

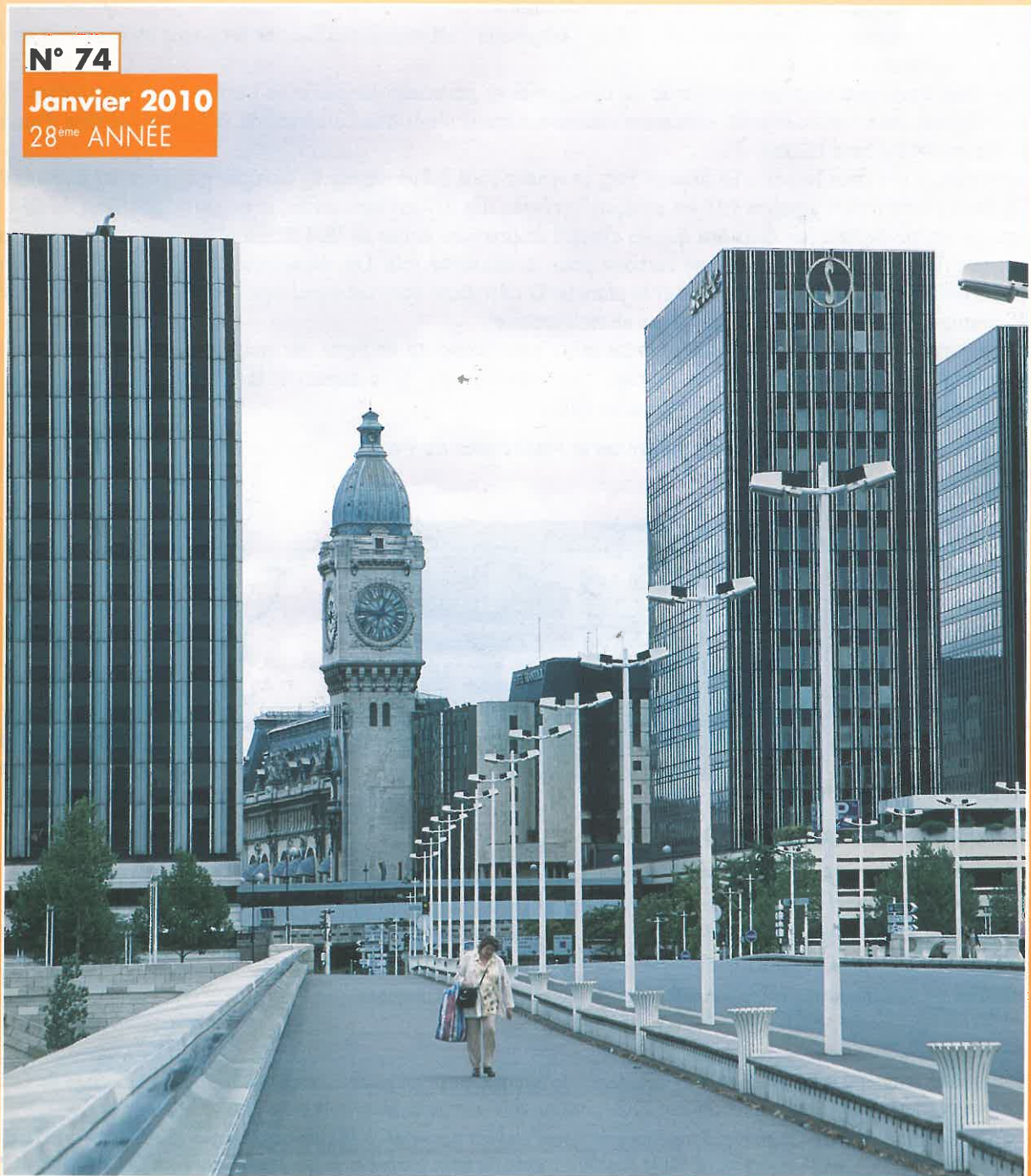
Gesi

Revue des départements de Génie Électrique & Informatique Industrielle - IUT

N° 74

Janvier 2010

28^{ème} ANNÉE



Actes du colloque de Cachan

EDITO

Mesdames et Messieurs,

Je voudrais tout d'abord vous remercier d'avoir été aussi nombreux et attentifs, tout au long de ce 36^{ème} colloque des départements GEii qui s'est déroulé à Cachan les 10, 11 et 12 juin 2009. Les communications et les débats qui se sont succédés durant ces trois jours ont parfaitement répondu aux objectifs que s'étaient fixés les organisateurs, et j'ai été frappé, comme vous tous, je pense, par la richesse et la variété des interventions.

Un grand merci à l'ensemble des personnels de l'IUT de Cachan qui s'est mobilisé autour de Francisco Alvès et Hugues Angélis pour que cet événement soit un succès.

Nous remercions également tous les partenaires du colloque et en particulier la mairie de Cachan pour son soutien et le prêt de ses installations. Nos remerciements vont aussi chaleureusement à nos deux orateurs de la session plénière d'ouverture : Wendelin Werner et Bernard Multon.

De nos échanges, je tire deux leçons... En premier lieu, ce rendez-vous est un espace de dialogue que nous consolidons d'année en année. En ces temps où le système IUT est attaqué, le réseau des IUT est bien vivant et en particulier celui du GEii ! Signe d'une jeunesse retrouvée, cela fait deux ans que les effectifs en première année de DUT GEii sont en hausse au niveau national. En second lieu, le colloque a été compensé carbone pour la deuxième fois. Les départements GEii ont réussi à prendre le tournant des défis technologiques d'avenir pour la planète. Et c'est aussi dans cet esprit que s'est déroulé la commission phare "Se déplacer autrement - Approche technologique et sociologique".

Pour conclure, c'est avec une pointe d'émotion mais aussi avec beaucoup de fierté que nous laissons maintenant la main à l'équipe de Rennes. Ces collègues, nous en sommes sûrs, sauront nous faire découvrir la Bretagne autrement et faire perdurer la tradition des colloques GEii...

Tous nos vœux de réussite au département de Rennes et rendez-vous du 9 au 11 juin 2010.

Christophe Vermaelen
Chef du département Geii2
IUT de Cachan



Commissions du colloque de Rennes :

Commission 1 : Technologies pour la santé

Commission 2 : Personnel technique

Commission 3 : La transversalité dans le projet

Commission 4 : De l'analogique au numérique

Commission 5 : Les licences professionnelles des domaines GEII et connexes

Vieux gésuite gésuitant dans sa gésuitière, viré depuis longtemps mais toujours frétilant du neurone à la lecture de GeSi, recherche désespérément le n° 66 (décembre 2006). Introuvable, même au sein de la rédaction de St Gino.

Quel gésuite respectueux de la Parole Sainte, conservateur n'ayant pas voué la Divine Gésuistique aux flammes de l'enfer, aurait la charité de e-communicuer ce n° s'il le possède encore au frère coupable de ces lignes. Qu'il en soit remercié et sûr qu'il sera présent dans ses prières.

Gésuistiquement, salut et fraternité.

Michel Chapron, 23, Rue Louise 33400 Talence

Tél. : 05 56 80 40 76 - e-mail : michel-chapron@orange.fr

S

O

M

M

A

I

R

E

ACTES DU COLLOQUE DE CACHAN

- Les maths, le technicien & les ingénieurs. Implication et applications dans nos formations *synthèse préparés par G. Lavigne, P. Berthaud, P. Lebars et N. Verdier* ... 4
- Conception des circuits imprimés. Les défis de nouveaux boîtiers CMS et BGA. Réflexions d'après Colloque par C. Guiraudie 7
- Pédagogie pour la réussite en IUT par P. Ruiz et G. Raynaud 8

SCIENCES ET TECHNOLOGIES

- Mesures de la constante de Boltzmann et de la charge de l'électron pour 10€ par G. Couturier, R. Boisgard et F. Arnal 12

VIE DES IUT

- Les IUT dans les universités autonomes : une longue marche... pour rien ? par J.-F. Mazoin et J.-P. Vidal, 17

VIE DES DÉPARTEMENTS

- L'IUT de l'Indre sort gagnant des victoires de l'apprentissage par P. Vignat 21
- Les licences professionnelles en GEII : tour d'horizon
 - Châteauroux 27
 - Mulhouse 28
 - Angoulême 33
- Le colloque de Rennes - Détail des commissions 34

VIENT DE PARAÎTRE

- Serge Potteck, *Concevoir un système*, Toulouse, Editions du Schémectif, 2009

4^E DE COUVERTURE

- Appel CETSIS

Photo de couverture :
Paris



GeSi

GÉNIE ÉLECTRIQUE SERVICE INFORMATION
Revue des départements Génie Électrique & Informatique Industrielle
des Instituts Universitaires de Technologie

Directeur de la publication : X. Bulle - Responsable du comité de rédaction : G. Gramaccia

Comptabilité : G. Couturier - Comité de rédaction : Département de GEII IUT Bordeaux 1 - 33170 Gradignan
Téléphone : 05 56 84 58 20 - Télécopie : 05 56 84 58 09 - E-mail : gino.gramaccia@iut.u-bordeaux1.fr

Imprimerie : Laplante - 3, impasse Jules Hetzel - 33700 Mérignac - e-mail : pao@laplante.fr
Dépôt légal : janvier 2010 - ISSN : 1156-0681 - Crédit photo : Imprimerie Laplante - Fotolia

LES MATHS, LE TECHNICIEN & LES INGÉNIEURS. IMPLICATION ET APPLICATIONS DANS NOS FORMATIONS

*Synthèse préparée par Gaëlle Lavigne (Toulouse), Patrice Berthaud (Villetanneuse),
Pierre Lebars (Montluçon) & Norbert Verdier (IUT de Cachan, Geii1)*

La commission a commencé par un hommage à la mémoire d'Ivan Lorigeré disparu dans le vol Rio-Paris. Pressenti pour intervenir dans notre commission pour présenter l'importance économique des mathématiques dans la modélisation d'expériences souvent coûteuses à construire, il avait décliné l'invitation en raison de ses investissements scientifiques et politiques. Les premiers l'ont emporté. Nos pensées vont vers sa famille.

Au cours des séances plénières du mercredi, la commission a été propulsée par Wendelin Werner que nous avons eu le privilège d'accueillir. Ses réflexions ont inspiré et il a offert une image des mathématiques à visage humain à notre communauté parfois « réticente » à l'égard de la « reine des sciences ». [Cf. encadré : la dualité entre formalisme et intuition, avec Wendelin Werner, médaille Fields (2006)]. La deuxième conférence s'est terminée par une très belle citation de Paul Valéry : « Le temps du monde fini commence ! ». Avec la commission mathématique, nous avons cherché à faire commencer « le temps du monde infini ».

Le thème fédérateur du colloque était « se déplacer ». Nous avons suivi à la lettre ce précepte. Nous nous sommes déplacés tous azimuts. Dans notre paysage éducatif tout d'abord grâce à différents intervenants représentant différents établissements (IESSA, IFIPS Cachan, ISEP, Maths spé ATS, Telecom Bretagne, université Paris-Sud) susceptibles d'offrir des opportunités à certains de nos étudiants.

Nous nous sommes déplacés dans le temps et dans l'espace en prenant la tangente pour aller visiter le musée Edouard Branly. Cette visite a été rendue possible grâce à l'hospitalité de l'Institut Supérieur d'Electronique de Paris. La découverte majeure de Branly – son célèbre effet – est très fortement lié au déplacement : c'est la notion de transmission à distance. Parallèlement à la visite du musée, nous avons pu écouter Alexandre Moatti qui ne cesse, dans ses livres et sur son blog, de s'interroger sur la place de la culture scientifique et technique dans nos sociétés dans lesquelles il est désormais de bon ton de s'identifier comme réfractaire aux sciences. [Cf. encadré : « Alexandre Moatti ou plaidoyer pour une culture scientifique générale »].

Pour finir, vendredi, nous nous sommes déplacés dans nos formations en assistant à des expériences pédagogiques de transversalité grâce aux exposés de Gaëlle Lavigne (p/o Jean Duplaix) et de Jean-Paul Bécar. [Cf. encadré : « la transversalité en pratiques »]

Le temps de l'infini n'a fait que commencer ; il ne doit pas s'arrêter à Cachan [1]. Rendez-vous à Rennes l'an prochain! Suite aux discussions il a été convenu qu'un autre forum plus institutionnel que celui que nous avons lancé pour l'occasion [2] serait hébergé par le site du GESI. Cela a été fait [3] sous l'impulsion de Nadia Teillac et de Bernard Siaud. À nous tous d'y intervenir pour échanger sur nos joies et de nos désarrois!

Norbert Verdier

Sitographie :

[1] Pour accéder à toutes les photos prises lors du colloque par Patrice Berthaud : <http://www.iutv.univ-paris13.fr/Cachan2009/>
login : cachan mot de passe: berthaud.

[2] <http://www.les-mathematiques.net/phorum/read.php?18,517784,524981#msg-524981>

[3] <http://www.gesi.asso.fr/forum/viewforum.php?f=3>



Wendelin Werner & le directeur de l'IUT de Cachan, Souhil Megherbi, au théâtre de Cachan, le 10 juin 2009⁽¹⁾

(1) Crédit photographique : Patrice Berthaud (IUT de Villetanneuse).

La dualité entre formalisme et intuition

avec Wendelin Werner, médaille Fields (2006).

Extrait de *La Feuille de Cachan* (décembre 2009), la trente-quatrième ; elle est à paraître.

Qu'est-ce selon vous un bon enseignement des mathématiques ?

Il me semble qu'un bon enseignant doit d'une part bien connaître sa discipline et avoir une certaine hauteur de vue sur le contenu de son enseignement, mais qu'il est d'autre part tout aussi important de bien connaître le public auquel il s'adresse, ses motivations, son niveau, et aussi sa « culture » afin de donner les illustrations non-mathématiques adaptées qui permettront aux étudiants/élèves de rattacher le formalisme mathématique à des idées ou des structures qu'ils connaissent par ailleurs. Si je pense bien comprendre une partie des maths, ma connaissance du public étudiant, en particulier dans les IUT, est limitée, et je n'ai donc pas un avis très précis sur ce qu'il « faut » faire ou ne pas faire dans ce contexte.

En tous cas, il est indispensable d'éviter que les maths fassent peur et tétanisent les étudiants. De nombreux acteurs, y compris certains enseignants, véhiculent en général sans s'en rendre compte une certaine terreur des maths. C'est l'idée fautive que les maths sont forcément difficiles et impénétrables. Il convient cependant aussi de tenter dans la mesure du possible d'éviter de « sécuriser » les enseignements (et donc les notes...) en réduisant la discipline à une activité consistant à répondre automatiquement sans « comprendre » ce dont on cause. « Errer au pif dans une formule » est précisément l'opposé de faire des maths.

Il me semble important insister sur les deux aspects complémentaires des mathématiques, à savoir la dualité entre intuition et formalisation. Souvent, on ne présente que l'objet formel, et on ne passe que peu de temps (voire pas du tout) sur la description informelle et la compréhension intuitive de celui-ci. Il faut aller dans les deux sens. Ce problème se pose bien entendu aussi dans les disciplines scientifiques où le langage mathématique est important, je pense en particulier à la physique. Il n'est pas possible d'avoir une intuition physique précise des équations de Maxwell ou de l'électrostatique sans avoir une petite intuition de ce que signifie le Laplacien ou de ce qu'est une fonction harmonique. Il doit y avoir une complémentarité effective entre l'objet formel et son intuition.

Des histoires de rencontre

À un niveau élémentaire :

On considère une droite D munie d'un repère $(O; i)$ sur laquelle se déplace deux points mobiles. À chaque instant t , un point mobile M est repéré par son abscisse $x(t)$. Les deux mobiles X et U sont repérés par leurs abscisses respectives $X(t) = 2t^2 + 3t - 5$ et $U(t) = 4(t-1)$, le temps t appartenant à l'intervalle $[-10; 10]$.

Les mobiles X et U passent-ils par un même point au même instant ? Quelles sont à cet instant leurs vitesses respectives ? À cet instant les mobiles se croisent-ils ? L'un dépasse-t-il l'autre ? Si oui, lequel ?

Vous donnez votre langue au chat ?

Cf. <http://www.mathforum.com/sujet-11766.html>

À un « niveau Wendelin » :

« Deux personnes se sont perdues de vue et errent à travers le monde (que l'on suppose fini et plat) en laissant une trace partout où ils passent. Au bout d'un temps très long, une des deux personnes finira par croiser la trace de l'autre. Autrement dit, à mesure que le temps passe, la probabilité de non-rencontre diminue. Mais peut-on dire à quelle vitesse ? Cette question se révèle difficile et la réponse n'a été démontrée mathématiquement qu'en 1999 : « la probabilité de non-croisement décroît à peu près comme t à la puissance $-5/8$ », où t est la valeur du temps écoulé. Curieusement, ce problème de marche aléatoire est étroitement relié à des questions profondes en physique théorique (théorie conforme des champs, gravité quantique). Les physiciens théoriciens avaient d'ailleurs prédit ce résultat à la fin des années 80, sans le démontrer mathématiquement. Il est également relié à d'autres questions de mathématiques (algèbre de Lie de dimension infinie, analyse complexe) : un cheminement mathématique en croise toujours un autre ! » (Extrait de *Plein Sud*, 63 (octobre-novembre 2006), 09-15). (Vous pouvez admettre ce résultat !) Pour en savoir plus sur les travaux de Wendelin Werner, cf. son entretien « Explorer les frontières et changer d'échelle » in *Les Dossiers de La recherche*, 37 (Novembre 2009), 46-53.

Faut-il alors être moins formel ?

Il ne faut pas tomber dans l'excès inverse, qui consiste à une multiplication des images approximatives (je pense aux trop nombreux « encadrés » dans les livres de maths de lycée)... La force sans pareil des mathématiques consiste à « condenser », à « synthétiser » des situations en peu de mots. En ce sens, après avoir approché, grâce à des images et des analogies, l'essence de l'objet mathématique, on doit aussi apprendre à le « désincarner » et à le rendre abstrait, c'est-à-dire à transformer l'intuition en une définition rigoureuse et synthétique. Et là, on ne peut pas se contenter de l'à-peu-près. On doit donc développer le sens intuitif des objets mais une fois que cela est fait, la véritable explication consiste en l'abstraction, et il me semble alors préférable de « faire des cours sans concession ».

Qu'est-ce qui vous a poussé à faire des maths ?

Ce ne sont pas mes bonnes notes en maths. Ce sont plutôt mes observations du ciel et les questionnements associés sur la notion d'infini étant gamin. Ce sont aussi mes balades à vélo ou en métro et la lecture des plans : Comment aller d'un point à un autre ? Est-ce qu'en passant par ici, les côtes seront plus dures ? Les mathématiques, bien qu'abstraites, restent une activité « humaine ».

Sitographie : <http://www.math.u-psud.fr/~werner/>

Par Souhil Megherbi & Norbert Verdier

Alexandre Moatti ou plaidoyer pour une culture scientifique générale

« À la lumière de mon activité professionnelle et de mon activité de vulgarisation scientifique (2), je m'interroge en permanence sur la place de la science exacte (principalement mathématiques et physique) dans notre société. Dans les années 1960, lorsqu'on demandait à une classe de CM2 à Tours quelle personnalité suscitait le plus d'admiration, la réponse majoritaire chez les filles était Marie Curie (3). Et aujourd'hui ? La science, et notamment la science exacte, est devenue un moyen de sélection à tous les niveaux de l'enseignement – au mieux une formation au raisonnement : la réalité de la science est éclipsée par la fonction qu'on lui demande de remplir. L'ensemble de l'enseignement secondaire est bâti pour faire accéder 1% d'une classe d'âge aux grandes écoles – qui par la suite se détournent de la science et partent en fumée vers la finance, l'administration.

Conséquence directe, pour une bonne partie d'une classe d'âge post-baccalauréat, la science fondamentale, après avoir joué le rôle de sélection, ne semble plus faire partie d'un socle de connaissances minimal, disons de « culture générale ». Alors qu'un enseignement littéraire et de sciences humaines est (fort heureusement !) dispensé jusqu'au dernier diplôme en filière scientifique, l'inverse n'est pas vrai dans les filières littéraire, juridique, économique et commerciale où manque un enseignement de « culture scientifique générale ». On peut même dire qu'il est de bon ton, dans notre société d'aujourd'hui, de feindre de ne rien comprendre aux grands concepts scientifiques : le rapide développement qu'a connu la science au XX^e siècle a signé la fin de « l'honnête homme » capable d'appréhender l'état des connaissances de son époque ; nos clercs, philosophes, intellectuels, leaders d'opinion se sont pour la plupart détournés de la science, lui préférant d'autres champs d'investigation plus abordables, et plus médiatiques.

Un troisième effet est lié à l'écume médiatique. L'information scientifique qui surnage dans le flot permanent de l'actualité correspond aux développements scientifiques les plus récents, renforçant l'impression de complexité véhiculée par la science, parfois même les vidant de leur sens : ainsi on nous cite la résolution par Perelman de la conjecture de Poincaré, sans expliquer ce qu'est cette conjecture ; ou l'observation d'une galaxie toujours plus éloignée, à treize milliards d'années-lumière – mais a-t-on conscience qu'on l'observe telle qu'elle était à cette époque ? ; ou les derniers développements de la théorie des cordes censée unifier la relativité et la physique quantique – mais le public auquel on s'adresse a-t-il déjà une idée valable de ces deux théories ? Il manque le substrat nécessaire à la compréhension de ce type d'information scientifique, qui n'est guère susceptible de se transformer en culture scientifique. La connaissance scientifique s'accélère, sans que pour autant la vitesse d'assimilation de cette connaissance dans l'enseignement et vers le grand public s'accélère. Par ailleurs, l'occurrence de la science dans les médias se concentre souvent sur les sujets conflictuels, assez éloignés de la science fondamentale : OGM, effet de serre, nucléaire, éthique biomédicale... Seuls les effets jugés négatifs de la science passent le filtre des médias et sont portés à connaissance du grand public, de manière fort éloignée de la rigueur et de la démarche scientifiques, dans un relativisme des opinions qui se généralise en tous domaines...

Dans ma pratique professionnelle, je vois plusieurs pistes de travail pour contrer ces effets. D'abord montrer une science en action – pas forcément la technique ou la science appliquée – la science fondamentale est aussi utilisée en entreprise. Des illustrations assez simples de ceci peuvent être données : la chaînette de Leibniz et la caténaire ferroviaire (catena = chaîne), l'utilisation de la

radioactivité dans les forages pétroliers, la relativité dans les boîtiers de guidage GPS. A titre d'exemple, la Fondation de culture scientifique C.Génial (www.cgenial.org) a pour vocation de développer une vocation scientifique chez les lycéens, en leur montrant une science vivante en entreprise, différente d'une science livresque. On peut faire des carrières scientifiques et techniques intéressantes en entreprise, avec une plus grande variété que dans la recherche publique, et avec des possibilités d'évolution vers d'autres métiers.

