département, sont déclinés exclusivement en séances TP.

b) Bilan :

- Concertation interdisciplinaire
 - Le choix des tâches s'est fait en concertation avec les autres disciplines; des besoins ont été exprimés, conduisant à un cahier des charges : établir un viatique mathématique aux contenus référencés pour citations au service de toutes les disciplines techniques enseignées en GEII.*
- Fixer un cadre pour l'enseignant concepteur et les enseignants des autres disciplines
 - Référencement des ressources mathématiques.*
- Fixer un cadre pour les étudiants
 - Les tâches sont clairement définies ; les fiches permettent un travail en autonomie.*
- Établir et faciliter le dialogue
 - Le dialogue, lors de séances d'aide par exemple, est facilité par le recours aux fiches.*

Cette organisation peut constituer un premier pas vers un enseignement et une évaluation par compétences. Il faudra cependant se garder, dans une telle démarche, d'abandonner la justification théorique des tâches. Sinon, la conséquence en serait un appauvrissement de l'enseignement : l'étudiant réalise des tâches, applique des techniques, sans n'y rien comprendre ...

3 La description de diplômes par compétences par l'exemple

D'après

- Anne-Sophie Langevin, Directrice associée de Langevin & associés – Etude, conseil, formation
- Jean-Yves Le Chenadec, Directeur de la formation continue à l'Université Paris-Sud

3.1 Pourquoi

3.1.1 Une obligation légale motivée

Les modalités d'élaboration et de délivrance des diplômes dans le cadre du dispositif "LMD" décrites dans la circulaire N°2006-202 du 8-12-2006 du MENESR fait obligation de délivrer le supplément au diplôme exprimant les acquis certifiés exprimés en termes de compétences.

Extrait de la circulaire :

« La délivrance d'une annexe descriptive, dite "supplément au diplôme", présentant le contenu de la formation et les compétences acquises est obligatoire pour la licence et le master. Ce document permet une meilleure lisibilité des formations et des diplômes à l'attention en particulier des employeurs et facilite la mobilité de l'étudiant d'un établissement à l'autre, tant au niveau national qu'international. »

Cette obligation est motivée pour donner la possibilité d'obtenir la totalité d'un diplôme sur la base de compétences acquises hors enseignement supérieur français, par les dispositifs de VES ou VAE.

La rénovation des diplômes de niveau L, en cours, a renforcé cette obligation en indiquant la forme qu'elle doit prendre :

- décliner les formations en termes de compétences dans les dossiers d'habilitation
- afficher les diplômes au RNCP, donc en termes de compétences

ACTES DE COLLOQUE DE CERGY-PONTOISE

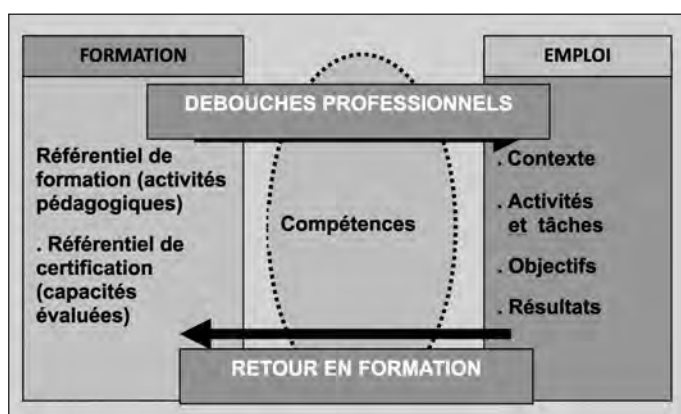
Ainsi, que ce soit pour le DUT GEii ou nos licences professionnelles, la définition des diplômes en compétences est devenue une obligation légale.

3.1.2 Un outil de communication avec le monde professionnel : entreprises et candidats

Qu'il s'agisse de :

- formation tout au long de la vie,
- de reconnaissance de qualifications,
- d'accompagnement de trajectoires professionnelles ou de stratégies individuelles,
- de gestion prévisionnelle des emplois et des compétences,
- d'anticipation d'évolutions des métiers et des qualifications.

Une lisibilité en termes de compétences est nécessaire et attendue, pour améliorer tous les volets de la relation formation-emploi.



3.2 Décrire une compétence... dans le cadre Européen des certifications

3.2.1 Définition du vocabulaire dans le cadre Européen des certifications

Le cadre Européen des certifications donne une définition commune aux organismes de formation européens de la terminologie propre à l'évaluation par compétences. C'est ce vocabulaire que nous retiendrons tout au long de ce document. En voici la liste :

- **Connaissances** : Ensemble des notions et principes transmis en faisant appel à la compréhension, la mémorisation, l'étude, l'observation ou l'expérience.
- **Savoir** : donnée, concept, procédure ou méthode qui suppose un processus continu d'assimilation et d'organisation de connaissances (pas une simple accumulation et rétention d'informations).
- **Savoir-faire (Capacité)** : aptitude à faire quelque chose. Aucune capacité n'existe à l'état pur et toute capacité ne se manifeste qu'à travers la mise en œuvre de contenus.
- **Savoir-être** : fait référence aux habiletés relationnelles, de coopération, de responsabilisation, d'actions pro-sociales et de contrôle émotionnel.
- **Compétences** : Combinaison de savoirs et d'aptitudes prouvée par la réalisation avérée d'une activité en situation avec un niveau de responsabilité et/ou d'autonomie défini(s) dans la réalisation de cette activité.
- **Autonomie** : Degré de liberté que possède un individu dans l'accomplissement de ses activités professionnelles.

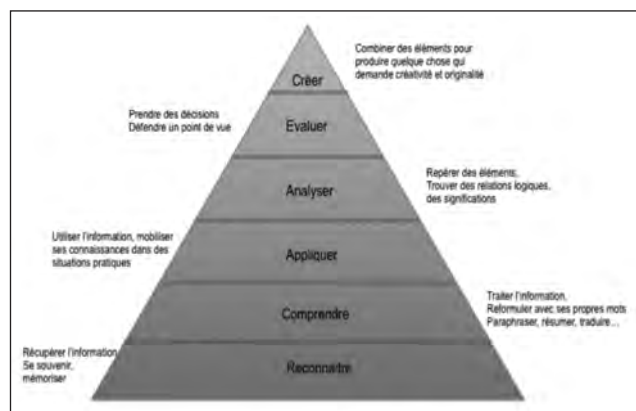
3.2.2 Décrire une compétence

Si nous faisons maintenant un zoom sur la notion de compétence, le cadre Européen donne aussi une description précise de la forme que doit prendre l'expression d'une compétence.

La description d'une compétence doit contenir les éléments suivants :

- Un positionnement (taxonomie de Bloom)
- Un verbe d'action
- Un contexte
- Un niveau de maîtrise

3.2.2.1 Positionnement



3.2.2.2 Verbe d'action

Classement par capacités (par exemple : dans le cadre de la synthèse)

Catégoriser	Combiner	Compiler	Composer	Concevoir
Confectionner	Construire	Coordonner	Créer	Dessiner
Développer	Etablir	Expliquer	Fabriquer	...

Classement par grands domaines métiers (par exemple pour les activités industrielles et techniques)

Accomplir	Ajuster	Améliorer	Analyser	Assembler
Calculer	Chercher	Concevoir	Conduire	Construire
Contrôler	Créer	Edifier	Elaborer	...

3.2.2.3 Le contexte

Le contexte précise le verbe en donnant l'objet auquel il s'applique ainsi que son cadre. L'enjeu est

Par exemple : pour le verbe « analyser »

- **Objet**
« analyser un produit chimique »
« analyser un texte »
« analyser une courbe démographique »
- **Précision du contexte**
« dimensionner un système »
« dimensionner un montage électronique »
« dimensionner la résistance de grille d'un transistor MOS »

3.2.2.4 Niveau de maîtrise

Ce point est particulièrement important, car il définit souvent la différence entre un diplôme niveau L et un diplôme niveau M.

Grille NAME (Cadre Européen des Certifications) :

4 niveaux maîtrise des compétences ont été retenus

- (N) = Notion (connaissance de l'activité, mais sans réalisation personnelle)
- (A) = Application (réalisation de l'activité avec de l'aide)
- (M) = Maîtrise (réalisation de l'activité en autonomie)
- (E) = Expertise (contribution personnelle à l'évolution de l'activité, voire transmission du savoir-faire associé)

3.2.3 Plus précisément pour nos diplômes

Le cadre Européen indique aussi quelles catégories de compétences sont attendues au niveau L. En voici une liste :

ACTES DE COLLOQUE DE CERGY-PONTOISE

- résoudre des problèmes
- gérer des activités ou projets
- réunir et interpréter les données
- communiquer des informations, des idées auprès de publics à la fois de spécialistes et de non-spécialistes.
- prendre des responsabilités en matière de développement professionnel individuel et collectif.

3.3 Une méthodologie pratique de la définition d'un diplôme par compétences

3.3.1 Comment déterminer les compétences

Il est essentiel que les compétences visées par le diplôme adhèrent à la réalité industrielle, puisque l'objet de la description est de faciliter la communication avec celle-ci, surtout dans un diplôme professionnalisant. Pour y arriver il est important de commencer par l'analyse des débouchées professionnelles visées : secteurs, métiers et activités. Pour aider à cette réflexion les partenaires sont les organisations professionnelles et les observatoires prospectifs industriels. A l'issue de cette analyse devraient apparaître une liste d'activités professionnelles contextualisées.

Pour chacune de ces activités professionnelles seront listées les compétences, suivant le modèle fixé par le cadre Européen décrit au §3.2. Un travail d'élimination des doublons, ou des compétences incluses dans d'autres doit être fait à ce moment-là. L'objectif étant de limiter le nombre de compétences à une trentaine au maximum, pour permettre la lisibilité du diplôme et donner de la flexibilité à son évaluation.

3.3.2 L'expérience Validexper

3.3.2.1 Présentation de Validexper

Porté par un groupement de 8 universités partenaires, Validexper poursuit les objectifs suivants :

- informer le public et les entreprises sur les dispositifs de validation des acquis,
- orienter le public dans l'offre de diplômes des universités partenaires,
- aider les candidats à construire leur dossier de recevabilité,
- accompagner à distance le candidat

Aujourd'hui, il existe un site web validexper.fr. Par ailleurs Validexper a commencé son travail par la description des diplômes par compétences à l'échelle d'une université. Par conséquent, les DUT de ces universités ont été décrits par compétences en suivant le même processus, mais sans validation par l'assemblée des chefs de département, ni par la commission pédagogique nationale.

3.3.2.2 La fiche Validexpert

La description des diplômes par Validexpert suit le modèle suivant :

Fiche descriptive de diplôme en compétences

partie "présentation"	Présentation du diplôme indexation : spécialités de formation, métiers, secteurs d'activités, niveau	
description "grille compétences" (L ou M)	Compétences attendues	
	Activités contextualisées transversales	Niveau attendu du diplôme "NAME"
Activités contextualisées professionnelles ou disciplinaires		

Comme on peut le constater, la fiche distingue deux familles de compétences :

- des compétences transversales, toutes identiques pour même niveau de diplôme
- des compétences professionnelles et/ou disciplinaires contextualisées en fonction du diplôme

L'objectif de ce travail, est d'associer des compétences à des UE précises de chaque diplôme pour permettre la prescription de formation continue dans le cadre de la validation des acquis. Dit autrement, dans l'idéal, les compétences devraient apparaître dans un nombre limité d'UE pour que la prescription partielle soit possible.

3.3.2.3 L'expérience Validexper permet de définir un certain nombre de bonnes pratiques

a) Commencer par favoriser l'appropriation de la démarche par l'équipe pédagogique

- Sensibiliser l'équipe pédagogique, proposer un vocabulaire commun
- Animer des réunions intermédiaires et participatives de construction du document

b) Veiller à la qualité et à la cohérence de la production

- Le contenu doit être lisible par tous les partenaires de la formation, et correspondre à l'actualité et à la prospective de l'emploi
- Les compétences doivent démontrer la valeur ajoutée spécifique du diplôme
- Il faut harmoniser les formulations

4 Intégrer l'évaluation

par compétences au DUT Geii

4.1 Réflexions sur un modèle d'évaluation par compétences en DUT Geii

4.1.1 Les prémisses

4.1.1.1 Les bénéfices pédagogiques de l'évaluation formative et la nécessité de définir des objectifs de formation

L'évaluation formative pure n'a aucun objectif de tri ou de classement des étudiants, elle sert uniquement d'indicateur à l'étudiant.

Les bénéfices recherchés sont les suivants :

- Valoriser les progrès
- Indiquer précisément à l'auditeur ce qu'il doit travailler
- Permettre l'individualisation l'apprentissage
- Donner un indicateur pédagogique sur l'efficacité de l'apprentissage
- Favoriser la transversalité de l'enseignement

On ne peut obtenir ces bénéfices avec une note sur 20, car cette note est trop réductrice, elle ne permet pas l'*analyse fine* des difficultés. C'est pourquoi dans toutes les expériences de mise en œuvre d'une évaluation formative apparaît la notion *préalable d'objectif de formation*.

