

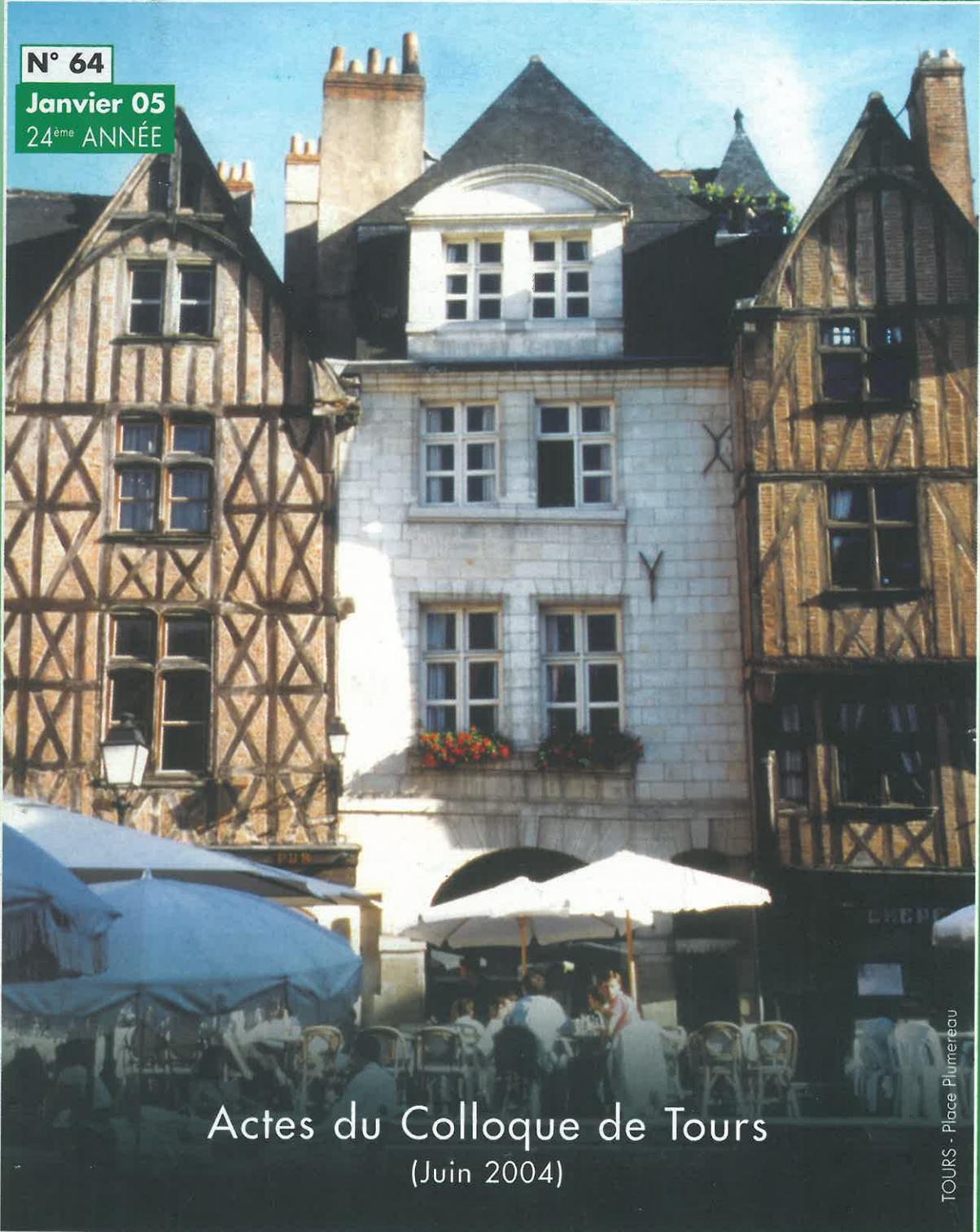
Gesi

Revue des départements de Génie Electrique & Informatique Industrielle - IUT

N° 64

Janvier 05

24^{ème} ANNÉE



Actes du Colloque de Tours
(Juin 2004)

TOURS - Place Plumereau

EDITO

Juin-Novembre, 5 mois que le colloque s'est tenu à TOURS, que le temps passe vite. 4 jours qui resteront ancrés dans nos mémoires.

Tout a débuté par une calme matinée du mercredi qui voyait se presser de plus en plus de mines réjouies de se retrouver là. Juste après le repas s'est tenue la séance plénière : vivante, efficace, organisée et menée de mains de maître par Rémy. Pour la première fois, le travail en commission commençait le premier jour. A partir de 17h30, le beau temps fut propice pour partir à la découverte de la ville (« les bons plans de Fred et Sophie » nous avaient alléchés, la visite historique ou les musées du Gemmail et du Compagnonnage avaient tenté un certain nombre d'entre nous). La soirée a vu bien des GEII se croiser aux alentours de la fameuse place Plumereau (*Voir en couverture*).

Jeudi fut, comme à l'habitude, une journée de labeur et de rencontres avec les industriels et collègues. Vers 17H30, la journée de travail se termina par une mise en bouche dans la très belle salle des mariages à l'Hôtel de Ville. Puis, nous primes la direction des coteaux de la Loire pour nous retrouver au Château de Jallanges. Dès la descente du bus, le ton était donné et le dépaysement programmé : une confrérie allait recevoir de nouveaux membres, puis Esmeralda, les échassiers et le reste de la troupe allaient nous envoûter. Le vin d'Hypocrace fit le reste. Il fallait attendre le bon roi Louis XI dont nous étions les hôtes. Il nous fit grâce d'une réception digne de son rang. Merci au roi et à la reine pour cette soirée mémorable...

Comme à l'accoutumée, vendredi fut synonyme de réveil laborieux (après 500 ans parcourus dans la nuit !). Les commentaires allaient bon train et ont particulièrement touchés l'équipe organisatrice. Il fallait se remettre au travail.

Vers midi, un marché aux produits du terroir était organisé et nous avons constaté, par votre accueil auprès des artisans, votre envie de ramener dans vos régions un peu de cette « terre du milieu ». Lors de la séance de clôture, Rémy passa la parole aux responsables des commissions qui firent état du travail réalisé. Nous nous sommes quittés vers 16H00, avec l'envie de poursuivre nos échanges en juin prochain à Villeurbanne.

Nos collègues travaillent déjà à l'organisation de notre colloque 2005, ne manquons pas ce rendez vous ! A bientôt.

Claude Pejot et son équipe



GeSi

**GÉNIE ÉLECTRIQUE
SERVICE INFORMATION**

Revue des départements
Génie Electrique
& Informatique Industrielle
des Instituts Universitaires
de Technologie

Directeur de la publication :

R. Gourdon

Responsable

du comité de rédaction :

G. Gramaccia

Comptabilité :

G. Couturier

Membres du Comité de Rédaction :

Voir Page 48

Comité de rédaction :

Département de Génie Electrique

IUT Bordeaux 1

33405 Talence Cedex

Téléphone : 05 56 84 58 20

Télécopie : 05 56 84 58 09

E-mail :

gino.gramaccia@iut.u-bordeaux1.fr

Imprimerie : Laplante

204, av. de la Marne

33700 Mérignac

Téléphone : 05 56 97 15 05

Télécopie : 05 56 84 58 09

e-mail : pao@laplante.fr

Dépôt légal : janvier 2005

ISSN : 1156-0681

Crédit photos :

Archives Municipales de Tours

Fonds Jean Bourgeois

Consultez

• le site Internet de Gesi :
<http://www.gesi.asso.fr>

La rédaction du GESI remercie le service Communication de la Mairie de Tours pour le crédit photos.

LES ACTES DU COLLOQUE DE TOURS

S
O
M
M
A
I
R
E

- Commission Mutualisation des équipements4 à 9
- Commission VAE10 à 11
- Commission intégration des microsystèmes en GEII12
- Commission LP ESI13
- Commission Personnel technique14 à 18

GEII Bordeaux : Première Journée Thématique : Réseaux et leurs applications ..19 à 20
(L. Bechou, M.H. Enderlin, S. Bouter, Y. Maidon)

D'une PPN à l'autre... Que devient la culture ? (Pierre Osadtchy)21 à 23

Travaux Pratiques d'électronique à moins de 1 Euro l'heure (Serge Dusausay)24

De la difficulté de transporter des bits d'un point à un autre (J-M Mathieu) ...25 à 33

Asservissement numérique de vitesse d'un moteur a courant continu
autour du microcontrôleur AT90S8535 (M. Adel, C. Pellegeay, S. Aubert) ...34 à 43

GEII et l'Université Sans Frontière Centre et Val de Loire (Florence Hénon)44

Evolution du PPN en GEII (Rémy Gourdon)45 à 46

Evolution du site GeSi (Rémy Gourdon)47 à 48

Structure administrative de GeSi48

Des GEII à l'honneur49

Vient de paraître50 à 51

Ecole d'été sur la programmation Objet (Montluçon)52



*L'équipe organisatrice
du Colloque de Tours
(Juin 04)
Science, technique,
pédagogie, culture,
gastronomie, fête,
amitié : une subtile
et savante alchimie*

Compte rendu de la commission Mutualisation des équipements

Franck Gerossier (Montluçon)

Serge Pelissier (Saint-Étienne)

La mutualisation d'équipements pédagogiques peut se faire indépendamment à plusieurs niveaux. La mise en commun peut intervenir à la conception, la fabrication, l'achat ou l'utilisation de l'équipement. Elle peut se pratiquer au sein d'un département, entre départements ou entre établissements différents et avec ou sans partenaire industriel.

L'objectif de cette commission était d'établir un état des lieux de la mutualisation et de mener une réflexion sur les moyens pour la favoriser. Ce travail s'est appuyé sur plusieurs enquêtes réalisées auprès de collègues ou d'industriels mais aussi sur des témoignages d'expériences.

A) LES RÉSULTATS DES ENQUÊTES :

1. Enquête sur la perception de la mutualisation

Un questionnaire a été envoyé à tous les départements GEII afin de connaître l'avis des collègues. 43 d'entre eux, situés dans 33 départements, ont répondu.

- Utilisez-vous des maquettes « maison » ? 100% oui
- Avez-vous acheté ces 5 dernières années une maquette ? 67% oui
 - > 65% de ces réponses pour un budget inférieur à 7500 euros
 - > 29% pour un budget entre 7500 et 15000 euros
 - > 6% pour un budget supérieur à 15000 euros
- Partagez-vous des maquettes avec d'autres utilisateurs ?
 - > non 32%
 - > oui dans le même département avec d'autres disciplines 51%
 - > oui dans d'autres départements 26%
 - > oui dans d'autres établissements 9%
- Si oui, êtes-vous satisfait de ce partage ? Oui 86%
 - Pourquoi : (oui)
 - aspects financiers
 - pluridisciplinarité et liens entre les cours
 - partage d'idées et travail en équipe
 - efficacité des étudiants
 - (non)
 - casse
 - frein aux modifications de TP
- Etes-vous favorable à une mutualisation des équipements du type :
 - > maquette utilisée dans la même discipline par différents partenaires ? Oui 93%
 - > maquette utilisée par différentes disciplines ? Oui 83%
- Les principales motivations sont à votre avis ?
 - > meilleurs moyens financiers (79%)
 - > travail en équipe avec d'autres collègues (63%)
 - > pas de sous-utilisation d'équipement (58%)
 - > travail sur des dispositifs pluritechnologiques proches de l'industrie (56%)
 - > accès à des compétences non présentes en local (23%)
- Les principaux freins sont à votre avis ?
 - > difficultés d'organisation de l'utilisation (emploi du temps...) (72%)
 - > difficultés pour établir un cahier des charges commun (51%)
 - > difficultés de maintenance (46%)
 - > difficultés de mise en oeuvre optimale d'une maquette pluritechnologique et industrielle (37%)
 - > difficultés de relation avec les collègues (28%)
 - > difficultés du montage financier (28%)
 - > difficultés administratives (convention...) (21%)

Conclusions sur cette enquête :

- Une très large majorité des collègues est favorable à la mutualisation :
- 2/3 des collègues pratiquent la mutualisation et en sont majoritairement satisfaits
- 1/2 des collègues mutualisent leurs équipements à l'intérieur de leur département
- La principale motivation est financière mais l'intérêt pédagogique est bien ressenti
- Le principal frein est la difficulté d'organisation et de mise en place (emploi du temps, ...)

Ces résultats sont à relativiser par la faible représentativité de l'échantillon des réponses (43 collègues sur plusieurs centaines et seuls les plus motivés ont peut être répondu...)

2. Enquête sur les outils potentiels de mutualisation que sont le journal et le site du GeSi.

Le journal du GeSi publie régulièrement des descriptions de maquettes. Il a été demandé aux auteurs s'ils avaient été contactés par des collègues suite à cette publication.

10 auteurs de 13 articles depuis 1998 ont été interrogés ; 8 ont répondu ; 5 n'ont eu aucun contact et 3 ont été contactés une ou deux fois. Ce « faible » retour n'est pas représentatif de l'impact réel de ces articles. Souvent une telle publication est très documentée et une lecture seule peut suffire pour refaire une maquette. De plus, il est impossible de comptabiliser les idées qui ont pu germer suite à une telle lecture.

Une liste de maquettes achetées ou réalisées a été placée sur le site du concours Robot Geii et est accessible depuis le site du GeSi (<http://www.geii.univ-savoie.fr/geii/robots/robots.htm>). 138 fiches ont été déposées par 39 collègues à qui il a été demandé s'ils avaient été contactés par d'autres collègues pour des informations sur ces équipements. 16 ont répondu ; 10 n'avaient eu aucun retour et 6 ont eu quelques contacts (pas toujours de collègues d'IUT...). Ce retour comparable au précédent n'est pas satisfaisant. En effet le contenu de la fiche ne donne que des renseignements sommaires sur la maquette qui ne permettent pas de connaître son utilisation précise ni de pouvoir éventuellement la dupliquer. Une lecture sans contact direct semble peu profitable.

Cette « inefficacité » relative peut certainement s'expliquer par un problème de diffusion de l'information : qui connaît l'existence de cette liste et son emplacement ? Il est dommage que l'investissement en temps et en énergie des collègues initiateurs de cette liste n'ait pas été mieux valorisé.

3. Enquête auprès des industriels.

Un questionnaire a été envoyé aux industriels présents au salon EDUCATEC, au colloque GEII. L'objectif est de connaître l'état des lieux des achats groupés ainsi que l'avis des industriels sur la mutualisation. Seulement 16 sociétés ont répondu sur un total de 100 contacts.

■ Avez vous déjà vendu un équipement qui est utilisé :

> dans un seul département mais par plusieurs disciplines ?	oui	(63%)
> dans plusieurs départements (GEII, SRC, GMP ...) ?	oui	(56%)
> dans plusieurs formations (DUT, BTS, Licence Pro ...) ?	oui	(43%)
> dans plusieurs établissements (IUT, Lycée, Université ...) ?	oui	(50%)

■ Si vous avez vendu un équipement à un groupe de partenaires (par exemple deux établissements) :

> le montage financier vous a t'il semblé simple ?	oui	(56%)
> la mise au point du cahier des charges a t'elle posé problème ?	oui	(6%)
> la maintenance de l'appareillage s'est-elle bien passée ?	oui	(50%)

■ Êtes-vous favorable à une mutualisation des équipements ?

oui (43%), sans avis (31%)

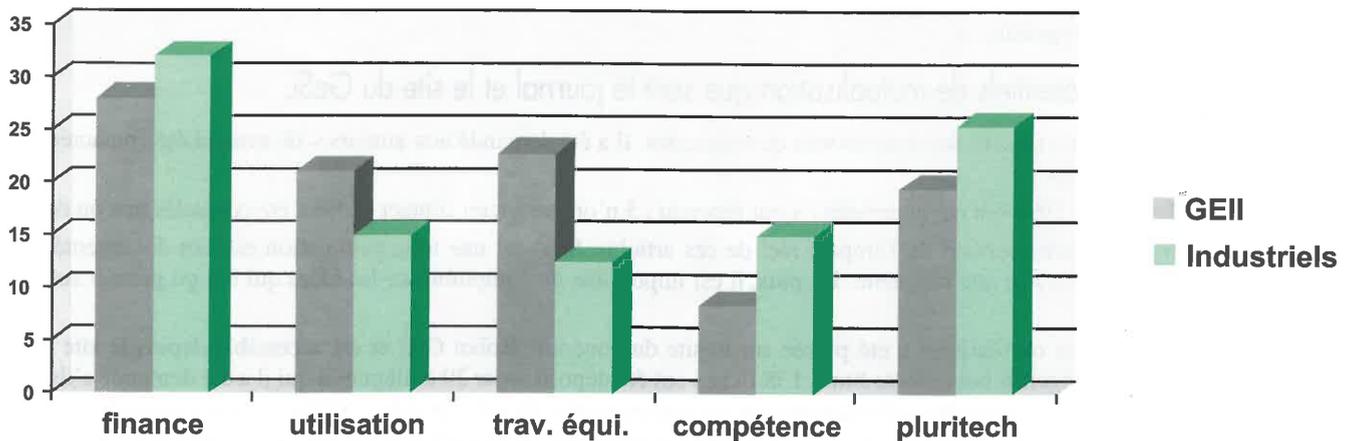
Il paraissait intéressant de demander aux industriels ce qu'ils perçoivent de nos problèmes, puis de comparer leurs réponses avec celles de la première enquête.

LES ACTES DU COLLOQUE DE TOURS

Les questions suivantes ont été posées aux responsables des achats des départements GEII. A votre avis quels ont été leurs réponses ?