Par ailleurs, point positif, on sent dans le public adulte une réelle appétence pour la science fondamentale. Ceci concerne notamment les ingénieurs qui ont fait des études scientifiques, ou les professeurs de sciences du secondaire, ces deux publics étant vivement intéressés aux découvertes scientifiques qui ont été faites depuis le temps de leurs études. Ceci concerne aussi un grand public plus varié, demandeur d'une compréhension et friand d'explications. Enfin, l'histoire des sciences pourrait avoir une place beaucoup plus grande dans l'enseignement. En filière non scientifique, aborder les sciences par leur histoire ou leur impact dans l'économie, domaines plus familiers et moins rébarbatifs que la science elle-même pour les étudiants « littéraires », pourrait leur permettre de conserver une « culture scientifique générale ». Internet est un remarquable outil de diffusion de la culture scientifique et de l'histoire des sciences. Les bibliothèques numériques scientifiques (voir par exemple www.bibnum.education.fr) doivent aider nos enseignants du secondaire et du supérieur dans la confection de leurs cours. Le développement du Web 2.0 aide aussi à la diffusion de la culture scientifique, avec le mouvement de blogs scientifiques (voir par exemple www.cafe-sciences.org) ou avec Wikipedia. (Notes orales post - colloque communiquées par Alexandre Moatti [www.indispensables.net]).

(2) Les indispensables mathématiques et physiques pour tous, Editions Odile Jacob, avril 2006 ; voir blog de sciences associé www.indispensables.net

(3) Cité par Dominique Veillon, Nous les enfants 1950-1970, Hachette Littérature, http://www.ihp.cnrs.fr/publications/nous_Jes_enfants.html

La transversalité en pratiques

a) Apprendre autrement en S2 avec Jean Duplax ou allier la théorie à la pratique

Les modules d'Apprendre Autrement en S2 permettent de développer des méthodes pédagogiques différentes du modèle « classique » cours magistral/TD/TP. À l'IUT de Toulon, ces modules ont permis de développer une approche pluridisciplinaire Physique/Maths/EEA.

Le but est de permettre aux étudiants d'acquérir une méthode de travail compatible avec le domaine industriel (cahier des charges) et de mettre en évidence les liens entre les mathématiques et les autres disciplines. Force est de constater que, pour nos étudiants, les matières sont cloisonnées (voire même, pour certains, entre la première et deuxième année). Une uniformisation du vocabulaire, des notations et des méthodes est, par conséquent, indispensable.

Dans un module complémentaire « MathEEA », cinq thèmes sont abordés (deux en électronique, deux en automatique et un en instrumentation) avec une définition générale de la méthode et ensuite, l'intervention d'un enseignant de la spécialité de deuxième année présentant son thème d'étude. Chaque thème est traité de sa mise en équation jusqu'à la validation d'un ou plusieurs objectifs. Les notions mathématiques utilisées sont alors mises en évidence (équations différentielles, lois de récurrence, suite et série géométrique, développement limité,...) et permettent la résolution du problème, de manière analytique et/ou numérique. Une séance de TP permet alors de valider les résultats.

Les points forts de cette méthodologie résident dans :

- La formulation du problème, moins dirigé que pour un TD classique (la résolution d'un problème présente souvent des solutions multiples)
- L'obligation, pour les étudiants, de faire un bilan de leurs

connaissances dans différentes matières

- L'importance de la description de la méthode de résolution plutôt que la résolution (utilisation d'outils informatique de calcul formel)
- La liaison entre première et deuxième années
- La mise en évidence des besoins en mathématiques dans les autres disciplines
- La validation, en TP, des résultats théoriques

Jean Duplax & Gaëlle Lavigne

b) Les expériences valenciennoises avec Jean-Paul Bécar

L'équipe de Valenciennes a mené des expériences de transversalité dans le domaine international mais aussi dans le cadre de leurs enseignements en relation directe avec la technologie. Depuis quelques années le GEII de Valenciennes accueille des stagiaires issus de pays de la communauté européenne. Les relations privilégiées avec le Dublin Institute of Technology en Irlande, et le Satakunta University of Applied Sciences de la ville de Pori en Finlande ont permis des échanges d'étudiants et d'enseignants dans le cadre des conventions Erasmus et Socrates. Plus particulièrement, des étudiants finlandais viennent depuis 2005 passer leur stage de fin d'années validant leur Bachelor of Technology ou leur Master of Technology. Dans certains cas, et le fait est plus marquant ces deux dernières années, les étudiants ne se contentent pas seulement de rédiger leur classique mémoire de fin de stage mais aussi leur mémoire de licence ou maîtrise de technologie, ce qui leur assure, en se démarquant de la sorte, la garantie de décrocher rapidement un premier emploi.

Parmi les thèmes mathématiques et informatique proposés figurent les courbes Bézier avec la conception et la réalisation d'un logiciel de tracés de courbes Bézier rationnelles afin de mettre en évidence le rôle des poids dans les points de contrôle, les courbes Bézier rationnelles avec la connexion d'un joystick à retour d'effort sur un programme de tracé de courbes, les bases de données avec un dictionnaire multilingue anglais, français, finnois orienté technique et fournissant les prononciations, la robotique avec l'installation d'un régulateur flou sur un robot puis la programmation en langage C d'un robot Lego suiveur de ligne, la rédaction d'un programme en langage C donnant les coordonnées du soleil à une date et une latitude donnée installé sur un prototype de traqueur solaire [1], la programmation d'un algorithme de calcul du point maximum de puissance lumineuse.

Le programme pédagogique national mentionne l'usage d'un logiciel de calcul formel dans l'enseignement des mathématiques. Cette partie est traitée en liaison avec les autres disciplines. Les enseignants de mathématiques ont mis au point une méthode pédagogique favorisant le couplage d'une discipline technique avec les mathématiques, l'espace d'une série de travaux pratiques [2]. Appliquée depuis plusieurs années, elle donne satisfaction quant à la motivation des étudiants. Par ailleurs, la méthode a également été expérimentée avec succès en Travaux pratiques de Logique, dans le cadre d'une initiation à l'informatique pour des cursus de la licence professionnelle ainsi que dans une initiation à la robotique destinée à des scolaires participant à la fête de la science. La fête de la science contribue elle aussi à assurer la transversalité des enseignements de mathématiques dans la mesure où les étudiants animateurs d'un jour voient leur enseignant préféré mettre la main à la pâte aussi bien du côté organisation que du point scientifique proprement dit. Cette manifestation organisée depuis deux ans est devenue un des vecteurs de motivation des étudiants. Elle leur donne ainsi l'occasion de se révéler à la fois en participant à l'animation des ateliers et en se découvrant des nouvelles perspectives de Projet Personnel et Professionnel [3].

Jean-Paul Bécar

Bibliographie :

- [1] Dispositif expérimental d'analyse des performances de cellules photovoltaïques, Bécar J.P., Robert F., Canonne J.C., Vermeiren L., Vol. 8 No. HORS SÉRIE 1 (2009) Special Edition: CETSIS 2008, ISSN (version électronique) : 1638-1963, Journal sur l'enseignement de l'électronique, l'électrotechnique et l'automatique (<http://www.j3ea.org/>).
- [2] "New method to link maths and technology : an application to automation", Bécar J.P., Canonne J.C., Vermeiren L., IADAT Journal of Advanced Technology on Education-IJAT-e, Volume 2, Number 4, December 2006, pp 295-297. ISSN 1698-1073.
- [3] La fête de la science comme révélateur, Bécar J.P., Vermeiren L., Robert F., Canonne J.C., Renaux D., Longé G., actes du colloque National sur la recherche en IUT, CNRIUT Lille 4-6 Juin 2009.

CONCEPTION DES CIRCUITS IMPRIMÉS. LES DÉFIS DES NOUVEAUX BOÎTIERS: CMS, BGA. RÉFLEXIONS D'APRÈS COLLOQUE

Par Christian Guiraudie, GEII 2 Cachan

Avant le début du colloque, c'est beaucoup de pression, l'espoir que tout ira bien, que tout le monde sera content... Après le colloque, c'est un peu la dépression, le doute : est-ce que tout s'est bien passé ? Puis les vacances arrivent et avec elles le délicieux phénomène de l'oubli, évaporation neuronale, dramatique pour les élèves, salvateur pour leurs enseignants.

Aujourd'hui c'est le temps du « bilan », je reprends palmes et tuba et plonge en trois paliers vers ce mois de juin 2009.

- Dans l'écume des choses...

Avec cet atelier nous étions nécessairement sur la bonne piste. Tout est net dans ce domaine. Peu de risque de faire un four. Nous fonctionnons à la carte, les plus vernis se couchent, ou du moins s'épargnent alors que d'autres se pastillent tout. Bref, toujours le même schéma.

Mais aussi des plages dorées, un soleil, mais pas de plomb, des empreintes de pas métrique et de jolis messages sérigraphiés, « C aime S », vite effacés par la vague. Et puis des trous, des p'tits trous qui font peu à tension en traversant, mêmes borgnes, mêmes aveugles, et ça, 'faut l'fer'. Projets de groupe aussi, des plans de masse en quelque sorte.

Oh bien sûr, c'est c'ohm toujours, il y a quelques résistances, généralement par manque de capacités, ou de self contrôle. Mais dans l'ensemble tous se sont mis au pas, et les plus fins ont imprimé et intégré l'essentiel.

- Niveau p'tits bleus...

Nous espérons naturellement que la majorité des participants sont repartis plus « riches » sur le thème qu'ils ne l'étaient à leur arrivée. Dans tous les cas, un grand merci à tous les intervenants.

Mais puisqu'il faut faire un bilan, si possible constructif, je dois avouer que j'ai commis de grosses erreurs de timing. Les retards cumulés, ont fait passé à la trappe des discussions que j'aurais aimées voir se développer sur des thèmes tels que :

- L'auto-équipement est-il encore de mise ?

- La fabrication des circuits imprimés, « hors hexagone » peut-elle être évitée ?

- Les composants de plus en plus complexes (intérieur et extérieur) ne nous conduisent-ils pas à abandonner des enseignements, qui il y a peu, nous semblaient « incontournables »...

De cette erreur, « petit conseil d'ami » pour les futurs responsables d'atelier : lorsque votre grille d'emploi du temps est pleine... retirez-en au moins 30 %... et là, elle sera peut être « opérationnelle ».

Autre critique que je formule, depuis... si longtemps : le poids trop lourd des exposants.

Le timing très strict, la somme des heures que nous nous imposons pour les visiter, sont à mon avis bien trop prégnants pour ces trois demi-journées ...

Je sais, je sais... on ne trouve pas l'argent sous les sabots d'un âne... mais ne serait-ce qu'une fois, un colloque décroissant...

Qu'est-ce que ce serait bien!

Chacun apporterait le panier pique-nique de sa région, le petit cru de son coin, et la soirée de gala se ferait sous les étoiles, autour de feux de bois ... ça ne coûterait pas un sou et en saucissonnant ainsi, nous ne serions pas obligés le saucissonner nos emplois du temps de « Stop, salon des exposants SVP ! ». Trop beau... !

Tiens, lorsque Cachan organisera de nouveau les journées GEii, en 2068, si je suis chef de département, ça se passera comme ça !

- Et sur le fond.

Les boîtiers modernes CMS et encore plus BGA, imposent pour leur mise ne œuvre, des matériels qui n'ont plus rien à voir avec les outils d'antan. Un peu de soudure à l'étain, un fer à souder et sa petite éponge (mouillée, l'éponge, mais pas trop !).

Aujourd'hui de la CAO à la phase de soudure/brassage, les nouveaux boîtiers sont très contraignants.

_Contraignant dans le choix des composants qu'ils intègrent (telle mémoire en boîtier BGA, bien adaptée à mon projet, va me conduire avec son pas de grille de 0,5mm à passer en classe 7 ou 8 et ainsi à multiplier par trois ou quatre le prix de mon circuit imprimé.)

_Contraignant dans l'acquisition des fours CMS et plus encore, des stations BGA (Pour l'heure, il faut 20000 € pour acquérir une station « modeste » IR et son système de placement.)

Il n'est donc pas si évident que tous les départements puissent satisfaire ces contraintes, en particulier, financières. Un jour, il deviendra probablement nécessaire d'avoir une réflexion, voire une action* commune sur ce problème de la mise en œuvre des nouveaux boîtiers sur nos circuits imprimés.

(*cf., pour les plus anciens, « l'action » CAO Appolo/MentorGraphics.) Egalement dans l'air (mauvais) du temps, la nécessité d'intégrer les contraintes de process « écologiques ». L'usage de soudure sans plomb, n'est que le début de ces « faire propre ».

Il est probable que l'usage des gravures chimiques ne pourra plus se faire très longtemps dans des locaux « approximatifs ». Là aussi, il faudra trouver des financements de mise aux normes.

Dans cette perspective, l'atelier du colloque a permis de voir « en action » une machine à graver par fraisage mécanique, réponse coûteuse, mais que partielle*, à ce challenge vert. (* limitée aux circuits imprimés double face).

Une autre solution, radicale et pas chère, consisterait bien entendu, à considérer que la conception de circuits imprimés peut sortir de nos référentiels !

Mais c'est une autre histoire, dont nous devons reparler, je pense, bien avant 68.

Et d'ici là, pour l'édition 2010, de tout cœur, bonne chance, courage et réussites aux vaillants collègues de Rennes.

Plus d'infos sur : <http://colloquegeii.net/>

PÉDAGOGIES POUR LA RÉUSSITE EN IUT

ÉVALUATION DES ÉTUDIANTS, MÉTHODES ET CRITÈRES

Par Patrick Ruiz, Gilles Raynaud

IUT de Cachan, Université Paris Sud -11

LA PROBLÉMATIQUE DE L'ÉVALUATION EN IUT

C'est sur l'évaluation des étudiants que repose tout notre dispositif d'attribution du DUT ; en conséquence, elle est principalement perçue comme certificative, c'est-à-dire visant à attester que l'étudiant possède les acquis nécessaires pour mériter son diplôme. Or l'évaluation, même dans ses formes les plus classiques tels les devoirs surveillés, peut jouer bien d'autres rôles. Ainsi elle peut être formative, pour détecter les difficultés de l'étudiant et y remédier. Elle peut aussi être de régulation, c'est-à-dire servir de base à l'enseignant afin d'adapter son cours aux besoins des étudiants. Elle peut également conduire à l'élaboration d'un document tel le portfolio, pouvant être utilisé pour une poursuite d'étude voire une embauche.

Cette commission avait donc comme principal objectif de faire découvrir aux participants certaines facettes de l'évaluation.

Par ailleurs, nous savons que les différents modes d'accès au DUT sont un accroc à la sacralité de l'évaluation certificative traditionnelle. On peut citer la Validation d'Acquis de l'Expérience (VAE), la Validation d'Acquis Académiques (VAA), la formation continue, la formation en alternance. Chacune de ces voies met en œuvre des dispositifs d'évaluation différents parce qu'elles s'adressent à des publics différents. La question de l'équité des systèmes d'évaluation se pose inévitablement. La commission s'était donnée comme second objectif d'explorer des pistes permettant de définir une base commune à l'évaluation, indépendante du mode d'accès.

EVALUER : POUR QUI ? QUOI ? COMMENT ?

Pour créer une dynamique de groupe et amorcer d'emblée un débat, la commission a commencé par un « Amphi Actif » qui permet de rendre l'auditoire immédiatement actif et réceptif. Pour cela, dès leur arrivée dans l'amphithéâtre, les participants ont été répartis en huit groupes de six, un rapporteur par groupe étant désigné arbitrairement. Le document suivant a alors été distribué.

Amphi actif : phase 1

Décrivez comment vous imaginez évaluer chaque étudiant participant à la séquence décrite ci-dessous :

"Un groupe de 24 étudiants suit un module de projet. Ce module se déroule sur 3 semaines et correspond à un horaire hebdomadaire de 10H de travail encadré par semaine, plus 6 à 10H de travail en autonomie. Les étudiants sont répartis en groupes de 4 à 6. Chaque groupe se voit attribuer un travail à réaliser différent décrit à travers un document précis. Ce travail fait aussi appel à des savoirs nouveaux. De plus une partie ou la totalité de la documentation est rédigée en anglais."

Chaque groupe disposait de dix minutes pour répondre par quelques idées sur un transparent.

L'heure de la synthèse venue, les discussions au sein des groupes allaient bon train, l'amphi était bruyant de débats, le microphone et l'ampli ont été d'un bon secours à l'animateur pour reprendre la parole et retrouver l'attention de tous.



Chaque rapporteur est alors monté sur l'estrade pour présenter le fruit de la réflexion de son groupe, en ne commentant que les nouvelles idées.

Voici une liste des techniques d'évaluation proposées par les participants.

Certains ont proposé des modalités d'évaluation :

- Soutenance, présentation d'avancement de projets
- Bilans hebdomadaires ou par séance
- Posters pour le bilan final
- Rapport final
- Questions des enseignants
- Grille d'évaluation
- [Aucun groupe ne propose un DS]

D'autres ont proposé le contenu de l'évaluation :

- Mesure de la quantité de travail
- Note d'implication personnelle
- Analyse de la documentation
- Initiative
- Ecoute des autres
- Progression individuelle

Malgré la richesse des débats, tout le monde restait un peu mal à l'aise après cette première discussion. Il semblait manquer quelque chose : l'un des groupes s'est lancé et a fait remarquer qu'une évaluation ne pouvait difficilement s'envisager sans avoir fixé des objectifs préalables.

Le but de cette première phase de l'exercice était en effet de faire émerger l'idée qu'il est illusoire d'élaborer un dispositif

d'évaluation sans s'être posé la question des objectifs visés par la séquence d'apprentissage. Lors de cette première phase, un groupe sur les six a immédiatement réagi dans ce sens. Les autres ont produit un catalogue bien utile de nombreuses méthodes ou contenus d'évaluation, mais paradoxalement n'ont pas proposé le devoir surveillé !

La deuxième phase de l'amphi actif était d'amener les participants à formuler des objectifs précis de la formation envisagée. Pour ce faire, la consigne suivante leur a été soumise :

Amphi actif : phase 2

Proposer des objectifs de formation en vue du choix des méthodes d'évaluation.

La séquence précédente se situe dans le cadre d'un enseignement transdisciplinaire prenant comme prétexte un concours de robotique

Après discussion par groupes, les rapporteurs ont été interrogés à tour de rôle et une liste d'objectifs pédagogiques de ce projet fictif a été écrite au tableau :

- Conduite de projet
- Travail en équipe
- Mise en œuvre des connaissances acquises
- Savoirs nouveaux
- Communication et restitution aux autres étudiants et aux enseignants
- Auto-évaluation
- Implication des étudiants dans les critères d'évaluation
- Réussite technique (robot fonctionnel)
- Objectifs techniques clairement définis
- Evaluation technique du respect du cahier des charges
- Mise en valeur du projet : exploitation
- Evaluation sur deux branches : technique et humaine
- Autonomie et coopération
- Evaluation technique
- Capacité à aller chercher des informations
- Communication interne (mise en commun) et externe
- Evaluation pluridisciplinaire
- Démarche logistique (sponsor, aide financière, reportage vidéo)
- Evaluation individualisée et collective
- Evaluation de la démarche technique (assemblage, tests, etc.)

Une fois les objectifs listés, on peut chercher les méthodes d'évaluation déjà énumérées qui seraient les plus adaptées aux objectifs... mais probablement n'avons-nous pas pensé à toutes... par exemple, l'autoévaluation ou l'évaluation par les pairs...

Sans se prendre trop au sérieux, nous avons mis en évidence que pour construire une évaluation efficace, deux étapes sont nécessaires :

- 1 - la liste des objectifs
- 2 - le choix des techniques d'évaluation les plus pertinentes pour valider ces objectifs

LE POINT DE VUE DES SCIENCES DE L'ÉDUCATION

Pour rebondir sur les propositions établies pendant l'amphi actif, Jean-Louis Martinand (Professeur à l'École Normale Supérieure de Cachan) a présenté des notions importantes autour de l'évaluation. Il a mis en évidence les questions essentielles à se poser lorsque nous évaluons : POUR QUI, POUR QUOI évalue-t-on ?

Évaluer pour certifier est notre obligation légale, mais l'évaluation peut servir à bien d'autres choses. Qu'évalue-t-on

vraiment, pour prendre quelle décision ? Quelles informations recueille-t-on, dans quelles conditions ? Il faut noter que l'évaluation est un « jeu social » basé sur un consensus issu d'une négociation soit dissimulée, soit affichée clairement. L'évaluation n'est pas une mesure précise comme le serait une grandeur physique, elle est nécessairement multicritères et multiréférences. On peut également se poser le problème de sa justesse et de sa pertinence ; en effet, un barème est-il objectif, l'assemblage des résultats par des mécanismes de compensation est-il juste ? Le jugement de l'évaluateur peut être altéré par la fatigue, la succession des copies, des stéréotypes...

Un rapport étroit devrait exister entre évaluation et apprentissage ; outre l'évaluation récapitulative ou sommative, l'évaluation rétroactive ou formative devrait trouver sa place. C'est ce que nous appliquons souvent dans nos enseignements, mais sans l'afficher de manière explicite. Le modèle classique d'enseignement respecte le schéma suivant : temps de la présentation, temps de l'exercice et temps de l'appropriation. Certaines de ces étapes s'inscrivent dans la durée et les objectifs visés par l'apprentissage peuvent ne pas être atteints à l'issue d'un module, mais l'être à l'issue de la formation.

Pour Jean-Louis Martinand, la notion d'objectifs est une révolution de point de vue. En effet, l'enseignant formule des intentions pédagogiques alors que les objectifs sont à placer du point de vue des apprenants. Remarquons d'ailleurs que les objectifs listés au cours de l'amphi actif étaient plutôt des intentions pédagogiques que des objectifs devant exprimer une capacité : « être capable de ... ».

Jean-Louis Martinand a ensuite exposé la notion « d'objectifs obstacles ». Ce concept est paradoxal : si un objectif constitue un but à atteindre, comment un obstacle peut-il constituer un objectif ? En fait, l'objectif obstacle est un objectif défini à posteriori après une observation attentive des difficultés des étudiants sur le terrain. Ces objectifs seront nécessairement difficiles à franchir par les étudiants et baliseront ainsi leurs progrès majeurs durant leur processus d'apprentissage. Enfin connaissance et compétence sont souvent opposées, chacune pouvant faire l'objet d'objectifs. La compétence se situe dans un contexte particulier, puisque « savoir que ... » ne conduit pas à « être capable de ... » sans de nouveaux apprentissages.

Pour conclure, exposé et débat nous ont montré que toute activité de formation devrait avoir des objectifs précis, définis par l'enseignant, exprimant les acquis des étudiants à l'issue de la phase d'apprentissage et devant être évaluables, mesurables. Toutefois, la définition des objectifs ne doit pas conduire à un certain nombre d'écueils comme l'atomisation des intentions pédagogiques ou la ritualisation de la formulation des énoncés.