Description d'un objectif de formation :

L'objectif de formation peut-être un savoir, un savoir-faire ou un savoir-être qui possède les caractéristiques suivantes:

- Etre suffisamment précis pour être *évaluable sans ambiguïté*
- Etre suffisamment large pour se *prêter à des évaluations non répétitives*
- Etre suffisamment limité pour qu'il *puisse être acquis au cours d'un seul module du PPN*

ACTES DE COLLOQUE DE CERGY-PONTOISE

4.1.1.2 Les bénéfiques de la définition d'un diplôme par compétences

Les buts poursuivis par la description d'un diplôme en compétences sont les suivants :

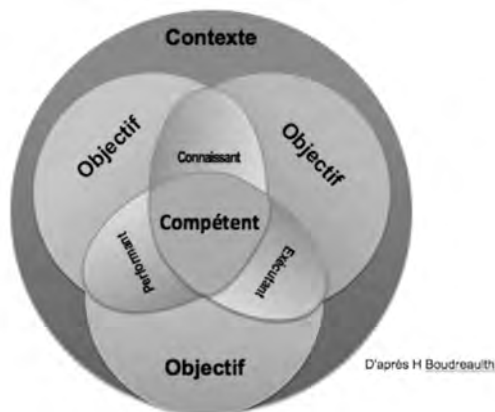
- Du point de vue des besoins industriels : définir un diplôme par rapport aux attentes des entreprises
- Du point de vue de l'entreprise : identifier le diplôme correspondant à ses besoins
- Du point de vue de l'auditeur : valoriser les compétences qu'il a acquises (en formation ou par l'expérience) vis-à-vis d'une entreprise
- Du point de vue de la formation tout au long de la vie d'un individu : identifier précisément (en termes d'UE par exemple) ses besoins en formation

Pour mémoire la **définition de la notion de compétence** suivant le cadre européen :

Combinaison de savoirs et d'aptitudes prouvées par la réalisation avérée d'une activité en situation avec un niveau de responsabilité et/ou d'autonomie défini(s) dans la réalisation de cette activité.

4.1.1.3 Lien entre les objectifs de formation et les compétences

Les **objectifs** de formation du diplôme **contribuent** à développer l'ensemble des **compétences** certifiées par le diplôme. Ainsi d'après la définition des compétences, les objectifs sont soit des savoirs, soit des aptitudes (savoir-faire, savoir-être).



4.1.2 Proposition d'application du modèle adossée au PPN 2013

La proposition suivante est une tentative de description d'une méthodologie permettant d'arriver à un modèle d'évaluation par compétences à partir des textes actuels pour le DUT GEii. Cette proposition a été débattue en séance. Bien qu'imparfaite, elle se veut être un point de départ pour organiser une évaluation par compétences dans un cadre concret et réaliste.

4.1.2.1 Lister les objectifs

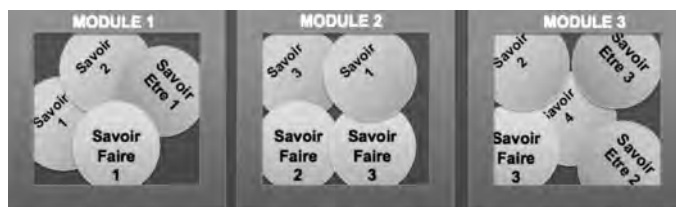
Dans une démarche orthodoxe d'évaluation par compétences du DUT GEii, la liste des objectifs de formation devrait découler de la liste des compétences, ainsi le travail de mise en relation qui suit ne devrait pas exister. Cependant je pense qu'il doit être mené pour nous familiariser avec les concepts et à la fois discerner les écueils possibles, ou les erreurs commises.

Puisque nous partons du postulat que nous élaborons un système d'évaluation par compétences basé sur le PPN 2013, il est logique de commencer en établissant la liste des objectifs de formation par module du PPN.

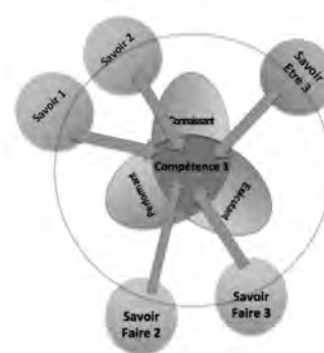
Cette liste ayant été établie par module, le regroupement de tous les objectifs **permettra d'éliminer les doublons.**

→Ceci forme une banque d'objectifs **uniques** parmi lesquels puiser ceux correspondant à chaque module.

→Ils seront à **la base des évaluations** de chaque module, de ce fait ils ne doivent pas être trop nombreux pour un module donné (entre une dizaine et une vingtaine)



4.1.2.2 Relier les compétences et les objectifs



Pour relier les objectifs et les compétences, il faut en disposer ! Or actuellement il existe au moins deux listes de compétences pour le DUT GEii, une liste dans le PPN 2013, et une seconde, plus réduite établie par Validexpert (voir le tableau). Il reste à faire un travail de synthèse pour aboutir à une liste de compétences limitée mais complète par exemple en suivant la méthode proposée dans la partie 3.

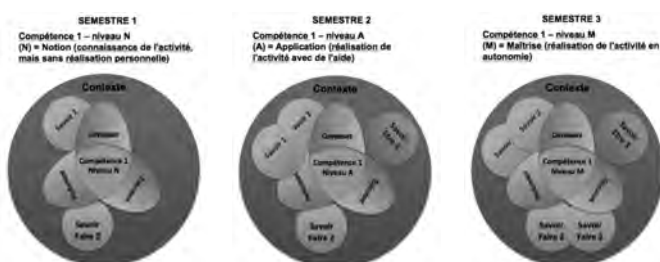
4.1.2.3 Evaluer les objectifs, mais certifier les compétences

Il ne faut pas confondre la certification d'une compétence, c'est-à-dire l'évaluation d'une compétence, déclarée acquise ou pas, et l'évaluation des objectifs de formation. En effet dans les systèmes d'évaluation par compétences, la validation des objectifs de formation ne donne pas droit automatiquement à l'attribution de la compétence, car la définition d'une compétence précise qu'il s'agit de la « réalisation avérée d'une activité en situation ». Une compétence est donc toujours certifiée dans une situation concrète. On peut comparer cela au permis de conduire moto: l'obtention du code, comparable à un objectif de formation, et l'obtention de l'épreuve hors circulation « plateau » ne donnent pas automatiquement le permis. La certification n'a lieu que lors de l'« activité en situation », sur la route.

Autrement dit, les objectifs de formation participent à développer une compétence, et la certification de la compétence ne devrait être accessible qu'une fois les objectifs validés. D'ailleurs il faut envisager la possibilité que tous les objectifs liés à une même compétence ne soient pas indispensables l'obtenir. On pourrait ainsi classer les objectifs en 2 catégories : les objectifs indispensables et les objectifs avancés. La compétence serait « certifiable » par exemple après validation de 100% des objectifs indispensables validés et un certain pourcentage, restant à définir, d'objectifs avancés validés.

ACTES DE COLLOQUE DE CERGY-PONTOISE

La **certification d'un niveau de compétence** doit être établi dans une « activité en situation » qui serait dans le cadre du DUT une situation de projet (E&R, projet tutoré) ou de stage. Comme mentionné plus haut, ce qui est certifié, n'est pas une compétence mais un **niveau** de compétence. Ainsi une même compétence pourrait avoir à être validée à des niveaux différents dans différents semestres, ce qui permet la **compensation entre semestres**.



Dans un système d'évaluation par compétences, l'attribution du diplôme se fait lorsque les niveaux de compétences requis dans la définition du diplôme sont certifiés. Ceci peut présenter un écueil pour le DUT GEii, car les domaines de compétences visés sont très vastes. De ce fait l'évaluation par compétences pourrait augmenter le niveau d'exigence d'attribution du diplôme par rapport à ce qu'il est aujourd'hui. Une solution à ce problème serait de fixer un *mécanisme de compensation* entre compétences dans l'attribution du diplôme. Par exemple, le diplôme serait attribué à condition que 5 compétences « techniques » (toutes confondues), soient certifiées au niveau M, 5 au niveau A, et 5 au niveau N.

4.1.2.4 Description des UE, des semestres, du diplôme

1. La validation d'un objectif peut se faire par l'ensemble des modules qui partagent le même objectif. Elle est binaire, et acquise pour toujours. Elle reste formative et non certificative.

2. La certification d'un niveau de compétence se fait sur des critères basés sur l'ensemble des modules participant à l'acquisition de la compétence, mais lors d'une seule « activité en situation ». C'est la certification des niveaux de compétences constitutives d'une UE qui attribuent l'UE. **La compensation entre UE** se fait automatiquement si le même niveau de compétence apparaît dans une autre UE, puisqu'il est évalué une seule fois.

Semestre 1	UE1	Compétence 1 - N	obj1/obj2
		Compétence 2 - N	obj3/obj4/obj5
	UE2	Compétence 3 - A	...
		Compétence 1 - N	
	UE3	Compétence 5 - N	
Semestre 2	UE1	Compétence 1 - A	obj1/obj2/obj6
		Compétence 7 - N	obj3/obj4/obj5



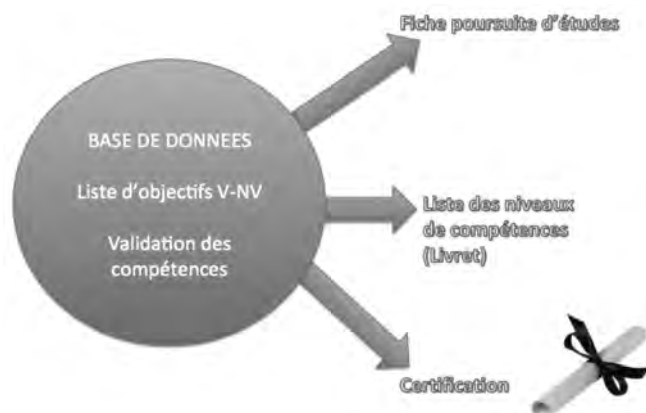
4.1.2.5 Générer automatiquement des indicateurs pour chaque destinataire

La principale critique (justifiée) concernant l'évaluation par compétences est la complexité du suivi due à la multitude d'objectifs qu'elle implique. Attention cependant à ne pas oublier que les notes sur 20 requièrent aussi une multitude d'évaluations élémentaires... car une note sur 20 est constituée de 40 demi-points ! Mais comme tout ceci est résumé en un chiffre, le résultat est plus compact, mais est aussi beaucoup moins exploitable pédagogiquement.

Toutes les expériences d'évaluation par compétences dépassant le cadre du module et durables aboutissent à la nécessité de mettre au point une base de note performante. En plus des caractéristiques « classiques » d'une telle base, comme Scodoc, cette base devrait posséder les caractéristiques suivantes :

1. La saisie du résultat de chaque objectif est faite directement sur la base, ou sur un fichier directement importable, en mentionnant uniquement la validation (O/N) des objectifs
2. La saisie du résultat des évaluations certificatives est faite directement sur la base, ou sur un fichier directement importable, à partir des critères d'évaluation de la compétence, détaillant le résultat pour chacun d'eux.
3. Si un système d'évaluation automatique est utilisé pour certains objectifs qui s'y prêtent les résultats sont automatiquement intégrés à cette base
4. La base présente une **vue spécifique pour chaque destinataire** de l'information :

- La vue « **formative étudiant** » lui permet de faire un bilan rapide des objectifs qu'il a validé ou pas en « temps réel » pour orienter ses efforts
- La vue « **formative enseignant** » lui permet de faire le point sur les difficultés des étudiants dans leur ensemble, ou d'un étudiant spécifique, dans les modules où il intervient
- La vue « **certificative** » produite à partir des données de la base les critères d'obtention des semestres définis par l'arrêté du DUT (note sur 20 pour chaque UE, calcul des moyennes de semestres, systèmes de compensation,...)
- La vue « **poursuite d'études** » fournit les éléments utiles aux établissements vers lesquels s'orientent les étudiants (notes sur 20, classement, appréciations,...)
- La vue « **Livret de compétences** » présente la liste des compétences, telles qu'elles apparaissent dans la description du diplôme, certifiées par l'équipe enseignante.



ACTES DE COLLOQUE DE CERGY-PONTOISE

4.2 Continuer à expérimenter l'évaluation par compétence

Pour conclure cet article du GESI, nous devons nous projeter dans l'avenir.