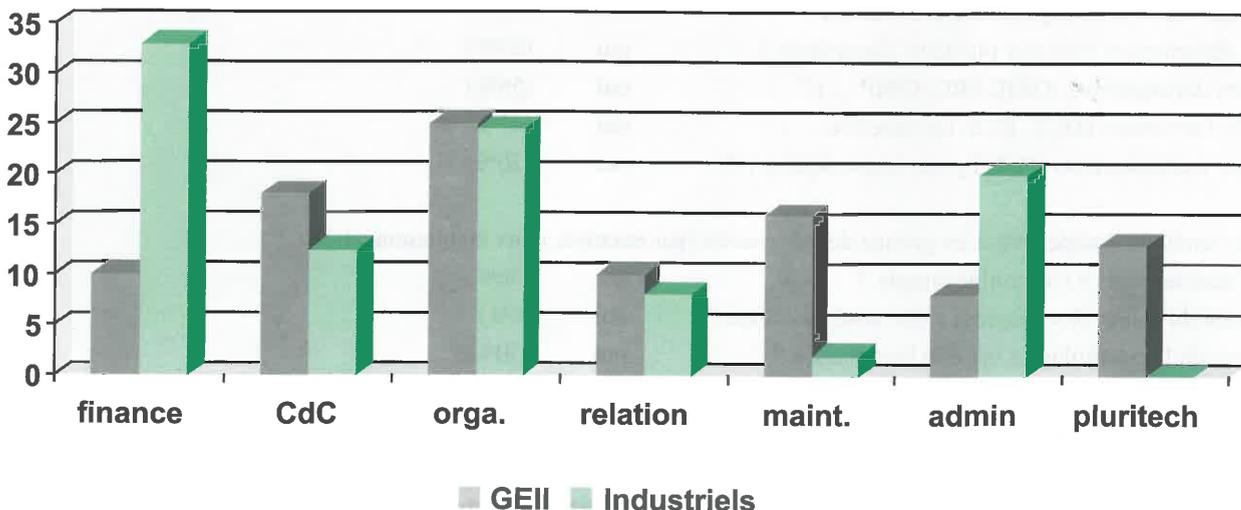
■ D'après vous quelles sont les 3 principales motivations possibles pour une mutualisation d'équipements ?

- > meilleurs moyens financiers
- > pas de sous-utilisation d'équipement
- > travail en équipe avec d'autres collègues
- > accès à des compétences non présentes en local
- > travail des étudiants sur des dispositifs pluritechnologiques proches de ceux de l'industrie



■ D'après vous quels sont les 3 principaux freins possibles à une mutualisation d'équipements ?

- > difficultés du montage financier
- > difficultés pour établir un cahier des charges commun
- > difficultés d'organisation de l'utilisation (emploi du temps...)
- > difficultés de relation avec les collègues
- > difficultés de maintenance
- > difficultés administratives (convention...)
- > difficultés de mise en oeuvre optimale d'une maquette pluritechnologique et industrielle



LES ACTES DU COLLOQUE DE TOURS

Il ressort de cette enquête, que les industriels :

- > réalisent déjà des ventes groupées, notamment dans l'enseignement secondaire.
- > sont favorables à la mutualisation : « un vendeur s'adapte aux impératifs de l'acheteur ».
- > n'ont pas eu de problèmes majeurs lors de ventes groupées. Néanmoins plusieurs soulignent qu'à l'utilisation, les acheteurs ont rencontré des problèmes d'organisation.
- > sont en phases avec nous en ce qui concerne les principales motivations de la mutualisation d'équipements.
- > ont des avis qui diffèrent sur les craintes liées à la mutualisation. Ils sont en effet nombreux à penser que nous sommes fébriles sur plusieurs problèmes tels que : le montage financier ou les difficultés administratives. En revanche, ils n'imaginent pas que la maintenance de leurs dispositifs (les meilleurs !) puisse nous préoccuper.

B) INTERVENTIONS ET TÉMOIGNAGES DE COLLÈGUES ET D'INDUSTRIELS :

INTERVENANTS	SUJET
Mme. HOCHEDÉZ (Lille) Michelle.Hochedez@univ-lille1.fr	Opération « iutenligne » Présentation générale
M.VRIGNAT (Geii Chateauroux) Pascal.Vrignat@univ-Orleans.fr	« iutenligne » : exemple d'application dans le cadre des études et réalisations
M. KELTZ (Geii Mulhouse) b.keltz@univ-mulhouse.fr	Maquette Habilis sur la sécurité électrique
M. BAYARD (Geii Saint- Etienne) Bernard.bayard@univ-st-etienne.fr	Utilisation de banc de mesure à distance via Internet
M. JAY (Geii Saint-Etienne) jay@univ-st-etienne.fr	Projet de réseau de capteurs multi-utilisateurs sur réseau Internet
M. BASSET (Geii Vélizy) florent.basset@iut-velizy.uvsq.fr	Maquette FPGA commune GEII - GTR
M. GEROSSIER (Geii Montluçon) gerossier@moniut.univ-bpclermont.fr	Conception d'une maquette pluridisciplinaire en partenariat avec un industriel
M.DELEURY (Société Schneider) patrick_deleury@fr.schneider-electric.com	Réseau d'automates en BTS IRIS et plateforme de productique multi-utilisateurs
M.DE OLIVEIRA (Société Ravoux automatismes) Ravoux-automatismes@wanadoo.fr	Avis d'une PME sur la mutualisation
M. GUIGNARD (Geii Angers) jean-claude.guignard@univ-angers.fr	Diffusion d'une maquette d'Electronique de Puissance au sein des départements Geii
M. FILLEAU (Geii Grenoble) michel.filleau@libertysurf.fr	Tentative de diffusion d'une maquette d'Electronique de Puissance
M. GUIRAUDIE (Geii Cachan) christian.guiraudie@iut-cachan.u-psud.fr	Diffusion d'une maquette microprocesseur au sein des départements Geii

Ces divers témoignages ont fait apparaître 3 types de mutualisations :

- > Mutualisation interne aux IUT
- > Mutualisation avec liens industriels
- > Mutualisation à distance via Internet

1. Mutualisation interne aux IUT :

De nombreuses maquettes « maison » existent qui pourraient être diffusées et transférées à des collègues. Les concepteurs ne savent pas toujours comment faire connaître leur travail. Les colloques pédagogiques et écoles d'été permettent de nouer des contacts et sont un bon vecteur de diffusion.

La question de la rémunération du concepteur officiellement prévue (cf textes en annexe) n'est pas toujours facile et les négociations avec les éventuels services de valorisations universitaires posent parfois problèmes. De plus la rémunération des personnes fabricant les maquettes (en général des IATOS) n'est pas prévue officiellement et donne lieu à certaines acrobaties administratives. Ces questions d'argent ne devraient pas être, selon certains collègues, une préoccupation dans le cadre de la fonction publique. Il n'en reste pas moins vrai qu'elle ne peuvent être occultées et que certains éléments doivent être portés à la connaissance des collègues.

LES ACTES DU COLLOQUE DE TOURS

Certains collègues attirent l'attention sur les problèmes liés à la certification suivant les normes CE sur la sécurité électrique et la CEM. Il semble qu'une telle certification soit obligatoire avant toute vente (même entre départements d'IUT ? la question est à étudier). La question de la sécurité électrique est facilement contournable en évitant d'alimenter la maquette par le secteur et en passant par un transformateur abaisseur du commerce qui est d'office certifié CE. En revanche la certification sur la CEM peut nécessiter le recours à un laboratoire spécialisé dans ce type d'essais. Une question est posée pour savoir si la responsabilité du concepteur est la même si la maquette est vendue, voir même « gracieusement » fournie, en kit à l'utilisateur qui la monte. Certains collègues posent même la question des responsabilités lors de l'utilisation de maquettes « maison ». Ces questions de certification et de responsabilité éventuelle mériteraient d'être élucidées et portées à la connaissance de la communauté.

Dans tous les témoignages, l'engagement personnel des collègues concernés est toujours un point clef.

2. Mutualisation avec liens industriels

Plusieurs témoignages de collègues, qui ont fait appel à une société industrielle pour commercialiser une maquette qu'ils avaient entièrement réalisée, font état de graves difficultés (qui aboutissent souvent à un échec) pour faire reconnaître et valoriser leur travail et faire aboutir une négociation commerciale. Il semble que lorsque des contacts sont noués aussi tardivement, la confiance est très dure à se mettre en place.

Un témoignage décrit un partenariat fructueux avec une société pour concevoir et fabriquer une maquette. Les collègues ont défini le cahier des charges en commun avec la société qui a réalisé le dispositif. Le département a pu ensuite obtenir une machine à des conditions financières avantageuses (cela a permis également une meilleure connaissance du monde industriel, toujours profitable dans nos formations.). La société a vendu à d'autres départements la maquette (avec des modifications plus ou moins importantes pour satisfaire aux exigences des utilisateurs). Les collègues à l'origine du produit n'ont conservé aucune propriété intellectuelle.

On peut considérer que dans cet exemple la diffusion (mutualisation) de la maquette est déléguée à une entreprise. Ce partenariat n'est pas à proprement parlé une mutualisation entre départements, mais une mutualisation de compétence entre le monde universitaire et une entreprise : les collègues ont une bonne connaissance des besoins et des exigences d'une maquette pédagogique ; l'industriel sait comment la fabriquer et la diffuser.

Certains diront que les collègues qui achètent ensuite cette maquette profitent de l'investissement en temps des premiers collègues en ayant une maquette qui est censé bien répondre à leurs besoins. D'autres ne retiendront que l'aspect « commercialisation ». Il est toutefois intéressant que ces diverses déclinaisons de la notion de mutualisation soient connues et discutées.

Un troisième témoignage sur un réseau d'automates entre des sections de BTS d'une académie en partenariat avec un industriel met en évidence la « facilité » de mutualisation au sein d'une structure très centralisée (rôle des inspecteurs, examen national, ...). La structure des IUT, relativement autonomes, ne permet pas de se placer dans ce contexte. En revanche la nécessité exprimée d'une personne en charge d'animer l'outil commun est à retenir...

L'opération « Habilis » constitue, elle aussi, un cas particulier de mutualisation réussie avec un lien industriel. Une commission inter-départements a été formée pour mener à bien les opérations suivantes :

- > Définition des objectifs
- > Choix d'un matériel
- > Négociation des prix
- > Formation des collègues
- > Création de supports pédagogiques
- > Modification du PPN

Tous les départements GEII ont ensuite fait l'acquisition et utilisent la maquette (il doit y avoir quelques retardataires...). Il est indéniable que cela a apporté un gain considérable en temps et en qualité de la formation Sécurité.

3. Mutualisation à distance via Internet

Les nouvelles technologies sont de merveilleux outils de partage de l'information. Nous allons présenter ici le témoignage « d'iut en ligne », mais également deux témoignages de collègues qui les ont utilisées avec plus ou moins de réussite dans le partage d'équipements distants.

LES ACTES DU COLLOQUE DE TOURS

3.1 « IUT en ligne » :

Son rôle est de partager le savoir-faire et les compétences de tous. Il est une vitrine des IUT et offre la possibilité d'accéder à des ressources pédagogiques.

Une réorganisation de son fonctionnement, qui date de 2003, a défini des responsables pour chaque thème présent sur le site.

En ce qui concerne la thématique « étude et réalisation », Pascal Vrignat, son responsable, en explique le fonctionnement en indiquant que seuls les documents qui auront subi un travail pédagogique seront accessibles via « IUT en ligne », tous les autres documents dits « bruts » seront accessibles via le site du GESI. De plus, il souligne l'importance de l'implication de chacun pour la mise en ligne de ressources pédagogiques. Il nous a également présenté un exemple de document, réalisé par des étudiants dans le cadre des projets tuteurés, qui va être très prochainement mis en ligne.

3.2 Equipements passifs (lecture d'une information distante) :

Le premier témoignage décrit la mise en place d'équipements passifs, par exemple des capteurs météorologiques, partout en France et accessibles via internet. L'intérêt est de mettre en valeur les technologies de la communication. Autre avantage, plusieurs filières universitaires semblent intéressées pour utiliser, ensemble, un tel projet : l'IUT de Saint Etienne prépare la mise en commun d'équipements passifs dans les départements GMP (mise en supervision d'une machine à commande numérique avec le département GEII) et GB (mise en commun de capteurs météorologiques, de pollution ou d'analyse de l'eau avec GEII).

Plusieurs questions restent en suspens :

- Comment réaliser des connexions internet permanentes entre différents sites sans risquer d'affaiblir la sécurité interne de chaque réseau ?
- Comment gérer l'accès à ces équipements (protocoles à utiliser ...) ?
- Serait-il possible d'étendre ceci à des capteurs industriels directement installés dans des entreprises ?

Bien que l'aboutissement de ce projet ne soit pas effectif, l'intérêt porté par l'auditoire semble prouver qu'il est voué à une certaine réussite.

3.3 Equipements actifs (lecture, écriture et contrôle à distance) :

Le deuxième témoignage porte sur le pilotage à distance d'instruments de laboratoire. Le prix d'achat de certains équipements actifs a poussé plusieurs partenaires des régions stéphanoise et lyonnaise à s'associer. Ces instruments sont localisés à Saint-Étienne et utilisés en télé-enseignement par des étudiants de l'INSA de Lyon.

Le retour d'expérience fait apparaître plusieurs choses :

- Il est difficile de faire travailler « en même temps » sur un seul instrument distant plusieurs binômes. Un instrument partagé à 10 étudiants, ce n'est pas la même chose que 10 instruments.
- Il faut un logiciel ayant une interactivité intéressante. L'étudiant s'ennuie vite s'il n'a pas à l'écran des choses attrayantes.
- La création d'un logiciel d'accès à un instrument distant (via TCP/IP), qui soit multipostes, n'est pas chose facile.
- Que faire si le réseau tombe en panne ?
- Problèmes de sécurité réseau ?

Pour conclure, il apparaît que, bien qu'attrayant, le partage d'instruments actifs, à distance, est compliqué et ne doit être utilisé qu'après avoir étudié toutes les autres possibilités.

C) CONCLUSION

La volonté et le potentiel de mutualisation d'équipement sont bien présents au sein de notre communauté.

Il semble manquer un espace opérationnel de partage d'information sur les expériences, les maquettes utilisées et/ou conçues par les collègues, les informations techniques ou réglementaires, etc...

Les efforts déjà accomplis par certains collègues doivent être continués. La rénovation du site du GeSi et les liens qui se tissent avec « iutenligne » doivent donner les outils nécessaires.

Il n'en reste pas moins vrai que pour que la mutualisation soit effective et puisse se développer, il faut qu'un ou des collègues se chargent de l'animer. Peut-on (doit-on) trouver une solution pour que les départements GEII soutiennent collectivement une telle action communautaire en y consacrant des moyens ?

Annexes

Textes sur la rémunération et la valorisation des travaux d'un inventeur

- > Décrets du 2 octobre 96 : 96-857 et 96-858 (fixant à 25 % la part de l'inventeur)
- > Lettre d'application du 9 juillet 99 de Claude Allègre (recommandant 50 %)
- > Modifiés 13 février 2001 (50 % des sommes HT plafonné à 63338 € /an à l'INRA)
- > Article Industrie et Technologies (N° 858 mai 2004)

Compte rendu de la commission Validation des Acquis de l'Expérience

Stéphane Lauwick (Le Havre)

1 - Introduction de Monsieur HOTYAT

Il est clair que cette modalité d'obtention du DUT nécessite une grande souplesse afin de ne pas rejeter de candidats potentiels ; cette caractéristique, force des textes régissant la VAE, constitue aussi un handicap considérable pour les acteurs du système universitaire. Ils sont en effet habitués à faire référence à des écrits réglementaires précis et se sentent pris au dépourvu devant la liberté et la responsabilité que les textes leur confèrent.

La première question qui se pose est celle de l'évaluation des connaissances technologiques réelles des candidats : si les textes permettent une mise en situation professionnelle des candidats, quelle forme peut-elle prendre ? Le Ministère est réticent envers toute forme d'examen particulier qui non seulement irait à l'encontre de l'esprit des textes mais encore priverait le système de la souplesse dont il a besoin pour fonctionner.

De même, une organisation précise, les IUT, qui délivre un diplôme unique, le DUT pourrait avoir la tentation de rédiger un référentiel précis opposable aux candidats. Ce serait à coup sûr s'engager dans un travail de très longue haleine qui, une fois encore, ôterait sa souplesse au dispositif. Pour autant, un référentiel des "compétences de base" pourrait être utilisé comme guide dans l'évaluation des candidats.

2 - Première approche de la VAE

Les objectifs de cette commission étaient au départ de constituer un guide de l'expert, c'est-à-dire du référent enseignant du département GEII. Une description de la procédure devait être rédigée ainsi qu'une liste de mots-clés à confronter à l'expérience des candidats.

En fait, sur la trentaine de départements représentés, beaucoup n'avaient pas d'expérience préalable de la VAE ; 4 ou 5 une expérience limitée et 2 ou 3 une forte expérience, parmi lesquels Brest, Cachan, Nice. Le travail de la commission a donc commencé par vulgariser la VAE, ses textes et procédures.

Les échanges ont été marqués par la grande perplexité de nombre d'entre nous. Dès les premières minutes plusieurs questions d'importance se sont dégagées. Plutôt que de rechercher un consensus qui aurait été difficile à trouver à ce stade précoce que notre réflexion sur la VAE, nous avons échangé nos points de vue. L'ensemble de nos débats confirme la nécessité de continuer à nous interroger sur les modalités que nous souhaitons appliquer.

3 - Le guide de l'expert

Il a été réitéré que le PPN (ses unités d'enseignements, ses modules) ne saurait servir de grille d'évaluation pour conférer ou refuser le diplôme. On ne peut juger un candidat qui fait état de son expérience professionnelle ou non professionnelle à l'aulne d'un référentiel créé pour des candidats qui par définition n'ont aucune expérience professionnelle et dont on ne retient en aucun cas l'expérience non professionnelle.

Quelques rappels

- C'est une nouvelle voie d'obtention du diplôme ;
- Sa mise en place correspond à une volonté forte du MEN ;
- Peu de départements ont encore délivré de DUT GEII.
- Elle rencontre un succès rapide, preuve qu'elle répond à une demande réelle de la société ;
- Le succès des licences professionnelles renforce le besoin d'une certification au niveau III ;
- L'université délivre les diplômes après plusieurs entretiens avec le candidat et la rédaction d'un dossier approfondi ;
- Dans le cadre de la VAE, les activités bénévoles, de loisir doivent être prises en compte et peuvent mener à la certification.

Nous sommes tombés d'accord sur la nécessité de construire un guide. Nous allons établir une liste de questions à poser aux candidats. Elles permettent de mieux cerner l'expérience des candidats dans plusieurs domaines : ceux de la communication, ceux des grands domaines de l'EEA mais aussi des compétences transversales utiles au monde du travail.

S'agissant de ce qui n'est finalement qu'une grille d'entretien, il est demandé à tous de comprendre que le candidat ne se conçoit pas comme une quantité de manques par rapport au PPN du DUT GEII Formation initiale mais comme l'addition progressive d'expériences dont certaines viennent de sa formation, d'autres de la sphère professionnelle, d'autres encore de la sphère non professionnelle et personnelle.

4 - Des questions nouvelles

La commission a abordé des questions qui n'ont pas trouvé de réponses simples. Parmi celles-ci figure le problème de la vérification de la véracité des déclarations du candidat. L'expert du département se trouve confronté à l'impossibilité de faire subir des examens au candidat, doit-il les accepter toutes ?

De même, l'enseignant ou l'enseignant-chercheur n'a pas vocation à connaître toutes les facettes des métiers accessibles aux DUT GEII. N'y a-t-il pas une imposture à prétendre que l'on peut évaluer toutes les expériences, les savoirs, liés à des situations qui lui sont étrangères ?