AUTRES CULTURES DE L'ÉVALUATION

La variété dans les méthodes d'évaluation peut servir d'outil pédagogique pour s'adapter à la diversité des profils d'apprenants actuels ou futurs. Le mot apprenant désigne ici tous les candidats au DUT, quelle que soit la voie d'accès au diplôme ou la filière d'origine.

Parmi ces autres cultures de l'évaluation, deux pistes semblent particulièrement riches en nouveautés :

- la VAE / VAA
- l'évaluation dans le système éducatif anglo-saxon

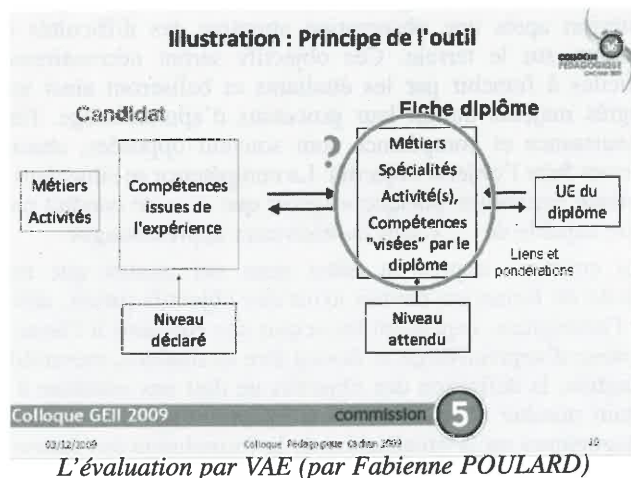
La VAE présente l'avantage d'une prise directe avec la réalité industrielle à laquelle sont destinés nos apprenants. Pour un diplôme professionnalisant comme le DUT, le miroir de l'industrie permet de vérifier que les connaissances transmises correspondent bien aux nécessités du métier, tant pour un exercice immédiat que pour l'évolution de carrière (grâce à la formation

continue par exemple). Cependant le DUT GEII reste un diplôme « généraliste » du génie électrique, qui permet de continuer à se former dans ce domaine sans nécessairement se limiter aux besoins spécifiques d'une entreprise à une date donnée.

Lors de son intervention, *Fabienne POULARD* (Service de la formation continue et de la VAE, Université Paris Sud - 11) a rappelé le principe de l'évaluation en VAE : « l'évaluation se fonde sur une démarche de déduction de la maîtrise de compétences et de savoirs à partir de la description (écrite) et l'analyse de l'activité par celui qui l'exerce (ou l'a exercée) ». Mais un peu plus loin elle a indiqué que l'exercice est rendu difficile car « les présentations des formations expriment essentiellement des contenus ». Ceci peut se comprendre pour les diplômés intermédiaires d'un cursus long, qui d'ailleurs sont rarement adaptés à la VAE, mais non pour un diplôme professionnalisant comme le DUT. Celui-ci ne devrait-il pas posséder un « référentiel de compétences et de savoirs » ?

Ce référentiel de compétences n'existant pas, comment est attribué le DUT par VAE ? Le document de référence est la fiche RNCP. Il suffit de la consulter pour mesurer l'urgence d'un document plus détaillé, décrivant les compétences visées par le diplôme. La fiche actuelle laisse une liberté telle au jury de VAE que l'égalité de traitement imposée par le diplôme national ne saurait être assurée.

Autre point important de cette intervention : l'intérêt d'un référentiel de compétences et de savoirs comme outil de communication avec les entreprises. En présentant les exigences du DUT en termes plus adaptés au monde industriel, nous permettrions aux candidats à la VAE de situer leurs qualifications par rapport au diplôme. Autrement dit, il serait possible d'en faire un outil pour proposer aux entreprises des modules de formation continue personnalisés selon le profil des candidats.



La seconde piste pour un enrichissement de notre dispositif d'évaluation est le modèle anglo-saxon. Lors de sa présentation, *Cédric BELLOC* (Glyndwr University - Wrexham) a expliqué que l'approche du dispositif d'évaluation au Royaume Uni est globale. Les enseignants responsables des différents modules puisent dans une liste de méthodes d'évaluation d'une vingtaine d'items (voir ci-dessous). L'objectif est de panacher les techniques d'évaluation au cours d'un semestre, afin d'obtenir la meilleure adéquation possible entre les compétences évaluées par chaque module et la forme de l'évaluation et ainsi d'éviter l'« adaptation » ou la « lassitude » induites par une méthode unique. Ci-dessous la « boîte à outils » de l'évaluation présentée par *Cédric BELLOC* :

- Unseen examinations

- Laboratory examinations
- Oral examinations
- Open-book examinations
- Multiple-choice tests
- Essay assignments
- Problem solving exercises
- Oral presentations
- Other types of extended writing
- Independent projects
- Design tasks
- Student-led seminars/discussions
- Laboratory reports
- Computer-based exercises
- Project reports
- Simulation exercises
- Learning portfolios
- Learning logs/diaries
- Group projects
- Exhibition/poster displays
- Video/Interview

MISE EN ŒUVRE DE DISPOSITIFS D'ÉVALUATION

Lors de cette commission, plusieurs collègues ont présenté des dispositifs d'évaluation originaux qu'ils ont mis en œuvre. Certains de ces dispositifs sont spécifiques à une discipline ou à un enseignement, d'autres sont plus généraux.

Le **PPP** est une discipline de notre programme souvent difficile à évaluer. *Nicole Stride* (Châteauroux) a rapporté une technique d'évaluation fondée sur un dossier de PPP auquel sont associés de nombreux objectifs connus des étudiants faisant l'objet d'une évaluation. Ce document permet par ailleurs une valorisation de tous les travaux effectués en cours de communication et qui ne pourraient pas faire l'objet d'une notation traditionnelle. Les bénéfices en sont un travail personnel plus approfondi et une meilleure implication collective des étudiants. Cette approche induit moins de compétition et plus d'émulation ; c'est un pas vers l'auto-apprentissage.

Certaines matières du PPN GEII peuvent difficilement être évaluées par des méthodes classiques (modules complémentaires). *Dominique Renaux* (Valenciennes) a présenté pour le module « Supervision et contrôle des procédés » un dispositif pédagogique comportant un polycopié à trous utilisé lors des cours magistraux et un projet collaboratif. Les étudiants sont évalués au moyen de questionnaires en fin de cours et d'une grille d'évaluation de projet. Ce type d'évaluation se prête bien à cette matière où de nombreux concepts restent qualitatifs et où de nombreuses informations sont énumérées. L'évaluation ainsi réalisée est multicritères et vérifie les capacités à construire un projet, à être autonome, à prendre des initiatives, à travailler en équipe.

Les **exercices ou QCM en ligne** sont aussi des techniques d'évaluation formative ou certificative mises en œuvre dans certains départements GEII. Ainsi *Florence Lecroq* (Le Havre) et *Christophe Vermaelen* (Cachan) ont fait part de leurs expériences respectives. Les progiciels utilisés sont « Hot Potatoes » et « Wims », ces deux outils permettant de concevoir des QCM ainsi que des exercices interactifs. Parmi les avantages de ces techniques d'évaluation, il ressort que les étudiants peuvent réviser et s'entraîner avant les contrôles, la tricherie est difficile, la correction est instantanée et la note obtenue n'est ni contestable ni négociable. La création de questions/réponses ou de problèmes par les étudiants eux-mêmes peut faire l'objet d'un exercice ; selon leur pertinence, ils peuvent être intégrés à la

base de données. Les inconvénients mis en avant sont la crainte de piratage du système ainsi que des tests un peu trop stéréotypés ou répétitifs. Il est clair que d'autres formes d'évaluation restent indispensables. Il faut également noter que la rédaction d'exercices sur ces progiciels prend beaucoup de temps ; une mise en commun des ressources entre départements serait nécessaire pour assurer leur pérennité et leur évolutivité.

D'autres dispositifs d'évaluation rarement en œuvre au sein de la communauté GEII ont également été présentés : **le portfolio** par Marie-Joëlle Ramage (Chargée de mission TICE – Université Paris Sud - II) et **le livret de compétence** par Yves Calvez (Chargé de mission C2I – Université Paris Sud -II).

Le **portfolio** est une « collection structurée des travaux d'un étudiant et des commentaires qui leur sont attachés, qui fait foi de ses compétences montrant des traces pertinentes de ses réalisations ». Son objectif est d'être au service de l'étudiant pour l'aider à structurer ses apprentissages et aussi au service de l'enseignant pour évaluer l'étudiant. On distingue trois types de portfolio :

- Le *portfolio d'apprentissage* où l'apprenant insère et organise régulièrement des documents personnels ou annotés par ses soins.
- Le *portfolio de présentation* où l'apprenant insère ses meilleures productions à l'instar du press-book d'un artiste en justifiant son choix (autoévaluation).
- Le *portfolio d'évaluation* qui permet d'évaluer le niveau de compétence de l'apprenant. Ce dossier contient les productions de l'étudiant, des observations des enseignants et des autoévaluations.

Voici deux liens auxquels vous pouvez vous référer pour obtenir de nombreux détails sur l'usage que les apprenants et les enseignants peuvent faire du portfolio :

<http://www.robertbibeau.ca/portfolio2.html>

<http://wiki.univ-paris5.fr/wiki/Portfolio>

Le **livret de compétence** est un document qui peut être intégré au portfolio d'évaluation. C'est un outil pour l'évaluation d'acquis parfois controversé et dont l'élaboration n'est pas si simple. Par exemple, le Certificat Informatique et Internet (C2I) est une qualification pour laquelle l'évaluation par un livret d'évaluation a été un succès. Un document d'accompagnement a été rédigé à partir d'un référentiel national permettant de passer d'un listing de connaissances à une explicitation des compétences associées. Ainsi, l'évaluation des savoirs s'est transformée en une évaluation des compétences. D'après Yves Calvez, notre PPN est très structuré et homogène, mais certaines formulations de compétences sont à revoir et quelques points discutables peuvent nous mettre en difficulté lors de la validation ou de la création d'activités d'évaluation. C'est pourquoi la rédaction d'un document d'accompagnement serait nécessaire si nous désirions évoluer vers une évaluation par compétences.

PERSPECTIVES

Le relevé de notes actuel sert souvent d'outil de communication avec les établissements d'enseignement ou les entreprises qui reçoivent nos étudiants. Pourtant il paraît insuffisant pour répondre à la question « que sait faire cet étudiant ? ». Ne vaudrait-il pas mieux disposer d'un document indiquant clairement les compétences d'un étudiant, que ce soit pour une poursuite d'études ou pour un entretien d'embauche ? Un portfolio bien constitué pourrait apporter la réponse adéquate. S'il était décrit d'une façon assez précise, en intégrant un livret de compétences, il unifierait les critères d'évaluation au niveau national, quel que soit le mode d'accès au diplôme.

Une autre impression qui se dégage de cette commission est la

nécessité d'adapter notre façon d'évaluer aux différentes phases de l'enseignement et aux différents publics. Nous pourrions donc produire un dispositif d'évaluation pour le DUT GEII en nous appuyant sur trois éléments :

- un référentiel de connaissances à l'attention des enseignants (PPN)
- un document d'accompagnement comprenant un référentiel de compétences, une liste indicative d'activités permettant l'évaluation et des principes de modalités de contrôle des connaissances
- un modèle de portfolio qui contiendrait :
 - un livret de compétences
 - des exemples de réalisations produites par l'étudiant.

La mise au point de ces différents éléments présenterait plusieurs avantages :

- elle confirmerait le caractère national du diplôme en mettant en évidence l'acquisition de compétences comparables sur tout le territoire, quelle que soit la voie choisie pour l'obtenir.
- elle laisserait plus de place aux missions non certificatives de l'évaluation.
- elle lancerait une réflexion sur le caractère technologique et industriel du DUT dont le PPN pourrait bénéficier à moyen terme. Pour initier ce travail, le cas de la VAE nous paraît constituer un excellent point de départ en l'absence d'un référentiel de compétences spécifique. Etablir un tel référentiel nous permettrait :
- d'unifier les procédures d'attribution du DUT GEII en VAE au niveau national,
- d'encourager les personnes susceptibles d'en bénéficier à monter un dossier et donc de développer la formation continue.

C'est pourquoi nous envisageons au cours de cette année de former un groupe qui travaillerait à un référentiel de compétences pour la VAE. Le résultat de ce travail pourrait faire l'objet d'une communication lors du colloque 2011. Ce serait aussi l'occasion pour les collègues intéressés par le développement d'un dispositif national d'évaluation pour le DUT de lancer les bases d'un travail destiné à la formation initiale ou/et continue.

BIBLIOGRAPHIE :

- Martinand J.-L. (1994), La didactique des sciences et de la technologie et la formation des enseignants. ASTER 19, Paris, INRP, (pp 61-75).
- Roegiers X. (2004), L'école et l'évaluation. Des situations pour évaluer les compétences des élèves. De Boeck.
- Les livrets de compétences : nouveaux outils pour l'évaluation des acquis, rapport à monsieur le ministre de l'Éducation Nationale : <http://media.education.gouv.fr/file/50/0/6500.pdf>

Nous remercions très vivement : **Jean-Louis Martinand**, Professeur à l'École Normale Supérieure de Cachan, pour son intervention et ses nombreuses suggestions,

Manuel Avila, Thierry Glaisner, Jacques-Olivier Klein, Georges Michaillesco, Sébastien Moutault, Pascale Vareille, pour leur participation active à la préparation de cette commission, **Elie Milgrom** et **Benoît Raucant** Professeurs à l'Université Catholique de Louvain (Belgique), pour leurs précieux conseils à l'élaboration de l'amphi actif.

Remerciements aux intervenants : **Cédric Belloc, Yves Calvez, Florence Lecroq, Fabienne Poulard, Marie-Joëlle Ramage, Dominique Renaux, Nicole Stride, Christophe Vermaelen.**

Remerciements aux appariteurs : **Agnès Priou et Jérôme Saint-Martin.**

Remerciements aux nombreux inscrits à cette commission pour leur participation active.

MESURES DE LA CONSTANTE DE BOLTZMANN ET DE LA CHARGE DE L'ÉLECTRON POUR 10€

Gérard Couturier*, Rodolphe Boisgard** et Florent Arnal*

*GEII-IUT et **UFR de Physique, Université Bordeaux I

gerard.couturier@u-bordeaux1.fr

Au début du siècle dernier, nombre de physiciens ont cherché à déterminer la constante k de Boltzmann, qui exprime la relation entre l'énergie et la température, et la charge q de l'électron à partir des propriétés statistiques des fluctuations :

- I) de la tension aux bornes d'une résistance pour la constante k
- II) du courant dans un tube à vide pour la charge q .

Les constantes q et k sont utilisées dans nos enseignements,

citons par exemple l'équation de la diode $I_D = I_0 \left(e^{\frac{qV_D}{kT}} - 1 \right)$.

Et si nous essayions de les mesurer ou au moins d'obtenir leurs ordres de grandeur avec une expérimentation du type « coin table » ? Vous vous doutez bien que pour 10€ on ne va pas obtenir la dixième décimale !

Plutôt que d'acheter un amplificateur faible bruit pour faire les mesures, on construit ici un instrument de mesure autour de quatre AOP, on écrit un programme d'acquisition et on utilise les outils statistiques.

Il s'agit d'un projet pluridisciplinaire faisant appel à la physique, l'électronique et aux mathématiques. Ce projet a initialement été créé pour illustrer le cours de physique statistique dans un Master de physique. Il peut également, avec quelques adaptations, être proposé à des étudiants de GEII, en effet l'instrumentation et le traitement des données par des outils statistiques sont inscrits dans le référentiel du GEII.

Thèmes abordés : amplification linéaire, filtrage, acquisition de données, probabilités et statistiques inférentielles

Pré requis : notion de densité spectrale

Dans cet article, nous ne donnons que les montages utilisés, les protocoles de mesure et les résultats, les calculs théoriques ne sont pas détaillés.

I- UN PEU D'HISTOIRE

En 1918, W. Schottky démontrait que le courant dans les tubes à vide était le siège de fluctuations dues à l'émission aléatoire des électrons de la cathode. Cet effet est connu sous le nom de « shot noise », en français bruit de grenaille. W. Schottky a montré que la densité spectrale de bruit associée à ce phénomène était égale à $2qI$ (en A^2Hz^{-1}) où q est la charge de l'électron et I le courant moyen.

Cette découverte fut le point de départ de travaux expérimentaux visant à vérifier la valeur de la charge élémentaire q , citons ceux de C. A. Hartmann (1921), A. W. Hull and N. H. Williams (1924) et de J. B. Johnson (1925).

Il est à noter que ces travaux faisaient déjà état de la remontée de bruit en $1/f$ aux basses fréquences (flicker noise), bruit qui n'est donc pas uniquement observé dans les semiconducteurs. Ces travaux faisaient suite à ceux de R.A. Millikan (Physical Review, 2, 109, 1913) qui détermina la charge q en mesurant la vitesse de gouttelettes d'huile ionisées injectées entre deux plaques d'un condensateur.

Pour ses travaux, R. A. Millikan reçut le prix Nobel de physique en 1923. En 1928, J. B. Johnson découvrait quant à lui le bruit thermique des résistances, appelé d'ailleurs bruit Johnson, et la même année, H. Nyquist (Physical Review, 32, 110, 1928) donnait l'expression de la densité spectrale $4kTR$ (en V^2Hz^{-1}) de bruit d'une résistance R , T est la température absolue en Kelvin et k est la constante de Boltzmann en JK^{-1} .

Pour sa démonstration, H. Nyquist s'appuyait sur la théorie des lignes et le théorème d'équipartition de l'énergie : l'énergie moyenne associée à un degré de liberté est égale à $kT/2$. La mesure de la densité spectrale permettait ainsi de vérifier la valeur de k . Dans son expérience, J. B. Johnson utilisait un amplificateur à tubes accordé autour de quelques centaines de p.p.s. (period par second), aujourd'hui le Hertz.

Dans l'article original de J. B. Johnson, (Physical Review, 32, 97, 1928), on peut lire, page 106 : « *It is remarkable that the same apparatus by which it is possible to determine the charge on the electron by means of the small-shot effect, can by a slight change in procedure be made to yield an independent measurement of the Boltzmann's gas constant* ».

II- MESURE DE LA CONSTANTE DE BOLTZMANN k

Le montage utilisé pour la détermination de k est donné à la figure 1. Il comprend un suiveur (AOP1), deux amplificateurs (AOP2 et 3) de gain $\approx 10^2$ chacun et un filtre passe-bande (AOP4) de fréquence centrale $\approx 10\text{kHz}$ et de gain théorique 10, en pratique $\approx 6,7$ à cause du tgd des condensateurs de $4,7\text{nF}$. Les résistances sont à couches métalliques, les AOP sont alimentés par deux batteries de $+15\text{V}$ et -15V . Un réglage d'offset est prévu sur chaque AOP. Pour déterminer la constante k, on connecte une résistance R, à couche métallique, à l'entrée du suiveur et on enregistre le bruit en sortie de l'AOP4. La sortie de l'AOP4 est connectée à une carte d'acquisition de National Instruments (NI PCI-6221, 16 bits) via un câble coaxial et un bloc de connexion N.I. muni de BNC. Un programme Labview pilote les acquisitions, les premières mesures ont été faites avec seulement un oscilloscope numérique mais il est difficile dans ce cas de faire des statistiques. A chaque acquisition, on enregistre $N = 30\ 000$ points, la fréquence F_e d'échantillonnage est égale à 240kHz .

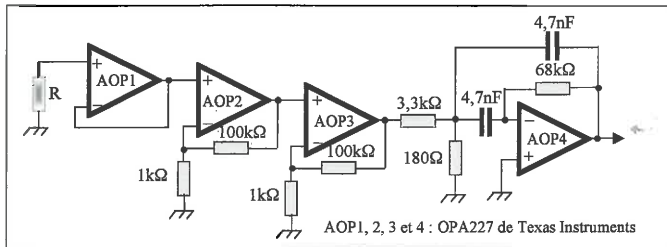


Figure 1 : Montage utilisé pour la détermination de la constante de Boltzmann. Les alimentations et les réglages d'offset ne sont pas représentés

La figure 2 montre la réalisation pratique du montage, pendant les mesures le circuit est blindé avec une feuille d'aluminium connecté à la masse. Le coût des composants avoisine les 10 euros !

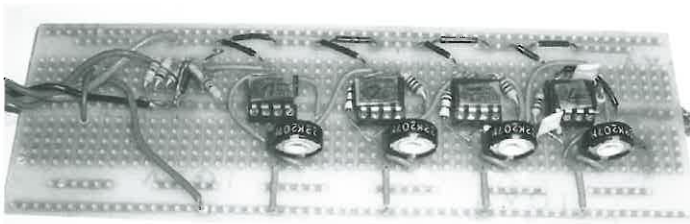


Figure 2 : Photo du montage utilisé pour la mesure de k et de q

La figure 3 montre une séquence typique de bruit. La figure 4 montre la densité de probabilité calculée à partir d'un histogramme de bruit. La densité de probabilité obéit bien à la loi normale de valeur moyenne nulle. De la courbe calculée on estime la variance (en V^2), égale à la valeur quadratique moyenne, carré de la valeur efficace. Si aujourd'hui mesurer une valeur efficace de bruit ne pose pas de problème avec les instruments disponibles, il n'en était pas de même au début du siècle dernier. J. B. Johnson utilisait un thermocouple collé à une résistance et un microampèremètre, ce type d'appareil est toujours utilisé pour les mesures en hyperfréquences, il nécessite cependant un étalonnage préalable avec un courant de valeur efficace connue, un courant sinusoïdal par exemple.