La description des diplômes niveau L par compétences est maintenant une obligation légale. Le prochain PPN sera certainement construit en partant des compétences, ce qui facilitera plusieurs choses :

- tirer bénéfice de la pédagogie s'appuyant sur l'évaluation par compétence
- la prescription de formation continue basée sur les modules et UE du DUT GEii

- la communication avec le monde industriel et la valorisation du diplôme

Comme cette approche suppose l'appropriation d'une autre façon de présenter notre spécialité, elle nécessite un temps de maturation. Nous avons tout intérêt à commencer notre réflexion au plus tôt, et par les deux aspects. Premièrement, continuer à expérimenter à petite échelle l'évaluation par compétences, afin d'augmenter notre expérience et nous convaincre de son intérêt. Deuxièmement, travailler à la description du DUT GEii par compétence, en vue d'en déduire les objectifs de formation, qui constitueront les modules, UE et semestres.

Compétences transversales		
Grandes catégories	Activités contextualisées	Niveau NAMEU
Etude et résolution de problèmes	Réaliser une étude argumentée, de l'élaboration du cahier des charges aux conclusions et perspectives, en mobilisant les concepts, méthodes et outils adaptés	E
	Résoudre un problème complexe théorique, technique ou professionnel, situé à l'avant garde d'un domaine professionnel ou d'études et/ou à l'interface de plusieurs domaines, en mobilisant les concepts, méthodes et outils adaptés	M
	Apporter une contribution originale à une problématique ou une pratique située à l'avant garde d'un domaine professionnel ou d'études et/ou à l'interface de plusieurs domaines	M
	Identifier et comprendre les questions déontologiques et éthiques posées par des situations d'études ou professionnelles et se positionner	A
Expression et Communication	S'exprimer par oral et écrit en français, dans un ou des domaines professionnels ou d'études, en respectant les exigences universitaires de niveau master	M
	S'exprimer par oral et écrit en anglais dans un ou des domaines professionnels ou d'études, en respectant les exigences universitaires de niveau master	M
	S'exprimer par oral et écrit dans une langue étrangère autre que l'anglais, dans son domaine professionnel / disciplinaire, en respectant les exigences universitaires de niveau master	N
	Faire une intervention (exposé, étude de cas, soutenance, discussion argumentée, colloque, séminaire, formation ...) adaptée (forme, supports) aux objectifs et contraintes ainsi qu'aux publics (étudiants,	M
Organisation et conduite de projet	Organiser et planifier son travail personnel pour répondre aux exigences universitaires de niveau master en termes d'assimilations des connaissances, productions personnelles, évaluations...	M
	Concevoir et mettre en œuvre une méthodologie de projet pour répondre à un objectif pédagogique ou professionnel	M
	Identifier et mobiliser des acteurs pertinents (étudiants, enseignants, chercheurs, agents techniques et administratifs, tuteurs et acteurs du monde socio professionnel ...) et coordonner le travail d'une équipe	M
	Construire progressivement son projet personnel et professionnel en identifiant des voies de formations en relation avec des métiers et secteurs d'activités accessibles à l'issue du diplôme	M

Compétences métier		
Activités professionnelles et/ou disciplinaires contextualisées		Niveau NAME
Domaines d'application	Détail	
Ingénierie	Appréhender un système complexe : comprendre son fonctionnement et ses règles et pouvoir le formaliser / modéliser	M
	Traduire des fonctionnalités attendues en caractéristiques techniques, spécifications et procédures	E
	Donner du sens et soutenir ses collaborateurs	A
	Travailler dans un contexte international et multiculturel	M
	Définir le coût d'un produit, d'une activité, d'un projet. Elaborer et suivre un budget	M
Electronique mécatronique et conversion d'énergie	Concevoir et dimensionner un système électronique et/ou de conversion d'énergie et/ou mécatronique	E
	Déterminer et mettre en œuvre les procédures de tests et d'intégration	M
	Conduire un projet de réalisation d'un prototype.	M
	Assurer la mise en œuvre opérationnelle d'un système ou d'un de ces éléments.	M
	Caractériser et analyser les performances d'un système ou d'un de ses éléments.	M
Traitement du signal et automatique	Evaluer des fonctions de commande et / ou de supervision, mettre en œuvre des solutions techniques de réalisation.	M
	Traiter, analyser et extraire des caractéristiques d'un signal et / ou d'une image.	M
	Concevoir et développer des logiciels sur plateformes grand public (Smartphones, GPU). Les outils de conceptions et les APIs (CUDA, Androidetc) seront pertinents pour les applications visées (assistance et mobilité, applications de virtualisation...).	M

COMMISSION 4 : AUTOMATISMES, RÉSEAUX ET SUPERVISION

Alain GONZAGA - UT de l'Aisne

Chaker LARABI - IUT de POITIERS

I. Contexte/introduction

Les enseignements d'automatismes, de réseaux industriels et de supervision ont pris une importance significative dans les derniers PPN. Ces enseignements soulèvent un certain nombre de difficultés :

- ils sont essentiellement pratiques et nécessitent un investissement matériel et logiciel conséquent
- la diversité du contrôle-commande industriel et tertiaire est telle qu'il n'est pas toujours aisé de choisir les équipements à acquérir pour avoir une réelle représentativité industrielle
- l'hétérogénéité des matériels oblige à fonctionner en "TP tournants", ce qui ne facilite pas l'organisation et rend plus difficile la disponibilité de l'enseignant
- l'essor considérable des technologies de télécommunications de ces dernières années s'est traduit également dans le monde industriel par un développement des techniques de télésurveillance / télémaintenance (Web et réseaux GSM) qu'il faut inclure dans les enseignements
- le bâtiment devient de plus en plus intelligent et les technologies qui s'y développent suivent celles du monde industriel, c'est un domaine qui, avec l'efficacité énergétique des bâtiments, est au coeur des compétences du GEII mais encore trop peu abordé
- les systèmes automatisés, souvent figés, se prêtent mal aux travaux de réalisation pluritechnologiques.

La commission 4 s'est penchée sur ces problématiques s'en pouvoir en faire le tour, les nombreuses questions soulevées et les nombreuses évolutions présentées par les industriels durant le colloque justifient la tenue de commissions analogues pour les prochains colloques.

Cet article tente de présenter de façon sommaire mais générale le cadre des automatismes industriels et fait la synthèse des débats et des présentations qui se sont tenus durant la commission.

II. Le contrôle-commande industriel et tertiaire

Les technologies de contrôle-commande sont mises en oeuvre dans les systèmes de production (industrie) et dans le bâtiment (tertiaire).

• Les deux industries :

On distingue généralement les systèmes de production continus et discontinus car les technologies de contrôle-commande utilisées sont différentes :

Industrie de processus (processus continus) : dans cette industrie on agit sur



la matière d'oeuvre, qui est un flux continu (liquide, poudre...) par une suite d'opérations successives et ininterrompues. Ces processus conduisent à une **transformation physico-chimique** de la matière d'oeuvre.

Ces industries appartiennent aux domaines de l'Agroalimentaire, la chimie...

Exemples : sucreries, pétrochimie, cartonneries ...

Il est nécessaire en permanence de **surveiller** le bon fonctionnement de l'appareil de production et d'assurer les différents **réglages** nécessaires en temps réel car les processus continus ne doivent pas s'arrêter sous peine de lourdes pertes. D'où la nécessité d'un système centralisé de surveillance et de commande (supervision) et d'un personnel technique conséquent et réactif assurant une maintenance préventive et curative.

Technologies utilisées : Commande, **régulation, supervision**

Industrie manufacturière (processus discontinus) :

Dans cette industrie, la matière d'oeuvre est un flux discontinu de pièces (pièces mécaniques, composants électroniques...) sur lesquelles on effectue différentes opérations (perçage, remplissage...). Ces processus conduisent à une **transformation de biens**.



Les lignes de production seront plus ou moins flexibles selon le type de production (petites séries ou production de masse).

Ces industries

appartiennent aux domaines de l'Automobile, de la sous-traitance, du conditionnement...

Technologies utilisées : Commandes séquentielles

Exemples : fabrication de pièces mécaniques (boîtes de conserves, contacteurs, ...)

• Le secteur tertiaire :

Dans le secteur tertiaire, c'est-à-dire les bâtiments à usage professionnel ou résidentiel collectif, on parle plutôt de GTB (gestion technique du bâtiment) pour aborder les technologies de contrôle-commande utilisées :

- L'alimentation électrique (TGBT, Tableaux divisionnaires),
- L'éclairage,
- Les ascenseurs,
- Le Chauffage, ventilation et climatisation (CVC en français et HVAC en anglais),
- La plomberie (pompes de relevage, cuves, ...),
- Le contrôle d'accès,
- Les alarmes
- La vidéosurveillance.

Exemples : immeubles, hôpitaux, centre commercial...

ACTES DE COLLOQUE DE CERGY-PONTOISE

Les automatismes installés permettent entre autres la gestion de l'éclairage en fonction de la luminosité ou des horaires (programmation de scénarios), la régulation de température, la gestion des ouvrants ...

L'ensemble est supervisé depuis un poste local ou distant.

L'automatisation des bâtiments permet d'apporter de la souplesse (multiples configurations des pièces disponibles), des économies d'énergie (efficacité énergétique), la sûreté et le confort des utilisateurs.

• Les technologies utilisées :



Les automates programmables industriels sont les contrôleurs les plus utilisés aussi bien dans l'industrie que dans le tertiaire.

Les différentes fonctions implémentées, la richesse des bibliothèques, les

différents langages normalisés proposés, leur robustesse, leurs capacités de communication et leur facilité (relative) d'utilisation en font l'élément central des architectures d'automatismes.

Les constructeurs offrent une large gamme de contrôleurs, de la petite machine à la gestion process.

Les performances et les coûts sont très différents mais le fonctionnement interne et les règles de programmation restent identiques.

En fonction des systèmes à contrôler, on retrouve un certain nombre de mots clés bien connus des automatismes :

- pour la commande des systèmes séquentiels : entrées / sorties TOR, comptage, pesage
- pour la commande d'axes : départs moteurs, démarreurs, variateurs de vitesses, contrôle multi-axes (hors CNC)
- pour la commande de procédés : Instrumentation (capteurs, régulateurs...), régulation (E/S analogiques).

Ils communiquent avec des robots, des systèmes de vision industrielle, des E/S déportées, des passerelles, des lecteurs CB, des serveurs OPC, des IHM, des coupleurs de télémaintenance, des supervisions, des applications informatiques...

Ils assurent la sécurité des machines : automates de sécurité, redondance logicielle ou matérielle.

Concurrence des API :

- dans les processus continus, qui sont caractérisés par un grand nombre d'E/S (notamment analogiques), l'emploi très important des technologies de régulation et la nécessité de surveiller en permanence toutes les étapes du processus (supervision), les SNCC (systèmes numériques de contrôle commande) sont très souvent utilisés (Foxboro, Metso, Yokogawa, ABB...).

Ils intègrent donc les fonctions d'automatismes (comme un API) avec en plus des fonctions de régulation et de supervision adaptées à ce type de processus.

A noter que des constructeurs d'automates proposent également des plates formes adaptées aux processus continus (exemple : Rockwell Automation avec PlantPax).

- PC industriels : Ils offrent un environnement de type PC mais sont peu utilisés

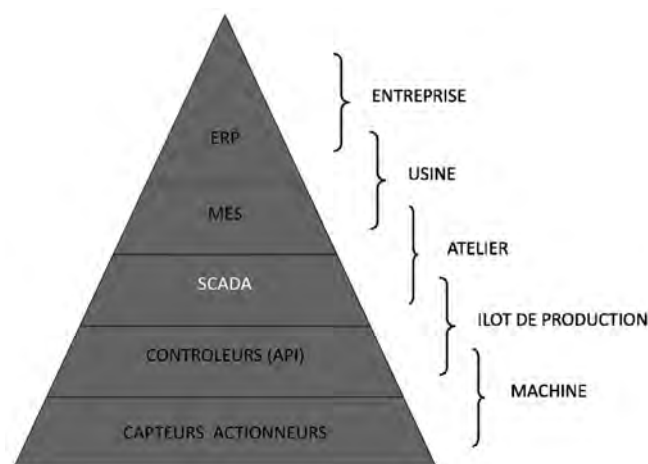
- Architectures à base de microcontrôleurs (cartes) : essentiellement pour les systèmes embarqués ou les appareils/machines de très grande série (grand public)

• Place de la supervision :

Dans l'industrie, les différentes machines seules ou en ilots de production (ligne automatisée) sont pilotées par un ou plusieurs API. Le personnel de conduite et de maintenance peuvent exploiter le système au travers de pupitres ou d'interfaces homme machine (IHM).

Au niveau atelier, la conduite et la surveillance du bon fonctionnement est permise par le logiciel de supervision ou SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) qui, en se connectant en temps réel aux différents contrôleurs, permet de suivre la production et d'être informé rapidement de toute anomalie grâce au gestionnaire d'alarmes inclus.