Faut-il enfin prendre en compte la finalité de la demande. Quelle est la motivation réelle du candidat : s'engage-t-il dans un processus de validation ad infinitum qui le mènera à des qualifications qui sont en décalage complet avec ses savoirs ?

¹ Responsable de la mission à l'emploi, expert VAE. Direction de l'enseignement supérieur, Ministère de l'éducation nationale, de l'enseignement supérieur et de la recherche.

Il existe une réponse à toutes ces questions : elle renvoie chaque expert à chaque demandeur. Une connaissance approfondie du parcours, en fait de la vie, de la personnalité du candidat est indispensable à son évaluation. C'est une démarche extrêmement nouvelle et dérangement pour beaucoup de collègues qui craignent se voir affublés de la fonction de juge arbitre de la vie personnelle et professionnelle des demandeurs.

Face à ce désarroi, convenons toutefois que les collègues qui ont franchi le pas de la VAE déclarent mener à bien leur mission dans le cadre d'équipes pluridisciplinaire avec les ingénieurs de la formation continue et les professionnels associés à la démarche.

5 - L'organisation

Le nombre de demandes en VAE pour GEII est encore faible. Il est de notre intérêt d'engager une politique plus active dans ce domaine (ou d'autres le feront à notre place). Rappelons que la VAE peut déboucher sur des prescriptions d'évaluation voire de formation complémentaires, ce qui n'a pas échappé au système concurrentiel.

La loi prescrit qu'un premier examen du dossier est réalisé par les services formation continue. Certains IUT (dont celui de Tours) ont leur propre service qui connaît bien les personnels de GEII. La communication s'en trouve améliorée, le nombre de demandes augmente et leur tri est plus efficace. On ne peut pas bien sûr changer l'organisation de nos universités mais chaque département se doit de prendre contact avec son service chargé de la VAE, de connaître ses acteurs et sa procédure. Il faut enfin se faire connaître en temps qu'expert potentiel. Notons que beaucoup d'universités ont des guichets uniques ; ses structures doivent être en mesure d'informer les candidats que si c'est la FC qui reçoit les demandes, c'est un expert de GEII qui sera mis à contribution.

Le travail demandé à l'expert est considérable ; sa responsabilité est très importante. Notons rapidement trois tâches : entretien avec le candidat, parfois désignation des experts professionnels, rôle prépondérant dans la mise au point des prescriptions du jury. Ce travail doit être rémunéré. C'est très loin d'être le cas actuellement. Le coût d'une procédure VAE semble être en moyenne de 800 euros, sans compter l'inscription à l'université. A titre d'info, les universités qui rémunèrent leurs experts le font à hauteur de 1 à 5,5 heures équivalent TD².

Enfin, il a été rappelé qu'une formation de l'expert à la VAE était nécessaire : formation à la procédure, formation à l'entretien. En général les collègues présents ont reçu une formation.

6 - La suite à donner

Finalement nous nous sommes constitués en commission de façon à continuer nos échanges par Internet. Les objectifs en seront :

1. de continuer à évoquer des cas précis
2. d'avancer la rédaction du guide de l'expert VAE du département GEII et de le confronter à la réalité de l'expertise.
3. de se pencher sur la nature des tâches prescrites en cas de validation non complète du diplôme pour éviter la répétition du schéma supplément de formation / devoir qui est propre aux autres modes de délivrance du diplôme et s'engager dans une approche innovante plus conforme à l'esprit de la VAE.

La mise à jour prochaine du site GeSi mettra à notre disposition un support susceptible d'héberger notre travail, et notamment l'ébauche du guide de l'expert et les liens vers les sites nombreux qui permettent de mieux connaître la VAE.

Conclusion

La demande sociale et professionnelle pour la VAE est considérable et va en augmentant. Il est de notre intérêt de continuer la réflexion afin de ne pas refuser à la société la certification que le service public lui doit. Pour cela nous devons apprendre à penser autrement, c'est un défi que nous pouvons relever avec l'aide des services formation continue de nos IUT / universités.



² Ces données sont le résultat d'un sondage informel réalisé pendant la commission

Commission Intégration des microsystemes en GEII

Pascal Xavier (Grenoble)

Lors du Colloque pédagogique National des Départements de Génie Electrique et Informatique Industrielle d'IUT de Tours en juin 2004, la Commission "intégration des microsystemes en GEII" avait pour but de réfléchir à l'évolution de l'enseignement multi-physique (composants semi-conducteurs, mais aussi thermique, optique et mécanique) nécessaire pour introduire les nouveaux modes d'élaboration des circuits micro-électroniques et des micro-systèmes à un niveau de qualification intermédiaire. Elle avait aussi pour objectif d'organiser des échanges d'expériences pédagogiques neuves au sein de départements GEII où l'on utilise et où l'on intègre des micro-dispositifs passifs ou actifs (Travaux Pratiques d'électronique, d'automatique, de capteurs ou d'intégration système, projets et Travaux de Réalisation...) : les problèmes rencontrés, comment ils ont été résolus, l'attitude des étudiants, les suggestions pédagogiques, etc.

La commission était divisée en trois sessions :

1. Expériences pédagogiques en microsystemes
2. Microsystemes : activités industrielles et prospective
3. Développement des microsystemes et impact sur l'enseignement en IUT GEII

Nous ne pouvons que nous féliciter des exposés qui ont été réalisés par les différents intervenants : ils ont été de très grande qualité et nous les remercions encore vivement de leur apport.

Dans la première session, J. Delamare (Grenoble 1) a présenté une expérience pédagogique en TR extrêmement intéressante et complète sur l'application des microsystemes à l'avionique. G. Couturier (Bordeaux) a également exposé un travail intéressant de son collègue C. Cazaubon sur l'intégration d'un micro-capteur de pression et de température dans un projet de TR. Quant à A.-C. Salaün (Rennes), elle nous a présenté son expérience de l'enseignement de la micro-technologie à l'IUT de Rennes, relatant notamment la mise en place d'un nouveau TP en microtechnologie de surface pour la réalisation de micro-actionneurs thermiques.

L'objectif de la seconde session était de donner un aperçu prospectif du domaine des microsystemes, aussi bien en recherche qu'au niveau industriel. Une première partie fut consacrée à la présentation sous forme de courts "clips" de travaux de recherche menés par des enseignants-chercheurs de nos départements GEII dans les domaines des micro-systèmes, puis un panorama industriel prospectif - et instructif - du domaine a été fait par G. Bouche (ST Microelectronics) et N. Félix (Vermon).

Enfin, la troisième session se focalisa sur l'évolution de nos formations liée au développement du domaine des microsystemes. Après une intervention introductive, passionnante et source de suggestions percutantes de J. Boussey (IMEP), P. Xavier (Grenoble 2) et Y. Raingeaud (Tours) présentèrent leurs expériences respectives de mise en place de licences professionnelles orientées vers les thématiques des microtechnologies. M. Hubin suivit avec un exposé fort documenté sur la méthodologie qu'il avait mis en place au CNAM pour l'enseignement des capteurs, avant qu'un débat naisse entre les participants, en particulier sur l'enseignement de la Physique en GEII, le PPN et les méthodes pédagogiques.

De tout cela, il ressort que les micro-systèmes aujourd'hui sont une réalité industrielle très vaste et que la connaissance de ce domaine est indispensable en GEII. Les industriels insistent sur le fait que nos étudiants à Bac+2 ou 3 devraient avoir été formés au test et à la caractérisation, à l'instrumentation, à la mise en boîtier ("packaging") et un peu à la conception ("layout").

Au niveau de la licence professionnelle, par contre, il est clair que la formation ne peut se passer de l'accès à une salle blanche et ceci n'est pas possible partout en France.

L'enseignement pratique qui doit être associé à la connaissance des micro-systèmes est très bien adapté aux TR et ne demande pas des investissements démesurés. Son approche est simple puisque toute l'électronique de ces systèmes est aujourd'hui souvent intégrée (l'effort de l'étudiant se concentrant alors surtout sur l'informatique industrielle associée au projet). Certes, on ne peut pas envisager des projets industriels réels car ceux-ci sont trop complexes, voire "top-secrets" (défense), mais même vulgarisés les microsystemes sont motivants pour l'étudiant. Seul petit bémol : il est pratiquement obligatoire de disposer d'un équipement pour souder les CMS et les BGA.

L'enseignement théorique multi-physique qui doit être également envisagé est très bien couvert par notre PPN. C'est simplement une opportunité de plus à saisir pour illustrer concrètement des concepts physiques parfois difficilement accessibles à notre public étudiant, ainsi qu'une occasion de décroiser encore un peu plus nos diverses disciplines !

Commission "Licence E.I.S.I."

Patrick Lickel (Nancy)

Les travaux de la commission devaient s'organiser autour de trois thèmes:

- montage d'un dossier LP EISI;
- ancrage de la LP EISI dans le DUT;
- organisation pédagogique de la LP EISI.

Compte tenu de la richesse des débats, notamment à propos de "l'ancrage dans le DUT" en d'autres termes la réorganisation du Programme Pédagogique National GEII, le troisième thème n'a pas pu être traité pendant le colloque.

1-Montage d'un dossier LP EISI.

Y. MAIDON expose en détail les points stratégiques dans la rédaction du dossier d'habilitation.

En particulier :

- L'accueil de public diversifié. Même si on voit le LP EISI comme un "prolongement" du DUT GEII, il est indispensable de respecter cette règle de diversité. Une présentation "tubulaire", la référence à "la notion 6 semestres" provoquant forcément le rejet du dossier.
- Le partenariat, ou du moins la concertation, avec les composantes "voisines". Un dossier construit en totale autarcie a très peu de chance d'aboutir.
- Le soutien **indispensable** des milieux professionnels. Soutien d'entreprises, avec de préférence une implication dans la formation, mais aussi soutien des branches professionnelles.

La dernière étape stratégique à franchir est l'audition par le comité national d'expertise des LP. Cette étape mérite bien évidemment une attention toute particulière. Outre les réponses aux questions posées au moment de la convocation, il est important de pouvoir bénéficier de la présence d'un professionnel "de poids" qui aide à défendre le dossier.

La discussion qui a suivie, enrichie par la présence de plusieurs experts (professionnels ou enseignants) ayant traité des dossiers d'habilitation de LP, a porté sur les critères d'évaluation utilisés et en particulier l'implication des professionnels dans la formation. Un nombre important de "conférenciers" peut-il suffire, comment coordonner pour obtenir un ensemble cohérent ? Faut-il des interventions plus volumineuses ? Faut-il impliquer plus "lourdement" les professionnels dans le fonctionnement pédagogique de la LP ?

Bien évidemment plus on peut obtenir d'implication de la part des professionnels, plus le dossier gagne en crédibilité. Par contre les "conditions minimums" n'ont pas pu être clairement précisés par les experts présents.

2-Ancrage de la LP EISI dans le DUT.

Robert COUDERT, Directeur de l'IUT de Tours, a ouvert cette deuxième séance de travail par un rappel de l'historique du projet initial, de la LP 6 semestres vers la situation actuelle, une LP (en 2 semestres) post Bac+2 avec adaptation 80%+20% du DUT (accord ADIUT-MEDEF). Il rappelle les raisons qui ont amené l'ADIUT à cette évolution du projet. La version actuelle ne fait que se rapprocher de l'objectif initial, mais dispose du soutien du MEDEF, indispensable pour aboutir.

Suite à cette introduction P. LICKEL présente la proposition du groupe de travail LP EISI. Cette réponse au cahier des charges du 80% de coeur de compétence +20% de formation complémentaire ne modifie pas le programme de première année, sauf pour l'introduction de 30 heures de PPP, et concentre les "20% complémentaires" sur les modules CC, A2I, AU, EEP, EN et option de la deuxième année. La discussion qui a suivie fut particulièrement riche, d'autant que les informations données par la CPN, qui s'est réunie pendant le colloque, ont permis de faire évoluer le débat, répondant à certaines questions, en soulevant beaucoup d'autres

> Quelques points marquant de la discussion ont été :

- la cohabitation LP EISI / LP "traditionnelle" (décret 99). La LP EISI s'appuyant en particulier sur un cadre national.
- la cohabitation, voire la faisabilité, des trois orientations : insertion professionnelle immédiate, poursuite en LP (EISI), poursuite d'études longues. Cela implique une évolution forte de notre fonctionnement, il faut apprendre à raisonner en termes d'objectifs
- il faut éviter les effets pervers du type DUT- / DUT / DUT+ le DUT- se rapprochant d'un BTS, le DUT+ se rapprochant d'un DEUG.
- accompagnement des étudiants en termes de méthode de travail, comment être plus efficace dans la lutte contre l'échec, en particulier en première année?
- pour quoi limiter le 80% / 20% à certains modules, il serait logique de mettre tous les enseignements "à contribution"?
- comment mettre en pratique les 20% complémentaire "aux choix", notamment dans les structures ayant des effectifs limités?
- articulation des compléments au choix avec les options?
- ...

Beaucoup d'interrogations, qui finalement concernent plus directement le DUT que la LP, mais logiquement développées vu leur importance. Ces réflexions ont servi de fondement aux travaux d'élaboration du nouveau PPN entrepris depuis à un rythme soutenu et qui devraient logiquement aboutir à sa mise en place à la rentrée 2005.

3-Organisation pédagogique de la LP EISI.

Ce thème n'a pas pu être traité à Tours, il reste néanmoins d'actualité, d'autant que la LP EISI a pu être proposée sur au moins 6 sites à la rentrée 2004. Des travaux d'échange et de coordination sont programmés, les résultats seront présentés dans le prochain numéro du GESI.

1 Présentation PowerPoint disponible sur le site web du GESI.

2 Suite à la mise en application de l'accord ADIUT-MEDEF il est actuellement indispensable d'avoir l'avis favorable de l'antenne régionale du MEDEF.

3 Résumé dans l'article "La licence professionnelle" du GESI N°63 de juin 2004

4 Présentation PowerPoint disponible sur le site web du GESI.

Compte rendu de la Commission Personnel technique

1 - PRÉPARATION

Une commission "Personnel Technique" au colloque pédagogique de Tours du 2 au 4 juin 2004, une première dans l'histoire du Génie Electrique!

Pourquoi cette commission ? Une demande des chefs de département : "sans le personnel technique, nous n'aurions pas l'efficacité qui fait la qualité de nos formations".

Nous nous sommes réunis une première fois à Brive la Gaillarde le 10 mars :

- Jean-Marie Roegiers, chef de département GEII d'Angoulême, Coordinateur
- Philippe Abbé, assistant ingénieur à l'IUT d'Angoulême
- René Orréa, assistant ingénieur à l'IUT de Montpellier
- Didier Roques, ingénieur de recherche à l'IUT du Limousin – site de Brive
- Jackie Sallé, assistant ingénieur à l'IUT de Nantes
- Carlos Valente, technicien à l'IUT du Limousin – site de Brive

Nous avons défini trois grands thèmes :

- Qui sommes nous ?
- Notre rôle dans la filière GEII ?
- Mutualisation des ressources et des compétences.

2 - PARTICIPANTS A TOURS

Nom	Prénom	IUT	Mél	Grade
ABBÉ	Philippe	Angoulême	pabbe@iutang.univ-poitiers.fr	ASI
AIDEL	Samir	Saint-Etienne	samir.aidel@univ-st-etienne.fr	TCH
ALLEMAND	Christophe	Creteil	allemand@univ-paris12.fr	ASI
ANDRE	Christian	Cachan 1	christian.andre@iut-cachan.u-psud.fr	ASI
ARDILLIER	Marc	Cachan 2	marc.ardillier@iut-cachan.u-psud.fr	TCH
AUBERT	Stéphane	Salon de Provence	stephane.aubert@univ.u-3mrs.fr	IGE
BECAVIN	Christophe	Evry	c.becavin@iut.univ-evry.fr	ASI
BEN SALEM	El Habib	Vélizy	habib.bensalem@iut-velizy.uvsq.fr	TCH
BONNIN	Patricia	Villetaneuse	secrgeii@iut.univ-paris13.fr	Ch. de Dept
BOUCHITTE	Kristina (Mme)	Kourou	kristina.bouchitte@guyane.univ-ag.fr	Ens.
CARATY	Joel	Tours	caraty@univ-tours.fr	TCH
CHESNEAU	Jackie	Angers	Jackie.chesneau@univ-angers.fr	TCH
DEREMAUX	Jean Claude	Cergy	Jean-Claude.Deremaux@iut.u-cergy.fr	TCH
FERAND	Serge	Angers	Serge.Ferand@univ-angers.fr	TCH
FICHOU	Erwan	Chartres	erwan.fichou@univ-orleans.fr	ASI
FRYZIHEL	Laurent	Creteil	fryziel@univ-paris12.fr	ASI
GERARD	Jean-Michel	Troyes	jm.gerard@iut-troyes.univ-reims.fr	IGE
GOMEZ	Jérôme	Montluçon	Jgomez@moniut.univ-bpclermont.fr	IGE
ISMAEL	José	Sarcelles	jose.ismael@iut.u-cergy.fr	TCH
KITCHEN	Lemaitre	Cherbourg	j.kitchen-lemaitre@chbg.unicaen.fr	TCH
LOTTE	Guillaume	Nice	lotte@iutgeii.unice.fr	TCH
MARTIN	Michel	Tours	martin@univ-tours.fr	PAST
NEGRO	Olivier	Vélizy	olivier.negro@iut-velizy.uvsq.fr	TCH
ORREA	René	Montpellier	orrea@iutmontp.univ-montp2.fr	ASI
PEREDE	Jean-Yves	Le Havre	jean-yves.perede@univ-lehavre.fr	IGE
PARNAUDEAU	Jean-paul	Poitiers	jean-paul.parnaudeau@IUT86.univ-poitiers.fr	TCH
PIETRZAK	André	Calais	pietrzak@iutcalais.univ-littoral.fr	ASI
ROEGIERS	Jean-Marie	Angoulême	jroegiers@iutang.univ-poitiers.fr	Ch. de Dept
ROQUES	Didier	Brive	Didier.Roques@brive.unilim.fr	IGR
SALLÉ	Jackie (Mme)	Nantes	jackie.salle@iut-nantes.univ-nantes.fr	ASI
SEBELOUE	Martine (Mme)	Kourou	martine.sebeloue@guyane.univ-ag.fr	Ch. de Dept
SFILIO	Sébastien	Tarbes	sebastien.sfilio@iut-tarbes.fr	ASI
SICARDI	Gilles	Annevay	gilles.sicardi@univ-savoie.fr	TCH

Pour répondre à ces questions, nous avons lancé deux questionnaires :

- auprès des chefs de département
- auprès des personnels techniques.