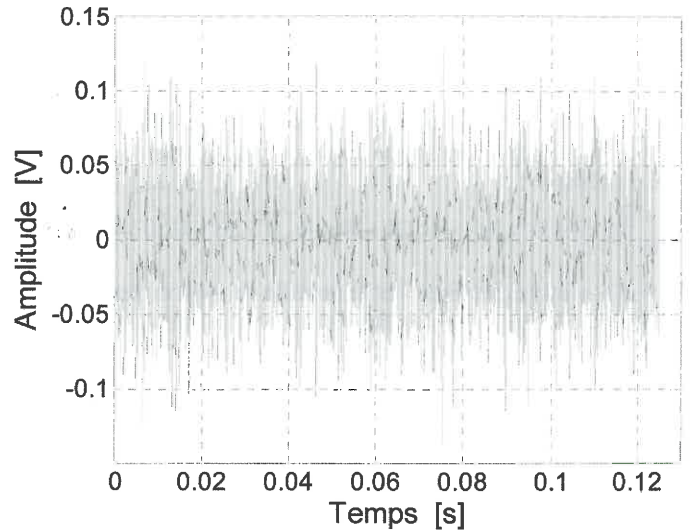


Figure 3 : Séquence de bruit en sortie de l'AOP4, $R=3,3\text{k}\Omega$, $T=26,9^\circ\text{C}$, $F_e=240\text{kHz}$, $N=30\ 000$

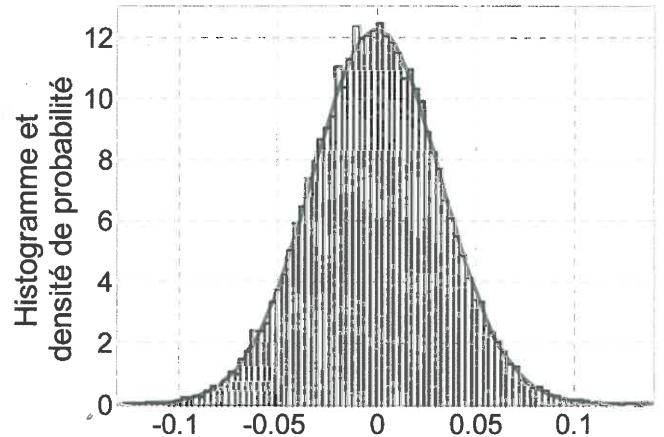


Figure 4 : Histogramme des tensions de bruit : $R=3,3\text{k}\Omega$, $T=26,9^\circ\text{C}$, la courbe est la densité de probabilité de la loi normale donnant le meilleur ajustement avec les résultats de mesure

La variance estimée intègre non seulement le bruit de la résistance R mais aussi le bruit de la chaîne de mesure (amplificateur + filtre). L'ensemble, résistance R et chaîne de mesure, peut être modélisé par le schéma de bruit de la figure 5 où le bruit de la chaîne de mesure est modélisé par deux générateurs de bruit ramenés à l'entrée, un générateur de tension de densité spectrale $e_n(f)$ (en V^2Hz^{-1}) et un générateur de courant de densité spectrale $i_n(f)$ (en A^2Hz^{-1}). La résistance R connectée à l'entrée de l'AOP1 a une densité spectrale de bruit égale à 4kTR (en V^2Hz^{-1}).

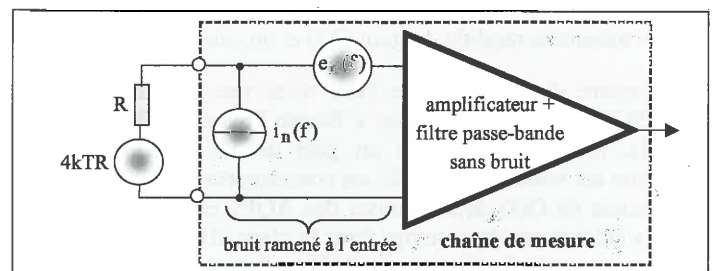


Figure 5 : Modélisation du bruit pour le calcul de la constante de Boltzmann

II- 1 PROTOCOLE POUR LA MESURE DE k

Pour obtenir la constante k on procède comme suit :

1. On connecte la résistance R à l'entrée de l'amplificateur et on mesure la valeur quadratique moyenne, ou variance, Y_R (en V^2), on obtient :

$$Y_R = \int_0^\infty (e_n(f) + R^2 i_n(f) + 4kTR + 2R\gamma\sqrt{e_n(f)i_n(f)})G^2(f)df \quad (1)$$

où $G(f)$ et γ sont respectivement le module du gain en tension de la chaîne de mesure et le coefficient de corrélation des sources de bruit de l'amplificateur, en théorie γ est compris entre -1 et +1. En pratique la corrélation des sources de bruit des AOP est souvent négligée.

La figure 6 montre, dans le cas où $\gamma = 0$, les contributions respectives des trois densités spectrales, e_n , $R^2 i_n$ et $4kTR$ pour une fréquence donnée. Les valeurs de e_n et i_n utilisées pour le calcul sont les valeurs typiques d'un AOP227 à 10kHz. Pour accéder à la constante k, la densité spectrale $4kTR$ doit être dominante, on en déduit ainsi approximativement le domaine des valeurs de R qu'il est préférable d'utiliser, du $k\Omega$ à une vingtaine de $k\Omega$.

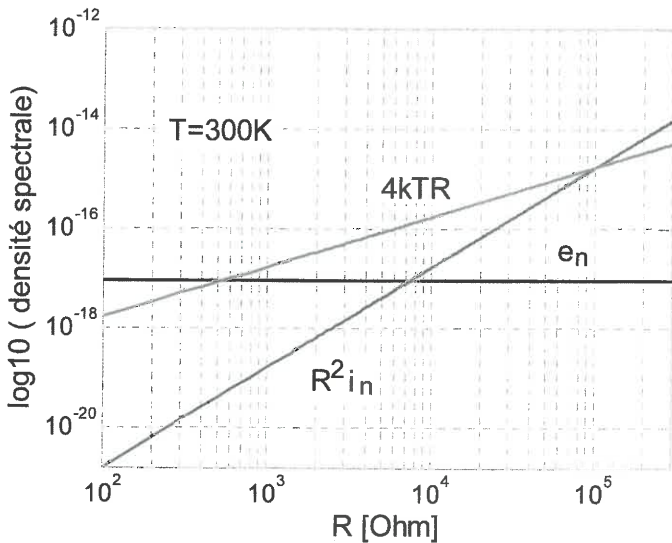


Figure 6 : Densités spectrales e_n , $R^2 i_n$ et $4kTR$ avec $e_n = 9.10^{-18} V^2 Hz^{-1}$ et $i_n = 16.10^{-25} A^2 Hz^{-1}$

2. On réalise un court-circuit ($R = 0$) à l'entrée de l'amplificateur et on mesure la valeur quadratique moyenne Y_0 (en V^2) :

$$Y_0 = \int_0^\infty e_n(f)G^2(f)df \quad (2)$$

3. On mesure le module du gain $G(f)$ et on calcule $\int_0^\infty G^2(f)df$

La mesure de $G(f)$ doit se faire avec une grande précision. L'OPA227 a un produit Gain x Bande Passante (GBW) égal à 8MHz, il s'ensuit qu'avec un gain de 10^2 , la fréquence de coupure est voisine de 80kHz, en conséquence la dépendance en fréquence de $G(f)$ dépend aussi des AOP2 et 3. La mesure de $G(f)$ a été faite en deux temps dans la plage 200Hz - 200kHz : 1) mesure du gain du filtre de l'AOP4 et 2) mesure des gains des AOP3 et AOP2.

L'intégrale $\int_0^\infty G^2(f)df$ est alors calculée par la méthode des trapèzes.

Avec les composants utilisés, on trouve :

$$\int_0^\infty G^2(f)df = (1,02 \pm 0,05).10^{13} (V^2)$$

4. Les quantités Y_R et Y_0 sont des variables aléatoires, aussi pour obtenir une précision raisonnable de la constante k, on procède pour chaque valeur de résistance R à M mesures de Y_R et Y_0 . Des équations (1) et (2), on déduit

$$\frac{\langle Y_R \rangle - \langle Y_0 \rangle}{R} = R \int_0^\infty i_n(f)G^2(f)df + (4kT + 2\gamma\sqrt{e_n(f)i_n(f)}) \int_0^\infty G^2(f)df \quad (3)$$

où $\langle Y_R \rangle$ et $\langle Y_0 \rangle$ sont les moyennes estimées des M mesures.

La figure 7 montre un histogramme typique des valeurs de Y_R . Pour M grand, les histogrammes nous conduisent à faire l'hypothèse que Y_R est distribuée normalement. En estimant les écarts types et des variables Y_R et Y_0 , on peut alors définir un intervalle de confiance pour l'estimation de . Par exemple, les limites de l'intervalle à 95%

sont : $(\langle Y_R \rangle - \langle Y_0 \rangle) \pm 1,96 \frac{\sigma}{\sqrt{M}}$ avec $\sigma = \sqrt{\sigma_R^2 + \sigma_0^2}$.

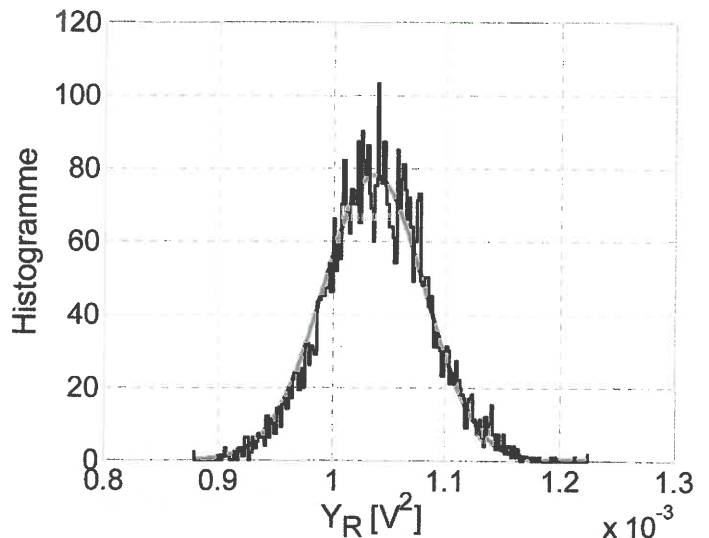


Figure 7 : Histogramme typique de Y_R et meilleure Gaussienne d'ajustement, $R=3,3k\Omega$, $T=26,9^\circ C$, nombre de mesures $M = 5\ 000$

Le tracé de $10^7 \left(\frac{\langle Y_R \rangle - \langle Y_0 \rangle}{R} \right)$ en fonction de R est donné à la figure 8.

Une régression linéaire donne :

$$\left(k + \frac{2\gamma\sqrt{e_n(f)i_n(f)}}{4T} \right) = (1,52 \pm 0,08) 10^{-23} \text{ JK}^{-1}$$

Cette méthode ne permet donc pas d'accéder directement à la constante k, ceci dit le coefficient de corrélation γ est voisin de zéro et on obtient donc une valeur proche de celle attendue. A ce jour, la valeur de k est égale à $1,380658.10^{-23} \text{ JK}^{-1}$ avec une incertitude de $0,0000024.10^{-23} \text{ JK}^{-1}$, elle a été mesurée en 1988 par thermométrie acoustique.

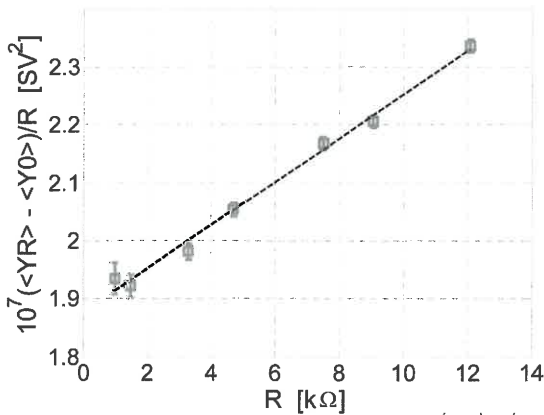


Figure 8 : Nuage de points de la série $(10^7 \left(\frac{\langle Y_R \rangle - \langle Y_0 \rangle}{R} \right); R)$ et droite d'ajustement

Dans l'article de J. B. Johnson paru en 1928, les valeurs de k, obtenues à partir de différentes valeurs de la résistance R et de différentes fréquences centrales du filtre, sont comprises entre $0,99.10^{-23}$ et $1,70.10^{-23} \text{ JK}^{-1}$, la valeur moyenne étant $1,27.10^{-23} \text{ JK}^{-1}$. La valeur acceptée pour l'époque était égale à $1,372.10^{-23} \text{ JK}^{-1}$. Le protocole de mesure utilisé par J. B. Johnson reposait sur deux mesures successives : une première mesure avec $R = 0$ suivie d'une deuxième mesure avec une résistance R (Y_0 et Y_R respectivement dans le présent texte). La variance du bruit de R était alors obtenue par soustraction des deux mesures, ce qui revient à négliger le générateur de bruit $i_n(f)$ de la figure 5.

J. B. Johnson pointait comme sources d'erreur possibles la détermination de l'intégrale $\int_0^\infty G^2(f)df$ et la mesure de la variance du bruit.

La détermination de l'intégrale $\int_0^\infty G^2(f)df$ reste un problème d'actualité, elle nécessite donc des mesures précises, nous les avons effectuées avec un détecteur synchrone. Avec les instruments d'aujourd'hui, la mesure de la variance est plus facile qu'elle ne l'était avec un thermocouple et un microampèremètre. Au début du siècle dernier, mesurer des courants de l'ordre du microampère était difficile alors qu'aujourd'hui on en est à mesurer quelques atto-ampères (10^{-18} A).

En supposant que toutes les sources d'erreurs sont maîtrisées, il devient alors possible d'estimer, dans le cas présent, le coefficient de corrélation γ .

De la relation $\left(k + \frac{2\gamma\sqrt{e_n(f)i_n(f)}}{4T} \right) = (1,52 \pm 0,08) 10^{-23} \text{ JK}^{-1}$

on tire $\gamma\sqrt{e_n(f)i_n(f)} \approx 8,4.10^{-22} \text{ J}$ en prenant cette fois $K \approx 1,38.10^{-23} \text{ JK}^{-1}$. En faisant l'approximation que les densités spectrales $e_n(f)$ et $i_n(f)$ sont quasiment constantes au voisinage de la fréquence 10kHz, ce que confirme la notice technique de l'AOP227, on obtient la valeur de e_n à partir de la mesure de $\langle Y_0 \rangle$ (equ. 2) et celle de i_n à partir de la pente de la droite de régression (equ. 3). Tous calculs faits, on obtient un coefficient de corrélation $\gamma \approx 0,2$, valeur effectivement faible.

NB : Une simulation du schéma de la figure 1 réalisée avec le logiciel TINA-TI (logiciel de Texas Instruments, téléchargeable à <http://focus.ti.com/docs/toolsw/folders/print/tina-ti.html>) et avec la même procédure que celle décrite ci-dessus, donne $K \approx 1,38.10^{-23} \text{ JK}^{-1}$. Ce résultat n'est pas surprenant car le bruit des résistances est calculée avec $k \approx 1,38.10^{-23} \text{ JK}^{-1}$. La simulation permet de vérifier les ordres de grandeurs de $\langle Y_R \rangle$ et $\langle Y_0 \rangle$

III MESURE DE LA CHARGE DE L'ÉLECTRON q

Pour déterminer la valeur de q on mesure la densité spectrale de bruit du courant dans une diode. L'amplificateur utilisé pour la mesure est le même que précédemment, la résistance R du schéma de la figure 1 est remplacée par le montage de la figure 9. La résistance R_2 et la force électromotrice E, une pile de 1,5V, permettent de fixer le courant de repos I_{D0} de la diode à $\approx 5,5 \mu\text{A}$. La tension V_{D0} aux bornes de la diode est voisine de 290mV, il est donc impossible, compte tenu du gain élevé de l'amplificateur, de réaliser une liaison directe, le circuit $C_1 - R_1$ est un filtre passe-haut bloquant la composante continue, la fréquence de coupure à -3dB est voisine de 10Hz, très inférieure à la fréquence centrale de 10kHz du filtre.

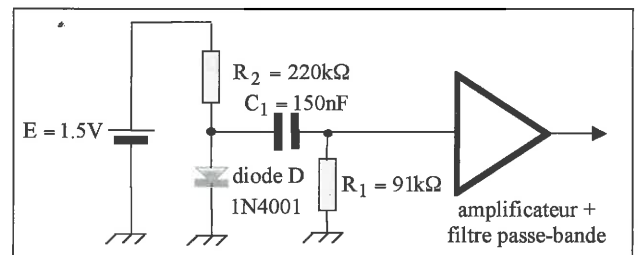


Figure 9 : Montage utilisé pour la détermination de la charge de l'électron

Le schéma de bruit du montage est représenté à la figure 10, il fait apparaître cinq densités spectrales dont celle, $2qI_{D0}$, de la diode. La résistance r_D est la résistance dynamique de la diode :

$$r_D = \left. \frac{dV_D}{dI_D} \right|_{I_{D0}, V_{D0}}$$

Pour déterminer r_D , on effectue un relevé $I_D = f(V_D)$ autour du point de fonctionnement (I_{D0}, V_{D0}) et on mesure la pente, on trouve pour la diode 1N4001 utilisée $r_D \approx 6473 \Omega$. On remarquera que la valeur trouvée est supérieure à $\frac{kT}{qI_{D0}} \approx 4700 \Omega$ (ceci dit on n'est pas censé connaître q puisque c'est le but de la mesure), en effet le facteur d'idéalité de la diode est de l'ordre de 1,5.

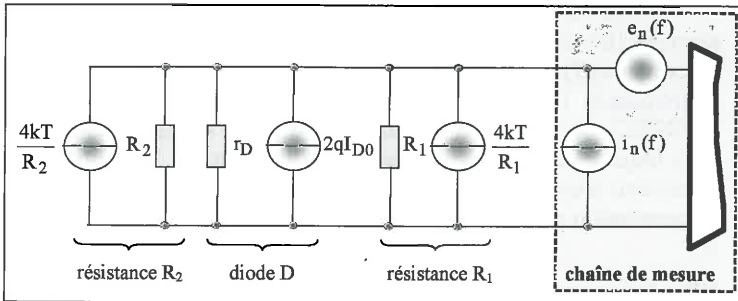


Figure 10 : Modélisation du bruit pour le calcul de la charge de l'électron

III- 1- PROTOCOLE POUR LA MESURE DE q

Pour obtenir la charge q on procède comme suit :

1. On connecte la diode D et on mesure la valeur quadratique moyenne Y_2 (en V^2), on néglige ici la corrélation des sources de bruit de l'amplificateur, on obtient :

$$Y_2 = \int_0^{\infty} \left(2qI_{D0} + 4kT \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right) + i_n(f) \right) (r_D // R_1 // R_2)^2 + e_n(f) G^2(f) df \quad (4)$$

Pour que la densité spectrale de la diode, $2qI_{D0}$, soit facilement mesurable il faut assurer les inégalités :

$$2qI_{D0} \gg 4kT \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right), \quad 2qI_{D0} \gg i_n(f) \text{ et}$$

$$2qI_{D0} (r_D // R_1 // R_2)^2 \gg e_n(f).$$

Pour satisfaire les deux premières inégalités, il faut choisir une forte valeur de I_{D0} .

Dans ce cas, il devient difficile de satisfaire la troisième inégalité, en effet $r_D \propto \frac{1}{I_{D0}}$, et $2qI_{D0} (r_D // R_1 // R_2)^2 \propto \frac{1}{I_{D0}}$

ce terme est donc d'autant plus faible que I_{D0} est grand. Les valeurs des résistances et de courant ont été choisies pour assurer un compromis satisfaisant.

2. On déconnecte la diode D et on mesure la valeur quadratique moyenne Y_1 (en V^2), on obtient en négligeant les corrélations :

$$Y_1 = \int_0^{\infty} \left(4kT \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right) + i_n(f) \right) (R_1 // R_2)^2 + e_n(f) G^2(f) df \quad (5)$$

3. On réalise un court-circuit ($R = 0$) à l'entrée de l'amplificateur et on mesure la valeur quadratique moyenne Y_0 (en V^2) :

$$Y_0 = \int_0^{\infty} e_n(f) G^2(f) df \quad (6)$$

4. Comme précédemment, on effectue M mesures de Y_2 , Y_1 et Y_0 , on estime les moyennes $\langle Y_2 \rangle$, $\langle Y_1 \rangle$ et $\langle Y_0 \rangle$, et on déduit la charge q :

$$q = \frac{(\langle Y_2 \rangle - \langle Y_0 \rangle) - \frac{(\langle Y_1 \rangle - \langle Y_0 \rangle) (r_D // R_1 // R_2)^2}{(R_1 // R_2)^2}}{2I_{D0} (r_D // R_1 // R_2)^2 \int_0^{\infty} G^2(f) df} \quad (7)$$

La détermination de q est entachée d'erreurs provenant, comme précédemment, des erreurs sur $\langle Y_2 \rangle$, $\langle Y_1 \rangle$ et $\langle Y_0 \rangle$ et l'intégrale $\int_0^{\infty} G^2(f) df$ mais aussi de l'erreur sur la résistance dynamique r_D .

Une erreur de 2% sur r_D conduit par exemple à une erreur d'environ 10% sur q, il faut donc faire une détermination très précise de r_D . Après calcul, on obtient une valeur de $q = (1,5 \pm 0,2) \cdot 10^{-19}$. Au début du siècle dernier, la charge q mesurée à partir des fluctuations du courant dans un tube à vide était $1,58 \cdot 10^{-19} C$. A ce jour, la valeur de q est égale à $1,602176487 \cdot 10^{-19} C$ avec une incertitude de $0,000000040 \cdot 10^{-19} C$.

IV- CONCLUSION

La mesure des constantes k et q à partir des propriétés statistiques du bruit d'une résistance et d'une diode est un projet pluridisciplinaire nécessitant la construction d'une instrumentation et l'utilisation d'outils statistiques. Le projet permet d'obtenir, avec une précision de l'ordre de 10%, les valeurs des deux constantes. C'est aussi une bonne leçon d'humilité quand on voit le génie dont ont dû faire preuve nos aînés pour mesurer des très faibles signaux avec les moyens du début du siècle dernier, pas de carte d'acquisition, pas de

transistor, pas d'ordinateur alors qu'il fallait calculer $\int_0^{\infty} G^2(f) df$

Le projet peut être proposé à différents niveaux d'étude, du Master au DUT. Au niveau Master, il permet :

- 1) de revisiter la physique statistique : démonstration des densités spectrales $2qI$ pour une diode et $4kTR$ pour une résistance, théorème d'équipartition de l'énergie et théorie des lignes pour la démonstration de H. Nyquist,
- 2) de faire de l'instrumentation
- 3) du traitement statistique de données.

Pour un niveau DUT, on donnera bien entendu les relations des densités spectrales et on mettra l'accent sur :

- 1) la conception de l'amplificateur et du filtre,
- 2) la simulation des tensions de bruit à l'aide d'un logiciel (TINA-TI par exemple),
- 3) l'écriture d'un programme d'acquisition (Labview ou autre)
- 4) le traitement statistique des données.

LES IUT DANS LES UNIVERSITÉS AUTONOMES : UNE LONGUE MARCHÉ... POUR RIEN ?

Jean-François MAZON, président ADIUT et Jean-Paul VIDAL, président UNPIUT

1. PÉRIODE 1 : DE MAI À AOÛT 2008.

L'élaboration d'une alternative au fléchage...

Au mois de mai 2008, lors de la présentation aux commissions ad-hoc de l'assemblée nationale et du sénat du projet de réforme du système de répartition des moyens alloués aux universités (postérieurement baptisé SYMPA), la ministre de l'enseignement supérieur et de la recherche évoque la fin du fléchage des moyens aux IUT.