Les superviseurs offrent beaucoup d'autres services : animations graphiques, traçages des courbes temps réel, historisation des données, gestion des recettes, interfaces de calcul et de programmation (scripts), télémaintenance, gestions des utilisateurs (droits d'accès)...



Le logiciel MES (Manufacturing Execution System : système de gestion de production) est un système informatique dont les objectifs sont d'abord de collecter en temps réel les données de production de tout ou partie d'une usine ou d'un atelier. Ces données collectées permettent la traçabilité, le contrôle de la qualité, le suivi de production, l'ordonnancement et la maintenance préventive et curative.

Le MES fournit les informations nécessaires à l'optimisation des activités de production allant de la création de l'ordre de fabrication au produit fini. Son utilisation permet un fonctionnement plus efficace de l'atelier de production (gestion des stocks par exemple).

Le logiciel MES est normalisé.

Exemples de logiciels : Ordinal, Apriso, Courbon, Intercim...

Le logiciel ERP (Enterprise Resource Planning) ou en français le **progiciel de gestion intégré (PGI)** est un progiciel qui intègre les principales composantes fonctionnelles de l'entreprise : gestion de production, gestion commerciale, logistique, ressources humaines, comptabilité, contrôle de gestion.

À l'aide de ce système unifié, les utilisateurs de différents métiers travaillent dans un environnement applicatif *identique* qui repose sur une base de données *unique*.

Ce modèle permet d'assurer *l'intégrité des données*, la *non-redondance* de l'information, ainsi que la réduction des temps de traitement.

Pour être qualifiée de « progiciel de gestion intégré » une solution logicielle doit couvrir au moins deux domaines fonctionnels différents de l'entreprise (par exemple, RH et finance, ou encore finance et achats...).

Il n'y a pas de normalisation de ce type de logiciel aujourd'hui.

Exemples de logiciels : SAP, Ordinal, Oracle Peoplesoft, IFS, SAGE...

ACTES DE COLLOQUE DE CERGY-PONTOISE

• Les réseaux industriels :

Les bus et réseaux de terrain sont apparus pour réduire les coûts de câblage (multiplexage) et permettre la communication entre matériels. Ils permettent :

- d'alimenter les différents capteurs actionneurs
- de décentraliser les cartes d'entrées/sorties
- les échanges d'informations
- de synchroniser les communications
- de faire remonter les informations fonctionnelles et les messages de diagnostic

On peut définir les besoins de communication ainsi :

- Entre deux automates ou plus
- Entre un automate et une interface homme machine (IHM)
- Entre un automate et un logiciel de supervision (SCADA)
- Entre un automate et des E/S distribuées
- Entre automates et applications informatiques (navigateur Web, base de données, Excel, serveur OPC, application VB ...)
- Entre automate et capteurs/actionneurs intelligents (variateur de vitesse, départ moteur...)
- Entre automate et matériel hétérogène (lecteur CB, robot, imprimante...)

Les besoins étant différents selon le type de communication à effectuer, plusieurs bus et réseaux de terrain sont apparus. Certains des plus anciens sont devenus des standards plus ou moins normalisés (standards de fait) tels que : le protocole modbus, la boucle de courant ("protocole" matériel), le protocole mode caractère (ASCII)... que l'on rencontre encore beaucoup dans l'industrie.

Chaque constructeur a développé ses propres solutions de communication et jusqu'au début des années 2000, un nombre très important de protocoles matériels et logiciels ont coexisté, rendant plus complexe le travail des bureaux d'étude, des décideurs...

Aujourd'hui le marché s'est resserré et seuls certains bus et réseaux de terrain se sont imposés. On peut noter la réussite de la standardisation pour :

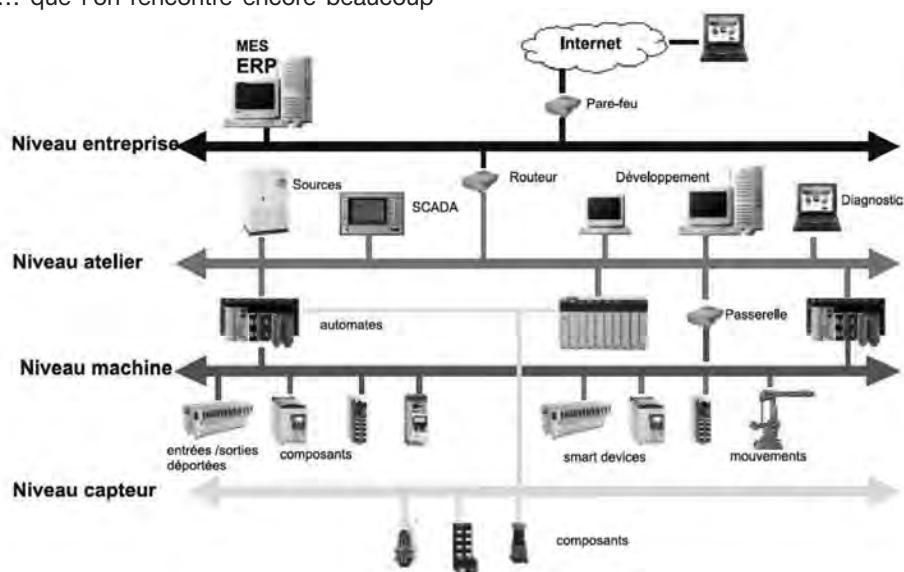
- le bus ASi qui regroupe plus de 70 constructeurs
- le bus KNX (tertiaire) qui remplace batibus, EHS et EIB

Le bus ASi est très présent dans le domaine des capteurs/actionneurs. En périphérie décentralisée, Profibus DP (porté par Siemens) s'est très largement imposé. Dans les process ou en zone ATEX, Profibus-PA s'est également bien développé, remplaçant les traditionnelles boucles de courant.

Pour la communication avec la supervision, le protocole Modbus TCP s'est facilement développé comme l'avait fait Modbus (série) en son temps.

La tendance actuelle est tout de même au "full Ethernet" et le paysage des réseaux industriels de demain tournera très certainement pour l'essentiel autour de ce protocole matériel.

Le schéma ci-dessous (Shneider Electric) montre les différents niveaux de communication dans l'entreprise et le tableau dresse les particularités des communications pour chacun d'entre eux.



Niveau	Besoin	Volume d'informations à transmettre	Temps de réponse	Distance	Topologie réseau	Nombre d'adresses	Médium
Entreprise	Echange de données. Sécurité Informatique. Standards entre progiciels.	Fichiers Mbits	1mn	Monde	Bus, étoile	Non limitée	Electrique, optique, radio
Atelier	Synchronisation des API d'un même lot d'automatisme échanges d'information en mode client/serveur avec les outils de conduite (HMI, supervision). Performances Temps réel.	Données Kbits	50 à 500 ms	2 à 40 Km	Bus, étoile	10 à 100	Electrique, optique, radio
Machine	Architecture distribuée. Intégration fonctionnelle et transparence des échanges. Topologie et coût de connexion.	Données Kbits	5 à 100 ms (cycle de l'API)	10 m à 1 Km	Bus, étoile	10 à 100	Electrique, optique, radio
Capteur	Simplification du câblage distribution des alimentations des capteurs et actionneurs. Optimiser les coûts de câblage.	Données bits		1 à 100 m	Sans contrainte	10 à 50	Electrique radio

ACTES DE COLLOQUE DE CERGY-PONTOISE

Voici quelques bus et réseaux de terrain industriels (hors commande d'axe) portés par de grands constructeurs :

Au niveau capteur : bus ASI

Au niveau machine : Profibus, CANopen, DeviceNet

Au niveau atelier : Modbus TCP, Profinet, EthernetIP

III. Les principaux fabricants

Les grands constructeurs de matériels d'automatismes proposent des solutions dans tous les domaines du contrôle-commande industriel. Le tableau ci-après dresse, pour trois grands constructeurs, le nom des principaux produits matériels et logiciels commercialisés depuis les années 80 jusqu'à aujourd'hui.

Il n'est pas rare de retrouver des sites de production encore équipés principalement de matériels vieux de 30 ans (Série 7 pour Schneider Electric ou S5 pour Siemens) ! Cela illustre l'une des difficultés du métier d'automaticien : comprendre et mettre en oeuvre aussi bien les automatismes actuels qu'anciens (difficultés pour trouver le matériel, les documentations, les logiciels, problèmes de compatibilité...).

De même, si la tendance vire au "tout Ethernet", les noeuds installés hier et aujourd'hui occuperont les techniciens pour des années voire des décennies...

Voici quelques fabricants de matériels (API) d'automatismes :

- Schneider Electric - Omron - Wago
- VIPA - Siemens - Mitsubishi
- PILZ (sécurité) - Moeller (Eaton) - Rockwell
- B&R - Unitronics - Phoenix Contact...

Quels logiciels et matériels acquérir ?

Il faut au moins deux logiciels pour satisfaire le PPN :

- un logiciel de programmation d'automate
- un logiciel de supervision

Il semble nécessaire d'acquérir également :

- un logiciel de programmation d'IHM
- un serveur OPC

Il est important que le logiciel de programmation d'automate dispose d'un simulateur.

Aujourd'hui, tous les constructeurs proposent, pour les petites machines, un atelier logiciel unique intégrant le logiciel de programmation de l'automate, le simulateur et le logiciel de programmation d'IHM (TIA PORTAL, SO MACHINE, AUTOMATION STUDIO...).

Il est possible de travailler gratuitement avec plusieurs logiciels, en mode démonstration ou en version complète, comme par exemple :

- CODESYS (pour WAGO), SoMachine (Schneider Electric) : programmation d'API
- PCVue : Supervision

Certains constructeurs n'hésitent pas à offrir du matériel (voir l'offre d'UNITRONICS à la fin de l'article pour les enseignants des classes d'enseignement technique).

Fabricant	API	Logiciels	Principaux réseaux	IHM (Logiciel)	Supervision
Schneider Electric (Modicon Télémécanique)					
Il y a longtemps...	Série 7 : TSX17, TSX 47-20 TSX 47, 67...	XTEL : PL7-2 PL7-3	X-WAY : UNITELWAY, ETHWAY, FIPWAY, Modbus	CCX17 (MMI 17) XBT (XBT L1000)	Monitor Pro
Avant...	TSX Nano TSX37 (Micro) TSX57 Premium V3 QUANTUM	PL707 PL7 Pro Concept	modbus X-WAY... , ASI, Modbus RTU et TCP Idem TSX 37 + Profibus, Interbus S Modbus TCP	XBT : Gamme Magelis Logiciels : XBT L1000 Vijeo designer	Vijeo Look Monitor Pro
Aujourd'hui	TWIDO (bientôt remplacé par M221)	TWIDO Soft / TWIDO suite	ASI, CANopen, Modbus RTU et TCP		Vijeo Citect Intouch Wonderware (Intégration Invensis)
Process	TSX Premium V4 M340 M580 QUANTUM	Unity Pro (intègre un simulateur)	ASI, CANopen, Modbus RTU et TCP, XWAY, EtherNet/IP, Modbus RTU et TCP		
Petite machine Machine	M221 M241 à M258	SoMachine BASIC SoMachine(intègre un simulateur)	CANopen, Ethernet	Vijeo designer Serveur WEB natif	
HVAC	M168, ELIWELL, IRIO	SoHVAC	Lon, Bacnet, Modbus, Ethernet	Intégré à SOHVAC, Serveur WEB	Serveur WEB, Energy Operation.
Siemens					
Il y a longtemps...	90U à 155U	SIMATIC S5	MPI	OP (Protool)	WinCC
Avant...	S7200 S7300 S7400	MicroWin 32 SIMATIC S7 (intègre un simulateur)	MPI, PPI MPI, ASI, Profibus, Profinet MPI, ASI, Profibus, Profinet	OP*, TP*, MP* Logiciel : WinCCFlexible	
Aujourd'hui	S71200 S71500	TIA Portal (intègre un simulateur)	MPI, ASI, Profibus, Profinet MPI, ASI, Profibus, Profinet	KTP*, KP*, TP comfort* (TIA Portal)	
Rockwell Automation (Allen BRADLEY)					
Avant	SLC5, SLC500, Micrologix et PLC5	RSLogix5 ou RSLogix500	ControlNet DeviceNet	PanelBuilder 32 (PanelView)	RSView32
Aujourd'hui	Pico MicroLogix ControlLogix CompactLogix	PicoSoft RSLogix500/RSLogix Micro RSLogix5000 RSLogix5000	ControlNet (surtout en en zone ATEX) DeviceNet EtherNet/IP (CIP)	FactoryTalk View Studio Machine Edition (PanelView Plus Série 2711P)	FactoryTalk View Studio Site Edition

Principaux produits matériels et logiciels commercialisés depuis les années 1980 jusqu'à aujourd'hui

ACTES DE COLLOQUE DE CERGY-PONTOISE

IV. Problématiques liées à l'enseignement

1. Les parties opératives virtuelles

Les parties opératives réelles sont onéreuses, il est intéressant de s'équiper de systèmes permettant de les simuler. Cela permet également de travailler avec tout le groupe de TP sur le même système lors de phases d'initiation par exemple.