Le 6 mai, lors d'une deuxième réunion en visio conférence entre Brive et Nantes, nous avons fait l'analyse des réponses.

3 - LANCEMENT

Les objectifs de cette commission sont simples et, cependant, ambitieux :

Se rencontrer > Se connaître > Partager

Cela a bien commencé puisqu'une trentaine de personnes étaient présentes à l'ouverture de cette commission. Un tour de table permet à chacun de se présenter et de représenter les "Techniciens1" GEII de son IUT d'origine.

Jean-Marie Roegiers, animateur de cette commission, présente les travaux qui ont été mis en œuvre afin d'atteindre les objectifs fixés.

Un première enquête a été envoyée aux 54 chefs de département, afin d'obtenir les coordonnées des Techniciens participant aux travaux de leur département. Grâce à la collaboration de 38 départements, nous avons eu des réponses à quelques unes de nos questions.

• Nous estimons qu'environ 130 Techniciens travaillent pour l'ensemble des GEII de France et d'outre mer (clin d'œil à Martine SEBELOUE, future chef de département de Kourou, qui participa à cette commission).

• En moyenne, on trouve 2,5 Techniciens par département, mais la répartition n'est pas très équitable, les plus anciens départements ont été mieux dotés, jusqu'à 7 Techniciens, alors que les plus récents n'ont parfois aucun personnel technique propre au département (mutualisation!).

Nous avons contacté les Techniciens pour qu'ils participent à leur tour à une deuxième enquête qui devait apporter des éléments de réponse aux trois thèmes que nous avions retenus. 51 personnes, de 33 départements différents, ont répondu.

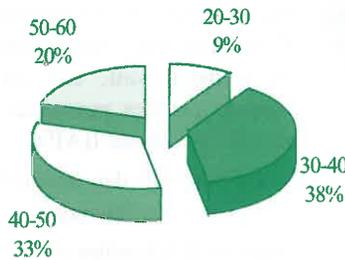
Cette première rencontre fut non seulement, agréable mais prometteuse d'échanges pour la durée de ce colloque.

LES ACTES DU COLLOQUE DE TOURS

4 - QUI SOMMES NOUS

Quel âge? Quelle formation? Quel poste? Quelle évolution? Que de questions pour apprendre à se connaître, pour situer ce que nous sommes, nous, personnel technique des départements GEII.

Répartition par âge

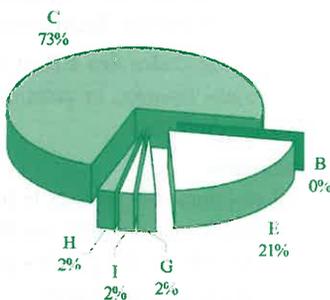


La moyenne d'âge est de 40 ans, mais 9% des Techniciens ont moins de 30 ans. En 10 ans, 20% des Techniciens partiront en retraite, seront-ils 20% remplacés? Juste une petite remarque : les femmes ne sont que 12% dans les

services techniques GEII.

Les futurs retraités, parfois seul personnel technique dans leur département, regrettent de ne pas pouvoir transmettre leur savoir avant le départ.

Répartition par BAP



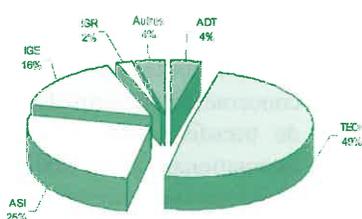
Quand l'arrêté du J.O. du 1^{er} février 2002 a fixé la liste des Branches d'Activités Professionnelles et des emplois types dans les établissements publics à caractère scientifique, culturel et professionnel, les 3/4 des Techniciens ont été classés en BAP C (Sciences

de l'ingénieur et instrumentation scientifique) et un peu moins d'1/4 en BAP E (Informatique, calculs scientifiques).

• La procédure d'affectation dans ces nouvelles BAP a été différente d'un IUT à l'autre. Dans certains, elle a eu lieu en concertation avec les personnels et en prévalant l'intérêt du Technicien sur celui du service, dans d'autres le reclassement a été effectué par rapport à la BAP d'origine, sans tenir compte de l'évolution ou du changement de tâches du Technicien.

• Le basculement d'une BAP C en E est souvent justifié, il a parfois été effectué. Ce changement est important car les Techniciens de cette BAP E peuvent percevoir une prime informatique (justifiée?). Certaines universités ont supprimé cette prime, d'autres la donnent à la place de la prime de recherche, mais le plus souvent, les personnels de cette BAP, peuvent percevoir la prime de recherche et la prime informatique.

Répartition par grade



La moitié des personnels techniques sont des techniciens, quels diplômes possèdent-ils?

- 37,5% des Bac +2,
- 37,5% des Bac,
- 25% des CAP/BEP.

Les assistants ingénieurs

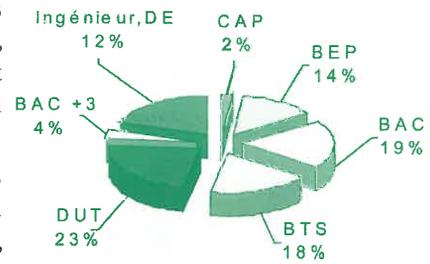
représente 25% :

- 75% ont un Bac +2.

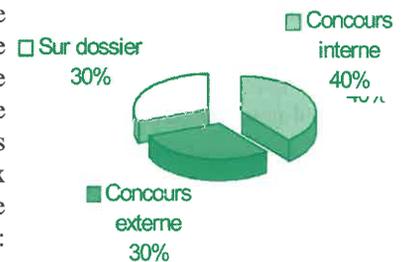
Quant aux Ingénieurs d'études et de recherches, 75% d'entre eux possèdent un diplôme d'ingénieur ou équivalent.

Tout cela montre que les services techniques ont du personnel bien qualifié, parfois surdiplômé.

20% des personnels techniques ont obtenu un diplôme de niveau supérieur par le biais de la formation continue et actuellement, un dossier de VAE est en cours pour permettre à un assistant ingénieur d'obtenir un diplôme d'ingénieur. Mais, les changements de grade, surtout en BAP C, ne sont pas aisés malgré les diplômes. Par exemple, seul 3% de ceux qui ont obtenu un diplôme de niveau supérieur ont été promus au grade supérieur.



• Le changement de grade par concours engendre souvent un changement de composante, d'université, de ville. Les Techniciens doivent donc faire un choix entre leur vie professionnelle et personnelle. Exemple : « Je suis technicien en classe exceptionnelle, depuis trois ans, je refuse un poste d'ASI ; la raison en est simple : je devrais changer d'université et de ville, or mon départ en retraite est prévu pour 2005 ».

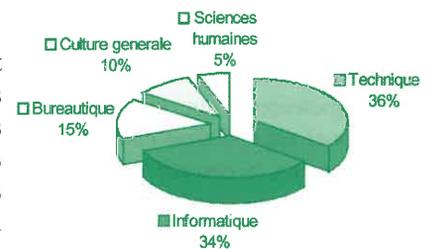


La VAE est un sujet qui touche l'ensemble du groupe. Le témoignage d'un d'entre nous fut très intéressant. Nous essaierons de le suivre par l'intermédiaire du GeSi. Concernant la VAE, vous pouvez vous connecter sur le site <http://www.education.gouv.fr/vae/>

• La VAE doit servir à une vraie reconnaissance du travail effectué, des prises de responsabilité (même si la promotion ne suit pas).

Types de formations suivies

80% des Techniciens ont suivi des formations dans différents domaines, ils sont toujours demandeurs mais plus dans des domaines techniques ou informatiques.



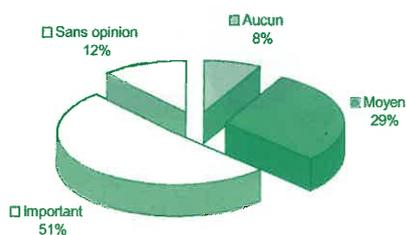
• Les formations proposées ne sont pas adaptées aux besoins, l'évolution des techniques, de l'informatique, devrait entraîner des formations d'accompagnement.

• En évaluant nos besoins au niveau régional ou national, des formations pourraient être faites à moindre coût et avec un nombre de participants acceptable, en Université d'été?

• Pour les formations en informatique, voir avec les CRI. Il existe aussi des journées à thèmes : les journées réseaux tous les deux ans, et depuis 3 ou 4 ans la journée du CRIUT, cette année elle a eu lieu au Creusot fin mai. (voir GeSi)

LES ACTES DU COLLOQUE DE TOURS

Évolutions de nos métiers ?



L'évolution de nos métiers est très importante, et dans divers domaines : l'informatique, la miniaturisation des composants, les tâches administratives, le développement de nouvelles formations,...

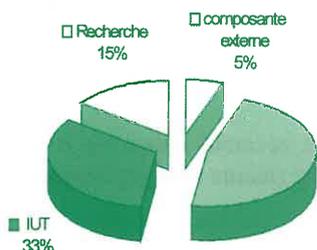
• Quel accompagnement de ces évolutions ? des formations plus pointues.

• Le glissement de l'électronique vers l'informatique ou de tâches administratives entraîne une perte de connaissances dans sa BAP. Les activités réelles ne correspondent plus au référentiel, Que faire pour construire un dossier de demande de promotion ?

• Une nouvelle évaluation des personnels dans les universités se met en place actuellement, comment pourra-t-elle être faite puisqu'il nous est difficile de "rentrer" dans une BAP précise?

• Le développement de nouvelles formes de formations au DUT (APPC, EAD, ...) et l'arrivée des licences nous obligent à parer au plus pressé, il est important que nous soyons associés à la mise en place pédagogique de ces formations afin d'harmoniser les moyens pour pallier au manque de personnel. Dans le cadre de la mise en place du LMD, sans création de postes, il sera difficile d'augmenter les effectifs.

Lieux d'interventions



Le personnel technique ne travaille pas uniquement pour le GEII, plus de 50% d'entre nous interviennent pour des laboratoires de recherche, au niveau de l'IUT ou de composantes extérieures. Par manque de personnel, nous allons vers

une mutualisation des ressources humaines.

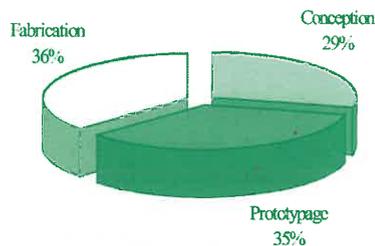
• Lors de la commission, nous avons eu le témoignage d'un chef de département qui vit (subit) un tel fonctionnement. Le personnel dépend d'un chef de service et non plus de chef de département, la cassure est assez nette, le personnel ne se sent plus du tout impliqué dans la pédagogie du département. Il est donc difficile d'avoir la même réactivité. Mais comment faire autrement ?

• Dans un autre IUT, le personnel technique est attaché au département GEII, il doit intervenir dans d'autres départements et composantes, l'esprit a été conservé.

5 - NOTRE RÔLE DANS LA FILLIÈRE GEII

Le personnel technique est très impliqué dans la pédagogie des départements et cette enquête le montre.

Réalisation de maquettes de TP



76% des Techniciens participent à la réalisation de maquettes d'auto équipement : fabrication, prototypage et parfois conception. C'est une part importante de notre travail, elle est assurée par des personnels de tous grades de BAP C

Mais, le manque de personnel et l'évolution des métiers entraînent petit à petit une diminution de l'auto équipement.

Participation à l'enseignement « Etude et Réalisation »

59% des Techniciens, essentiellement de BAP C participent à l'enseignement des ER.

Le concours de robotique inter GEII est fortement encadré par les Techniciens.

Dans le cadre des ER et des projets tutorés, la proximité des Techniciens est importante pour les étudiants.

Participation aux autres enseignements

Les cours sont assurés le plus souvent par des IGE ou IGR et les TP ou TD par des personnels de tous grades.

Suivant les universités, la participation aux enseignements varie : pas d'autorisation, autorisation pour une vingtaine d'heures équivalent TD ou 96 heures TD max.

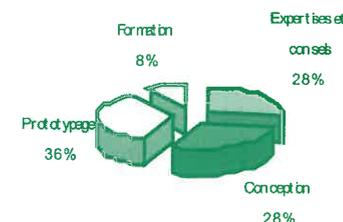
Toutes ces heures rémunérées doivent être faites hors du temps réglementaire de travail. L'assistance importante aux projets tutorés, la formation sur des matériels spécifiques est rémunérée pour certains.

Participation au transfert de technologie

27% de oui, dont 22% de rémunéré

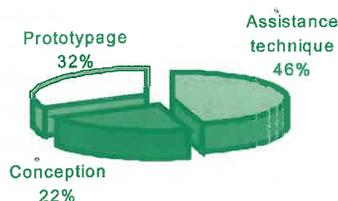
Les Techniciens de tous grades, toutes BAP sont concernés. Une autre forme de transfert : les relations internationales, des équipes pédagogiques, enseignants et techniciens, participent à ces

échanges qui sont financés par des fonds européens.



LES ACTES DU COLLOQUE DE TOURS

Participation aux travaux de recherche



39 % de oui

Cela concerne principalement les IUT qui ont un laboratoire de recherche dans leurs locaux.

Administration réseaux

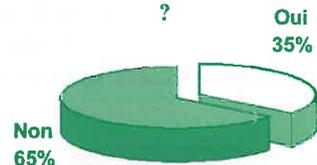
27 % sont administrateurs, mais un pourcentage beaucoup plus important de Techniciens doit maîtriser les systèmes informatiques.

6 - MUTUALISATION DES RESSOURCES ET DES COMPÉTENCES

Ce thème est un sujet très important pour l'ensemble des personnels techniques. Lors de colloques Pédagogiques, des universités d'été,...les enseignants mettent en commun leurs expériences, avancent dans une même direction, il est important qu'il en soit de même pour nous qui sommes de plus en plus isolés dans nos départements. Cette commission nous permet d'ébaucher les bases d'un travail communautaire. L'enquête a permis de cibler un peu mieux les fonctions que nous exerçons et nos compétences.

Réalisation de maquettes

Avez vous un dossier de réalisation ?



80% des maquettes pédagogiques utilisées pour les TP sont développées dans les GEII.

- Les départements préfèrent s'auto-équiper :
Côté moins élevé
Dépannage plus aisé et rapide
Répond exactement aux besoins

Cependant, il existe peu de dossiers de fabrication de ces maquettes.

- Il est indispensable de prendre le temps de les faire si l'on souhaite mutualiser nos travaux (merci à Philippe de l'exemple de dossier qu'il nous a présenté).

Les types de maquettes le plus souvent réalisés

TP électronique

- Cartes µcontrôleur: Microchip, Atmel, Intel, Motorola...
- Carte CPLD : Altera, Lattice, Cypress
- Interface PC acquisition
- Ampli, filtrage, convertisseur
- ...

TP électrotechnique

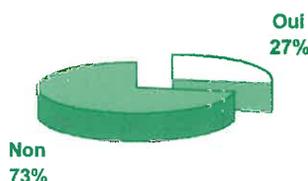
- Commande à thyristors,
- Asservissement moteur,
- Commande moteur CC,
- Hacheur, capteur de couple,
- Variateur de vitesse, PWM,
- Alimentation à découpage
- ...

TP automatisme

- Régul. niveau d'eau,
- Interface automatisme,
- Asservissement... TP télécom
- Modulation/démodulation
- Hyperfréquences,
- Ampli HF, coupleur...

Le suivi matériel et logiciel

Faites vous du développement logiciel ?



Environ 80% font la maintenance des divers matériels pour les mêmes raisons que l'auto équipement : faible coût, rapidité de dépannage
Seulement 27% font du développement logiciel.

- L'informatique n'est pas la vocation première des départements GEII même si elle prend une place de plus en plus importante
- Nous sommes beaucoup sollicités pour des dépannages de premier niveau.

Les achats

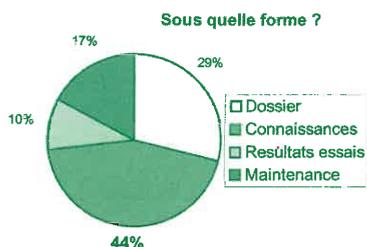
Les 2/3 d'entre nous réalisent les achats du département.

- La discussion a permis de mettre en évidence des niveaux de responsabilité différents pour cette fonction : de la simple demande d'achat à la gestion du bud-

get de fonctionnement dans sa globalité la gestion du stock de composants est souvent liée aux achats.

Les compétences acquises

- Maintenance (appareil de mesure, électricité, audiovisuel,...)
- Conception CMS
- Sécurité électrique
- Acoustique
- Hyperfréquences
- Electronique de puissance
- Gestion des stocks
- Circuit imprimé
- VHDL
- Logiciel de CAO (Orcad, mentor graphics, proteus, protel...)
- Labview
- Logiciel bureautique / gestion
- Systèmes d'exploitation (novell, linux, windows,...)
- Maintenance informatique
- Langage de programmation (flash, php, java, VB,scripts,...)
- Logiciels (apogé, nabuco, frontpage, photoshop...)

Comment en faire profiter la communauté GEII

Notre expérience et nos compétences sont multiples et peuvent servir à la communauté GEII. Quelques exemples de mutualisation : échanges de dossiers de fabrication de maquettes, procédures de maintenance, résultat d'essais,...

Comment ? : sur le site du GeSi

Les Techniciens sont d'accord sur le principe de la mutualisation,

Les dossiers de maquette pourront être mis à disposition après accord des « concepteur et fabricant »

Mutualiser par l'intermédiaire du GeSi (association) nous engage à ne pas attendre de financement personnel.

7 - CONCLUSION DE JEAN-MARIE ROEGIER

C'est la première fois en 35 ans qu'une telle commission a été mise en place à la demande de quelques chefs de département. Le but est clair, se rencontrer, se connaître et partager.

A cette commission « Personnel Technique », une trentaine de participants étaient présents, 27 départements représentés.

Lors de la préparation de cette commission, trois thèmes avaient été retenus :

- Qui sommes-nous ?
- Notre rôle dans la filière GEII
- La mutualisation des ressources et des compétences.

Puis deux enquêtes ont été proposées, le travail de la commission s'est articulé autour des résultats de ces enquêtes.

On trouve dans nos départements, 5% d'agent et adjoint technique, 50% de technicien, 25% d'assistant ingénieur, 20% d'ingénieur, donc un personnel très qualifié et souvent surdiplômé. Les personnels techniques sont très attentifs à la VAE, ils en attendent une reconnaissance de leur travail et de leur expérience.