Les bureaux de l'ADIUT et de l'UNPIUT entreprennent alors une série de consultations auprès de l'ensemble des partenaires des IUT (ministère, élus et représentants des milieux professionnels). Cette analyse de la situation les conduit à **proposer une démarche constructive qui conserve ses qualités au système IUT tout en intégrant la prise de position de la ministre.**

Ces qualités s'appuient sur un peu plus de quarante ans d'expérience, s'adaptant en permanence aux besoins des professionnels auxquels sont destinés les étudiants qu'ils forment. Ces qualités sont reconnues par les étudiants et leurs familles ainsi que par les professionnels qui les recrutent. Ces qualités peuvent être synthétisées en :

- une **lisibilité nationale des IUT et de leur diplôme**, le DUT, dont la particularité repose sur une définition nationale. Cette définition favorise pour les lycéens la compréhension des parcours proposés et pour les milieux professionnels (en particulier pour les PME) l'appréhension des compétences du diplômé au plan national.
- une dynamique reconnue des IUT implantés de façon très forte dans tous les territoires. Cette dynamique repose sur leur **autonomie de gestion** qui leur permet une adaptation rapide aux questions posées dans l'interface université – entreprise.

Ainsi, les IUT ont proposé de mettre en place de nouvelles modalités de gouvernance, dans les universités, articulées sur l'élaboration d'un **contrat d'objectifs et de moyens pluriannuel** fondé sur l'activité qu'ils déploient et la performance à laquelle ils contribuent dans leur établissement. Dans le même temps, ils demandent que l'Etat accompagne cette mutation profonde de leur fonctionnement de manière à garantir les moyens nécessaires et l'équité territoriale des IUT.

Cette proposition, adoptée à l'unanimité par les assemblées de l'ADIUT et de l'UNPIUT et présentée à la ministre fin juillet consiste à :

- Mettre en place un contrat d'objectifs et de moyens pluriannuel articulé sur le contrat de l'établissement de manière à assurer la visibilité nationale des moyens alloués aux IUT et permettre au ministre de jouer son rôle de régulateur le cas échéant.
- Garantir aux IUT liberté et responsabilité sur les moyens globaux qui leur sont alloués (ressources financières et humaines).
- Reconnaître dans le calcul de l'allocation aux établissements la spécificité des formations technologiques

(équipements, volumes horaires importants des maquettes d'enseignement, prééminence des travaux pratiques, stages et projets).

- Améliorer les moyens alloués aux IUT dans un contexte d'évolution positive importante des moyens de l'enseignement supérieur.

Cette proposition ne peut s'appliquer que **dans un cadre de négociation rationnelle au sein de l'université, fondée sur la reconnaissance de la diversité comme source de richesse.**

La ministre rappelle le statut particulier des IUT fondé sur l'article 33 de la loi Savary de 1984 repris dans l'article 713.9 du code de l'éducation et demande à l'ADIUT et à l'UNPIUT de construire cette nouvelle relation avec la CPU. **La ministre indique qu'elle entérinera les accords conclus.**

Pour la première fois de son histoire, le réseau des IUT, très attaché à son appartenance à l'université, dans une volonté de dialogue constructif, envisage la fin du fléchage des moyens dont il bénéficiait. Mais cette transition importante ne pourra être réussie que si l'Etat l'accompagne.

2. PÉRIODE 2 : DE SEPTEMBRE À DÉCEMBRE 2008.

L'ouverture d'une crise...

L'ADIUT et l'UNPIUT engagent dès la fin août un travail avec la CPU visant à stabiliser les fonctionnements de 2009 et à rédiger le Contrat d'Objectifs et de Moyens précisant les modalités de fonctionnement de l'IUT dans l'université. Le texte sur la stabilisation des fonctionnements de 2009, pourtant rédigé dès le début du mois de septembre, n'a pas recueilli l'aval de bon nombre de présidents puisque certains se sont engagés d'emblée dans une redéfinition profonde de leurs relations avec les IUT **conduisant à une réduction importante du périmètre de leurs responsabilités.**

La CPU interrompt le travail en cours pour des raisons conjoncturelles et l'ADIUT et l'UNPIUT ne peuvent donc plus avancer sur un travail collectif. Dans le même temps, au cours du mois d'octobre, des colloques en région sont organisés de façon à répondre aux nombreuses questions soulevées par les collègues sur le terrain.

L'ADIUT et l'UNPIUT expliquent la logique de leurs décisions et sont encore majoritairement entendus.

Cependant, le manque de résultats dans le travail avec la CPU provoque de plus en plus d'interrogations et de nombreux collègues désavouent l'action des assemblées considérant que les faits montrent **l'enlisement du problème et l'émergence de plusieurs conflits.**

Les présidents de l'ADIUT et de l'UNPIUT alertent fin octobre le cabinet de la ministre et le directeur général de l'enseignement supérieur sur les points suivants :

- Les évolutions des gouvernances laissent entrevoir une disparition, pour certains IUT, de leurs prérogatives en termes d'autonomie de gestion.
- Le travail avec la CPU n'avance pas.
- Les tensions sur le terrain se multiplient remettant en cause la stratégie choisie.

Cette rencontre ne sera pas suivie d'effet et, constatant une situation bloquée, les bureaux de l'ADIUT et de l'UNPIUT organisent une **journée nationale d'information le 25 novembre 2008**.

A partir de ce moment, les étudiants et personnels des IUT se saisissent de la question et manifestent régulièrement leur inquiétude sur le devenir des IUT et de leur diplôme à définition nationale.

Lors de la réunion du 2 décembre 2008, le Président de la CPU annonce avoir envoyé un courrier au Directeur Général confirmant que finalement la CPU souhaitait que la DGES s'implique dans les discussions CPU-UNPIUTADIUT.

La ministre met alors en place un Comité de Suivi sous l'égide de la DGES qui rassemble la CPU, l'ADIUT et l'UNPIUT dans l'objectif d'élaborer une charte précisant le fonctionnement université – IUT. Le ministère affirme son intention d'aboutir dans cette démarche et de faire appliquer cette charte.

Le 16 décembre 2008, après plusieurs réunions, les principes fondamentaux de cette charte sont actés par le Comité de Suivi. Ces principes fondamentaux :

- Actent la **reconduction des moyens et des fonctionnements en 2009**,
- Précisent **l'autonomie de gestion et le périmètre de la responsabilité des IUT** sur les moyens financiers et les ressources humaines.
- Instituent le **Contrat d'Objectifs et de Moyens à mettre en place avant le 30 juin 2009 sur une définition nationale**.
- Décident de la mise en place d'un **tableau des moyens consolidés alloués aux IUT** de façon à assurer une lisibilité nationale de ces moyens.
- Affirment à nouveau la **pertinence de la CCN et des CPN** dans la définition nationale des programmes du DUT et de l'évaluation.

De cette manière, la charte reprend les principes énoncés dans l'article 713.9 du code de l'éducation. Elle conforte le nouveau mode de gouvernance basé sur le COM et propose une forme de régulation par l'Etat dans l'évolution proposée.

Dans le même temps, la ministre de l'enseignement supérieur et de la recherche affirme que les **IUT pourront valoriser leur activité et leur performance dans le nouveau système d'allocation des moyens** fondé sur une prise en compte de leurs coûts particuliers à travers la mise en place de coefficients spécifiques liés à la technologie.

Les coordinations des étudiants et des personnels constituées lors des mouvements de décembre sont très critiques sur cet accord basé sur une charte. **Elles affirment qu'une charte, qui n'a pas de fondement réglementaire, ne sera pas en mesure d'offrir les garanties suffisantes qui permettront son application**. Malgré ces réticences exprimées à tous les niveaux dans les IUT, l'ADIUT et l'UNPIUT décident d'avancer dans cette ligne proposée par le ministère et de travailler dans ce sens.

3. PÉRIODE 3 : DE JANVIER À MARS 2009.

Une circulaire pour imposer l'autonomie de gestion des IUT...

Dès le Comité de Suivi du 13 janvier 2009, les directeurs et présidents d'IUT **présentent 6 cas de relations université - IUT en contradiction flagrante avec les principes actés dans la charte**. Ces cas sont révélateurs mais ne constituent en aucune manière un bilan exhaustif des situations de contradiction. Lors de ce même Comité de Suivi, l'ADIUT et l'UNPIUT alertent sur la situation générée par le nouveau système d'allocation des moyens pour les IUT. En effet, les premières études montrent que les **moyens générés par les IUT sur l'activité et la performance sont en net recul par rapport à la dotation financière de fonctionnement et aux emplois fléchés** aux IUT en 2008. Ce Comité de Suivi décide également que la forme nationale du Contrat d'Objectifs et de Moyens 2009 qui sera demandé aux universités sera acté lors de sa séance du 11 février.

Le bureau de la CPU, renouvelé en décembre, l'ADIUT et l'UNPIUT, travaillent de concert sur la mise en place du cadrage national du COM. **Les délais nécessaires à une appropriation la plus large possible par les présidents d'université** de cette problématique justifient le report de l'examen du COM par le Comité de Suivi au 4 mars 2009. Malgré le retard que cela génère dans le calendrier, ce report est accepté par toutes les parties.

Concernant les cas en contradiction flagrante avec la charte, la DGES et la CPU mènent chacune de leur côté des actions d'analyse et de concertation pour les faire évoluer.

Enfin, l'analyse approfondie de SYMPA menée par les IUT confirme une situation très difficile. Les IUT génèrent 95 M€ de moyens financiers via ce nouveau modèle alors que dans le principe de ce mode d'allocation, ils devraient générer l'ensemble des ressources financières qui viennent de l'Etat (DGF et Contrat) ainsi qu'une part nécessaire au fonctionnement général de l'université. **Ces 95 M€ comparés aux seuls 145 M€ de DGF 2008 affectée aux IUT montrent l'ampleur du problème. Il en est de même sur les emplois : 12000 emplois générés alors que le budget 2008 en allouait plus de 14000.**

Le Comité de Suivi du 4 mars constate les points suivants :

- Un seul des cas flagrants de conflit est classé « résolu » par les quatre parties engagées dans le Comité de Suivi. Un septième cas est révélé au début du mois de février 2009 qui montre que **même lorsque la charte est instituée et connue de tous, elle ne s'impose pas aux universités**.
- **Le système d'allocation des moyens ne permet pas aux IUT de valoriser leur activité et leur performance**.
- Le COM est acté par le Comité de Suivi dans la version qui a fait l'objet d'un accord entre les bureaux respectifs de la CPU, de l'ADIUT et de l'UNPIUT. Cependant, le bureau de la CPU souhaite qu'il soit présenté pour approbation à la plénière de la CPU du 5 mars 2009.

Malgré la confiance du bureau de la CPU affirmée lors du Comité de Suivi du 4 mars, l'assemblée plénière de la CPU du 5 mars ne se prononce pas sur le COM. **La question est à nouveau posée de la légitimité des décisions prises par ce Comité de Suivi**.

Depuis le mois de janvier, **les interrogations et les interpellations des bureaux de l'ADIUT et de l'UNPIUT sont de plus en plus fortes et nombreuses sur la légitimité de l'action qu'ils ont entreprise**. Les doutes exprimés sur la charte au mois de décembre sont ravivés et exprimés par la coordination des personnels.

Il devient impossible de leur donner une réponse permettant de rassurer sur le devenir des IUT et de leur diplôme :

- Le système d'allocation des moyens ne permet pas d'envisager un dialogue de gestion interne à l'université qui permette aux IUT de défendre les moyens nécessaires à l'accomplissement de leurs missions.
- La charte ne s'impose pas aux établissements et ni la CPU, ni le ministère ne peuvent la faire appliquer dans sa définition actuelle. L'autonomie de gestion des IUT n'est pas garantie.
- La diversité d'appréciation des présidents d'université sur le COM n'engage pas à espérer une application globalement favorable.

Dans ces conditions, l'ADIUT et l'UNPIUT ne peuvent plus poursuivre le travail entrepris au mois de mai 2008.

L'assemblée des directeurs d'IUT réunie le 5 mars 2009 constate que malgré un travail permanent de plus de 9 mois dans une démarche de dialogue constructif, les constats à cette date ne permettent plus d'envisager une progression favorable.

Ce constat est exprimé au cabinet de la ministre de l'enseignement supérieur et de la recherche les 5 et 6 mars 2009 respectivement par la coordination des personnels et par le bureau de l'ADIUT.

Les uns et les autres demandent un engagement clair et rapide de la ministre.

Le 12 mars, la ministre de l'enseignement supérieur et de la recherche reçoit les représentants de l'ADIUT et de l'UNPIUT en présence du bureau de la CPU. Il ressort de cette rencontre que :

- La charte sera traduite en circulaire réglementaire insérée au Code de l'Éducation, Cette circulaire prévoit qu'un COM doit être négocié entre l'université et son IUT et renvoyé au DGESIP,
- La forme du Contrat d'Objectifs et de Moyens proposée par le Comité de Suivi est validée par la Ministre et le Contrat sera envoyé aux présidents d'université afin qu'ils le retournent au Ministère pour le 30 juin 2009,
- Les présidents d'université s'engagent à reconduire à minima les moyens des IUT de 2008 et 2009 en 2010,
- Les IUT seront associés par le ministère à l'évolution du modèle national d'allocation des moyens et les activités et les performances des IUT y seront pleinement prises en compte ainsi que dans la contractualisation Etat-Université.

Lors de cette réunion, Valérie Pécresse déclare : « Les IUT sont un des piliers de notre système d'enseignement supérieur : ils sont une filière de réussite, et cette réussite doit être préservée. L'autonomie des universités ne méconnaît ni la spécificité des IUT, ni la réussite qui est la leur, et, à l'intérieur des universités autonomes, les instituts universitaires de technologie doivent pleinement s'épanouir. ».

4. PÉRIODE 4 : DE AVRIL À JUIN 2009.

Rentrer dans un nouveau dialogue et régler la question des moyens...

L'Assemblée générale des directeurs d'IUT réunie le 20 mars 2009 à CACHAN constate :

- **La transformation des principes fondamentaux de la charte en texte réglementaire** (sur l'ensemble des points qui ont été arrêtés) de façon à ce qu'elle s'impose et soit opposable.
- **L'association de l'ADIUT à l'évolution du système**

d'allocation des moyens alloués aux universités de façon à ce que chaque IUT puisse défendre son activité et sa performance tout en contribuant au fonctionnement de l'université.

- **L'élaboration d'un système assurant la visibilité nationale des moyens alloués aux IUT et permettant la régulation de l'Etat** à travers le contrat d'objectifs et de moyens.

Le 20 mars, l'AG reçoit également des représentants des IUT d'Ile de France et de la coordination nationale des IUT qui expriment leur insatisfaction et leur inquiétude quant au résultat de la négociation menée avec le Ministère le 12 mars. Ils souhaitent un décret au lieu d'une circulaire et le fléchage des moyens aux IUT par la Ministre.

L'AG exprime son soutien à la stratégie conduite par le bureau de l'ADIUT.

Le 2 avril 2009, la circulaire promise est publiée au BO sous l'intitulé : « **Enseignement supérieur et recherche Universités et instituts universitaires de technologie** (RLR : 420-0 ; 425-1) Relations entre les universités et les instituts universitaires de technologie circulaire n° 2009-1008 du 20-3-2009 (NOR : ESRS0900149C) ».

Dès lors, les bureaux de l'ADIUT et de l'UNPIUT travaillent sur 3 points :

- **Mise en place de la circulaire** et impact sur les situations problématiques : le comité de suivi du 26 mai fera un tour d'horizon.
- **Evolution du modèle de répartition des moyens** avec les services du ministère.
- **Mise en place des COM 2009** en coordonnant l'activité des IUT.

Sur la question du modèle de répartition des moyens :

Les bureaux de l'ADIUT et de l'UNPIUT ont décidé de confier à trois collègues (deux directeurs et un président) le soin de travailler librement avec les services du Ministère. Leur mission est de travailler de manière constructive afin d'assurer que les évolutions du modèle permettent de prendre effectivement en compte l'activité et la performance des IUT tout en tenant compte des autres questions qui se posent dans la mise au point du nouveau modèle (cas des universités pluridisciplinaires, cas des établissements de moins de 10.000 étudiants, adéquation des coefficients aux différents types de formations...). **L'objectivité de leur travail a été reconnue par le Directeur Général Patrick HETZEL.** Il convient de souligner l'esprit d'ouverture qu'a témoigné le ministère et la possibilité donnée aux représentants de l'ADIUT de réaliser un certain nombre de simulations. On peut également signaler l'arbitrage donné pour les nouveaux coefficients liés aux 4 classes de formations : 1,1 pour le tertiaire général, 2,4 pour les sciences et la santé, 3 pour le tertiaire technologique et 4 pour le secondaire technologique.

Sur la question des Contrats d'Objectifs et de Moyens :

Les IUT ont répondu dans une large majorité à la sollicitation de la Ministre en proposant à leurs présidents d'université, soit une méthode de dialogue, soit des éléments préfigurant le COM 2009, de façon à remettre le COM 2009 au Ministère dans les délais demandés par la Ministre, à savoir avant le 30 juin 2009. Le comité de suivi du 17 juillet, constatant le faible nombre de COM qui ont été retournés, et jugeant que les difficultés de fin d'année auront retardé sa mise en place, le Directeur Général décide d'écrire à nouveau aux présidents d'universités en leur demandant de faire remonter les COM 2009 pour le 10 septembre, dernier délai.

Le comité de suivi, réuni le 17 septembre, comptabilise seulement 49 COM sur 115 retournés signés par toutes les parties.

Les IUT témoignent alors des difficultés fortes qu'ils ont rencontrées dans la mise en place de ces documents qui ne portent pourtant que sur un état des lieux des relations entre l'IUT et l'université, l'année 2009 étant avancée au point de réduire considérablement la portée des objectifs qui pourraient y figurer. Le COM n'est pas accepté par de nombreuses universités pour diverses raisons : éléments qui y figurent et qui rappellent la dimension nationale des IUT, moyens sur l'activité qui y sont contestés...

Sur la question de l'autonomie de gestion des IUT :

La question se pose de l'efficacité de la circulaire sur ce sujet. La réponse est éloquente. A ce jour, un seul des 6 cas non résolus depuis le début de l'année 2009 semble vouloir se résoudre et l'IUT devrait retrouver la responsabilité sur ses moyens. **Pis, à l'occasion des débats budgétaires 2010 qui s'ouvrent dans chaque établissement, de nouvelles universités décident de centraliser des pans entiers de l'activité financière des IUT. Ces universités montrent très clairement qu'elles refusent de suivre les directives de la ministre : le périmètre des IUT, rappelé et précisé par la circulaire, est largement amputé.**

5. PÉRIODE 5 ET FIN : OCTOBRE 2009.

L'heure du choix.

Après plus de 18 mois d'un travail acharné des bureaux de l'ADIUT et de l'UNPIUT dans le but de trouver une solution collective et acceptable, force est de constater que les mesures prises par la Ministre le 12 mars 2009 ne sont pas appliquées sur le terrain. Le constat d'échec s'impose aujourd'hui à tous.

- Pratiquement une moitié des universités n'adhèrent pas à la démarche nationale de Contrat d'Objectifs et de Moyens permettant de consolider au niveau national les moyens des IUT et de donner à ces composantes la visibilité qu'elles méritent.
- La Ministre ne peut pas publier une carte des moyens consolidés alloués aux IUT par leurs universités.
- L'autonomie de gestion inscrite dans la Loi est toujours contestée et les processus de centralisation se poursuivent, voire s'accélèrent.

Le bilan est lourd et les risques évoqués par les IUT dès le mois de juillet 2008 apparaissent aujourd'hui totalement justifiés. La crainte d'une disparité des moyens alloués aux IUT est aujourd'hui une réalité qui porte atteinte au cadre national des diplômes. Par ailleurs, l'affaiblissement de la responsabilité des IUT conduira inéluctablement à décourager leur dynamisme et à diminuer l'investissement qu'ils ont toujours mis dans la réussite des jeunes et le développement des entreprises dans l'intérêt de la Nation.

Les IUT ne seront plus les outils pertinents qu'ils ont été sur tous les territoires et dans toutes les universités.

Ils devront se recentrer sur leurs situations locales et les réseaux qu'ils ont su mettre en place disparaîtront parce qu'ils ne constitueront plus une plus value dans leurs fonctionnements. Avec la disparition de ces réseaux, c'est aussi toute la réactivité collective qui disparaîtra ainsi que les outils mis à disposition de l'ensemble de la communauté : campus numérique, activité sur la création et la reprise d'entreprises, centrale de formation des IUT, accueil coordonné d'étudiants étrangers, ingénierie pédagogique à l'international...

Malgré le découragement qui peut parfois survenir, et qui a aujourd'hui gagné beaucoup d'entre nous, les IUT demeurent prêts à s'investir dans un nouveau projet et des missions renouvelées pour la Nation. Ils ont lancé au mois de mai 2009 un débat sur la Refondation des Formations Technologiques au Service du Développement Social et Economique des Territoires. L'ADIUT, avec l'UNPIUT, a organisé du 9 septembre au 9 octobre 2009, 15 réunions dans toutes les régions et a rencontré directeurs, présidents de conseils, chefs de départements ou de services, collègues élus ou personnalités extérieures des conseils... plus de 1000 personnes ont répondu présentes.

Ces réunions ont permis d'expliquer la cohérence de la démarche qui a été menée depuis le mois de mai 2008, de répondre aux interrogations des uns et des autres, de partager un bilan qui n'est assurément pas positif, et enfin de constater la nécessité de s'inscrire dans un nouveau projet et la volonté de tous de s'y investir.

Cet important chantier ne pourra véritablement être entrepris que si la situation des IUT est rapidement stabilisée sur le terrain. Trop de situations tendues, quasiment quotidiennes, freinent une réflexion positive.

Il devient très urgent pour les IUT que Madame La Ministre puisse se prononcer sur les questions suivantes :

- Comment la dynamique et la responsabilité des IUT pourront-elles continuer à s'exercer sur tous les territoires comme cela est le cas depuis plus de 40 ans ?
- Si l'Université Autonome fait le choix, selon sa stratégie, d'affaiblir voire d'annihiler l'accomplissement des missions des IUT en réduisant leur périmètre et les moyens nécessaires, comment l'IUT pourra-t-il réagir pour éviter de disparaître ?

Si la volonté de Madame La Ministre est de maintenir cette liberté et cette responsabilité des IUT, il est indispensable de les mettre en capacité d'assumer leurs missions en tout point du territoire et de les mettre en situation de s'investir dans un projet renouvelé.

Il est impératif que soient alors prises des mesures fortes, incontestables sur le terrain.

Madame La Ministre de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche, nous sommes dans l'attente de votre décision.

L'IUT DE L'INDRE SORT GAGNANT DES VICTOIRES DE L'APPRENTISSAGE !