- les logiciels de simulation de P.O. : De nombreux logiciels existent et ils utilisent des moteurs 3D de plus en plus réalistes.

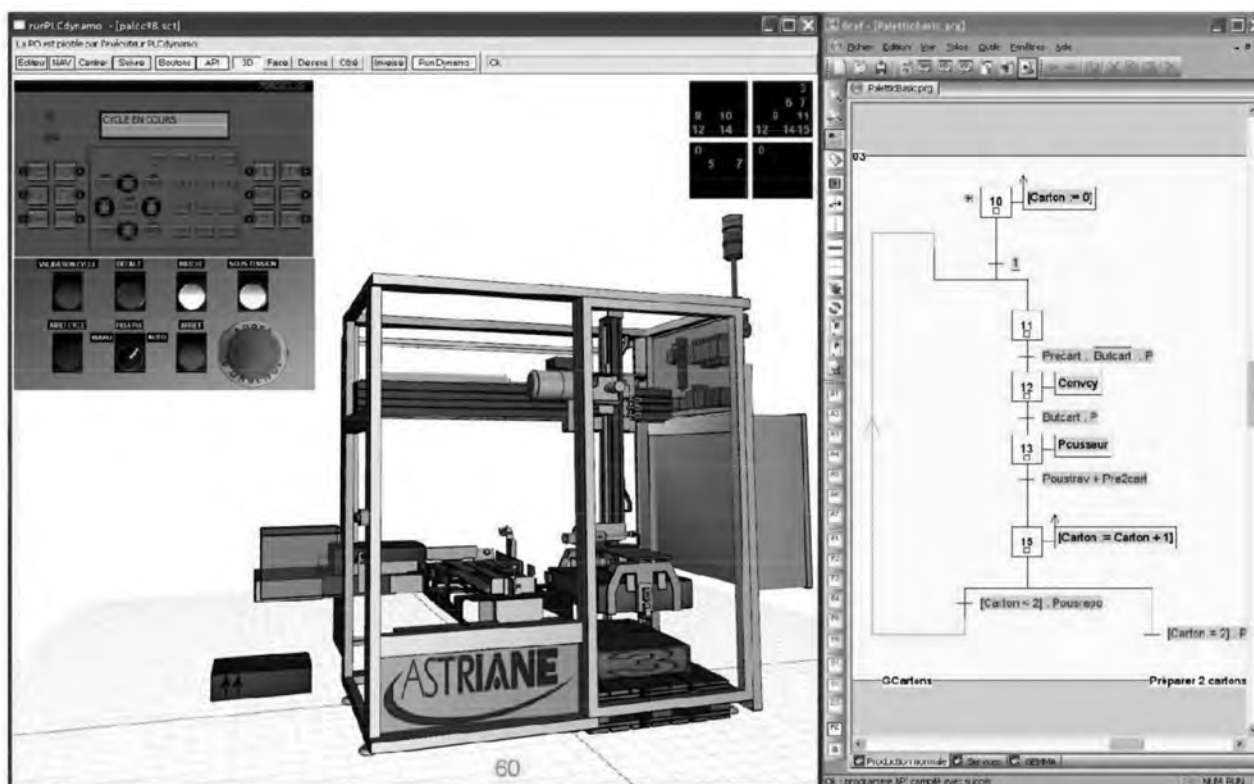
Ces logiciels sont conçus :

- pour les bureaux d'études : conception, choix de matériels, présentation aux clients, aide à la mise en service et au dépannage, formation, apprentissage du poste de conduite...
- pour l'enseignement

INGEREA : simulation 3D de P.O. industrielles sur PC. La connexion se fait :

- soit avec un automate réel (liaison Modbus TCP)
- soit via le logiciel PLC Graf (Simulation de GRAFCET/GEMMA)
- soit en utilisant les logiciels UNITY PRO (Schneider Electric) ou Codesys...

<http://www.ingerea.com/>



REAL GAMES : simulation 3D de P.O. industrielles (Factory I/O) ou simulation du fonctionnement d'une maison (Home I/O). La programmation se fait via un logiciel (Soft PLC) ou sur automate réel via un adaptateur spécifique ou par une liaison OPC ou modbus... Possibilité de créer ses propres systèmes.
<http://www.realgames.pt/>

PROCESSIM : simulation et supervision de P.O. industrielles sur PC. Il est piloté depuis les automates de la gamme Siemens, Schneider Electric ou Phoenix Contact, ou bien par le simulateur intégré. Les modèles sont créés à partir du "mécano virtuel", les schémas électriques et pneumatiques peuvent être réalisés et testés, de même que la régulation des procédés.
http://www.hecfh.be/processim/index/index_fr.php

VIRTUAL UNIVERSE PRO : modélisation et simulation 3D de P.O. industrielles sur PC. Les modèles sont créés à partir d'une bibliothèque ou par l'importation de modèles complets depuis les principaux logiciels de CAO (Solidworks, Catia...). La connexion se fait :

- soit avec un automate réel
- soit via le contrôleur intégré
- soit par logiciel via une liaison IP

Des schémas dans les domaines pneumatique, électrique, hydraulique et électronique digitale peuvent être créés et simulés associés aux éléments 3D.

<http://www.virtual-universe-irai.com/>

ACTES DE COLLOQUE DE CERGY-PONTOISE

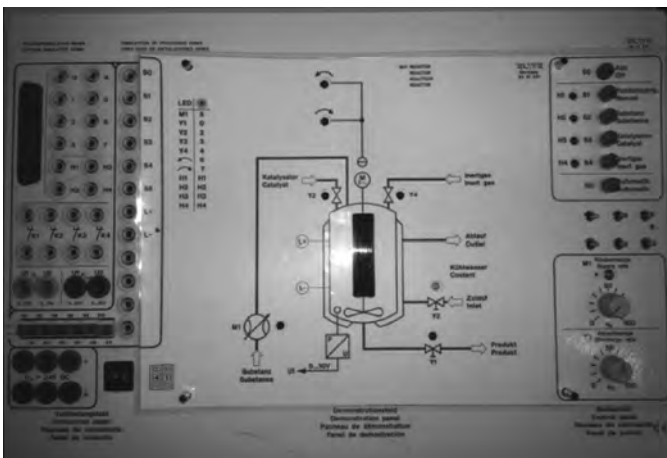
IESA "PLUG and TEST" : simulation de P.O. industrielles sur PC.
Il est conçu avant tout pour tester et valider des programmes automate. Il est adaptable à toutes les marques d'automates.
Réalisation de P.O. sur demande.
<http://www.iesa-group.com/simulateur-industriel.html>

D'autres logiciels : EasyVeep (FESTO), PROSIM (Autosofts)

Les maquettes de simulation de P.O. :

Outre les traditionnelles maquettes "maison" que tout département GEII se doit de posséder (feux de carrefour, gestion de parking...), des fabricants proposent des maquettes prêtes à se raccorder sur tout API (avec cartes T.O.R et analogiques) et qui au travers de voyants et d'afficheurs, simulent une ou plusieurs parties opératives :

- systèmes seuls : PRODIDAC, ...
- multi-systèmes : ELWE (voir ci-dessous)

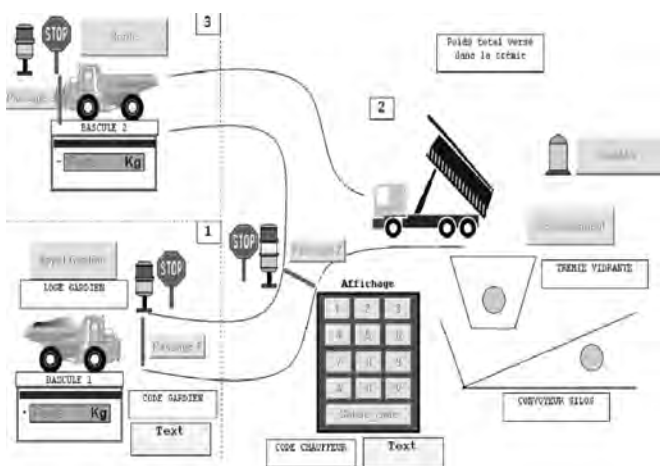


Platine de simulation ELWE

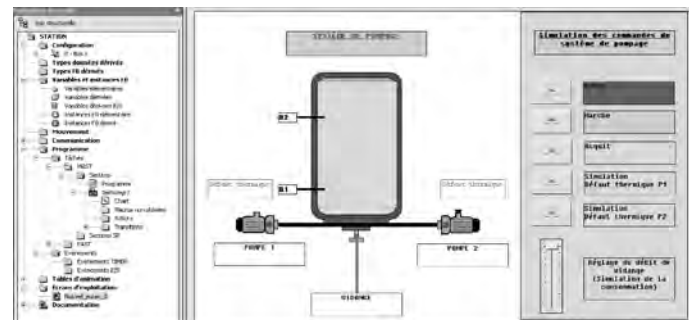
Parties opératives virtuelles à programmer :

La plupart des logiciels de programmation d'automates (Unity Pro, TIA PORTAL, Codesys...) offrent un simulateur permettant le test des programmes.

Si celui-ci permet également la programmation d'écrans d'exploitation (Unity Pro, Codesys, Straton...), alors de petits systèmes simples peuvent être simulés.



Système de déchargement d'agrégats
(écran d'exploitation sous Unity Pro_Schneider Electric)



Système de pompage
(écran d'exploitation sous Unity Pro_Schneider Electric)

Parties opératives réelles :

De nombreux fabricants proposent des systèmes pédagogiques clés en main mais d'un coût généralement élevé. Les actions de formation sont réellement efficaces en plaçant les étudiants devant des systèmes réels, aussi il peut être intéressant de développer des parties pour cela plusieurs moyens afin de réduire la facture :

- en utilisant les travaux de réalisation et les projets tuteurés
- en partenariat avec d'autres départements (par exemple GMP) => mutualisation
- en récupérant des parties opératives et/ou coffrets électriques des entreprises du bassin
- en collaboration avec des fabricants (Certification Siemens...)
- en achetant les P.O. seules (exemple : château d'eau de LANGLOIS, offre modulaire de Schneider Electric ou de FESTO..) et en la raccordant à des automates déjà disponibles.



Système de pompage
(écran d'exploitation sous Unity Pro_Schneider Electric)

Ce système est vendu :

- Complet : P.O. + armoire électrique + api + IHM
- P.O. + armoire électrique à câbler
- P.O. seule

ACTES DE COLLOQUE DE CERGY-PONTOISE

V. Quelques sujets de réflexion pour les prochains colloques

Voici quelques sujets de réflexion qui ont été abordés lors du colloque et qui peuvent servir de base pour les prochaines commissions :

- Quelles pratiques pédagogiques pour les TP :

A l'IUT de Sénart, plutôt que d'utiliser des guides de mise en oeuvre au format papier, c'est la vidéo qui est utilisée (élaborées par les enseignants ou les étudiants). Les étudiants peuvent travailler en autonomie et l'enseignant peut se rendre plus disponible.

Est-ce que ce mode d'apprentissage par vidéo peut se développer ?

De façon générale, l'utilisation de la vidéo (création et utilisation) durant la formation est-elle bénéfique pour les étudiants (pour les TP, les projets tuteurés, la communication...)?

- La GTB dans les enseignements :

- Encore peu développée dans les IUT

- Collaboration intéressante de Wago avec l'IUT de Sénart : gestion énergétique des salles de cours et de TP : régulation de lumière en DALI, régulation de chauffage en technologie radio enocean, pilotage des prises électriques avec gestion mixte planning horaire/détection de présence, visualisation sur page web et sur smartphone.

- Développement d'applications pour Smartphone pour la commande de système :

- voir l'article de Serge BOUTER dans le précédent Gesi

- Les travaux de réalisation :

- Beaucoup de possibilités, nécessité de forte collaboration entre collègues.

- Réflexion autour d'un système de mutualisation des idées de TR et des retours d'expérience.

- La maison intelligente :

Demain la maison sera intelligente et déjà des solutions centralisées se profilent. Comment les aborder dans nos enseignements ?

Sécurité :
alarme intrusion
Détection fumées, gaz

Connectivité :
Internet, accès à distance, VDI,
applications pour Smartphones

**Eclairage intérieur,
variation de l'éclairage**

Extérieur :
Piscine (régulation,
programmation, sécurité)
Arrosage du jardin
Eclairage extérieur

Contrôle d'accès :
Ouvrants, porte de garage,
portier vidéo, caméras



Réseaux

**Gestion d'énergie,
alarmes, production
d'énergie, délestage,
Eau chaude**

**Contrôle commande
des fluides (eau, gaz ...)**

**Chauffage, ventilation
Régulation de température,
d'humidité**

Volets, stores, fenêtres

Détection de présence

Article rédigé par :

Alain GONZAGA, Responsable de la licence professionnelle Automatismes, Réseaux et Télémaintenance à l'IUT de l'Aisne, Département GEII (site de Cuffies-Soissons) - mail : alain.gonzaga@u-picardie.fr

Tous les documents ci-dessous sont téléchargeables à partir du lien : <http://dl.free.fr/lpKj2lSuH> (utilisateur : ; mot de passe : GEII). Le navigateur doit accepter la pub...