Quelques inquiétudes cependant :

- Un manque de formation technique pointue
- Le glissement de l'électronique vers l'informatique consomme beaucoup de temps et entraîne une perte de connaissances dans la BAP d'origine. Les activités réelles ne correspondent pas au référentiel des BAP. Cela pose non seulement des problèmes pour les promotions et les concours, mais aussi dans le nouveau système d'évaluation mis en place dans les universités.
- La non dotation de personnel technique lors de la création de nouveaux départements et les nouvelles formations telles que les licences.

En ce qui concerne le rôle du personnel technique dans les départements GEII, on note une forte participation à l'autoéquipement, à l'encadrement des Études et Réalisations. Un quart du personnel technique participe aux enseignements ; la même proportion fait du prototypage, de l'expertise et /ou de la formation de le cadre de transfert technologique. 1/3 des Techniciens continuent à travailler pour la recherche, malgré l'éloignement des laboratoires et pour des programmes d'échanges internationaux.

Le personnel Technique se sent très impliqué dans la vie des départements et donc assez réservé pour la mutualisation des personnels, même si 50% intervient ailleurs qu'en GEII. Par contre, les Techniciens sont très favorables à la mutualisations des moyens et sont d'accord pour faciliter l'échange de dossiers et maquettes à titre gracieux. Il est à espérer que les enseignants feront de même et faciliteront ces échanges, par l'intermédiaire du GeSi (?).

Des points particuliers ont été évoqués : l'habilitation électrique, la sécurité, les risques chimiques, quelle doit être notre formation ? quelle responsabilité avons nous ? est-ce que tous les personnels sont concernés par ces points ?

Pour conclure, une commission très dynamique, aux échanges fructueux où tout le monde a participé sans aucune retenue dans une ambiance très conviviale.

Le vœu très fort : « il ne faut pas s'arrêter là » ; demande unanime du personnel technique « organiser de nouvelles commissions avec des thématiques liées à leurs activités et aux tâches qui leur sont attribuées ». Certains souhaitent voir participer à ces commissions des chefs de département et enseignants responsables de TP. Autre vœu : Pouvoir évoluer dans leur métier sans être enfermé dans un cadre trop étroit défini par l'administration.



GEII BORDEAUX : PREMIÈRE JOURNÉE THÉMATIQUE "RESEAUX ET LEURS APPLICATIONS"

L. Bechou, M.H. Enderlin, S. Bouter, Y. Maidon

Département GEii, IUT Bordeaux 1

1 - OBJECTIFS DE LA JOURNÉE THÉMATIQUE

De manière générale, une entité académique d'enseignement (en particulier avec une finalité professionnelle comme le DUT) se doit de lier un dialogue constant avec les entreprises régionales et nationales pour lui permettre de renforcer la cohésion de ses enseignements avec le milieu industriel notamment dans les domaines à forte innovation technologique comme les réseaux de communication.

La Journée Thématique "Réseaux et leurs applications", organisée par le Département GEii de l'IUT de Bordeaux le 19 Février 2004, a eu pour objectif principal de sensibiliser les étudiants aux architectures et aux champs d'application des réseaux dans des domaines aussi variés que : les télécommunications analogiques et numériques, la transmission par fibre optique, les réseaux locaux industriels (RLI), l'avionique, la domotique, l'électrotechnique, la supervision, les liaisons ETHERNET/INTERNET,

L'apport de cette Journée est triple :

1/ Proposer, aux étudiants du Département, une Journée Thématique d'ouverture sur le Monde Industriel c'est à dire d'informations professionnelles apportées par des collègues universitaires et des industriels, experts dans ces domaines, sur les nouvelles technologies et sur des domaines en constant développement.

2/ Contribuer à une réflexion commune, avec les collègues du Département GEii de Bordeaux et les industriels de la région Aquitaine, sur l'adéquation entre le contenu du Programme Pédagogique National en matière d'Enseignement des réseaux en GEii et les aspects traités au cours de cette Journée.

3/ Contribuer au rayonnement du Département GEii et plus généralement de l'IUT Bordeaux 1 notamment par l'ouverture dès Octobre 2004 de la Licence des métiers "PT-EISI" et des 2 options associées vis à vis du tissu industriel local représenté lors de cette Journée.

2 - CONTEXTE DE LA JOURNÉE : LICENCE PT-EISI

Cette Journée Thématique s'inscrit, plus généralement, dans le cadre de la mise en place de la Licence "Production et Transformation Electronique et Informatique des Systèmes Industriels" (PT-EISI) répartie sur le territoire national au travers d'un maillage équilibré au sein des Instituts Universitaires de Technologie (IUT). Cette formation s'inscrit dans la logique des diplômes européens. Elle permet à l'étudiant d'avoir accès au marché de l'emploi national, mais également européen au travers d'un diplôme de grade reconnu en

Europe. Elle est dispensée en formation initiale et en formation continue. Les modalités d'accès à cette formation sont donc multiples et permettent aux jeunes ou aux adultes, de choisir la meilleure modalité pour suivre l'enseignement sur le territoire national. Cette formation prépare les étudiants aux fonctions de niveau II en France, et au grade de Licence en Europe.

Le contenu pédagogique a été approuvé par la Commission Pédagogique Nationale de la spécialité. Cette Licence est organisée en deux grands domaines : l'Informatique Industrielle, d'une part, et l'Electronique d'autre part. Cette formation est donc de nature bi-disciplinaire mais une très large place est également allouée à la formation scientifique et humaine. Les compétences professionnelles sont centrées sur les domaines des automatismes, de l'automatique, de la microélectronique, de l'électronique de puissance, de l'électrotechnique, de l'informatique industrielle et des réseaux industriels.

Suite à l'avis favorable émis par le CNESER en Avril 2004, l'ouverture de cette Licence dès Octobre 2004 au Département GEii de l'IUT Bordeaux 1, permet de proposer deux mentions complémentaires en vue d'une adaptation plus rapide dans des secteurs plus spécifiques :

> Mention Réseaux Industriels

Elle concerne les aspects technologiques et fonctionnels relatifs aux matériels et logiciels, mis en œuvre dans les réseaux industriels. Partant d'un cahier des charges, cette mention concerne aussi l'administration et la mise en œuvre d'une architecture réseau permettant la coordination de systèmes automatisés et la communication entre les diverses composantes de l'entreprise.

> Mention Microélectronique

Elle concerne les aspects relatifs à la CAO électronique des circuits mixtes, à l'utilisation de logiciels tels VHDL AMS. La CEM et le Layout sont aussi pris en compte.

Le diplômé de la Licence, proposée à Bordeaux, disposera par conséquent d'une large culture technologique transversale qui lui permettra de s'adapter aux nouvelles technologies et à la spécificité des méthodes de l'entreprise. Il sera en mesure d'exercer de nombreuses responsabilités dans de multiples domaines. Le programme a été conçu pour lui octroyer les compétences professionnelles nécessaires à l'exercice de son métier et lui permettre une évolution aisée dans ces domaines de haute technicité que sont les "Systèmes Automatisés-Réseaux Industriels" et les technologies "Microélectronique-Microsystème".

Les activités d'un titulaire de cette Licence dépendent pour une large part du type d'entreprise où il exerce. La palette des secteurs traditionnels d'embauche (industries électriques et électroniques, appareillages et instrumentation, production et

transport d'énergie, télécommunications et réseaux de communication) s'est considérablement élargie en raison des multiples applications de l'électricité. Étant donnée la pénétration actuelle de l'électronique, de la microélectronique, de l'automatique, de l'optoélectronique, des réseaux, de l'informatique industrielle dans un nombre varié d'activités, les compétences du diplômé seront appréciées dans des domaines aussi divers que :

- > Les industries de transformation et manufacturières,
- > La métallurgie,
- > L'agroalimentaire,
- > La santé,
- > Les transports comme l'espace, l'aéronautique et l'automobile,
- > La construction électrique,
- > L'électronique Grand Public.

Les champs d'application industrielle de la mention "Réseaux Industriels", en plein essor, concernent les bus de terrain, les réseaux d'automates programmables industriels, la supervision. Les Réseaux Locaux Industriels (RLI) permettent d'interconnecter les différents éléments d'un système de production et d'intégrer les constituants d'automatismes (automate programmable, régulateur ...) mais aussi des éléments d'informatique industrielle (microordinateurs, centre de supervision, gestion technique centralisée). Il est également possible d'échanger des données, synchroniser le fonctionnement de machines, assurer la supervision d'un procédé de fabrication, etc. Des réseaux de ce type sont également utilisés en gestion technique des bâtiments et en électronique embarquée et le titulaire de cette option peut exercer au sein des domaines d'activités suivants :

- Etude et Développement
- Installation et mise en service
- Maintenance
- Technico-commercial

3 - L'ENSEIGNEMENT DES RESEAUX EN GEII

La discipline des réseaux de communication est en permanente évolution tant du point de vue scientifique et méthodologique que des solutions et des systèmes industriels proposés. Pour aider en cela, elle nécessite de se voir consacrer un soutien pédagogique fort et constant dans le cadre du Programme Pédagogique National des IUTs. Depuis quelques années, la place de l'enseignement des réseaux et de l'option RLI en particulier, en 2ème année du DUT, a été clairement identifiée et confortée dans les propositions de découpage des enseignements du Programme Pédagogique National. De façon générale, l'enseignement des RLI s'appuie sur un cours magistral généraliste portant sur les Réseaux de Communications au sens large. Il est nécessaire que l'étudiant ait une vision étendue du domaine de la communication s'appuyant sur une formulation conceptuelle homogène telle que le propose le modèle OSI. A ce titre, le cours doit permettre à l'étudiant de disposer de connaissances sur :

- 1 - Les réseaux de terrain
- 2 - Les réseaux de Capteurs/Actionneurs
- 3 - Les réseaux du Bâtiment (domotique)
- 4 - Les réseaux Ethernet
- 5 - Les réseaux Etendus

Cet enseignement regroupe de nombreux cas d'utilisation de réseaux de communication industrielle relayés par un enseignement conceptuel et appliqué en TD et en TP/TR. Il offre donc la possibilité à l'étudiant de suivre les évolutions technologiques et méthodologiques survenant régulièrement dans cette discipline. Par exemple, dans le cadre de l'enseignement des RLI, l'étude de la technologie Ethernet et des protocoles TCP-IP constituant un "Ethernet industriel" représente une brique majeure de l'intégration des communications industrielles. De même, les services de type SNMP, FTP, HTTP doivent être connus de l'étudiant même s'il n'a pas vocation à créer ou à gérer des serveurs WEB. En effet ces services tendent à être exploités en milieu industriel pour un accès aux données industrielles de processus. Des automates programmables intégrant un serveur WEB peuvent maintenant émettre des messages "email" autorisant un accès distant par HTTP dans le programme d'automatisme avec des protections/restrictions et sécurité d'accès. Un certain nombre de commissions ont déjà permis de faire le point sur ces enseignements, en particulier la Commission "Réseaux Locaux Industriels" qui s'est tenue au Colloque de Nantes en 1998 (voir la revue GESI n°52). Un atelier de travail sur les RLI a notamment analysé et mis en perspective les tendances ainsi que l'avenir technique et scientifique de cette discipline, option forte du programme des Départements GEii.

4 - LES INTERVENANTS DE LA JOURNEE THEMATIQUE

- Présentation des objectifs de la Journée Thématique : L. BECHOU
- Présentation de la Licence des Métiers EISI au Département GEII de l'IUT Bordeaux 1 : Y. MAIDON
- "Réseaux embarqués/SOC – Environnement Linux et applications" : P. KADIONIK–ENSEIRB
- "Etat de l'art des réseaux en avionique" : P. CAPIRCIO–THALES Avionics
- "Composants et architectures des réseaux optiques haut débit pour applications de télécommunication par fibre optique" : J.L. GOUDARD–AVANEX France
- "Réseaux domotiques – Architectures et Protocoles" : F. MANAI – Siemens Cerberus
- "Electrotechnique et Réseaux – Applications spécifiques à l'EDF" : C. DUCAS–EDF Bayonne
- "Réseaux locaux industriels : Etat de l'art" : M. LAFFRAY–CFAI Bruges
- "Réseaux et applications spécifiques au Centre Régional de la Navigation Aérienne" : M. ROSINE-CRINA Mérignac

- "Enseignement des Réseaux au Département GEii" :
S. BOUTER-IUT Bordeaux – Dpt GEii

- Table ronde : Questions diverses
et synthèse de la Journée Thématique.

L'ensemble des collègues du Département GEii de Bordeaux ainsi que les organisateurs tiennent à vivement remercier les différents intervenants universitaires et industriels pour leur présentation et leur contribution au succès de cette Journée Thématique.

Il est à noter qu'une seconde Journée Thématique consacrée aux "Technologies de microélectronique et microsystèmes" sera organisée en Février 2005 au Département GEii de l'IUT de Bordeaux.

Laurent BECHOU & Marie-Hélène ENDERLIN
Responsables de stages et des Relations avec l'Industrie

Organisateurs de la Journée Thématique

Contact : bechou@ixl.fr

Serge BOUTER

Responsable de la Mention
"Réseaux Industriels" de la Licence PT-EISI

Contact : serge.bouter@iut.u-bordeaux1.fr

D'UNE PPN À L'AUTRE... QUE DEVIENT LA CULTURE ?

Par Pierre Osadtchy, enseignant en mathématiques

Département GEII, IUT de Nantes

La nouvelle PPN en cours d'élaboration confirmera-t-elle la tendance que je perçois depuis quelques années - en tant que professeur de mathématiques - qui tend à réorganiser la formation au détriment de la culture générale ? Je m'interroge ici sur les raisons de cette évolution et sur les conséquences qu'elle peut avoir.

Ouvrons avec cette citation de Renaud Dutreil, alors ministre de l'industrie et du commerce :

« Rappelons que nous sommes un pays foncièrement inégalitaire en raison de notre système scolaire. (? .) Ce système inégalitaire repose sur le fait que dans les sociétés modernes, il y a deux sortes d'accumulation du capital, l'or jaune et l'or gris (?). Aujourd'hui, pour réussir, il vaut mieux avoir de l'or gris que de l'or jaune et nous voyons bien que les enseignants en France ont organisé le système de valorisation de l'or gris en fonction de leurs propres critères. Qu'est-ce que le savoir ? Est-ce le savoir académique ou est-ce le savoir de l'artisan qui sait réaliser des choses étonnantes avec un savoir-faire ancien » (interview au journal « Paris Entreprise »)

Nous observons ici une opposition que d'aucun trouveront certainement quelque peu simpliste, arguant que d'autres savoirs coexistent avec ceux-ci. Toujours est-il que cette distinction éclaire de manière singulière les modifications apportées à la PPN au niveau des programmes des IUT, où la place accordée à la culture tend à se réduire de plus en plus à la seule culture technologique, comme si nous assistions à une revanche du savoir-faire sur ce que le ministre appelle savoir académique. Aujourd'hui, à côté des aspects typiquement technologiques, la PPN de génie électrique conserve de la culture générale la physique, les mathématiques, l'anglais, et une

"culture et communication" qui tend à devenir "culture de l'entreprise et communication d'entreprise". Mais qu'en est-il alors de la mission dévolue traditionnellement aux établissements d'enseignement et qui consiste aussi à former les esprits ?

Pour en avoir le cœur net, je suis allé faire un petit tour sur la toile, d'où j'ai rapporté un quelques déclarations (ici commentées) sur le sens que donné à notre mission par le MEDEF et certains de nos ministres.

Commençons par un article du journal Les échos, « *Ouvrir l'enseignement à l'esprit d'entreprise* » où nous pouvons lire, après une critique du système éducatif français, une intéressante réflexion sur le contenu des enseignements

« L'enseignement français privilégie d'abord l'abstraction, qu'elle soit mathématique ou philosophique. Il dédaigne souvent le concret, l'expérimentation, l'industrie ».

Tiens, intéressante opposition, qui épouse celle de Renaud Dutreil en la précisant ! Puis les auteurs poursuivent avec des propositions d'ouverture vers le monde de l'entreprise, qui passe entre autre par « *la volonté de « professeurs-entrepreneurs.* » » sans doute bien différents de ce que nous sommes .

Les auteurs, Stéphane Marions (professeur à l'ESC de Lyon) et Philippe Albert (directeur du centre des entrepreneurs à l'ESC de Lyon), ne sont évidemment pas chargés de modifier la PPN. Mais d'autres pourraient aller dans leur sens. Ainsi, Luc Ferry, ministre de la Jeunesse, de l'Éducation nationale et de la Recherche, à la deuxième Convention nationale des IUT (29 janvier 2004), organisée dans le cadre du Salon des entrepreneurs, au Palais des congrès à Paris déclarait : « *Nous souhai-*

tons faire avancer une cause commune, l'esprit d'entreprise (?). Les IUT, qui ont 20 ans d'avance, pourraient avoir une place de leader dans les maisons de l'entrepreneuriat qui seront créées par les universités volontaires » pour noter qu'il est bien dans l'esprit des auteurs de l'article des échos. Ce n'est pas le seul ! Philippe Pierrot lui-même, président de l'ADIUT (Assemblée des directeurs d'IUT), déclare que « l'aide des IUT pour la création (d'entreprises) peut aussi passer par l'élaboration d'études de marché ».

Et les industriels, que pensent-ils de tout cela ? Rendons la parole à leur ministre, Renaud Dutreil : « *L'esprit d'entreprise n'est pas l'apanage du seul monde des entreprises, il doit se diffuser dans toute la société, à l'école bien sûr car notre système éducatif a engendré une école des programmes plus qu'une école des projets, des pratiques et des métiers : c'est ainsi qu'avec Luc Ferry - et cette action est à mes yeux aussi essentielle que les mesures que nous débattons aujourd'hui - nous allons veiller à ouvrir largement l'école, les universités, les IUT, les lycées et les collèges sur l'entreprise. Une convention sera signée sur ce point le 3 mars prochain.* » (Ministre du commerce de l'industrie, assemblée nationale, 4 février 2003).

Qui peut encore douter que notre mission est en cours de réorientation ? Qui peut douter que des enseignements sont bien pointés du doigt dans certains cénacles ? Bien sûr, il est parfaitement légitime de répondre à la double exigence des entreprises et de nos étudiants que l'enseignement donné permette de trouver un emploi et pourquoi pas de créer une entreprise. Il est souhaitable de travailler avec des professionnels, que des chefs d'entreprise (mais aussi des syndicalistes) viennent parler de la vie et des problèmes du milieu industriel dans lequel nos étudiants seront appelés à évoluer. Mais la question que je soulève ici est de savoir si cette exigence doit prendre toute la place, ou presque. En première analyse, le réalisme économique tranche pour le oui :

1 : l'école ne peut pas prendre sur elle de diffuser ni même d'initier à tous les savoirs, il y a par ailleurs d'autres lieux pour ceux qui veulent élargir leurs connaissances : les conservatoires de musique, les clubs d'astronomie, les médiathèques, les associations sportives, les émissions de Mireille Dumas, le café du commerce etc.