Pascal Vrignat – Manuel Avila – Florent Duculty – Michel Magnoux – Stéphane Limousin

Iut de l'Indre – Université d'Orléans

2 Avenue François Mitterrand – 36000 Châteauroux

Email : pascal.vrignat@univ-orleans.fr

RETOUR EN ARRIERE SUR UNE BELLE HISTOIRE !

La deuxième édition du concours "Les Victoires de l'AMEF" (Association Métiers Entreprises et Formations) a connu son apothéose le 3 juin 2009 à Paris. Cette manifestation récompense chaque année la réussite de certaines formations en alternance.



Après le lancement du concours en septembre 2008, plusieurs dizaines de dossiers d'inscription ont été reçues à l'AMEF en provenance de toute la France. Le jury en a finalement retenu 25 (sur les 41 reçus) informant directement chaque équipe de la suite donnée. La deuxième phase du concours s'est terminée fin février et la troisième fin avril.

11 équipes ont franchi tous les obstacles et se retrouvées finalistes.

Le lauréat de l'IUT de l'Indre, Nicolas CHICAUD (apprenti en DUT GEII en 2^{ème} année) était entouré par Stéphane LIMOUSIN (Directeur du site de Châteauroux d'ANDRITZ et Président du Conseil de l'IUT de l'INDRE), Pascal VRIGNAT (enseignant à l'IUT et porteur du projet), Michel MAGNOUX (vacataire à l'IUT, ressources techniques sur le projet) et Xavier TERRIEN (Directeur du CFAIURC).

Jean Christophe BARDET (Directeur de l'IUT de l'Indre), Guylainé MAUDUIT, (Secrétaire de la formation) et plusieurs autres enseignants de l'IUT étaient aussi présents. Nicolas CHICAUD termine sur la deuxième marche du podium.

Cette place montre que nos formations universitaires locales trouvent toute leur place dans l'excellence des formations et le tissu professionnel territorial.

CONCEPTION ET REALISATION D'UNE MACHINE SPECIALE

La mission globale confiée à monsieur Nicolas CHICAUD concerne la fin de l'installation, la mise au point et l'industrialisation d'une machine spéciale. Cette machine spéciale constituée d'un robot 3 axes s'insère dans le processus de fabrication des systèmes conçus par ANDRITZ SAS (site de Châteauroux). Elle aura pour vocation finale de remplacer des tâches actuellement en grande partie manuelles, gérées par un opérateur sur un ancien système. Cette machine s'appuyant sur des concepts en robotique sera capable de déposer du carbure préalablement fondu dans la

gorge d'un disque métallique usiné. Ce principe de création de « tuile » est présenté Photo 1. Ces tuiles sont ensuite soudées sur la vis sans fin qui intègre les processus centrifuges de traitement des boues commercialisés par cette société.

Le but de cet assemblage de tuiles en périphérie est de limiter au maximum l'usure prématurée des vis par phénomènes de frictions (une vis « fatiguée » est polie avec un effet dit « miroir »).

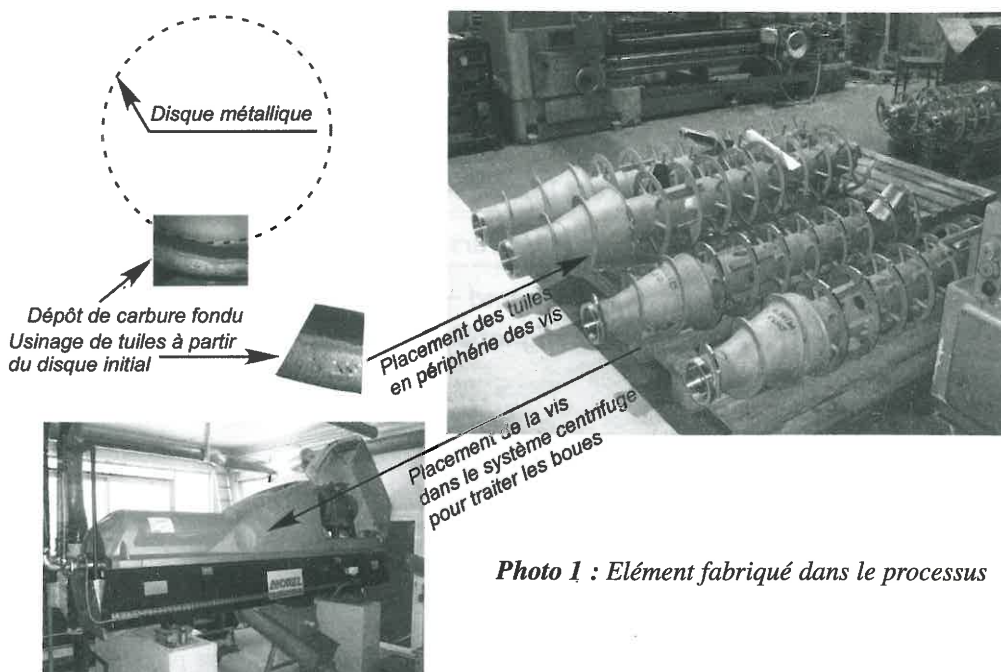


Photo 1 : Élément fabriqué dans le processus

Photo 2 : Vue éclatée d'un système centrifuge avec sa vis

Cet ensemble (Figure 2) a pour rôle de déposer un cordon de soudure (carbure fondu) dans une gorge circulaire sur des disques de différents diamètres. Ce principe est entièrement automatisé. La dépose de ce cordon est obtenue par la fonte d'un fil de carbure spécial à l'aide d'un chalumeau (Photo 3).

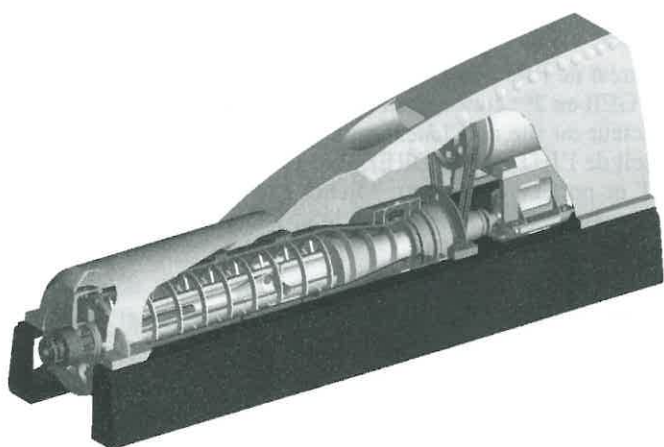


Photo 3 : Dépose de carbure dans la gorge d'un disque



DESCRIPTION TECHNIQUE DE L'ENSEMBLE

Cette machine spéciale (Figure 1) est composée d'un poste de chargement de disques non traités (chargeur), d'une étuve divisée en 2 zones, de 2 postes de dépose carbure et d'un poste de dépose des disques traités (zone Palette). L'ensemble est desservi par un robot 3 axes. L'ensemble de la machine spéciale est contrôlé et piloté par un automate programmable industriel.

La zone approvisionnement se compose de 2 zones : une pour chaque partie de l'étuve.

- Sur un chariot roulant indexé et guidé au sol, est positionné un panier spécial où sont déposés verticalement les disques qui seront pris par le robot (chargeur).

L'étuve a pour mission de mettre les disques en température (160°C environ) avant la dépose du carbure préalablement fondu par le chalumeau (Photo 3).

- Il se compose de 2 zones : Etuve 1 pour alimenter le poste de dépose carbure 1 et Etuve 2 pour alimenter le poste de dépose carbure 2.

- La température : la gestion des emplacements et leurs positions sont gérées par l'automate programmable industriel (recettes de fabrication).

Les 2 postes de dépose (Figure 1) sont identiques et sont composés :

- D'un poste de dépose carbure (modalité de fabrication : mécano soudé) sur lequel est monté un ensemble moto réducteur avec plateau tournant sur lequel vient se placer le disque.
- D'un ensemble de translation qui assure le retrait et la mise en position du chalumeau. Le mouvement de cet ensemble est assuré par moto réducteur. Sa position est contrôlée par un codeur incrémental.

Sur l'ensemble de translation, s'intègrent le chalumeau et le système de déroulement du fil carbure (le fil est asservi par un moto réducteur).

- Ces 3 moto réducteurs sont asservis par des variateurs qui reçoivent les consignes de rotation administrées par l'automate (recettes de fabrication).

La table d'évacuation a pour tâche de recevoir les disques terminés (traités).

- Elle est constituée d'une table sur laquelle vient se déposer une palette au format Euro.
- Sur cette palette, est positionné un outillage qui comprend 2 zones de dépose (une pour chaque poste).

Le robot 3 axes.

Il a pour mission d'évacuer les disques traités vers la table d'évacuation, de transférer les disques de l'étuve vers les postes de dépose et d'approvisionner l'étuve en partant de la zone « d'approvisionnement (chargeur) ».

Il comprend :

- Un axe X horizontal de course 3500mm, fixé au sol sur une poutre métallique,
- Un axe Y vertical de course 700mm fixé par une équerre sur le chariot de l'axe X,
- Un axe Z horizontal de course 750mm fixé par son chariot sur le chariot de l'axe Y,
- A l'extrémité du bras de l'axe Z se trouve une pince pneumatique montée sur un vérin rotatif [0 ;90°] qui assure la position verticale ou horizontale de préemption d'un disque.
- L'axe X est de conception rail « Rexroth » à courroie crantée et également piloté par un ensemble servomoteur,
- Les axes Y et Z sont de conception rail « Rexroth » avec vis à billes et sont également pilotés par un servomoteur. Le servomoteur de l'axe Y comporte un « frein de parking »,
- L'ensemble de ces servomoteurs est asservi par des variateurs et cartes d'axes.

Le pilotage et le contrôle-commande du système :

- Il est assuré par un automate programmable industriel TSX 57 203 du constructeur Schneider-Electric,
- Il comprend, en plus de l'alimentation et du processeur :
 - une carte de 64 entrées TOR (Tout Ou Rien),
 - une carte de 64 sorties TOR,
 - une carte d'entrées analogiques pour la gestion de l'étuve,
 - 2 cartes de sorties analogiques pour les commandes (consignes) des moteurs des postes de dépose,
 - une carte de comptage rapide pour les codeurs de positions des chalumeaux,
 - un coprocesseur appelé aussi carte d'axes pour le pilotage des axes du robot,

- un terminal d'exploitation pour la conduite et la visualisation des informations pour l'ensemble du processus.

Fonctionnement du système :

- le cheminement est le suivant :
Appro1>>Etuve1>>Poste1>>Dépose1 (Idem pour la ligne 2),
- nous pouvons réaliser des disques d'un type (diamètre D_x) sur une ligne et un autre type (diamètre D_y) sur l'autre,
- le robot est au service des postes en ce qui concerne l'approvisionnement et l'évacuation de ces derniers,
- si le robot n'a pas de mission pour les postes, il approvisionne les 2 parties de l'étuve suivant leur disponibilité et les disques disponibles en zone « approvisionnement (chargeur) »,
- après poudrage¹ manuel des disques, ceux-ci sont disposés verticalement dans un panier posé sur un chariot immobilisé au poste d'approvisionnement prévu,
- si une place est disponible dans la partie de l'étuve, le robot prend un disque en zone « approvisionnement » et le positionne dans l'étuve,
- lorsqu'un disque a atteint sa température (recette de fabrication) et si un poste en fait la demande, le robot gère cette demande.

Conduite et réglage du système :

Celui-ci est entièrement automatisé et paramétré. Pour un poste de travail, l'opérateur déclare le type de disque, la quantité à traiter à partir de la saisie du nombre de pièces positionnées en zone approvisionnement. Le système prend en compte les différents paramètres enregistrés (recette de fabrication) ainsi que les données du disque en cours sur le poste. Au préalable, Il suffira de mettre les bons paniers dans l'étuve correspondant à la recette de fabrication.

La hiérarchisation des priorités robot est :

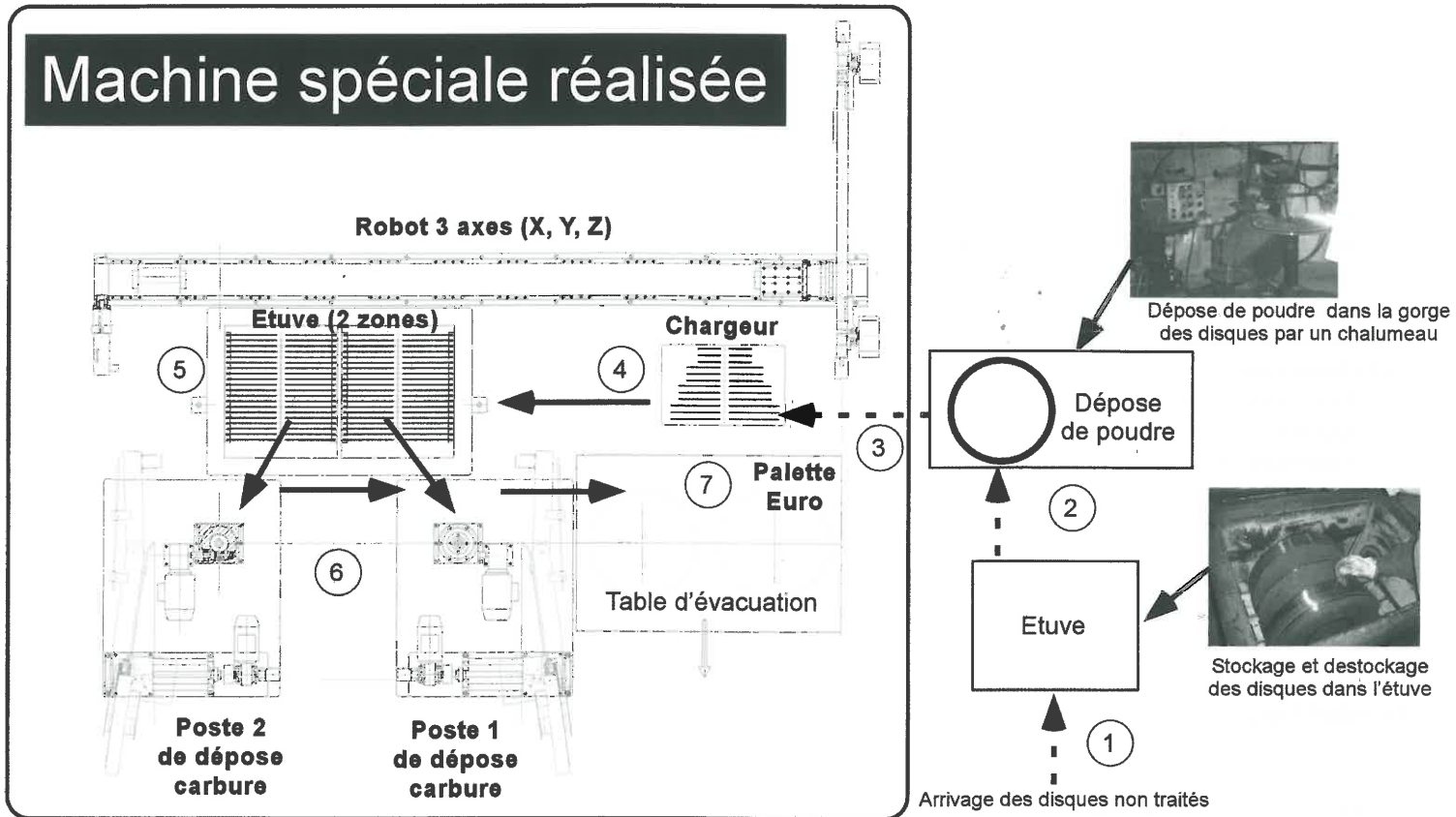
- 1) évacuation table 1,
- 2) approvisionnement poste de dépose carbure 1,
- 3) évacuation table 2,
- 4) approvisionnement poste de dépose carbure 2,
- 4) approvisionnement étuve 1,
- 5) approvisionnement étuve 2.

¹ Activité qui consiste à rajouter sous le passage manuel d'une flamme, un produit permettant de faire adhérer le futur carbure fondu dans la gorge d'un disque avant son traitement.



Photo 4 : Machine en cours de montage (photo du poste dépose de carbure : Figure 1)

Machine spéciale réalisée



Chronologie dans le cheminement d'un disque



Figure 1 : Lois d'acheminement et de gestion des disques à traiter

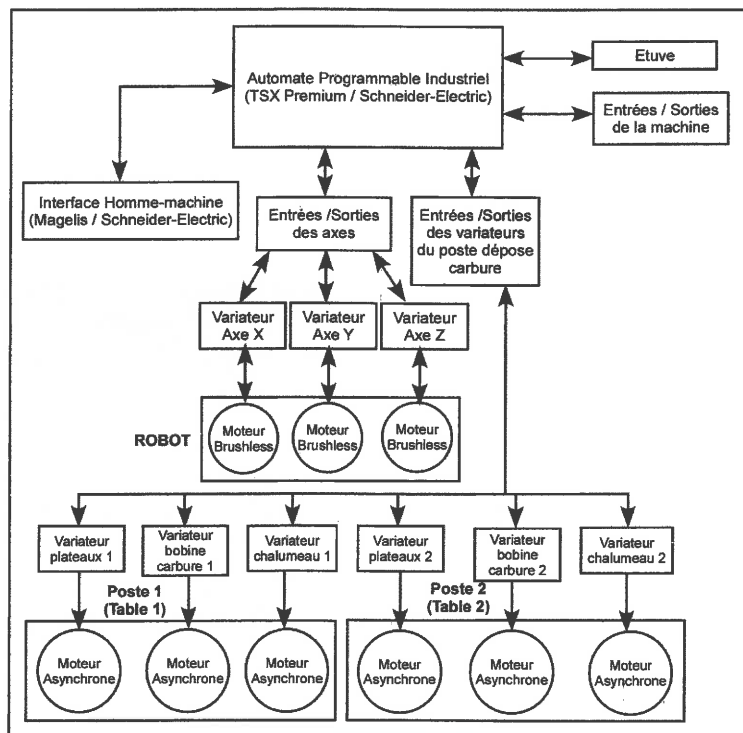


Figure 2 : Schéma blocs des constituants de la machine

COMPETENCES ACQUISES PAR LA PERSONNE EN ALTERNANCE

Avant de présenter ce qui a été le contenu des compétences acquises par Nicolas pendant la dernière période, la Figure 3 détaille la fédération des différents acteurs.

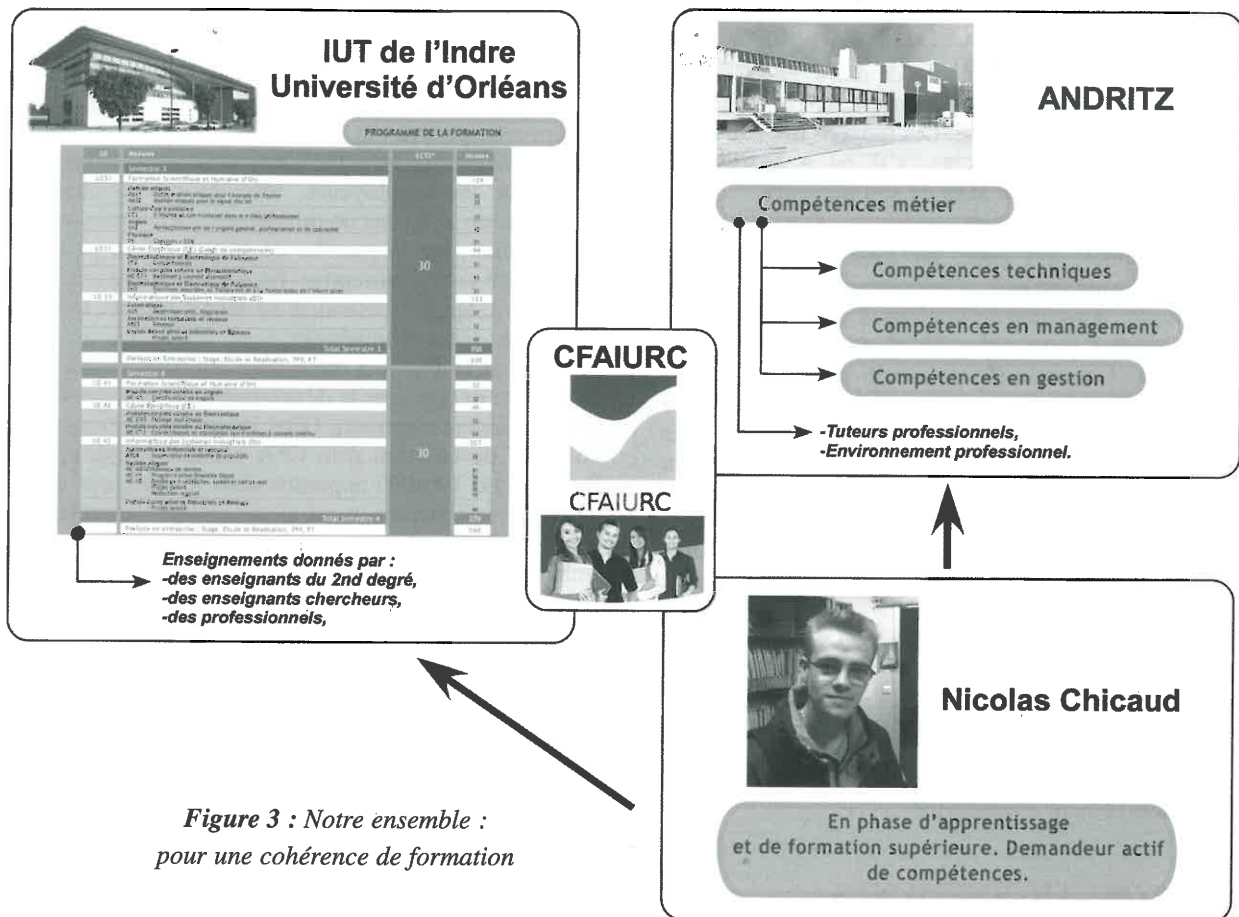


Figure 3 : Notre ensemble : pour une cohérence de formation

Les compétences sont très variées car ce projet est particulièrement intéressant et motivant !

De nombreux sous-ensembles de la machine permettent de passer à la « théorie » dispensée à l'IUT, à la « pratique » dispensée dans l'entreprise. Ces passages ayant pour obligation d'assimiler un ensemble de compétences en vue de respecter les engagements : « livrer » la machine dans les temps !

La gestion des asservissements du robot sur les 3 axes permet de concrétiser les enseignements de notre formation DUT GEII en assurant par exemple :

- Le câblage des moteurs et variateurs (compétences en électrotechnique, en étude et réalisation),
- La configuration des variateurs (compétences en électrotechnique, informatique industrielle, automatique),
- La mise en oeuvre de dispositifs de mesures de positions (compétences en automatismes).