Documentation des différents intervenants de la commission 4 :

- solutions pédagogiques B&R
- solutions pédagogiques Schneider Electric
- présentation de HomeIO (REAL GAMES)
- présentation de PLC Dynamo (INGEREA)
- présentation des solutions de télémaintenance (EWON)

Bibliographie :

- Guide des solutions d'automatismes_édition 2008_Schneider Electric (Chapitre 9 sur les réseaux industriels).
<http://www.schneider-electric.fr/sites/france/fr/support/e-catalog/e-catalog-guide.page?type=2>

Pour recevoir gratuitement un API + IHM UNITRONICS :

- documentation + formulaire UNITRONICS à retourner à Olivier Boclet : olivier.boclet@pl-systems.fr

VIE DES DÉPARTEMENTS

L'ALTERNANCE - L'EXPÉRIENCE DE L'IUT DE NANTES DÉPARTEMENT GEI

Un peu d'histoire...

En 2003 : l'Apprentissage débute dans le département GEII. En septembre 2003, le département GEII de l'I.U.T. de Nantes se livre à cette première expérimentation pédagogique.

Une première promotion de 7 étudiants qui ne manquent pas de courage pour tenter l'aventure. À cette époque, l'alternance en est à ses premiers balbutiements dans l'enseignement supérieur. Depuis nous avons connu une ascension qui s'est maintenue durant ces 12 dernières années, et nous venons d'entamer la 13e promotion.

À l'IUT de Nantes au département GEII, l'apprentissage n'est pas un choix par défaut pour nos étudiants, il s'agit bien d'un choix délibéré.

Non seulement une voie royale vers l'emploi, mais aussi une révélation pour les étudiants, une véritable opportunité de rebondir pour certains d'entre eux qui n'avaient plus d'objectif par un manque de confiance.



Jacqueline BOUGUEN
Assistante et coordinatrice en DUT GEII

Mes missions sont assez variées, cependant deux missions se distinguent :

D'une part le recrutement et d'autre part le suivi administratif et pédagogique en étroite collaboration avec le responsable de formation.

- Le recrutement des candidats se fait sur dossier et entretien avec mon collègue Philippe CORMERAIS qui est responsable du recrutement en DUT GEII par apprentissage. À l'issue de ces entretiens, je mets en place un suivi des candidats par email afin de les aider dans leur recherche d'entreprise, ces échanges me permettent aussi d'évaluer la motivation des candidats.
- En parallèle, tout au long de l'année nous sommes en relation constante avec les entreprises de la région des Pays de la Loire afin d'entretenir et de fédérer de nouveaux partenariats.
- Le suivi des apprentis consiste à s'assurer du bon déroulement des activités en entreprise et aussi d'avoir une connaissance précise de l'activité de tous nos apprentis, à cet effet nous mettons en place des activités pratiques en entreprise ainsi qu'un projet de fin d'études qui sont évalués par le tuteur industriel et le tuteur pédagogique.

Être assistante de formation est une expérience très enrichissante. Chaque année, c'est un nouveau défi que je décide de relever en soutenant les futurs apprentis dans leurs différentes démarches auprès des entreprises.
Avec un seul et unique objectif qui est de décrocher un contrat d'apprentissage.

VIE DES DÉPARTEMENTS



**L'Étudiant
Nicolas ROUSSEL**

La formation GEII par apprentissage a été un véritable rebondissement dans mon parcours d'étudiant.

En effet, ayant des résultats médiocres en première année, je pensais, tout au plus, terminer mes études par une Licence professionnelle.

J'ai maintenant l'ambition d'intégrer une école d'ingénieur, ce à quoi je n'avais même pas osé penser avant mon année d'alternance. J'ai trouvé en ce type de formation, un moyen de continuer mes études tout en assumant mon indépendance grâce à un salaire mensuel. Malgré un rythme soutenu, le fait d'étudier en petit groupe et la disponibilité des professeurs ont été des éléments qui m'ont permis de retrouver une motivation disparue au cours de ma première année d'IUT.

Enfin, le temps passé en entreprise m'a permis de côtoyer des professionnels évoluant dans le milieu GEII dont les conseils m'ont été précieux.

J'ai maintenant une idée du monde du travail tel qu'il est de nos jours et je garde en tête des perspectives d'avenir que je n'aurais jamais imaginées auparavant.



**L'Étudiant
Matthieu BRICAUD**

J'ai réalisé mon année d'apprentissage en DUT Génie Electrique et Informatique Industrielle entre Septembre 2013 et Septembre 2014 à l'IUT de Nantes et à l'entreprise SERCEL à Carquefou. Même si l'apprentissage peut encore avoir une image de formation pour des étudiants en difficulté, une formation d'accès à la vie professionnelle, j'ai vécu cette année comme une expérience unique, très enrichissante et très formatrice.

La formation est adaptée à toutes les origines, que ce soit DUT 1ère année, BTS ou prépa et bien que le rythme scolaire soit soutenu (36H de cours par semaine), la formation s'adapte au niveau de chacun en reprenant tout le programme de DUT depuis le début.

Le suivi de l'étudiant par un double tutorat (industriel et pédagogique) est pour moi essentiel afin de bien faire le lien entre la formation en entreprise et en cours. Cela permet à l'étudiant d'utiliser les connaissances apprises en cours pour l'entreprise et inversement.

J'ai trouvé que cette formation m'avait apporté une plus grande autonomie de travail, plus de responsabilités et de nouvelles connaissances que les étudiants n'abordent pas en classe. Cela donne aussi une première idée du monde professionnel, de ses avantages et de ses inconvénients.

Cette année m'a donné envie de poursuivre mes études en école d'ingénieur par apprentissage, preuve que ce type de formation est très enrichissante et parfaitement adaptée à la poursuite d'études.

VIE DES DÉPARTEMENTS

**Yves QUINTIN**

*Responsable après vente.
Élan Cité Technologies*

En poste comme responsable du service après-vente depuis trois ans pour un fabricant français spécialisé dans le radar pédagogique, mon premier rôle est d'animer et de gérer un service après-vente national. Mon second est de développer les compétences de mon équipe dans le cadre d'une démarche qualité de service optimum afin de fidéliser la clientèle avec mise en place d'indicateurs de performance.

Etant moi-même formé en alternance, j'ai ressenti ce besoin d'être accompagné à mes débuts. C'est fondamental pour bien s'imprégner du métier que l'on souhaite exercer. D'ailleurs, le métier de technicien supérieur est lui-même un métier d'accompagnement. Plus on accompagne les apprentis, plus ils seront à l'écoute de la clientèle.

Un apprenti qui s'intéresse à son travail est d'une grande aide. Il apprend une profession, une méthode de travail, des techniques, et en échange il participe à la production de l'entreprise. Bien sur, il arrive que les apprentis commettent des erreurs, mais c'est en pratiquant que l'on apprend. C'est ce qui nous a tous permis également de progresser et d'évoluer dans notre activité professionnelle.

Notre objectif est de les responsabiliser au maximum dans leur travail en leur confiant des projets. Progressivement, ils deviennent autonomes et s'intègrent dans les équipes comme des salariés à part entière de l'entreprise. C'est très formateur et enrichissant, ils sont ensuite prêts pour démarrer un emploi dans des conditions opérationnelles. Mais attention, pour que l'apprentissage soit réussi, il faut un réel engagement de l'entreprise. Prendre un apprenti, c'est toute une organisation à mettre en place dans notre service. Il faut accepter que l'apprenti s'absente quelques jours ou semaines pour suivre ses cours et ainsi mettre en pratique ses connaissances acquises au centre de formation. Un bon accompagnement nécessite aussi beaucoup d'attention et d'écoute. De toutes les façons, cet investissement est très enrichissant pour le parcours de vie et le parcours professionnel du stagiaire. C'est aussi le moyen de garantir une vraie place au sein du monde du travail. L'apprenti fait alors l'expérience du travail d'équipe au service d'un projet. C'est pourquoi il est important de valoriser cette voie par une alternance théorie / pratique qui leur donne une réelle maturité avec des perspectives professionnelles et scolaires.

APPLICATION « ANDROID » CONTRÔLE DES MOUVEMENTS D'UNE TOURELLE

S. Bouter, M. Leyney - IUT Bordeaux, 15 rue Naudet 33175 Gradignan Cedex, France

{serge.bouter, martial.leyney}@u-bordeaux.fr

I. INTRODUCTION

A. Contexte

Depuis plusieurs années, les réseaux sans fil ont investi le milieu des automatismes. En effet, les technologies « Bluetooth » ou « Wifi » s'approprient de plus en plus des domaines d'application qui sont encore assurés aujourd'hui par des moyens de connectique classique. Les tablettes et les « smartphones » ont bénéficié de cette tendance pour s'implanter dans les systèmes automatisés. Ainsi, à côté des terminaux de dialogue classiques, ces nouveaux dispositifs sans fils sont devenus un moyen d'assurer la fonction d'interface homme/machine. De plus, les opérateurs actuels s'approprient facilement ces nouveaux outils de communication et force est de constater que ces derniers connaissent une popularité grandissante.

Cet article relate une expérience menée dans le cadre d'un projet tutoré proposé à des étudiants de la licence professionnelle SARI. Ce projet tutoré doit montrer les possibilités offertes par les tablettes en termes de dialogue homme/machine.

B. Possibilités de programmation des « smartphones » et des tablettes

Les tablettes et les « smartphones » utilisés dans les projets tutorés sont essentiellement basés sur le système d'exploitation « Android ». Aussi la solution la plus directe pour réaliser des applications est d'utiliser l'environnement de développement « Android Integrated Development Environment » (voir fig. 1). Cet environnement est construit autour de « Eclipse » et s'appuie sur le langage « Java ». ; un « plug-in » a été ajouté permettant les développements pour « Android » (voir fig. 2).

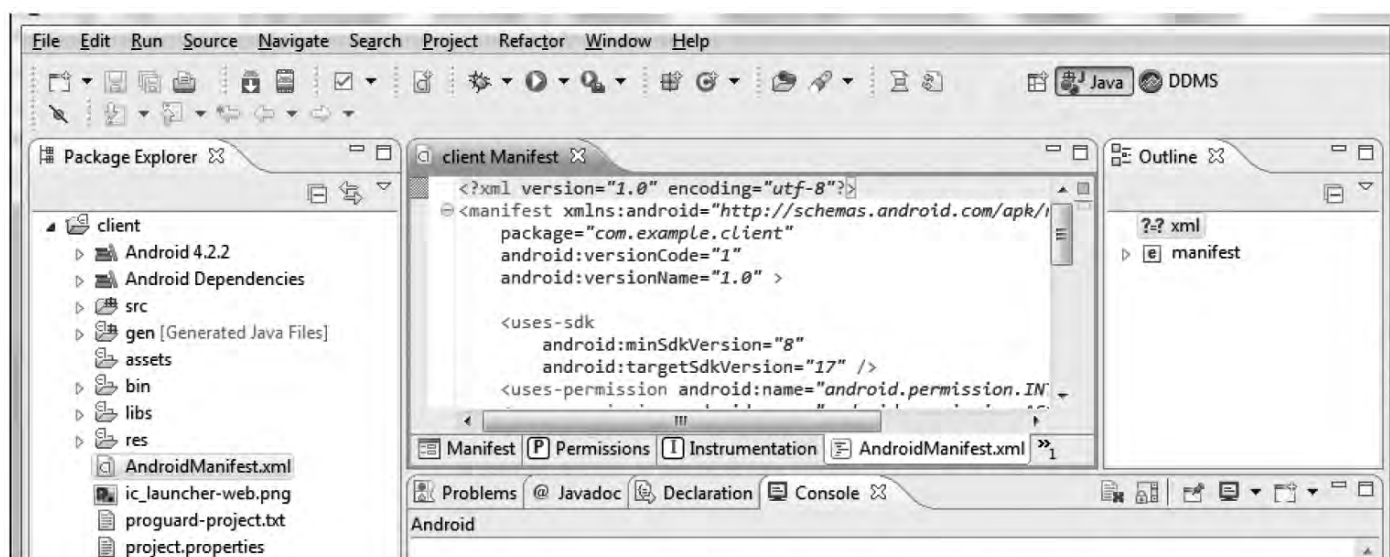


fig 1. Environnement de développement « Eclipse »