2 : la compétition économique nationale et internationale ne laisse guère le choix, les compétences en matière technologique de nos futurs diplômés doivent être optimales, et ils doivent pouvoir s'insérer aussi vite que possible dans leur futur cadre de production, ce qui passe malheureusement par une importance grandissante de ces enseignements au détriment des autres.

Il est cependant intéressant de regarder ce qui est abandonné sur le bord de la route au fil des réformes et des changements de programme.

Les dernières attaques contre l'enseignement de la philosophie datent de 2001, avec une réduction d'une heure des horaires en

classes de terminale S et L et ont suscité à l'époque une véritable « révolte » des enseignants de la discipline, l'association des professeurs de philosophie dénombrant 80% d'opposants à cette réforme. Mais cette tempête n'a pas été provoquée par la seule diminution des horaires, en soi déjà impressionnante mais aussi par « *la place grandissante donnée à l'addendum didactique et l'apprentissage de la rhétorique de l'argumentation (qui) inscrit la réforme de la philosophie dans la réforme globale de toutes les disciplines : moins de pensée, moins de contenu, plus de communication et de promotion de l'opinion.* (...) *En fait, ne s'agit-il pas de dénaturer, voire de faire disparaître des pans entiers du mode d'enseignement secondaire, comme on le voit avec la liquidation progressive des langues anciennes et la réduction des disciplines les plus réflexives : philosophie, littérature, histoire, sciences économiques et même mathématiques, pour transformer les lycées en simples " lieux de vie " ?* » (Section régionale de Nantes de l'Association des Professeurs de Philosophie de l'Enseignement Public)

Les mathématiques parlons-en, je connais ce sujet moins mal que celui de la philosophie ! En l'espace de 20 ans, les élèves qui arrivent au bac scientifique (sans option maths) auront perdu, entre les suppressions d'horaires survenues au collège et au lycée, l'équivalent des classes de quatrième et de troisième en volume de cours. C'est énorme, d'autant que les têtes de chapitre n'ont pas suivi semblable évolution au niveau de la terminale : le bachelier S doit toujours connaître les nombres complexes, les fonctions logarithme et exponentielle, et s'il ne sait plus ce que sont les applications linéaires, il domine désormais en théorie les transformations du plan. En réalité, ce qui a été perdu ne sont pas tant les connaissances que l'art du raisonnement. Les démonstrations se sont raréfiées tant dans le cours du professeur que dans les exigences à l'examen, et beaucoup de choses sont désormais admises qui souffraient jadis un minimum d'explications. On cultive davantage le bon usage des outils que leur élaboration. Il ne faut pas s'y tromper, c'est toute une dimension de la discipline qui part à l'eau dans cet abandon : celle d'une éducation à la réflexion, à la rigueur, à l'argumentation. Ne pas confondre une assertion et sa réciproque, ne pas généraliser, ne pas oublier les cas particuliers : je vous fais grâce d'exemples. Ne pas confondre conjecture et preuve, ne pas extrapoler sans précautions, comme le font certains experts dont toute la science « consiste à expliquer pourquoi ils se sont trompés » (Keynes). Préciser le champ de validité d'un résultat, vérifier avant de l'utiliser que les hypothèses sont bien remplies, et se méfier des lieux communs les plus tenaces : la quadrature du cercle, réputée impossible, l'est effectivement en géométrie euclidienne, mais elle le devient en géométrie hyperbolique. Contrôler ses arguments, éviter de battre la campagne en rajoutant et en oubliant, accepter qu'il n'y ait pas de rapport entre la vitesse du vent et l'âge du capitaine. Mettre en évidence les structures sous-jacentes, établir des parallèles audacieux mais rigoureux entre des domaines éloignés en apparence.

Mon propos n'est pas de dire que seules les mathématiques peuvent développer l'art du raisonnement et de l'abstraction. tout au plus peuvent-elles y concourir aux côtés d'autres matières, par exemple la philosophie. Mais, pour ne pas parler

de ses futurs employés et nous limiter à ce héros de notre temps qu'est devenu le créateur d'entreprise, n'aurait-il celui-ci aucun besoin de savoir manipuler les idées ? Ce serait inquiétant. D'ailleurs, les grands capitaines d'industrie, les managers et les ministres le savent bien, pour avoir étudié ces disciplines « académiques », qui à Polytechnique, qui à Sciences Po, qui à HEC ou à l'ENA. Pour eux, se cultiver, communiquer ne s'est jamais réduit à la rédaction d'un CV ni à l'ergonomie de la présentation des transparents. Grâce à Keynes(1), ils savent qu'un économiste doit atteindre un niveau élevé dans de nombreux domaines, « être mathématicien, historien, homme d'état, philosophe dans une certaine mesure », et sans doute partagent-ils son opinion selon laquelle nous n'avons qu'une très vague idée des conséquences de nos actes, si ce n'est les plus directes, et qu'en matière économique, on ne sait pas de quoi demain sera fait. Et sans doute, s'ils ont pu s'affronter à Aristote, André Breton, ou Hanna Arendt (2) savourent-ils ce que certains d'entre eux voudraient refuser à nos étudiants : des savoirs non mesurables en termes de compétences, et même non mesurables tout court !

C'est qu'il y a d'autres savoirs encore que le savoir académique ou le savoir-faire, et d'autres richesses à accroître que celles produites par les entreprises, quoiqu'en dise le MEDEF. Savoir vivre avec d'autres communautés, apprendre à être pleinement citoyen, apprendre à se connaître entre 1000 exemples. L'école, l'université n'ont pas à « tout apporter » mais elles ont le devoir à minima d'ouvrir les esprits tout en laissant la liberté de choisir. Entre ce « tout » impossible (indésirable même) et le « rien » qui se profile dans les réformes successives, il y a de la place pour quelque chose, et sans doute pour d'autres valeurs que les seules valeurs entrepreneuriales. Par exemple la valeur temps. Nous vivons une époque où la rapidité de réaction et de décision a pris une importance emblématique, mais qui conduit à ne plus voir que le court terme. Donnons-nous le temps de la réflexion et interrogeons le sens de notre action, afin qu'elle ne soit plus seulement réaction.

Pour être concret, au niveau de ma discipline, ce n'est pas demander des heures en plus, mais exiger de travailler autrement en traitant mieux moins de chapitres. En utilisant autrement la masse horaire, de façon légèrement plus favorable aux TD et aux TP. Pour en finir avec les mathématiques de droit divin, assénées du haut de la chaire comme les saints sacrements ; et pour pouvoir leur rendre leur humanité, à travers les tâtonnements de ceux qui les ont faites. En fait, pour rendre à nos élèves aussi le droit de se tromper, sans lequel il n'y a pas d'activité scientifique digne de ce nom. Leur donner l'espace qu'il faut pour approfondir leurs raisonnements et à l'occasion les exercer sur d'autres objets que ceux strictement mathématiques, les circuits R,L,C bien entendu ; mais aussi, pourquoi pas, les modèles de croissance de la population, la chute des corps, l'étude de la lumière etc. Enfin pour aborder de temps en temps des problèmes ouverts.

Pas réaliste tout ça ? Mais qu'est-ce qui est réaliste ? Beaucoup d'entreprises ont le plus grand mal à jouer le jeu auquel elles nous convient aujourd'hui: trouver un stage devient un vrai parcours du combattant, nos diplômés sont confrontés à des entretiens d'embauche indignes où on leur parle de leur rapport à Dieu, ou bien de ce qu'ils demanderaient à la « fée travail ». Ceux qui n'ont pas trouvé d'emploi dans les deux ans qui suivent le DUT peuvent chercher une reconversion. L'extrême volatilité des capitaux, les bulles financières rendent les prévisions à moyen terme impossibles. Le temps qu'un élève de seconde arrive au DUT est celui qu'il faut pour qu'un secteur prometteur d'emploi soit saturé.

Ouvrir à nos étudiants l'accès à la culture générale est une toute autre ambition que de les préparer à s'adapter aux nécessités du marché des années 2007 - 2010 (passé quoi personne n'est en mesure de prédire aujourd'hui l'avenir qui les attend dans une économie qui tangué comme un bateau ivre). Il s'agit juste de leur donner quelques outils intellectuels pour analyser le présent, et leur donner moyen de devenir acteur de leur futur, plutôt que d'avoir à le subir. Est-ce que vraiment l'enjeu n'en vaut pas la chandelle, je vous laisse vous prononcer.



DES TRAVAUX PRATIQUES D'ÉLECTRONIQUE À MOINS DE 1 EURO DE L'HEURE...

Par Serge Dusausay

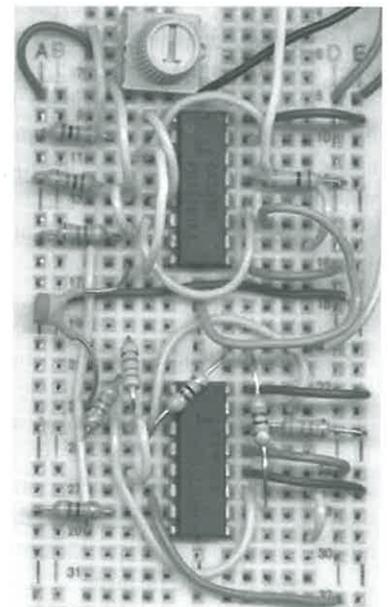
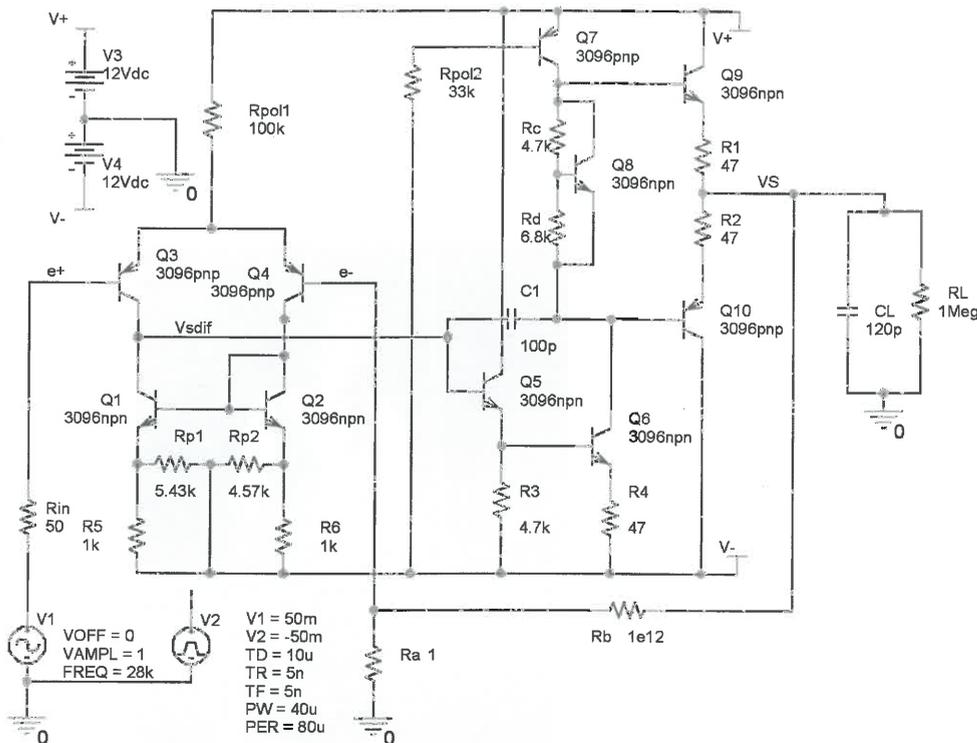
*Polytech' Montpellier, Département Micro-électronique et Automatique.
Université Montpellier 2, Place Eugène Bataillon, 34000 Montpellier.*

dusausay@polytech.univ-montp2.fr

Ce titre cache une réalisation permettant 2 séances de Travaux pratiques pour des étudiants débutants. On ne donne ci-dessous que le schéma final, pour un premier coup d'œil.

Est reporté, dans mon site Internet, l'ensemble des travaux : un schéma de départ, puis une évolution vers un schéma plus complexe. Dans ces 2 montages, on suit le flot traditionnel : étude, simulation, essais de caractérisation. L'ensemble de ce document Internet totalise 40 pages A4 (en format P.D.F.).

Mots clés : amplificateur à transistors bipolaires, polarisation, amplification petits signaux, bande passante, mode commun, stabilité, grands signaux, slew rate, analyse, mesures et caractérisation... etc.



Ce schéma final montre 10 transistors, intégrés en 2 circuits CA3096, et quelques résistances de la série E6. Si on ne tient pas compte de l'équipement basique d'une salle de Travaux Pratiques (plaque d'essais, alimentation, oscilloscope...), cette réalisation coûte moins de 8 euros pour au moins 8 heures de T.P...

Cerise sur le MacDo, les simulations ont été réalisées avec un Pspice d'évaluation (donc gratuit...)

Les résultats sont présentés sur : <http://membres.lycos.fr/cepls/amplibip/>

à bientôt

DE LA DIFFICULTÉ DE TRANSPORTER DES BITS D'UN POINT À UN AUTRE

Par Jean Marie Mathieu - Génie Electrique de MARSEILLE

Quelques observations simples et néanmoins pédagogiques concernant le transport de l'information numérique sur fil.

Lors de la rédaction d'un cours et de son illustration en salle de pratique on se pose toujours la même question : **Que doit-on faire comprendre aux étudiants ? L'expérience montre que ceux ci butent sur des points importants et récurrents, plus de l'ordre de la compréhension globale des phénomènes physiques que sur les difficultés mathématiques.**

Il me semble utile de proposer quelques réflexions, fruits d'années de cours, TD, et TP dans le domaine des transmissions numériques. Plus précisément sur le début du cours d'ENRLI 2A concernant la **Transmission Série Synchronisée en Bande de Base (TSSBDB)**. (~10 heures de cours pour TSSBDB, le transport sur porteuse sinusoïdale venant ensuite).

Toute structure de réseaux s'appuyant sur le transport point à point de trames ininterrompues, on a choisi d'illustrer la Transmission Série Synchronisée en Bande de Base (TSSBDB), grâce au support bifilaire cuivre, plus accessible que la fibre optique ou l'hertzien. Pour l'illustration du cours on pourrait intituler le TP : **De la difficulté de transporter des bits d'un point à un autre.**

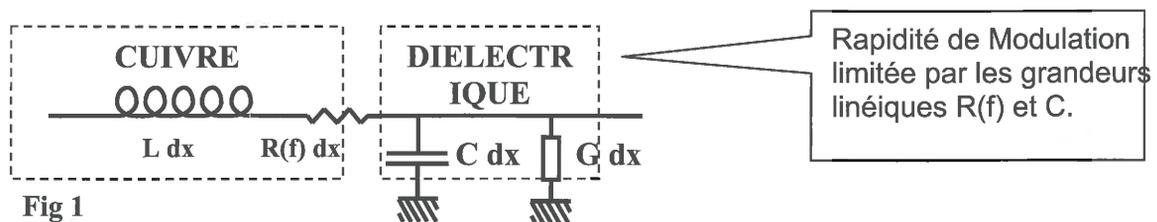
Les trois points essentiels à faire comprendre sont :

- 1 - Que le signal élémentaire physique de forme rectangle (porte de hauteur A et durée T_s) va se propager en se dispersant tout au long du parcours, pour donner une réponse très étalée en bout de ligne. C'est le phénomène classique de l'**Interférence Entre Symboles (IES)**.
- 2 - Que le bifilaire longue distance ne se matérialise qu'indépendamment de la masse des équipements terminaux.
- 3 - Que le récepteur en TSSBDB doit maintenir une horloge locale en synchronisme avec celle de la source qui cadence l'émission des signaux physiques. Cette horloge locale échantillonne le signal reçu au moment le plus favorable permettant une décision sans ambiguïté.

Ces réalités physiques ne sont acceptées et comprises qu'après démystification grâce à un TP intitulé Codage de Transmission et ligne bifilaire. Nous présentons les observations et mesures faites grâce à une carte spécifique réalisée au département de GEII de Marseille.



Détaillons le premier point dit phénomène de l'IES qui prend son explication dans les 4 paramètres primaires définis par unité de longueur de câble.



C'est le schéma électrique classique d'un élément dx de câble (fig 1) qui permet de mettre en évidence le phénomène de dispersion temporelle bien connu sous le terme d'Interférence Entre Symboles (IES ou ISI). Pour un câble de longueur d , on montre, (en limitant les calculs aux termes significatifs en dessous de $\sim 1\text{MHz}$, $R(f)$ en Ω/m et C en F/m), que le temps de montée à 63% d'une impulsion est de l'ordre de $R(f).d.C.d$. Pour preuve la figure 2 montre trois réponses d'une ligne bifilaire téléphonique de $\sim 95 \Omega$ d'impédance caractéristique, de $0,18 \Omega/\text{m}$ de résistance linéique et $71\text{pF}/\text{m}$ de capacité linéique. Le calcul donne pour 100m un produit RCd^2 de 114ns . On observe effectivement une montée à $\sim 63\%$ en 134ns . Cette réponse est très proche de l'exponentielle caractérisée par une constante de temps définie par $R.d$ et $C.d$!

(Mais ne pas s'y tromper car la réponse indicielle commence à pente nulle, caractéristique imposée par la fonction intégrale complémentaire de Gauss, dixit Fontoliet).

Lors de la rédaction d'un cours et de son illustration en salle de pratique on se pose toujours la même question : **Que doit on faire comprendre aux étudiants ? L'expérience montre que ceux ci buttent sur des points importants et récurrents, plus de l'ordre de la compréhension globale des phénomènes physiques que sur les difficultés mathématiques.**

Il me semble utile de proposer quelques réflexions, fruits d'années de cours, TD, et TP dans le domaine des transmissions numériques. Plus précisément sur le début du cours d'ENRLI 2A concernant la **Transmission Série Synchronisée en Bande de Base (TSSBDB)**. (~10 heures de cours pour TSSBDB, le transport sur porteuse sinusoïdale venant ensuite).