Le contrôle-commande de la machine utilise un automate programmable industriel associé à une interface Homme-machine. L'apprenti passe de la programmation de systèmes pédagogiques à l'IUT à la mise en service d'un vrai système avec de nombreuses notions obligatoires à respecter comme :

- Le respect des procédures de tests et validations de sous-ensembles (mise en place de check-list),

- Le respect des réglages mécaniques et logiciels en cours de validation des sous-ensembles,
- La validation de l'ergonomie des pages écrans est développée en accord avec les utilisateurs,
- Le TRS² lorsque la machine est en production,
- L'amélioration des performances de la machine.

Les montages mécaniques sont des activités complémentaires et indispensables à acquérir pour un automaticien. Nicolas a pu bénéficier et acquérir très largement ces compétences dans l'entreprise. La liste est longue car ce sujet est transdisciplinaire. Mais il y a un point majeur que Nicolas a aussi su gérer : fédérer les compétences et les Hommes.

PERSPECTIVES DE TRAVAIL

- installation d'un environnement physique sécurisant la machine (zone de sécurité, cartérisation) répondant au critères normatifs obligatoires en la matière,
- préparation à une éventuelle évolution rapide de la machine comme :
 - historique des alarmes,
 - historiques sur la production,
 - raccordement à un réseau de communications entreprise.

DISPOSITIF PREVU POUR L'INTEGRATION DANS L'ENTREPRISE ET, PLUS LARGEMENT, DANS L'ENVIRONNEMENT DE TRAVAIL DE « L'APPRENANT »

Nicolas s'intègre sur le projet qui a démarré en 2007. Il connaissait initialement le sujet car l'an passé, il avait effectué son stage dans cette même entreprise. Les moyens humains sont importants pour apporter à Nicolas, s'il en a besoin, de nombreuses compétences tout au long de son parcours.

Romuald DEFLESSEL (Responsable du service de maintenance et tuteur professionnel) est avec lui tous les jours dans l'entreprise. Michel MAGNOUX (Concepteur technique de la machine et vacataire dans nos formations à l'IUT) intervient deux fois par semaine pour aider Nicolas dans ses actions techniques. Stéphane Limousin (Directeur du site de production de CHATEAUROUX) le rencontre toutes les semaines pour faire le point sur l'état d'avancement du projet. Enfin, je suis moi-même, semaine après semaine, le projet sur place en donnant des conseils et directives si nécessaire. Il dispose de l'ensemble des ressources logiciels et informatiques dans l'usine. **La méthodologie utilisée et appliquée au sein de notre formation consiste à utiliser l'ensemble des outils en terme de management de projet :**

- Cahier des charges fonctionnel (NFC 50-151),
- Spécifications techniques du besoin,
- Gestion de planning avec jalons,
- Compte rendu de réunion,
- ...

² TRS : Taux de Rendement Synthétique

MODES DE FONCTIONNEMENTS PREVUS POUR LE TRIO

« ENTREPRISE, CFA, APPRENANT »

Ce projet s'appuie sur un relationnel fort avec la proximité entre l'IUT et le monde professionnel depuis plus de 12 ans, facilitant la confiance et les échanges entre les différents partenaires. Chaque partenaire assure son rôle traditionnel.

Le CFAIURC (<http://www.cfaiurc.fr/>) assure :

- dans le cadre d'une volonté de développement, dans la Région Centre, des formations en alternance et notamment celles de l'apprentissage dans l'enseignement supérieur. L'Association se donne pour objet de promouvoir les formations diplômantes par l'apprentissage des deux universités de la Région, en concertation avec ses membres.
- dans le respect de l'autonomie des universités et de leurs instances, et dans le cadre de la réglementation en vigueur concernant l'apprentissage, l'Association a pour objet de gérer le CFAIURC.
- la cohérence du dispositif en proposant au Conseil Régional de la Région Centre les ouvertures et/ou les fermetures de formations et leur mise en oeuvre par les universités.

Les échanges dans le cadre de cette collaboration se font beaucoup plus fréquemment que pour les autres apprentis. Ce projet étant dans la continuité d'un projet ayant démarré dans son approche en 2007, il fait l'objet d'une action plus générale de transfert de technologies.

CONCLUSION

Se former par l'apprentissage, c'est choisir une voie de formation différente pour acquérir une qualification professionnelle sanctionnée par un diplôme professionnel ou par certains titres à finalité professionnelle. Le contrat d'apprentissage aboutit à la délivrance d'un diplôme accompagné d'une première expérience professionnelle. L'apprenti pourra se prévaloir d'une première et réelle expérience professionnelle. Le manque d'expérience qui fait tant frissonner les employeurs, lors du recrutement des jeunes diplômés, ne sera plus un problème. L'apprenti sera directement opérationnel, sur le marché du travail. Il ne peut être qu'une valeur sûre pour l'entreprise. En effet, 4 apprentis sur 5 trouvent un emploi, après l'obtention de leur diplôme. L'apprentissage progresse dans le supérieur : en 2005, 13 % des apprentis préparaient un bac + 2 (64% pour les BEP, 20,2% pour les Bac Pro). Pour encourager le développement de l'apprentissage dans l'enseignement supérieur, l'Etat invite les Régions à s'associer à l'objectif de création d'un CFA par université, afin d'atteindre l'objectif de 100 000 apprentis dans le supérieur d'ici 2010. En ce qui nous concerne, nous avons ouvert l'apprentissage en 2^{ème} année de DUT et licence professionnelle SAR3, il y a 3 ans. Très imbriqué depuis plus de treize années avec le tissu professionnel local et régional, cette reconnaissance a été particulièrement appréciée.

CONTACTS :

Pascal Vrignat - Enseignant - <http://pascal.ajoux.free.fr/>

Manuel Avila - Chef du département GEII & LP SAR - manuel.avila@univ-orleans.fr

Florent Duculty - Enseignant & Coordinateur de l'apprentissage depuis la rentrée 2009 - florent.duculty@univ-orleans.fr



LES LICENCES PROFESSIONNELLES EN GEII : TOUR D'HORIZON 2008 - 2009

CHÂTEAUROUX

Automatique et informatique industrielle :

SPÉCIALITÉ : Supervision des automatismes et des réseaux

→ **Centre universitaire concerné :**

IUT de l'Indre - 2, avenue Fr. Mitterrand - 36000 CHATEAUROUX
☎ 02 54 08 25 50 - <http://www.univ-orleans.fr/iut-indre/>

→ **Secrétariat pédagogique :**

Mme Guylaine MAUDUIT - ☎ 02.54.08.25.54
Courriel : guytaine.mauduit@univ-orleans.fr

→ **Responsable de la formation :**

M. Manuel AVILA

→ **Modalités d'admission :**

• Titre requis :

Formation Technique : 4 semestres de licence validés en techniques industrielles (ou DEUG), BTS, DUT, DEUST.

• Les candidats à la formation devront disposer d'un minimum de compétences :

- soit en informatique (programmation, réseau)
- soit en électronique (micro-électronique, CAO)
- soit en informatique industrielle (automatisme)

→ **Objectifs de la formation :**

Les titulaires de la licence professionnelle devront au terme de leur formation être capables de gérer des projets d'automatismes utilisant les nouvelles technologies réseaux comme, par exemple, la mise en œuvre de systèmes pilotés à distance par le biais d'internet.

→ **Compétences acquises :**

- maîtriser les techniques d'automatisation utilisant les nouvelles technologies réseaux,
- maîtriser les outils d'Internet,
- savoir définir et gérer un projet,
- savoir évaluer le coût d'un projet,
- avoir une vision globale des possibilités des nouvelles technologies,
- concevoir un système déporté et mettre en œuvre le système et la liaison permettant de le consulter à distance.

→ **Contrôle des connaissances :**

La formation est évaluée sous forme d'un contrôle continu.

→ **Secteurs visés :**

L'industrie.

→ **Métiers visés :**

- Chef de projet sur les automatismes utilisant les NTIC
- Maintenance sur systèmes automatisés distribués
- Installation de réseaux mixtes (industriel et Ethernet)

Ce professionnel assume des fonctions de chef de projet d'automatisation.

Il définit un projet et évalue son coût puis rédige le cahier des charges.

Il utilise les nouvelles technologies de communication (réseaux, Internet...) afin de concevoir un système déporté comprenant des capteurs intelligents.

Il met en œuvre le système et la liaison permettant de le consulter ou de le piloter à distance.

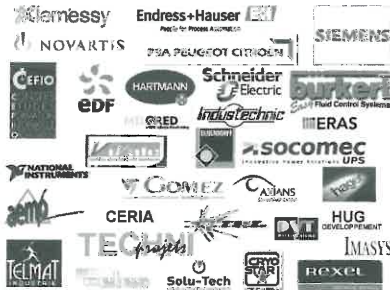
Il assure le suivi du projet (planification, financement...). Le chargé de maintenance gère des installations communicantes (domotiques et industrielles).

Il assure la maintenance des systèmes automatisés à intelligence répartie et administre des systèmes d'hébergement de services Internet.

MULHOUSE

Automatique et informatique industrielle :

SPÉCIALITÉ : Systèmes Automatisés et Réseaux Industriels



« Une formation, trois voies de réussite... »

La Licence Professionnelle Automatique et Informatique Industrielle spécialité Systèmes Automatisés et Réseaux Industriels (LP AII-SARI) s'inscrit dans le schéma Licence-Master-Doctorat de l'offre de formation de l'Université de Haute Alsace et peut s'obtenir :

- par la voie de l'apprentissage avec alternance entre entreprise et université,
- par la voie de la formation initiale à temps plein dans le cadre d'un Congé Individuel de Formation (CIF) ou non,
- par la voie de la Validation de l'Acquis d'Expérience (VAE).

La voie de l'apprentissage est supportée par le Centre de Formation d'Apprentissage Universitaire (CFAU), le CIF et la VAE par le Service de Formation Continue de l'Université (SERFA).

Cette palette de voies possibles est multipliée par la diversité des diplômes qui donnent accès à la licence professionnelle:

- BTS avec plus de 8 spécialités possibles (IRIS, CIRA, MAI, Domotique, Systèmes électroniques, Electrotechnique, Maintenance Industrielle, Assistance Technique d'Ingénieur, ...)
- DUT avec 3 spécialités principales (Génie Electrique et Informatique Industrielle, Génie Industriel et Maintenance, Réseaux et Télécommunications)
- L2 Sciences et Technologies
- DEUST du domaine Génie Electrique en particulier.

Cette diversité est rendue possible par des enseignements d'harmonisation (50 à 70 h) en fonction du parcours pour les BTS, DUT et DEUST et d'un module passerelle pour les L2 en préalable aux enseignements propres de la LP. Le flux moyen par an (sur 4 ans) de ces différentes voies est d'environ 1-2-16-16 respectivement pour la VAE, le CIF, l'apprentissage et la formation initiale avec en moyenne autant d'étudiants issus de BTS que d'IUT. Des témoignages d'étudiants diplômés et issus de 4 voies différentes rendent compte de la richesse de formation.

L'objectif prioritaire étant l'insertion professionnelle, tous les candidats sont encouragés à trouver une entreprise qui leur permettra de suivre la formation par la voie de l'apprentissage.

En effet, cette dernière apparaît comme privilégiée en matière d'insertion puisque, au terme de l'année de formation, l'étudiant bénéficie d'une expérience professionnelle de près de 9 mois. A titre d'exemple, le cumul sur 3 ans (2006-2008) présenté montre

un taux de réussite de 100% et des résultats flatteurs en matière d'insertion pour les diplômés par la voie de l'apprentissage [1].

Le diplômé de cette LP disposera d'une large culture technologique transversale qui lui permettra de s'adapter aux technologies émergentes et à la spécificité des méthodes de l'entreprise. Cette formation est conçue pour lui apporter les compétences professionnelles nécessaires à l'exercice de son métier et lui permettre une évolution aisée. Ces compétences doivent s'exprimer dans un large éventail de métiers tels que ceux de la recherche et du développement, ceux de la production, ceux de l'exploitation et de la maintenance ainsi que les métiers en amont et en aval.

Plus particulièrement, cette LP vise à rendre les diplômés capables de :

- participer à des projets d'automatisation en tant qu'architecte et concepteur d'automatismes en réseaux pour le contrôle commande et la supervision de systèmes industriels en local et à distance par Internet;
- piloter la mise en œuvre des technologies inhérentes à ces systèmes : électronique, électrotechnique, automatique, réseaux et informatique industrielle ;
- assurer l'installation, l'exploitation et la maintenance de réseaux industriels.

Ces compétences trouveront à s'exercer dans des secteurs traditionnels d'embauche (industries électriques et électroniques, appareillages et instrumentation, production et transport d'énergie, télécommunications et réseaux de communication) ainsi que dans les nouveaux domaines dynamisés par la pénétration de l'automatisme et de ses applications (les industries de transformation et manufacturières, l'agroalimentaire, l'agriculture et l'environnement, la pharmaceutique, les transports, l'audiovisuel, le bâtiment (GTB, domotique,...), etc.

« Un contenu de formation évolutif »

Le cursus suit la trame des diplômes européens de licence (60 crédits ECTS) et est structuré en trois grands domaines comportant chacun 5 modules de 30h:

- formation scientifique et humaine (UE1-150h),
- formation technologique (UE2-150h),
- formation professionnelle (UE3-150h),

complétés par les projets (UE4-150h) et le stage industriel (UE5 de 14 semaines au minimum) soit 5 unités d'enseignements (UE) pour un total de 600h (hors harmonisation).

La licence professionnelle apporte une formation destinée au monde de l'industrie, formation qui doit se faire sur la base d'un fort partenariat industriel. Le contenu de la formation doit s'adapter en partie aux besoins de l'industrie qui elle-même s'adapte aux besoins du marché.

Ainsi, depuis la création de la licence, nous avons, chaque année fait évoluer le contenu pédagogique grâce au Conseil de Perfectionnement mis en place pour cette licence. Il est habilité

VIE DES DÉPARTEMENTS

à donner des avis et des propositions sur l'organisation, le fonctionnement, l'évolution et la qualité de la formation. Le Conseil est composé des responsables de la formation (administratifs et pédagogiques), de tous les enseignants et industriels intervenant dans cette licence, du chef de département GEII, des personnalités extérieures représentatives de la profession, des usagers, d'un représentant des chambres consulaires, du directeur du CFAU et des directeurs des UFR partenaires.

L'évolution se fait principalement autour des modules d'options et de l'articulation option/tronc commun, des matières proposées en harmonisation et des interventions des industriels. La maquette actuelle [2] propose 4 modules de tronc commun (en bleu) et un module au choix parmi 2 (en orange) dans chacune des trois premières unités d'enseignement.

Formation		
Humaine	Technologique	Professionnelle
Culture et communication	Administration réseaux	Réseaux et communication industrielle
Anglais	Gestion des bases de données	Supervision et commande à distance
Conduite de projet	Asservissement et Régulation numérique	Instrumentation et capteurs
Économie Droit Gestion	Langage objet programmation	Automatismes programmables
Marketing	Commande des systèmes par microprocesseurs	Visionique
Allemand	Électronique de Puissance et gestion de l'énergie	Multiplexage automobile

« Une équipe pédagogique très complète ... »

« Une équipe pédagogique très complète... »

Le pilotage de l'équipe pédagogique est assuré par le bureau de la licence professionnelle composé du responsable de la LP, du responsable de la section apprentissage de la LP, du directeur des études et responsable des stages. Le bureau se réunit pour toutes questions générales sur la LP (dates des échéances, interventions des industriels, ...) et organise les réunions de rentrée et les soutenances (projets, stages). Il assure la préparation des conseils et des jurys et il est représenté dans les différentes instances universitaires (CA IUT, CEVU, Conseil de perfectionnement, Comité de liaison, Conseil de Département). Le bureau élabore aussi la séquence pédagogique et s'occupe des demandes de crédits d'équipement. Il est un contact direct et permanent avec les étudiants, il effectue les retours d'expérience avec les apprentis et la mutualisation d'expérience au retour de stage de la formation initiale. Il forme et réunit l'ensemble de l'équipe pédagogique à l'occasion des bilans semestriels. Enfin, coté relations internationales, il fût responsable, pour le compte de la CPU, du volet « Ingénierie Pédagogique – Mise en place d'un réseau de LP en Génie Electrique au Maroc » dans le cadre du projet FSP/ARESM en 2006 et 2007.

Notre équipe pédagogique est formée pour moitié de personnes ayant vocation à enseigner et pour moitié de personnes issus de l'industrie soit environ 40 personnes au total. Concernant les premiers, c'est un panachage de professeurs d'université et de maîtres de conférence (provenant d'IUT, de Faculté des Sciences, d'Ecole d'Ingénieur), de professeurs agrégés et certifiés (provenant d'IUT et de lycées) et enfin de professeurs associés à temps partiel. Concernant les seconds, les partenariats

professionnels mis en place pour cette licence professionnelle comportent 5 volets :

- entreprises partenaires dans la formation par apprentissage (I),
- entreprises participant aux enseignements académiques (UE1-UE2-UE3) (II),
- entreprises participant aux projets tuteurés (UE4) (III),
- entreprises accueillant les stagiaires de formation initiale (UE5) (IV),
- entreprises participant au jury, au comité de liaison et au conseil de perfectionnement.

(I) Pour ces 3 premières promotions, ce sont 44 entreprises différentes [3] qui ont accueillis les 52 apprentis de la LP. L'implication des entreprises dans la formation est très forte, notamment avec les projets tuteurés et stage qui sont réalisés en « co-formation ». En effet, les apprentis sont pleinement associés aux projets industriels des entreprises et ce sont elles qui fixent, en accord la formation, les sujets pour ces deux UE. Ces UE font alors l'objet d'une soutenance (respectivement en mars et juin) devant un jury composé d'enseignants de la formation et des maîtres d'apprentissage.

(II) Les enseignements de Culture & Communication et de Conduite de Projet sont confiés à des professionnels qui au demeurant peuvent être des PAST. Concernant les interventions des professionnels dans les UE2 (formation technologique) et UE3 (formation professionnelle), elles sont effectuées en cours, travaux dirigés et travaux pratiques. De plus, pour chaque module, nous consacrons 6h à deux interventions d'industriels sous forme de conférence suivie d'une discussion. Ce sont ainsi

près de 20 industriels (dirigeants d'entreprises, responsables de projets, ingénieurs, ..) issus de toute la palette d'entreprises (grande, PME, micro) qui apportent leur expérience à nos étudiants (formations initiale et par apprentissage confondues).

(III) A l'occasion des visites de stages ou de suivi des étudiants apprentis en industrie, les enseignants détectent des études susceptibles de rentrer dans le cadre des projets tuteurés. Ainsi, ces 2 dernières années, plusieurs sujets d'étude émanant d'entreprises ont été proposés. Le travail effectué, outre qu'il confronte les étudiants à la réalité industrielle, peut déboucher sur une proposition de stage.

(IV) Les offres de stages et d'emplois arrivant par différents supports sont collectées et placées sur un serveur en INTRANET consultable par les étudiants. Nous transmettons aux étudiants en formation la liste des entreprises qui ont accueilli les stagiaires de la promotion précédente ainsi que les sujets traités.

« Une plateforme et des pratiques pédagogiques innovantes ... »

Chacun des 10 modules des formations technologiques et professionnels comporte plus de la moitié des heures en travaux pratiques. Ainsi, les ateliers de travaux pratiques sont de véritables plateformes technologiques basées principalement sur des équipements industriels. Pour la spécialité SARI, nous disposons d'une plateforme réseaux locaux industriels (Ethernet industriel, bus de terrain, supervision, analyse de trame,...) [4], de banc de test pour réseaux embarqués [5], d'une plateforme d'automatismes programmables (API, parties opératives

malaxeur et tri de pièces, développement, supervision, ...), d'une plateforme d'automatique et régulation numérique, une plateforme de visionique (caméras, systèmes de traitement d'images, illumination et positionnement d'objets, ...), le tout complété par des salles de PC pour les développements en langage objet, les bases de données et les microprocesseurs. L'évaluation des étudiants au terme de ces modules laisse en général une grande part à la pratique.

Le cycle de formation de la licence professionnelle s'articule sur la séquence suivante essentiellement adaptée à la formation par apprentissage 1-3-3-28 semaines en entreprise alternées avec 6-6-5 semaines au centre de formation. Cette séquence est également proposée aux étudiants de la formation initiale avec certains aménagements. Elle leur permet de rejoindre la section par apprentissage sans perte d'enseignement dans le cas de la signature d'un contrat d'apprentissage tardif. Les 2 périodes de trois semaines en entreprise des apprentis sont consacrées, pour la formation initiale, à la réalisation des projets tuteurés et à leur soutenance.

Afin d'étoffer l'ensemble du partenariat industriel nécessaire à la bonne marche de la Licence Professionnelle, nous avons organisé en 2006, des Rencontres Technologiques avec l'aide de la Maison des Entrepreneurs (émanation de la CCI Sud Alsace). Centré autour d'une conférence donnée par un spécialiste du domaine SARI (le directeur technique de l'Entreprise CLEMESSY), d'une présentation du système de formation et d'une visite des locaux, l'ensemble de l'équipe pédagogique et les étudiants de la licence professionnelle ont pu échanger avec des industriels ayant des activités dans le domaine des automatismes industriels.



Plate-forme Réseaux industriels

Les conférences données par les industriels sont suivies par une discussion où, les sujets comme :

- le recrutement,
- le salaire et l'évolution du salaire,
- les compétences à l'embauche et l'évolution des compétences,
- la formation dans le monde du travail,
- le travail en équipe et la relation avec les clients,
- la création d'entreprise,
- la possibilité de faire un stage, ...

sont évoqués. Les étudiants sont tenus, individuellement et pour chaque conférence, à rendre par écrit un document de synthèse d'une page incluant questions de leur part et réponses obtenues. Il apparaît clairement que cette forme d'activité leur apporte de bonnes indications sur le monde de l'entreprise. Une remise des diplômes [6] est organisée chaque année. Outre la récompense, elle offre un moment de retrouvaille entre les jeunes et l'occasion de faire un bilan de leurs différentes situations.

« Témoignages d'étudiant(e)s issues de quatre voies différentes de la LP... »

Audrey HIRLEMANN, Diplômée de la Licence Professionnelle SARI en formation initiale à temps plein en 2007.

«Après un BTS CIRA, j'ai voulu élargir mes connaissances en programmation, je me suis donc lancée dans la licence professionnelle. Aujourd'hui je travaille à l'atelier électrique de l'hôpital de Strasbourg ou je m'occupe principalement de l'éclairage automatique, de la supervision des blocs de secours et de la supervision électrique.»

Jean-Marc BAYSANG, Diplômé de la Licence Professionnelle SARI par la voie de la Validation de l'Acquis d'Expérience en 2007.