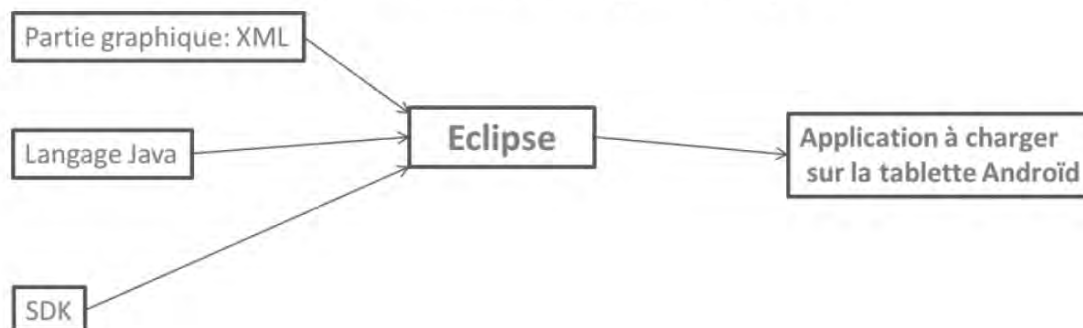


fig 2. Organisation de l'environnement de développement

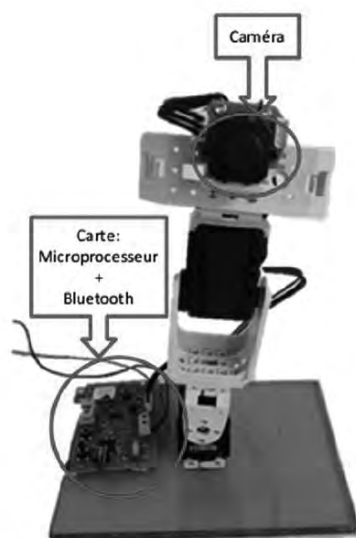
C. Le projet tutoré

Les projets tutorés dans le cadre de la licence professionnelle SARI s'étendent sur 120 heures, soient 4 ECTS. Ces projets sont encadrés par un enseignant et/ou un technicien. Les étudiants de la licence ne reçoivent pas de formation spécifique sur le langage. Par contre, ils ont suivi des enseignements sur les langages C, C++ et VB.NET. Aussi s'adapter à ce nouveau langage ne leur pose pas de véritable problème. De plus, au niveau des étudiants, il y a une adéquation entre le sujet choisi et leur formation « BAC+2 ».

II. PRINCIPES

A. synoptique de l'installation

L'objet de la maquette mise en place est de montrer comment, à partir d'un « smartphone » ou d'une tablette, offrir un pupitre opérateur ainsi qu'un système de commande. La maquette utilisée consiste en une carte à microcontrôleur connecté à un module « Bluetooth » et un dispositif de puissance commandant les servomoteurs de la tourelle (voir Erreur ! Source du renvoi introuvable (figure 3 et 4).



Caméra articulée en rotation sur trois axes par des servomoteurs Dynamixel AX-12

fig 3. Tourelle motorisée



fig 4. Chaîne de commande

B. Liaison « Bluetooth »

La liaison « Bluetooth » entre la tablette et le module « Bluetooth » de la carte à microcontrôleur s'apparente à un pico-réseau ou « piconet Bluetooth ».

Un « piconet Bluetooth » est constitué d'un nœud maître et 7 nœuds esclaves. Le nœud maître gère les communications avec les différents esclaves. Dans le cas du contrôle de la tourelle, la tablette assure la fonction de nœud maître et la carte à microcontrôleur, de nœud esclave.

La communication entre les nœuds « Bluetooth » est assurée et organisée par des protocoles. L'application « tourelle » s'appuie

sur le service « Radio Frequency communication » basé sur les spécifications « RS-232 ». Ensuite il est nécessaire de mettre en place un profil. Un profil correspond à une spécification fonctionnelle qui permet l'échange de données avec un type de périphérique spécifique : téléphone portable, imprimante, télécopieur, oreillette.

Il existe un profil « Serial Port ». Ce profil définit les protocoles et procédures qui doivent être utilisées par les périphériques utilisant Bluetooth pour émuler le protocole RS232. La connexion par câble série tend à disparaître au profit des liaisons « Bluetooth » et « USB ».



III. DEVELOPPEMENT DE L'INTERFACE HOMME/MACHINE ET DE L'APPLICATION DE COMMANDE

A. La face avant développée en langage « XML »

La face avant se résume à du texte explicatif, des boutons et des cases à cocher. Les « clics » sur les boutons doivent déclencher l'ouverture de connexion de la liaison « Bluetooth », le calibrage et le démarrage du contrôle. Les champs d'édition donnent des informations sur les déplacements de la tablette. Le « design » de la face avant reste relativement simple



fig 5. Face avant de l'interface homme/machine

L'environnement de développement « Eclipse » intègre un éditeur graphique. Mais il est intéressant de pouvoir lire et interpréter le fichier « XML » généré par l'éditeur. Ainsi il est possible de repérer des attributs des objets graphiques pendant la phase de programmation.

1. Programmation d'un champ d'édition

```
<TextView
    android:id="@+id/Txx"
    android:layout_width="wrap_content"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:layout_alignBottom="@+id/BtConnexion"
    android:layout_marginLeft="190dp"
    android:layout_toRightOf="@+id/BtConnexion"
    android:text="@string/Txx"
    android:textAppearance="?android:attr/textAppearanceLarge"
    android:textColor="#b0b0b0"/>
```

2. Programmation d'un bouton

```
<Button
    android:id="@+id/BtConnexion"
    android:layout_width="wrap_content"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:layout_alignParentTop="true"
    android:layout_marginTop="29dp"
    android:text="@string/BtConnexion"
    android:textSize="30sp"
    android:textColor="#0a0a0a"
/>
```

B. Mise en route de la communication et transmission de données

La tablette détecte les périphériques à sa portée. Il est possible ensuite d'afficher la liste des périphériques disponibles. La tablette ne se connecte qu'au module « Bluetooth » de la tourelle en spécifiant l'adresse MAC de ce dernier.

Le module « Bluetooth » offre un profil « Serial Port » avec les paramètres suivants : 38400 Bauds, 8 bits de donnée, 1 bit de Stop, pas de parité, ni de contrôle de flux..

1. Activation de la fonction « Bluetooth » et recherche du périphérique

• Autorisation de la fonctionnalité « Bluetooth »

Au niveau du projet « Android Integrated Development Environment », un fichier XML permet d'autoriser ou d'inhiber des fonctionnalités.



Aussi il est nécessaire d'insérer la balise XML suivante:

```
<uses-permission android:name="android.permission.BLUETOOTH" />
```

• Codage

L'utilisation du « Bluetooth » fait appel à des bibliothèques particulières qui doivent être incluses dans le projet :

```
import android.bluetooth.BluetoothAdapter;
import android.bluetooth.BluetoothDevice;
import android.bluetooth.BluetoothSocket;
```

la partie de programme permettant l'activation de la liaison entre la tablette et la tourelle est définie ci-dessous :

```
private BluetoothAdapter blueAdapter;
...
blueAdapter = BluetoothAdapter.getDefaultAdapter();
// la fonction "getDefaultAdapter" vérifie la disponibilité de la
fonction "Bluetooth" sur la tablette
blueDevice = blueAdapter.getRemoteDevice(DEVICE_ADRESSE);
// La variable DEVICE_ADRESSE contient l'adresse MAC du
module "Bluetooth"
blueAdapter.cancelDiscovery();
// la fonction "cancelDiscovery" permet de suspendre la
recherche de nouveaux périphériques
```

2. Création du « socket »

• Construction d'un identifiant : UUID (Universally Unique Identifier)

Cet identifiant « standard » permet ici de référencer de façon unique le service et la transaction entre deux systèmes communicants « Bluetooth ». Cet identifiant est nécessaire à la création du « socket », point de communication par lequel le transfert de données est assuré.



• Création du socket : programmation

```
private BluetoothSocket blueSocket;
...
private UUID Apuuid = UUID.fromString("00001101-0000-
1000-8000-00805F9B34FB");
...
blueSocket = blueDevice.createRfcommSocketToServiceRecord( Apuuid);
```



3. Connexion et fermeture de connexion

Comme d'autres protocoles, tout transfert de données est précédé par une phase de négociation entre les deux systèmes communicants. Cette phase est assurée par des opérations d'ouverture et de fermeture de connexion.

```
blueSocket.connect(); // ouverture de connexion
...
blueSocket.close(); // fermeture de connexion
```

4. Transmission de données

• Configuration de la liaison en flux sortant

La réception et l'émission de données nécessite que le point de communication soit associé à un flux entrant ou sortant.

```
private OutputStream sendStream; // déclaration d'un flux sortant
sendStream = blueSocket.getOutputStream(); // le flux sortant
```

• Trame de pilotage

Les consignes en X (ou Roll), Y (ou Pitch) et Z (ou Azimuth) précédées par la séquence „B“, „I“, „O“, sont codées sur 8 bits. positions initiales X, Y et Z = 127. L'intégrité des données est contrôlée par « checksum » et la trame se termine par le caractère « carriage return »

'B'	'I'	'O'	axe X	axe Y	axe Z	checksum	'\r'
-----	-----	-----	-------	-------	-------	----------	------

• Envoi d'une trame

```
byte[] writeBuf = new byte[8];
writeBuf[0] = „B“;
writeBuf[1] = „I“ ;
writeBuf[2] = „O“
writeBuf[3] = (byte)(valeurX); // capteur x
writeBuf[4] = (byte)(valeurY); // capteur y
writeBuf[5] = (byte)(valeurZ); // capteur z
writeBuf[6] = (byte)(calculChecksum(valeurX, valeurY, valeurZ)); // checksum
writeBuf[7] = 0x0D; // fin de trame "\r"
...
sendStream.write(writeBuf); // envoi de la trame
...
```

C. Lecture des capteurs « accéléromètre » et « compas »

Les axes X et Y sont obtenus à partir de l'accéléromètre. Un capteur d'orientation basé sur le champ magnétique fournit l'axe Z.

L'écriture de cette partie de l'application s'appuie sur la programmation événementielle. Ainsi les variations sur les « grandeurs physiques capteurs » sont considérées comme des événements. L'occurrence de ces événements déclenche l'exécution de fonctions de notification.

// fonction de notification

```
public void onSensorChanged(SensorEvent event){
    if(event.sensor.getType() ==
        Sensor.TYPE_ACCELEROMETER){
        x = Math.round(event.values[0]);
        y = Math.round(event.values[1]);
        //code pour gérer les changements de valeurs de
        l'accéléromètre (axes X et Y)
    }
    if(event.sensor.getType() == Sensor.TYPE_ORIENTATION){
        z = Math.round(event.values[0]);
        //code pour gérer les changements du capteur
        d'orientation (axe Z)
    }
}
```

IV. CONCLUSIONS

Ce sujet a été mis en oeuvre à travers des projets tuteurés intégrés au cursus de la licence professionnelle « Automatique et Informatique Industrielle ». Il a permis de montrer l'intérêt des tablettes et des « smartphones » comme interface homme/machine et dispositif de commande. Ce premier projet a été le point de départ pour d'autres projets.

Ce type de projet demande un certain niveau de compétence en programmation. Aussi ces projets sont souvent choisis par des étudiants aguerris à la programmation, tels que ceux suivant le cursus de la licence professionnelle « Automatique et Informatique Industrielle ».

Mais l'attrait que suscitent les « smartphones » auprès des jeunes générations amènent des étudiants de deuxième année, malgré la difficulté, à traiter avec succès ce genre de sujet dans le cadre « Etude et Réalisation ».

LE FABLAB COH@BIT

RÉALISATION D'UN PANORAMA SPHÉRIQUE : PIXEL 360°

Antoine Cavard, élève en BTS SNIR au Lycée Kastler - antoine.cavard@free.fr

Claire Rivenc, Chef de Département Mesures Physiques et Présidente de l'Association Coh@bit - claire.rivenc@u-bordeaux.fr

Le FabLab Coh@bit : enjeux et objectifs

Coh@bit est le FabLab de l'IUT de Bordeaux. Il a ouvert ses portes au public en janvier 2014. C'est un espace équipé de machines de prototypage rapide à commande numérique, de matériel électronique et d'outillage. Coh@bit est un FabLab positionné sur le campus technologique de l'Université de Bordeaux. Sa singularité provient de ce lien étroit avec son environnement. Les compétences technologiques sont en proximité, les étudiants peuvent fréquenter ce lieu, les personnels de l'Université également quelque soit leur discipline. Ainsi, les porteurs de projets les plus ambitieux et tous azimuts peuvent côtoyer des personnes compétentes et diversifiées. L'ensemble du site de l'IUT, sept départements, dispose de matériels technologiques haut de gamme en relation avec les besoins et les exigences professionnelles. Ces équipements, qui vont au-delà du prototypage rapide, peuvent être accessibles si nécessaire pour toute réalisation.