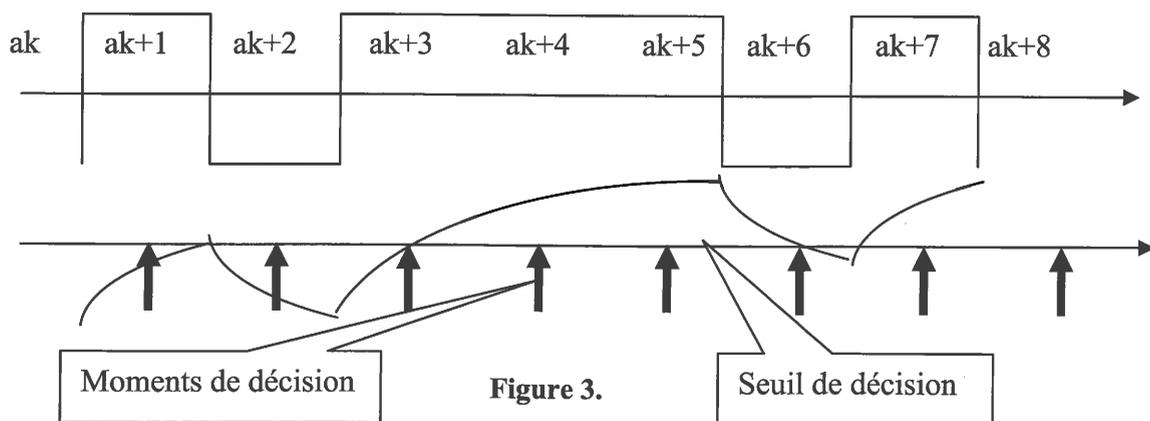
Toute structure de réseaux s'appuyant sur le transport point à point de trames ininterrompues, on a choisi d'illustrer la Transmission Série Synchronisée en Bande De Base (**TSSBDB**), grâce au support **bifilaire cuivre**, plus accessible que la fibre optique ou l'hertzien. Pour l'illustration du cours on pourrait intituler le TP : **De la difficulté de transporter des bits d'un point à un autre.**

Les trois points essentiels à faire comprendre sont :

- 1 Que le signal élémentaire physique de forme rectangle (porte de hauteur A et durée T_s) va se propager en se dispersant tout au long du parcours, pour donner une réponse très étalée en bout de

Résultat de mauvais augure puisque le temps de réponse est marqué par une loi en d^2 , **on ne peut donc espérer une Rapidité de Modulation au delà de $\sim 1/R(f).C.d^2$!**

On comprend sur la figure 3 l'effet de l'étalement du "bit" sur son (ses) successeur. (on observe un phénomène analogue sur fibre à gradient d'indice).



On peut voir que le symbole (ou bit) $ak+1$ sera interprété comme un '0', de même que $ak+6$ sera interprété comme un '1'. **Cet étalement d'un symbole qui fausse le suivant est rarement visualisé en TP, ce sera l'occasion de montrer des formes de signaux plus résistants à l'étalement temporel comme les codes AMI ou HDB3. Le test du diagramme en œil sera également un moyen de concrétiser l'effet de l'IES.**



Venons au deuxième point concernant le rôle des masses des équipements dans la liaison bifilaire.

Historiquement c'est la liaison courte utilisant un fil de masse commun aux deux équipements qui a permis le passage du numérique entre deux équipements sur quelques mètres, c'est la connexion dite asymétrique décrite dans le standard RS232, dont on connaît les limites à 20 k bauds sur quelques mètres. **Le fil de masse commun transmet le signal utile mais aussi toutes les perturbations induites et conduites, qui augmente avec la distance des équipements.** Pour pallier cette susceptibilité, le format V28 utilise des signaux forts bipolaires (format électrique du RS232).

La liaison symétrique ou différentielle apporte une robustesse importante aux perturbations induites et conduites. Les deux fils portent le signal différentiel (drivers Q et \bar{Q}) et ne participent aucunement à la connexion de masse des équipements. Ainsi la recommandation RS485 porte les distances à 1200mètres et la RM à 10Mbauds.

Enfin pour porter sur de plus grandes distances sans passer par des drivers toujours limités en robustesse, la liaison différentielle symétrique, vraiment isolée et indépendante de la masse est constituée du bifilaire muni de transformateurs aux deux extrémités. C'est cette configuration qui matérialise le support bifilaire longue distance.

Historiquement ce support a fait ses preuves de robustesse en téléphonie analogique jusqu'à plus de 20km sans répéteurs (Plain Old Telephone System : POTS)

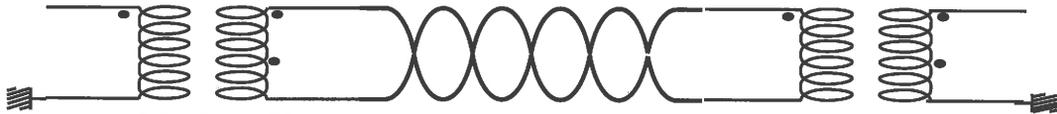
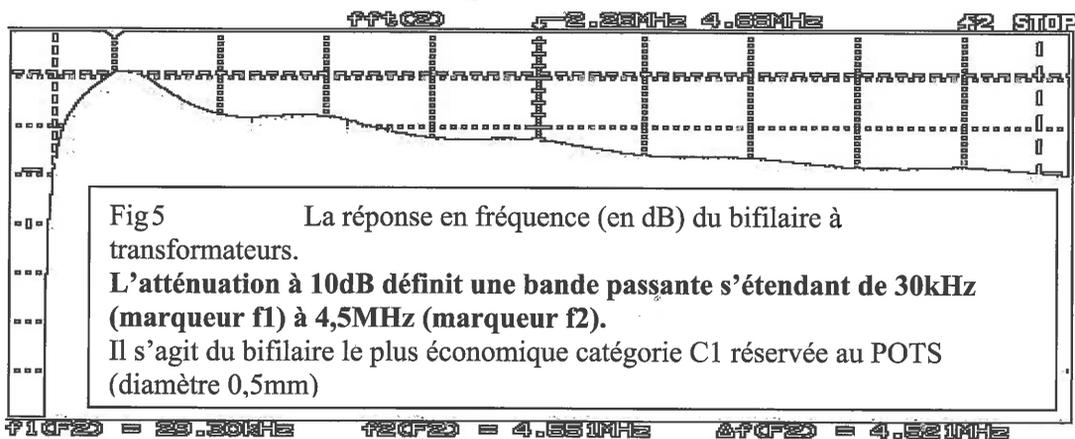


Fig 4 L'incomparable bifilaire muni des transformateurs d'extrémités.

Le TP permet d'illustrer les deux applications du bifilaire longue distance les plus caractéristiques, exploitées chez Francetélécom à 2Mbits/s (RNIS/NUMERIS), et surtout pour Ethernet, 10BT et 100BT.

La réponse en fréquence de 0 à 5MHz est visible en figure 5.



Et c'est aussi l'occasion de parler de l'impédance caractéristique $Z_c = (L/C)^{1/2}$, du coefficient de réflexion, des échos distants et de la vitesse de propagation.

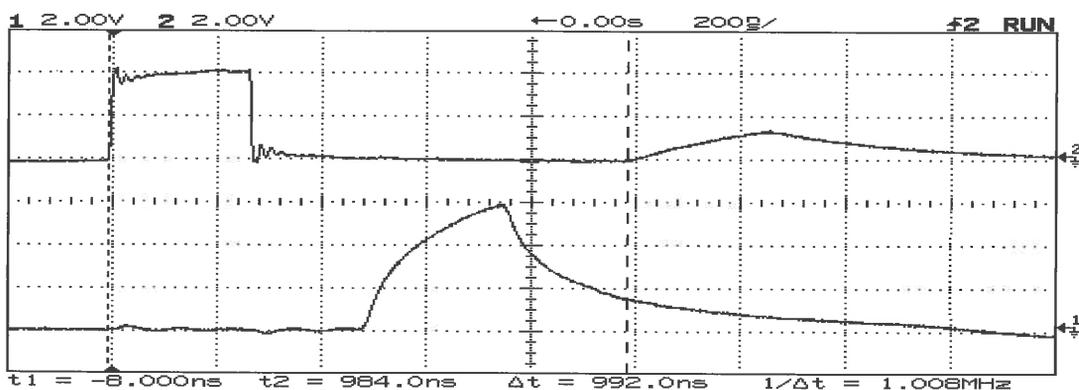


Fig 6 Entrée(2) et extrémité(1) de 100m de bifilaire non adapté. L'écho est bien visible Propagation aller retour ~ 1ms. Vitesse ~ 2 .108 m/s.



Enfin en ce qui concerne le dernier point important : le synchronisme de l'horloge d'échantillonnage du récepteur, il est uniquement garanti par la présence de transitions suffisamment fréquentes dans le signal transmis, **trois méthodes classiques sont illustrées dans ce TP :**

Le remplacement de longues suites de bits identiques par des séquences particulières avec transitions, qui sera illustré par le **codage HDB3** exploité sur les réseaux numériques de Francetélécom

Le codage par transitions qui sera illustré par le **codage Manchester** (Ethernet 10BT/802.3).

Le **brassage préalable** des données illustré par un brasseur de taille $N=7$.

L'ensemble de toutes ces considérations sur la Transmission Série Synchrone en Bande de Base, de longues trames binaires, conduit à la notion de **CODAGE de TRANSMISSION, ou nécessité d'inventer des formes de signaux physiques, capables de traverser sans trop de dégradations le long chemin de la source au destinataire.**

Quelles sont les qualités attendues d'un 'bon codage de transmission', en vue du transport en TSS ?

Porter un **spectre de puissance moyenne** compris dans les limites de la bande permise par le support.

Transporter un débit maximum compte tenu de la contrainte précédente, c'est l'importante caractéristique nommée **efficacité spectrale, en bits/s/Hz.**

Eviter d'ajouter de la puissance inutile dans le support.(par exemple une valeur moyenne qui ne porte aucune information !).

Assurer le **maintien en synchronisme de l'horloge de réception avec celle d'émission.**

Limitier les effets de la dispersion temporelle (IES).

Éviter de repérer les fils.

Etc..., cette liste n'étant pas exhaustive !

Ceci nous conduit aux deux fonctions essentielles du codeur de transmission qui reçoit les données binaires a_k au débit $D_b=1/T_b$ et l'horloge bit H_b : en sortie il fournit le signal physique associé aux valeurs des symboles.

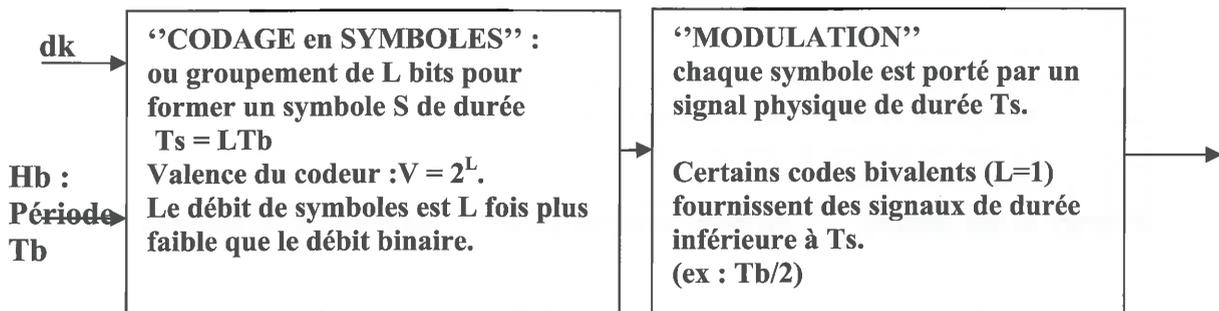


Figure 7. Le rôle du CODEUR et du 'MODULATEUR' en bande de base.

Ce synoptique précise les définitions suivantes :

Le symbole (ou nombre) obtenu par le groupement de L bits dont la durée T_s vaut $L.T_b$.

Le symbole prend donc $2L$ valeurs. Le débit de symboles est donc L fois plus faible que le débit binaire ce qui réduit la largeur du spectre et améliore l'efficacité spectrale (débit spécifique).

La **Rapidité de Modulation en Bauds** est le nombre de transitions par seconde ou le nombre de signaux physiques par seconde, qu'il n'y a pas lieu de confondre avec le débit de symboles D_b/L ou le débit binaire D_b !

On voit la nécessité de caractériser le spectre de fréquence généré par le signal physique. **En quelque sorte il nous faut utiliser un outil d'analyse en fréquence dédié aux signaux rythmés non périodiques.** Nous arrivons, ici, à un point délicat et abstrait que nous développons largement en TD, le passage de la puissance moyenne de trames binaires périodiques (expression 1), obtenus par le théorème de Parseval, vers l'expression de la puissance de signaux binaires aléatoires de période infinie (expression 2).

$$X_T \text{ eff}^2 = \langle P_T(1\Omega) \rangle = \frac{1}{T} \int_T X_T^2(t) dt = A_0^2 + \frac{1}{2} \sum_{n=1}^{\infty} Y_n^2 = \sum_{n=-\infty}^{\infty} |C_n|^2 \quad (\text{Expression 1}).$$

$$X_{\text{eff}}^2 = \langle P(1\Omega) \rangle = \lim_{T \rightarrow \infty} \frac{1}{T} \int_T X^2(t) dt = \int_{-\infty}^{\infty} \text{DSPM}(f) df \quad (\text{Expression 2}).$$

Où la fonction $\text{DSPM}(f)$ en W/Hz ou V^2/Hz donne l'étalement de la puissance moyenne sur l'axe de fréquence, c'est-à-dire le profil du spectre sous forme de Densité Spectrale de Puissance Moyenne dite $\text{DSPM}(f)$.

L'illustration du passage d'un spectre discret à un spectre dense se fait très facilement en TD et TP, en exploitant les propriétés des générateurs de Suites Binaires de Longueur Maximum ou SBLM (suite de Hamming ou M-séquence selon les auteurs) dont le schéma est en figure 8.

La suite obtenue est appelée a_k , et apparaît au débit $1/T_b$.

La séquence présente une période $T = (2N - 1) T_b$.

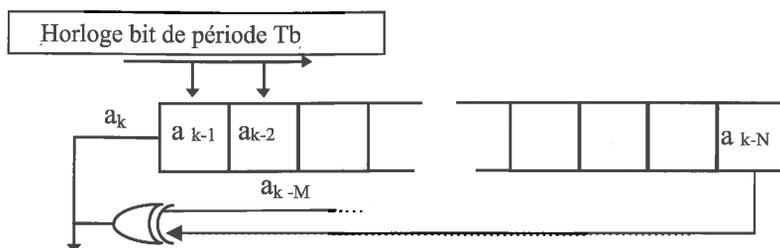


Fig 8 Le Générateur de suites binaires Pseudo Aléatoire dit GPA. de taille N !

$$a_{k-M} \oplus a_{k-N} = a_k$$

La figure 9 montre le spectre ($10\log_{10} \text{coeff}^2$) de la séquence SBLM pour deux taille de registre $N=3$ et $N=7$. On dénombre évidemment $2^N - 1$ (soit 7 et 127) composantes harmoniques du fondamental dans le lobe principal. Avec un fondamental à $F = 1 / [(2^N - 1) T_b]$.

Ainsi les élèves démystifient la notion de spectre d'une suite aléatoire où la périodicité tend vers l'infini, ainsi que le nombre de composantes du lobe principal. On "visualise" la notion de Densité Spectrale de Puissance Moyenne d'un signal binaire réel à comportement aléatoire.

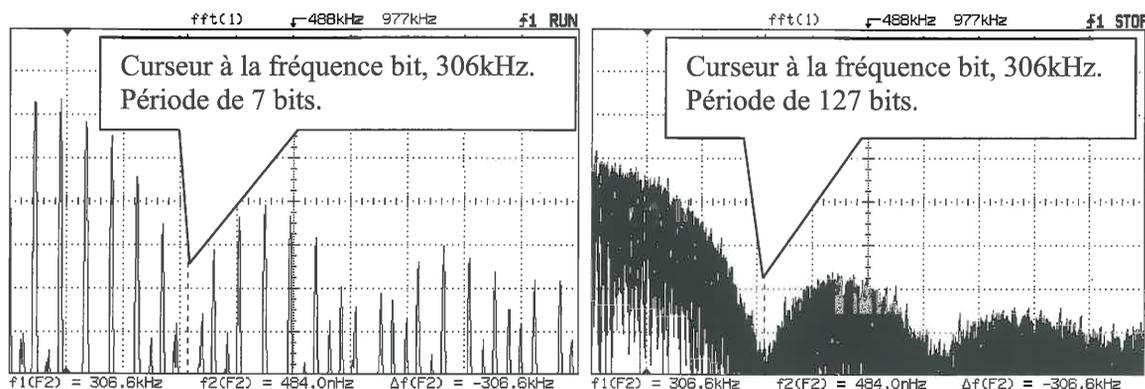


Figure 9 : Les spectres de suites binaires, type SBLM. Suite courte (7bits) et longue (127bits) présentant un caractère aléatoire. Le spectre de droite est obtenu par superposition d'un grand nombre de d'images.

Observation capitale : les deux spectres présentent le même profil en $[\text{sinc}(\pi T_s f)]^2$, limité à la fréquence $1/T_s$ ou $1/T_b$. Les puissances moyennes sont identiques ("aires" identiques).

Les deux spectres illustrent lumineusement le théorème de Parseval, la puissance moyenne $\langle P(1\Omega) \rangle$ des deux signaux binaires est la même (même amplitude binaire et équiprobabilité du '0' et du '1'). Le second profil est plus bas de $\sim 13\text{dB}$ car repart sur 127 composantes au lieu de 7 soit une réduction de puissance par composante de $10\log(7/127) = -12,8 \text{ dB}$.

L'outil donnant la DSPM(f), utilisé en cours et TD est l'incontournable expression de Bennett, ici simplifiée pour les codages bivalents (expression 3).

$$\text{DSPM}(f) = \frac{1}{T_S} \left[p_0 \cdot |G_0(f)|^2 + p_1 \cdot |G_1(f)|^2 - |p_0 G_0(f) + p_1 G_1(f)|^2 \right] + \frac{1}{T_S^2} \left[\sum_{K=-\infty}^{\infty} |p_0 G_0(f) + p_1 G_1(f)|^2 \delta\left(f - \frac{K}{T_S}\right) \right] \quad (\text{expression 3})$$

Appliquée au plus simple format de signaux binaires comme le V28 du standard RS232 (dit codage NRZ), on obtient une densité spectrale bien connue, $A^2 T_s [\text{sinc}(\pi T_s f)]^2$ en V^2/Hz comme en figure 9, qui donne l'Occupation Spectrale en Bande De Base (OSBDB). Cette première observation montre aux élèves que un tel, format de signaux ne peut pas se propager sur le bifilaire indépendant de la masse (à transformateurs).