«Responsable d'une entité informatique industrielle, société Endress+Hauser (Suisse). Epanoui depuis plus d'une décennie dans le métier de l'informatique industrielle, je me suis rendu compte lors d'une formation professionnelle « Chef de projet », que j'étais le seul à ne pas avoir de diplômes universitaire. J'ai alors entrepris les démarches pour une validation des acquis de l'expérience afin de répondre aux questions suivantes : Ai-je le niveau de compétences requis ? Mon travail au quotidien correspond t-il bien à une qualification post bac ? N'est-il pas temps de mettre en concordance mes diplômes avec mes compétences? L'obtention d'un BTS IRIS ainsi que d'une Licence Professionnelle « Automatique et Informatique Industrielle » à l'université de Mulhouse, m'ont apporté toutes les réponses et bien plus encore. La licence figurant dans les accords de Bologne, devient de ce fait un diplôme à reconnaissance internationale, et me permet aujourd'hui d'envisager une carrière professionnelle aux mêmes titres que les autres chefs de projets du groupe pour lequel je travaille. De plus ces nouveaux contacts avec le monde universitaire, m'ont motivé à partager mon expérience professionnelle dans l'informatique et l'automatisation avec des étudiants de LP lors d'interventions en instrumentation et capteurs à l'université de Mulhouse.»

Frédéric KOCH, Diplômé de la Licence Professionnelle SARI obtenu en formation initiale à temps plein dans le cadre d'un contrat individuel de formation en 2008.

«Après 13 années passées en qualité de Technicien de Maintenance Process au sein de Novartis Pharma à Huningue (68), j'ai souhaité acquérir de nouvelles connaissances et me perfectionner dans les domaines de l'automatisme, des réseaux et de l'informatique Industrielle.

Cette démarche personnelle a pu se concrétiser par le biais d'un congé individuel de formation (CIF) me permettant de me consacrer aux études à 100% tout en continuant à percevoir partiellement un salaire. Au même titre que tout étudiant, j'ai eu à effectuer un stage que j'ai fait au sein du bureau d'études AEMO spécialisé en Automatisme et Informatique Industrielle à Sausheim (68).

Durant le stage, je fus en charge d'un projet innovant pour l'entreprise, à savoir le développement d'une application Windows de Mesure et de Diagnostic Energétique avec entre autres la supervision à distance via Internet et l'envoi de message d'alerte par SMS.

Mon stage, associé à mon expérience passée s'est finalisé en embauche en qualité de Chargé d'Affaires en Automatisme et Informatique Industrielle au sein de ce même bureau d'étude.»

Christelle SPAHN, diplômée de la Licence Professionnelle SARI obtenu en formation par apprentissage en 2006.

«Après l'obtention de mon DUT GEII par la voie de l'apprentissage dans le domaine de l'électronique (BONNET Electronique SAS Eichhoffen-67), j'ai voulu élargir mes connaissances principalement dans le domaine de l'informatique industrielle et de l'automatisme.

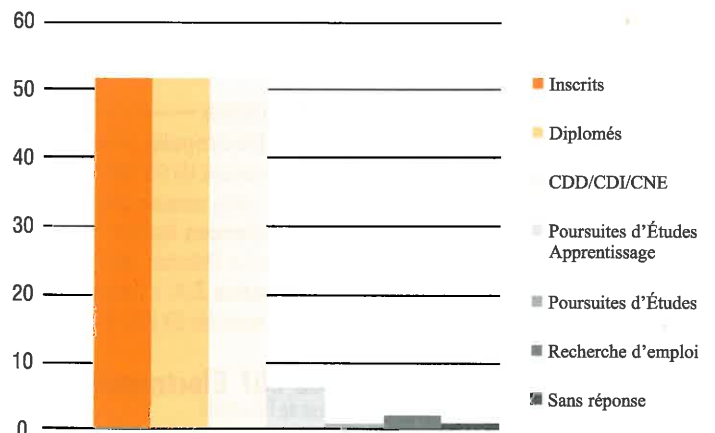
J'ai donc opté pour une Licence Professionnelle AII spécialité SARI par la voie de l'apprentissage avec la société WRIGLEY France SNC (Biesheim-68) ou j'ai pu développer des compétences en automatisme et supervision sur des installations de taille importante.

L'expérience cumulée ainsi au cours de 3 années d'apprentissage avec un diplôme final de niveau licence a été un véritable tremplin pour l'insertion professionnelle.

En effet, dès la fin de mon contrat d'apprentissage en LP, j'ai obtenu un emploi au sein de la société CEFIO (Société de Service dans le domaine de l'Informatique Industrielle à Strasbourg). J'y occupe aujourd'hui un poste d'automaticienne avec des activités intéressantes et variées qui correspondent tout à fait à mes attentes.»

« Illustrations ... »

1. Devenir des diplômés apprentis - cumul sur 3 ans (2006-2007-2008)
2. Modules de la LP AII SARI
3. Quelques partenaires industriels
4. Plateforme réseaux locaux industriels (une photo à choisir parmi 2)
5. Plateforme systèmes embarqués
6. Photo – remise des diplômes de la LP en juin 2009
7. Logo de la formation LP AII-SARI (inclus le logo IUT)
8. Logo de l'Université UHA
9. Logos des partenaires universitaires de la formation CFAU + SERFA + FST + ENSISA
10. Photos d'identité (Jean-Marc BAYSANG, Frédéric KOCH, Audrey HIRLEMANN, Christelle SPAHN)



Un nouveau concours pour les lycéens et étudiants :
Le Trophée Electis de l'électricité et du développement durable
Thème 2009-2010 « L'efficacité énergétique électrique »



trophée electis
 Musée EDF Electropolis - Mulhouse

Le Musée EDF Electropolis et la Nef des sciences – centre régional Science & Culture, Innovation d'Alsace avec le parrainage de la **société Alexander Burkle**, lancent un concours, le **Trophée Electis** de l'électricité et du développement durable. Il s'agit d'un appel à projets national mettant en œuvre des initiatives innovantes sur le thème de « l'efficacité énergétique électrique ».

Ce concours s'adresse aux lycéens et aux étudiants inscrits dans des établissements français, dans le cadre de leur formation, du 10 octobre 2009 au 4 juin 2010. Les projets devront répondre à plusieurs critères (innovation / créativité en matière technique, scientifique, d'efficacité énergétique...) et leur réalisation pourra prendre différentes formes (maquettes, prototypes, objets innovants, démarche éco-citoyenne / jeu éducatif).

Le jury décernera en juin 2010 les prix aux lauréats, dans diverses catégories :

- lycées d'enseignement général et technique : 1 prix de 2 500 €
- lycées d'enseignement professionnel : 1 prix de 2 500 €
- établissements d'enseignement supérieur : 2 prix de 2 500 €

Le **Trophée Electis**, d'un montant complémentaire de 2 500 € récompense un projet particulièrement remarquable d'un des 4 lauréats -toutes catégories confondues- soit au total 5000 €.

Les prix ont pour objectif de permettre la réalisation des projets l'année suivante, en 2010-2011.

Dans le cadre de la participation au concours, les classes, lycéens ou étudiants qui le souhaitent bénéficieront d'une entrée gratuite au Musée EDF Electropolis, à l'invitation d'Alexander Burkle (information sur le site).

Une seule adresse www.trophee-electis.com (site opérationnel le 6 octobre) pour s'inscrire, télécharger le règlement, l'affiche du concours.

- **inscriptions sur le site du 10 octobre 2009 au 15 mars 2010**
- **dépôt des projets au Musée EDF Electropolis jusqu'au 29 avril 2010**
- **remise des prix le 4 juin 2010 au Musée EDF Electropolis à Mulhouse**

Contact presse -----

Musée EDF Electropolis 55 rue du Pâturage 68200 Mulhouse

- Claudine Valeriani tél 03 89 32 48 50 claudine.valeriani@electropolis.tm.fr
 - Catherine Fuchs, conservatrice tél 03 89 32 48 50 catherine.fuchs@electropolis.tm.fr

La Nef des sciences Maison du technopôle 40, rue Marc Seguin 68200 Mulhouse

- Anne-Gaëlle Le Perchec tél 03 89 32 76 33 anne-gaelle.le-perchec@uha.fr

Alexander Burkle Z.A. « Jeune Bois » 5 rue du Sundgau 68270 Wittenheim

- Elisabeth Risser tél 03 89 50 65 78 erisser@alexanderburkle.fr

Musée EDF Electropolis
 L'aventure de l'électricité



AlexanderBurkle  Matériel électrique

www.edf.electropolis.mulhouse

Téléphone

03
89
32
48
50

Télécopie

03
89
32
82
47

Musée EDF Electropolis

L'aventure de l'électricité

rue du Pâturage
 BP 2463
 Mulhouse cedex

Association pour le Musée

de l'Energie Electrique

Registre des Associations

Vol XXXVI folio 22

SIRET 322 970 419 000 22

N introcom. FR 94 322 970 419

ANGOULÊME

Licence EAE

SPÉCIALITÉ : Electroacoustique et Acoustique Environnementale

La maîtrise de l'acoustique nécessite de connaître les moyens de diffusion sonores, la propagation des ondes, leur perception, l'effet de l'environnement, les techniques de réduction des nuisances et d'amélioration de l'acoustique des salles.

L'acoustique et la propagation du son c'est avant tout de la physique mais avec des applications très concrètes. Pour vérifier la théorie ou traiter des cas complexes, il est possible de s'appuyer sur des outils de simulation dédiés: CATT-Acoustic pour l'habitat, CADNAA pour l'environnement,

Akabak pour l'électroacoustique,... L'enseignement en licence ne se résume pas aux techniques de réduction des nuisances et à la mesure des niveaux sonores. C'est également la recherche d'une haute qualité de son émis par un système ou l'amélioration de l'acoustique d'une salle. La démarche scientifique est importante afin d'être capable de mener et d'analyser des campagnes de mesures dans l'environnement, l'industrie ou le bâtiment.

Vous êtes intéressés par...

- les sons, leur perception, leurs caractéristiques
- les moyens techniques de mesures, d'analyse et de diffusion sonore
- la qualité de l'écoute en fonction de l'environnement, de l'architecture
- la réduction des nuisances sonores.

Entrez dans les métiers de l'acoustique avec la licence professionnelle électroacoustique et acoustique environnementale.

Construisons ensemble votre projet

La licence a pour objectif de former des techniciens supérieurs aux techniques de mesure, de réduction des nuisances sonores, de diffusion et de traitement du son pour des applications dans de nombreux domaines tels que l'habitat, l'industrie et l'environnement. Les titulaires de la licence sont à même d'intervenir dans les domaines suivants :

- gestion de l'environnement sonore et réduction des nuisances
- traitement du signal sonore, sonorisation, électroacoustique
- chaîne de mesure, instrumentation
- législation et normes
- bruits et vibrations des équipements.

Les métiers visés sont nombreux dans les domaines de la mesure acoustique pour l'habitat, l'environnement et l'industrie, de la sonorisation et de l'Ingénierie acoustique.

**Vous êtes titulaire...**

- d'un diplôme de niveau bac + 2, soit d'une 2nd année
- de Licence scientifique, d'un DUT (MP, GEII, GTR, GTE) ou d'un BTS scientifique ou audiovisuel

... venez étudier en licence EAE

- des matières généralistes, des mises à niveau: anglais, connaissance des entreprise, traitement du signal, informatique
- des matières fondamentales en acoustique, instrumentation, électroacoustique, perception du son
- des unités d'enseignement spécialisées : sonorisation, acoustique industrielle, habitat et environnement.

L'enseignement se fait sous forme théorique et pratique, des projets concrets vous seront proposés, pour certains en partenariat avec des professionnels et vos études se termineront par un stage de 12 à 16 semaines en entreprise, éventuellement à l'étranger.

Des professionnels du domaine interviennent régulièrement dans la formation pour environ 30% du volume d'heures. De plus des séances de travaux pratiques sont délocalisées dans les locaux de nos partenaires : Emitech-CETRAM, la Nef ou le théâtre d'Angoulême.

« Témoignages... »

Timothee G ; promo 2006 :

“Je suis actuellement technicien en acoustique dans le bureau d'études SIGNAL DEVELOPPEMENT basé à Poitiers. Je suis en charge de la réalisation de campagnes de mesures, de la rédaction de rapport (constat, préconisation...) et de suivi d'études, notamment pour l'industrie : étude d'impact des Industries Classées pour la Protection de l'Environnement, bruit au poste de travail.”

Marc V promo 2007 :

“Actuellement, je travaille au laboratoire d'Ile de France de l'équipement. Je suis chargé de faire des mesures de bruit routier ou ferroviaire dans le but d'établir des cartes de bruit européennes. J'utilise également des outils de simulation informatique pour l'établissement de ces cartes.”

Pierre K promo 2008 :

“Je suis Technicien chargé d'essai au Laboratoire Acoustique du Bâtiment Européen (CSTB). Mon travail consiste à réaliser des essais afin de caractériser les performances acoustiques des éléments de construction (mur, cloison, plancher, fenêtre ou porte...) et des équipements présents dans le bâtiment (entrée d'air, fauteuil salle de spectacle...)”

Gaël N. promo 2008 :

“L'insertion professionnelle n'a pas été trop rude étant donné que j'ai fait le stage dans l'entreprise qui m'emploie. Je réalise des études en acoustique environnementale, industrielle et dans le bâtiment. Ces deux derniers domaines m'intéressent davantage car ils demandent plus de recherche et d'études par exemple sur des dispositifs d'insonorisation à mettre en oeuvre.”

Antonin B. promo 2008 :

“Le stage de fin d’année de la licence pro EAE s’est déroulé dans un bureau d’étude R&D où l’on m’a confié un projet d’études pluridisciplinaire. Ce projet faisait donc appel à des connaissances multiples dont l’acoustique, avec de nombreuses expériences à réaliser. Ma formation universitaire dans un cursus professionnel m’a apporté les connaissances nécessaires, une facilité d’adaptation aux appareils de mesures et une adaptation rapide à un travail en équipe. Ce stage s’est conclu par un CDI.”

Contact :

☎ 05 45 67 32 20 - iut16-weaee@ml.univ-poitiers.fr

<http://iut-angouleme.univ-poitiers.fr>

Damien B promo 2008 :

“Pour expliquer ma fonction je pourrai dire que mes missions au sein de MAJORCOM porte sur l’étude et l’implantation de matériels de sonorisation dit « public adress », en s’appuyant sur des simulations avec CATT Acoustique. Dernièrement j’ai eu en charge des implantations de sonorisation pour des stades de ligue 1 et l’aéroport Tunis Carthage. Je suis également chargé de développer de nouveaux produits acoustiques (line array, géométric array, canon à son...), de rechercher et de tester de nouveaux haut parleurs.”

COLLOQUE DE RENNES, 9 – 11 JUIN 2010

LES COMMISSIONS

COMMISSION 1 : TECHNOLOGIES POUR LA SANTÉ

→ **Objectifs :**

Montrer au travers d’exemples concrets que l’on peut diffuser la connaissance du GEII et même au-delà du GEII en s’appuyant sur les technologies pour la santé.

→ **Contenu :**

- Présenter l’importance des technologies pour la santé sur le plan industriel
- La place des techno-santé dans l’enseignement, exposé des plusieurs thématiques en relation directe avec les matières du PPN, propositions de TP et discussion.
- STIC-santé une ouverture pour les poursuites d’études et l’Industrie

→ **Participants :**

- Guy Carrault, IUT de Rennes
- Norbert Noury, IUT de Lyon
- Patrice Berthaud, IUT de Villeteaneuse
- IUT de Toulon (Michel Garnero)
- IUT de Haguenau (Vincent Frick)
- Pierre-Armand Degryse, IUT de Grenoble
- ...

COMMISSION 2 : PERSONNEL TECHNIQUE

→ **Objectifs :**

Échanger des points de vues, apporter nos expériences, présenter de nouveaux outils ...

→ **Contenu :**

- Le recyclage dans l’environnement de travail, le retraitement des déchets au sens large :
 - Comment est-il abordé dans chaque département ?
 - Les moyens pour le recyclage
 - Le traitement des cartes électroniques
 - Impact sur la santé
 - L’économie d’énergie
 - Démarche suivie dans chaque département pour la consommation et la réduction des coûts (Eau, électricité, etc)

- Présentation des moyens de gestion et d’inventaire du matériel.
- Evolutions technologiques : formation permanente des personnels techniques.

→ **Participants :**

- Responsable Hygiène et sécurité de l’IUT de Rennes, Gilles Gaudin
- Personnels IATOSS, IUT de Rennes
- ...

COLLOQUE DE RENNES

COMMISSION 3 : LA TRANSVERSALITÉ DANS LE PROJET

→ Objectifs :

Donner des éléments sur la gestion de projet, Apport des modules culture et communication, et anglais, dans le projet.

→ Contenu :

Le contenu de cette commission pourrait être organisé en 2 phases :

- une partie gestion de projet (présentation d'un professionnel), démarche qualité, gestion du temps, ...
- une partie : apport de la CC et de l'anglais dans le projet : recherche et exploitation de document (commun aux modules CC, AN3 et ER), présentation (orale et écrite), valorisation, rédaction de notices techniques, ... Une proposition était de mettre en œuvre dans le cadre de ces 3 enseignements un travail consistant à répondre à un appel d'offre, travail qui comprend tous ces aspects : technique, présentation, valorisation, synthèse, ...

Doit-on mettre en œuvre :

- Des actions communes et transversales entre les enseignants des trois disciplines pré-citées.
- Doit-on mettre en œuvre des outils dédiés de gestion de projet, de gestion du temps.
- Comment bien définir les objectifs.

→ Participants :

- Patrice Gérard ? (projet), Mathilde Nouailler ? (CC), IUT de Rennes
- IUT de Sénart (Chebira Nacer),
- Janet Leschaeve, IUT de Brest,
- ...

Il serait intéressant pour cette commission de faire des binômes (projet/anglais) ou (projet/CC), voire des trinômes.

COMMISSION 4 : DE L'ANALOGIQUE AU NUMÉRIQUE

→ Objectifs :

L'objectif est de définir les enjeux de l'évolution de l'analogique vers le numérique, en terme d'adaptation de nos programmes pédagogiques de DUT ou de LP, de marché de l'emploi, de l'évolution des métiers.

→ Contenu :

Point de Départ : En 2011, les émissions analogiques s'arrêteront,

- que faisons nous ?
- Quels sont les besoins en techniciens dans ce domaine ?
- Que faut-il enseigner ?
- Avec quels matériels ?

Possibilité de présentation d'une chaîne de transmission numérique, Ecole Supérieure et d'Application des Transmissions (ESAT).

Peut-on proposer des évolutions / adaptation du PPN (EN1, EN2, GE2, EN3, MC-EN3)?

Comment gérer les deuils technologiques dans nos programmes?

→ Participants :

- Gérard Couturier, IUT de Bordeaux,
- Attilio Pavan, IUT de Rouen,
- Marc Le Roy, Paul Laurent, Pierre-Marie Martin, IUT de Brest
- Jean pierre Pecqueur, IUT d'Angers,
- Jean-Pascal Guiramand, IUT de Grenoble
- ...

COMMISSION 5 : BILAN SUR LES LICENCES PRO DANS LES DÉPARTEMENTS GEII

→ Objectifs :

Cette commission est l'occasion de faire une enquête globale sur les licences professionnelles, de trouver une présentation adéquate de cette offre de formation, en terme de métiers, de compétences, ...

→ Contenu :

- Enquête sur les licences pro et sur le devenir des étudiants des licences,
 - statistiques à l'appui
 - Bilan des poursuites d'études
 - Carte de France des LP gérées par les IUT

- Formation Initiale, Alternance, Apprentissage,

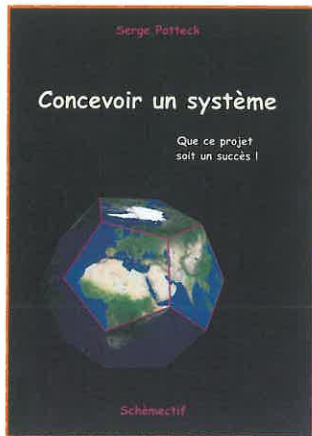
- Que choisir ?

- Travail sur une présentation de cette offre globale de formation en vue de mieux communiquer :

- Par métiers,
- LP purement GEII ou interdisciplinaires, ...

→ Participants :

- Xavier Bulle, IUT de Lyon?
- Alain Berthon, IUT de Belfort-Montbéliard ?
- ...



CONCEVOIR UN SYSTÈME

Par Serge Potteck

Filières techniques, écoles d'ingénieurs, bureaux d'études

Les **systèmes** créés pour rendre des services augmentent en nombre et en capacité. Leur **conception** est réalisée par les techniciens, ingénieurs, architectes, designers, organisateurs,... par tous ceux qui mènent des projets.

Cet ouvrage propose une **systématique** pour analyser les systèmes et pour en concevoir de nouveaux. Cette systématique est nourrie par des standards internationaux et par des ouvrages francophones de référence. Elle met en avant les **six facettes** d'un système, pour une conception

efficace, sensible aux enjeux contemporains.

Des exemples variés, un corpus de vocabulaire défini au fil des chapitres, **une mise en application guidée**, facilitent l'acquisition des notions.

Les étudiants deviendront des systémiciens appréciés, les professeurs trouveront matière à formules pédagogiques nouvelles, tous les concepteurs augmenteront la **valeur** de leurs systèmes...

Un support motivant pour concevoir les systèmes !

Serge Potteck, ingénieur, responsable d'avant-projets de systèmes spatiaux au CNES, est aussi enseignant en systémique et en conduite de projets.

COLLOQUE PÉDAGOGIQUE DU CETSIS

Grenoble, les 8, 9 et 10 mars 2010

Comment valoriser votre investissement pédagogique ?

Le colloque CETSIS (Colloque sur l'Enseignement des Technologies et des Sciences de l'Information et des Systèmes) est LE lieu d'échanges privilégié des enseignants des universités, IUT, écoles d'ingénieur, lycées professionnels, pour ce qui concerne l'évolution des pratiques pédagogiques dans les domaines de l'électronique, l'électrotechnique, l'automatique, le signal et l'image, l'informatique industrielle ainsi que les réseaux et télécom. Il s'intéresse à la diffusion des savoirs et des connaissances adaptée à une grande diversité de public. Il est aussi ouvert aux autres disciplines connexes ou non. Il s'intéresse donc à la diffusion des savoirs et des connaissances adaptée à une grande diversité de public.

Le colloque se déroule essentiellement autour de démonstrations réelles qui correspondent à l'originalité du CETSIS. Les articles proposant ce type de démonstrations (maquettes ou éventuellement posters) seront pris en considération prioritairement et seront publiés dans les actes du congrès.

Dates importantes :

- date limite de soumission des papiers : 18 septembre 2009
- notification des acceptations : 16 novembre 2009
- réception des articles finaux : 22 janvier 2010

Toutes les informations sur le site : <http://www.cetsis.org/>