La commande numérique des machines de fabrication n'est pas en soi une spécificité des équipements des FabLab. C'est le système de commande déployé maintenant sur toutes les machines de fabrication. Ce qui différencie les machines de prototypage rapide disponibles dans un FabLab se place selon trois points : ce sont des machines rapides, simples d'utilisation et qui utilisent des matériaux peu coûteux.

Toutes les fabrications nécessitent de passer par une phase de CAO (conception assistée par ordinateur) et d'obtenir des fichiers numériques adaptés à la machine. On ne peut qu'approuver la facilité d'utilisation des machines de prototypage rapide. C'est leur force. Leur prise en main ne nécessite pas de compétences techniques préalables et permet ainsi à un large public d'accéder à la fabrication.

Actuellement, l'exemple le plus connu de machines de prototypage rapide est l'imprimante 3D. Coh@bit est équipé d'une dizaine d'imprimante 3D. Elles sont montées en réseau et sont réglées sur mesure au matériau imprimé. On peut allier diversité et rapidité. Dans toutes les cas, la matière déposée est un polymère (ou plastique) formulé pour atteindre des caractéristiques finales souhaitées. En général, il s'agit de la couleur mais on peut rechercher des propriétés spécifiques comme la résistance à la chaleur ou la transparence par exemple.

Coh@bit est également doté d'une découpe laser dont le faisceau peut découper des matériaux tendres et pas trop épais. Régulièrement, on y découpe du plexiglas, du bois, du cuir, du carton épais, du chanvre composite, du liège ou des mousses... La commande numérique associée à un faisceau laser pour la découpe permet de conjuguer rapidité et précision. Le résultat est époustoufflant.

Coh@bit dispose d'une fraiseuse numérique 3 axes. Cet équipement complète les précédents. L'action de la fraiseuse consiste à soustraire de la matière à un bloc selon le programme numérique. Cette technique la situe bien en complémentarité des précédentes. Là aussi, le choix de la fraise et l'adaptation du fichier numérique impacte sur le résultat final.

En dehors de ces équipements de fabrication, les systèmes embarqués ou les systèmes connectés trouvent naturellement leur place dans les différentes réalisations et rendent intelligents les dispositifs réalisés. C'est parfois cette intelligence qui est recherchée et qui guide le choix de la conception de l'objet. Coh@bit a dédié un espace spécifique « électronique ».

En se plaçant à la croisée de tous ces domaines, un FabLab permet libre cours à son imagination. Dans cet univers inattendu, ouvert à tous, se côtoient des populations très diversifiées car tout le monde, professionnels ou non, jeunes ou moins jeunes, a besoin un jour ou l'autre de venir fabriquer. Les maîtres mots sont la créativité et l'échange. Le projet d'Antoine Cavard, que nous présentons ci-dessous, en est la meilleure illustration.

Retour d'expérience du projet Pixel360 :

Pendant mes vacances j'ai réalisé de nombreux panoramas de sites montagneux dans les Pyrénées et dans les Alpes. C'est ainsi que j'ai eu l'idée de créer un dispositif automatique pour prendre ce type de photos afin d'améliorer le rendu esthétique du panorama en réduisant les mauvais raccords causés par les mouvements du décor lors de l'assemblage. J'avais donc besoin d'un système qui me permettrait d'augmenter la rapidité et la précision des prises de vues.

Pixel360 est le nom que j'ai donné à ce projet : déclencher des prises de vue avec un appareil photo et de piloter une tête panoramique équipée de deux moteurs (voir figure 1) : un pour le balayage horizontal sur 360°, l'autre pour un balayage vertical sur 180° pour réaliser un panoramique. Le tout piloté par un Raspberry PI avec un programme informatique.

Il faut assembler ensuite les prises de vues successives avec un logiciel approprié pour obtenir une seule image afin de créer une visite virtuelle dans l'espace qui a été photographié.

Les premiers essais du prototype que j'ai réalisé en février 2014 a été inspiré en grande partie d'un tutoriel (cf. Réf: <http://gigapi.blogspot.co.uk/>)

Il n'a pas fonctionné aussi bien que je l'espérais : le châssis étant en bois, il avait tendance à se déformer, le couple du moteur n'était pas suffisamment puissant par rapport au poids de l'appareil photo, mais mon premier code en Python pour piloter la tête panoramique et pour déclencher les prises de vue fonctionnait correctement.

Pour améliorer ce prototype, j'ai donc pensé à réaliser un modèle en aluminium pour plus de fiabilité et de rigidité.



Figure 1 : premier prototype

J'avais lu de nombreux articles sur les Fab Lab sur internet. Le concept me semblait intéressant, l'idée de partage de connaissances techniques, de matériel comme les imprimantes 3D et la découpeuse laser, l'utilisation de logiciels open source. En mai 2014 alors étudiant au département Mesures Physiques j'ai découvert Coh@bit un Fab Lab ouvert depuis 3 mois.

Avec des imprimantes 3D à ma disposition, j'ai pu imaginer un nouveau modèle. Avec la formation de Solidworks un logiciel de construction 3D enseigné en Mesures Physiques, j'ai pu travailler sur la rigidité de l'ensemble et sur la recherche d'un faible couple moteur en étudiant la position optimum du centre de gravité de l'appareil photo. Mais avec une contrainte optique : le point modal de l'appareil photo doit se trouver sur les deux axes de rotation de la tête panoramique. C'est une condition importante pour réaliser un assemblage des photos sans défaut de parallaxe pour une qualité de photo irréprochable.

Je me suis fixé comme objectif de concevoir totalement la maquette numérique du Pixel360 sur l'ordinateur (voir figure 2). Les résultats obtenus par l'image virtuelle réaliste de la Pixel360 me semblent bien prometteurs pour la suite du projet. La phase d'impression en 3D peut commencer.

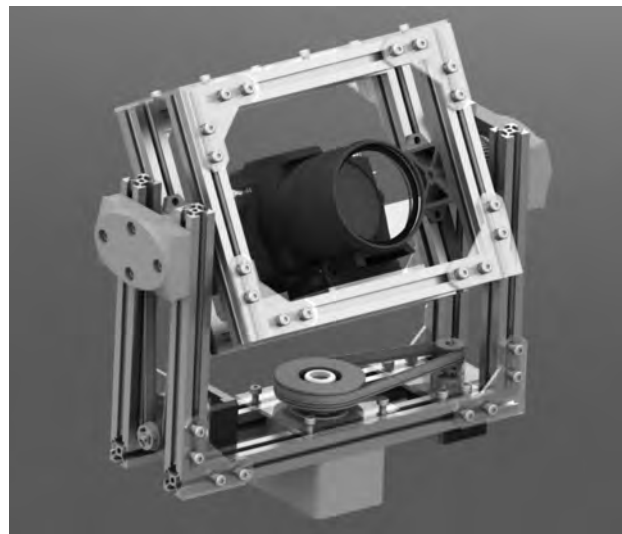


Figure 2 : maquette numérique

Pour me familiariser avec l'impression 3D, j'ai effectué des essais avec quelques objets faciles comme une coque de téléphone portable, un porte-clés, à partir de fichiers téléchargeables en licence libre.

Pour trouver et maîtriser les bons paramètres de configuration, j'ai réalisé plusieurs essais pour minimiser les déformations sur les pièces imprimées dues à la rétraction du plastique par exemple.

Mais c'est surtout en discutant avec Ludovic Delhomme, Bastien Dupuy, et Christophe Lucas que j'ai acquis une certaine maîtrise de l'impression 3D.

Mon projet est au point pour débiter la fabrication du Pixel360 : l'impression des 14 pièces en plastique rouge, la découpe laser des équerres en plexiglas et des flasques des roulements à billes. Thierry Bombardier et Christian Debrie du département Génie Mécanique et Productique, m'ont aidé pour découper les 3 mètres de profilés en aluminium à l'aide d'une scie à ruban.

Mon projet se réalise rapidement : en un week-end l'assemblage des pièces de la tête panoramique Pixel360 est réalisé. Le résultat est étonnant : la Pixel360 ressemble à s'y méprendre à la photo du rendu 3D (voir figure 3) !



Figure 3 : assemblage de la partie mécanique

Pour contrôler 2 moteurs pas à pas et le reflex avec un Raspberry PI, j'ai dû concevoir une carte électronique spécifique pour piloter le Pixel360 sur lequel est monté un contrôleur de moteur pas à pas, le Pololu A4988. Le tout est monté dans un boîtier réalisé au fab-lab (voir photo).

C'est Damien Blanchard, expert dans ce domaine qui m'a initié à l'utilisation de KICAD, un logiciel open source de conception électronique. Il m'a également expliqué toutes les règles de conception à respecter (largeur de pistes, forme des pattes...).

Nous avons fabriqué la carte au département Génie Électrique et Informatique Industrielle (voir figure 4).

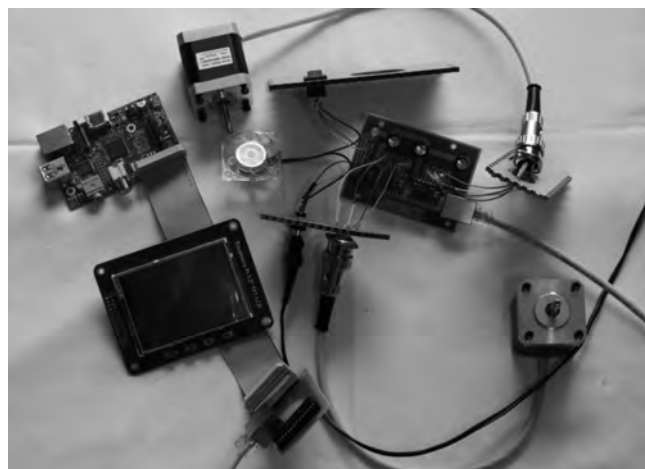


Figure 4 : dispositif électronique dans son ensemble

Que reste-t-il pour finir la Pixel360 maintenant que tout est pratiquement réalisé ? D'ici quelques semaines je lance les premiers tests et enfin les premiers panoramas à 360° x 180°. Puis la prochaine étape sera de concevoir une interface homme-machine par écran tactile afin de piloter la tête panoramique aux doigts et àl'œil du photographe.

LES FORMATIONS TECHNICO-COMMERCIALES APRÈS UN DUT EN GÉNIE ELECTRIQUE & INFORMATIQUE INDUSTRIELLE

L'exemple de Pierrick BRET, à l'EKLYA

Pierrick BRET, après avoir obtenu son DUT GEII en 2014, a candidaté avec succès à EKLYA Sales & Business Development School, Ecole de la CCI de Lyon.

“Ma première motivation aura été d'acquérir une double compétence, technique et commerciale pour mettre à profit mon expertise technique pour vendre des produits à forte valeur ajoutée. Le profil technique est très apprécié par les entreprises, ce qui fait de cette double compétence un réel plus sur le marché du travail. Les secteurs les plus demandeurs sont la sous-traitance dans le secteur automobile ou aéronautique et, en général, l'électronique. Une société de climatisation ou encore d'éclairage spécialisée dans les LEDs m'ont sollicité pour me proposer un poste de technico-commercial. Cette école réunit tous les éléments pour immerger les étudiants dans un environnement favorable à l'apprentissage.

L'entreprise à l'École : stages, rencontres et visites alternent ainsi avec des enseignements dispensés par les meilleurs professionnels et avec des systèmes de parrainage ou de tutorats efficaces associés à une pédagogie "Apprendre et Agir" combinant pratique, expérimentation, travail collaboratif et co-construction pour une appropriation solide. Pour la dimension internationale, nous bénéficions du réseau des CCI, en ayant un accès facilité aux entreprises étrangères ou implantées à l'étranger, en vivant des expériences d'échanges exceptionnelles pour acquérir une connaissance approfondie de l'économie des pays d'accueil. Enfin un suivi personnalisé des élèves par toute l'équipe pédagogique ainsi que des locaux très bien équipés. De plus EKLYA développe un réseau solide de partenaires comme l'EM Lyon Business School ou récemment l'ESTA L'école supérieure des Technologies et des Affaires. Ces différents partenariats m'offrent de réelles perspectives d'avenir.

Je suis très satisfait de cette formation qui me donne tout les outils nécessaires pour pouvoir exercer dans le milieu commercial, et j'encourage les étudiants de DUT à se renseigner sur les formations possibles complémentaires à leurs expertise technique. Pour ma part le commercial est un choix que je ne regrette absolument pas, au contraire !

L'intitulé du diplôme que je prépare cette année est Responsable de Développement Commercial. Un diplôme de niveau II reconnu par l'État.”



A droite Pierrick BRET et à gauche M. Christophe DUDON Directeur Formation de la Chambre des Commerces et de l'Industrie de Lyon, photo prise lors du salon de l'Etudiant à Lyon le 18/01/2015



INVITATION AU VOYAGE



Bordeaux...