En effet le spectre du binaire codé NRZ, en bout de ligne (100m) munie de transformateurs, est très convaincant (figure 10). **L'effet des transformateurs relevé en figure 5 se confirme.**

A gauche, le spectre du binaire NRZ, avec une Rapidité de Modulation de 306 k bauds, à l'entrée du bifilaire à transformateurs, à droite le spectre du binaire après 100m de transport. La partie essentielle du spectre a disparu, **masquée par la réponse du bifilaire opaque avant 30kHz.**

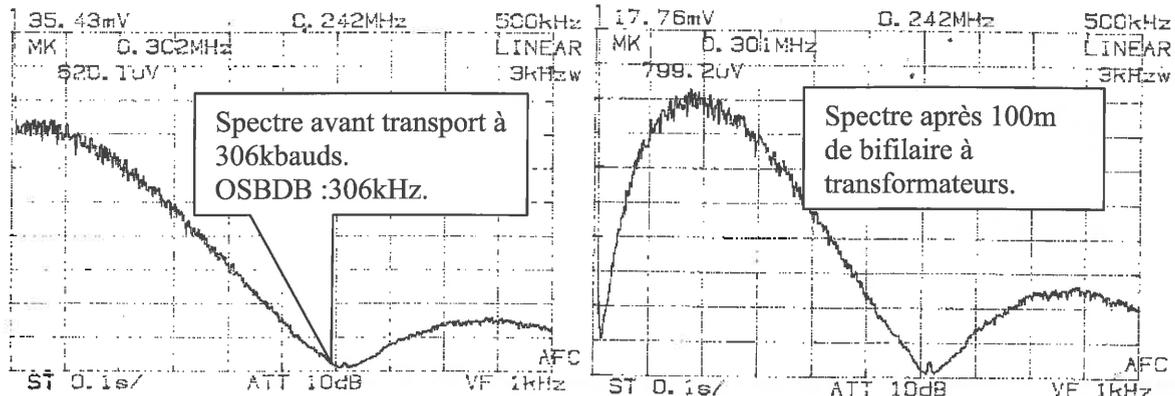
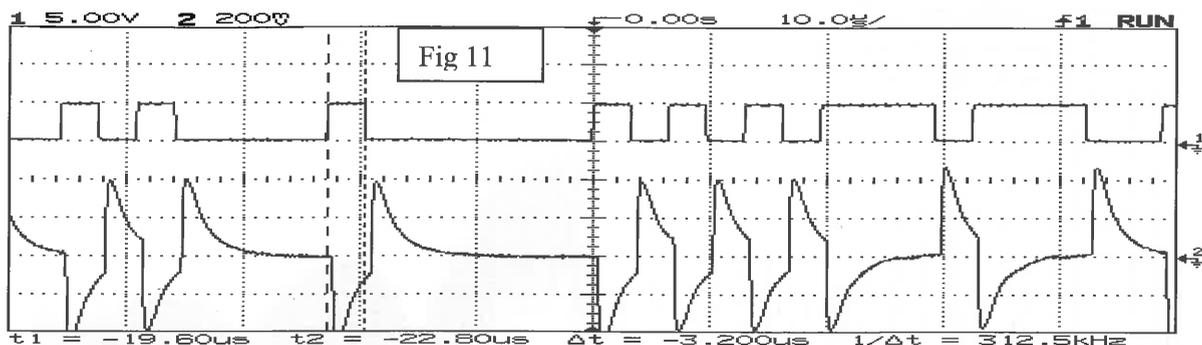


Figure 10 L'incompatibilité d'un codage simple comme le NRZ avec le bifilaire longue distance à transformateurs.

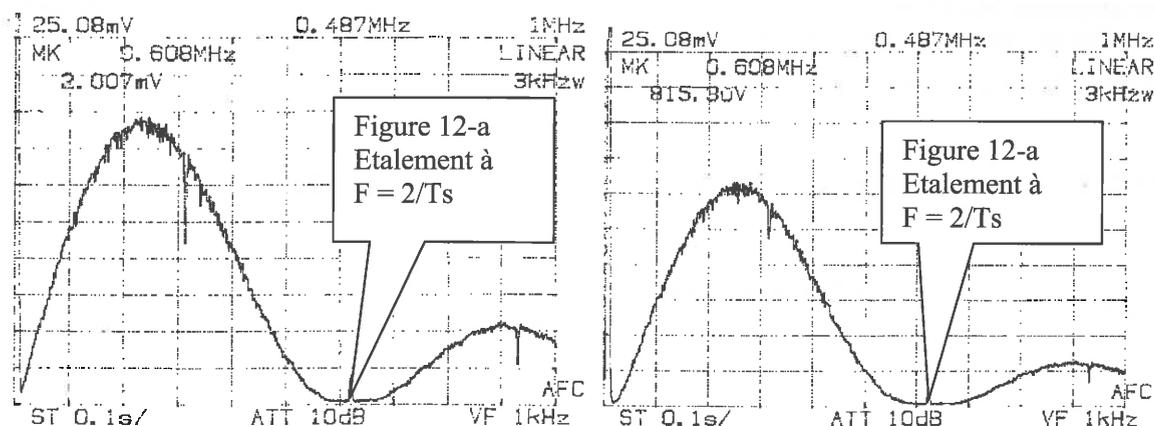
C'est là, plutôt qu'en cours, que les étudiants concrétisent la notion fondamentale de codage compatible avec le support. C'est aussi l'aspect temporel qui leur montre l'effet rédhibitoire des transformateurs sur de longues suites de bits consécutifs identiques. (figure 11)



C'est à partir de ces observations que l'on propose de passer à des codages plus 'élégants' ou efficaces comme Manchester ou HDB3 dédiés à Ethernet et RNIS.

Rappelons que Manchester code par transition montante ou descendante en milieu de bit.

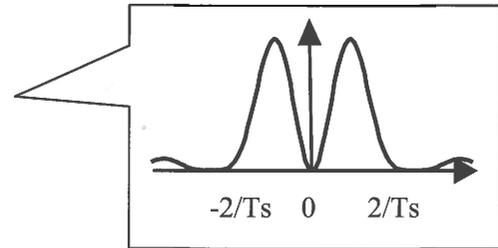
Ajoutons qu'il apporte la plupart des qualités attendues d'un bon code (sauf l'efficacité spectrale et il impose le repérage des fils) La figure 12 montre la parfaite compatibilité du Manchester avec le bifilaire. Le spectre du signal binaire avant (fig 12-a) et après (fig 12-b) est inchangé.



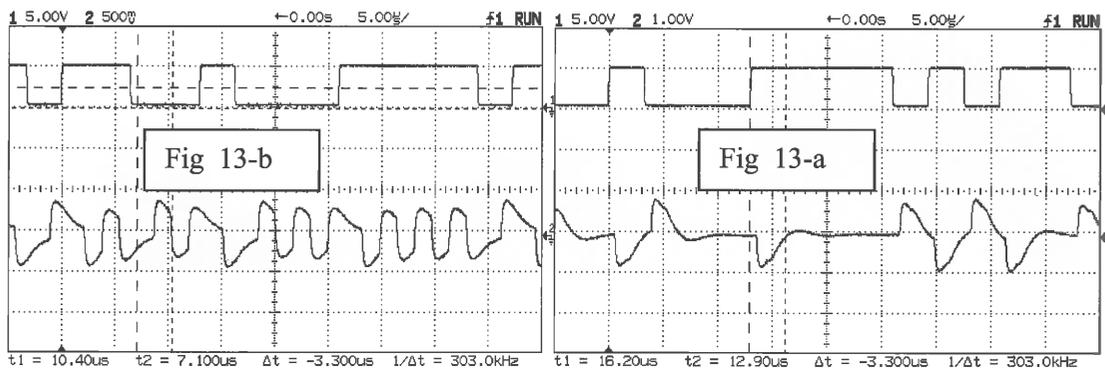
La figure 12-a illustre l'expression 4 de la DSPM(f) du Manchester pour les élèves incroyables.

$$DSPM(f) = A^2 T_s \left[\frac{\sin \pi f T_s / 2}{\pi f T_s / 2} \right]^2 \left[\sin \pi f T_s / 2 \right]^2$$

(Expression 4)



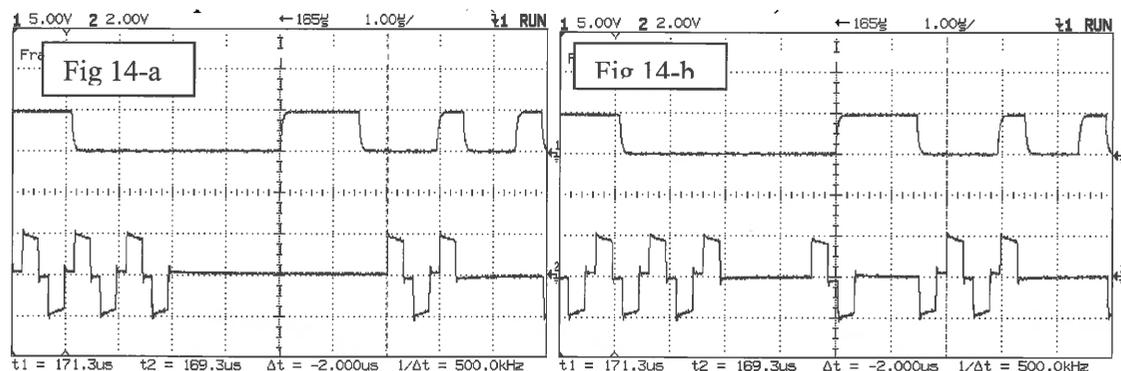
L'aspect temporel montre bien les pertes d'information en NRZ (figure 13-a) et la restitution parfaite grâce à Manchester (figure 13-b).



L'illustration des codages se termine par le plus performant et élégant, le code Alternate Mark Inverted dit AMI (50%) où le signal physique dure $T_b/2$ et provoque une Rapidité de Modulation double du débit binaire (comme Manchester).

Sa règle de codage est bien visible sur l'écran de la figure 14-a : le '0' est le signal nul, le '1' est une impulsion demi bit alternée.

On note un temps de traitement de $4T_b$. (codeur CD22103 Texas).



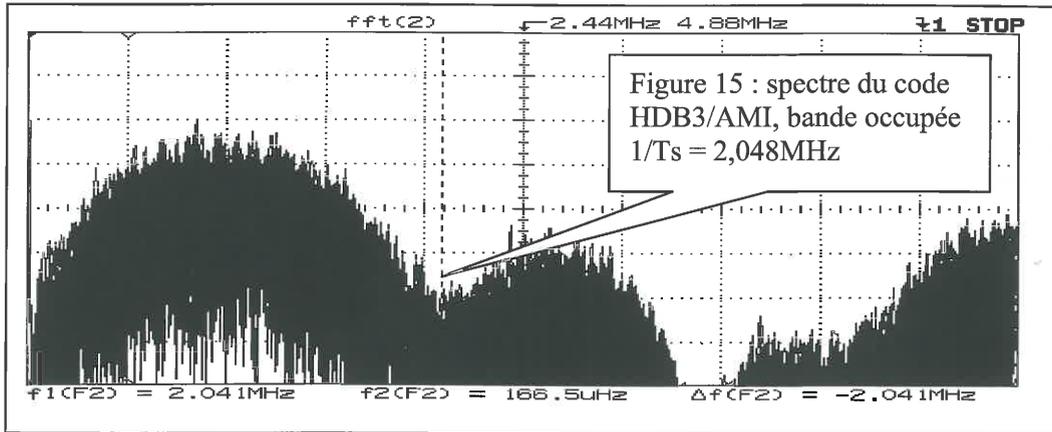
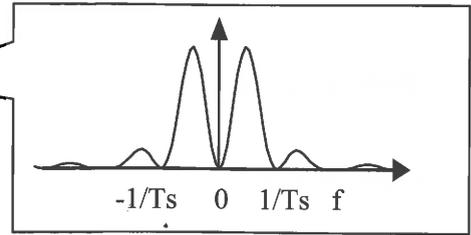
Il présente les particularités intéressantes de non obligation de repérer les fils, de ne pas porter de puissance en basse fréquence comme Manchester, et surtout d'occuper deux fois moins d'espace en fréquence que Manchester. Son seul inconvénient est qu'une longue suite de '0' fait désynchroniser le récepteur.

C'est pour cette raison que Francetélécom a choisi le AMI modifié High Density Binary 3, qui remplace quatre '0' consécutifs par 000V, où le bit V viole la règle AMI, comme le montre la figure 14-b.

Les spectres sont étudiés en cours et TD toujours grâce à Mr Bennett.(expression 5 et figure 15).

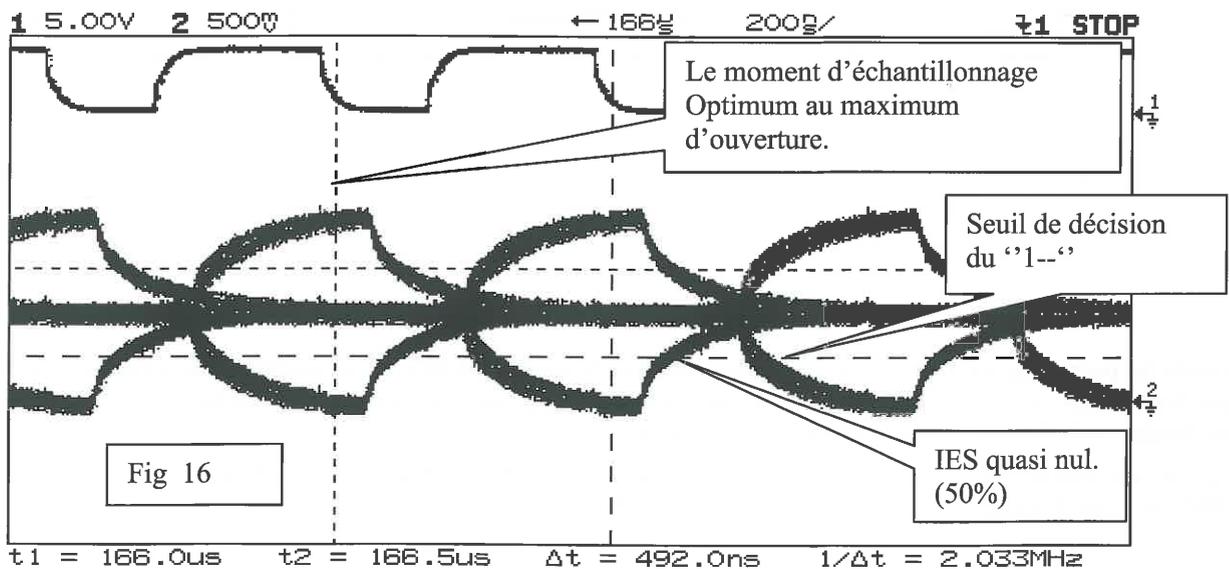
$$DSPM(f) = \frac{A^2 T_s}{4} \left[\frac{\sin \pi f T_s / 2}{\pi f T_s / 2} \right]^2 [\sin \pi f T_s]^2$$

(expression 5)



Manchester et HDB3 ont illustré deux techniques de maintien du synchronisme. **La troisième méthode qui complète le TP consiste en l'utilisation d'un brasseur constitué d'un registre à décalage à 7 cellules (taille N=7).** Les données sont brouillées ou brassées, grâce à un OUEX avec la séquence fournie par une structure type SBLM, déjà utilisée plus haut. **Il est clair que les longues suites de '1' ou '0' sont enrichies en transitions. Le spectre en ligne ne dépend plus du contenu du message initial et devient invariant ce qui garantit un fonctionnement optimum de l'ensemble des équipements passifs et actifs.** La même structure débrosse à l'arrivée pour restituer les données source. On insiste sur le fait que tout l'ensemble ne fonctionne que si l'horloge de réception est parfaitement callée en synchronisme grâce aux transitions créées par le brassage. (cette technique très connue n'est pas décrite ici faute de place).

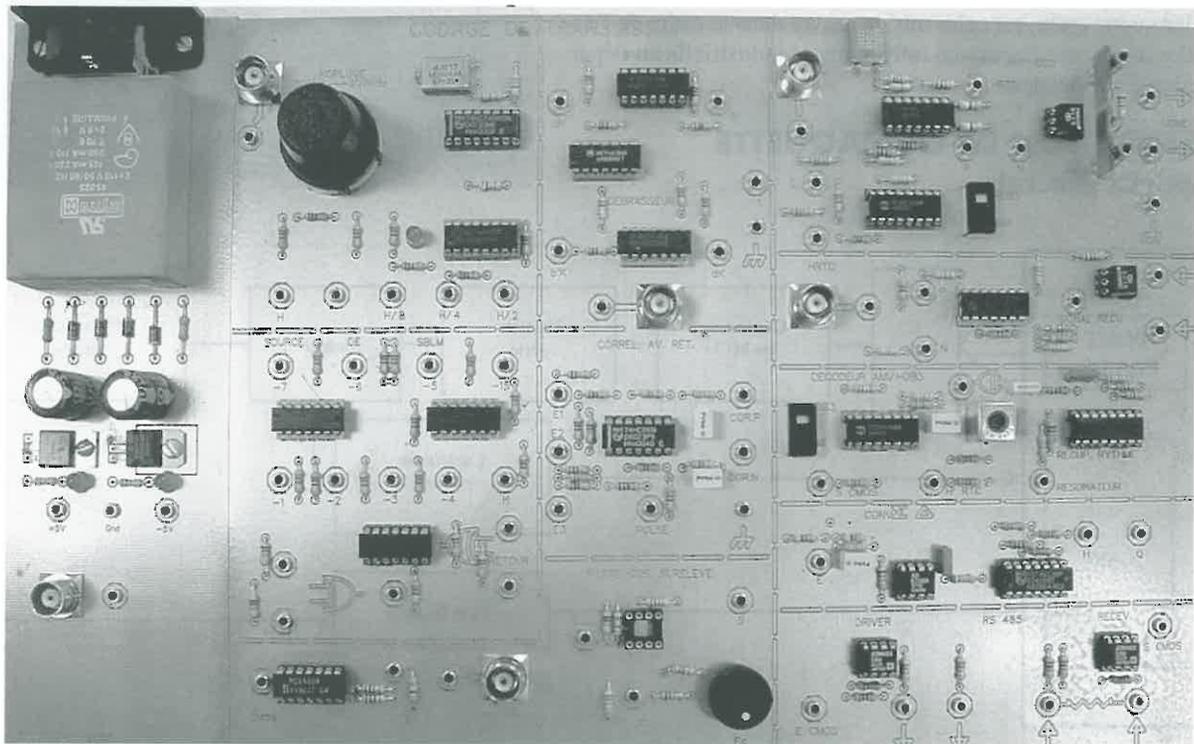
Un dernier test conclut le TP, concernant la dégradation du signal en bout de ligne, dit test de l'œil comme en figure 16. dans le cas du codage HDB3, l'œil montre le moment favorable à l'échantillonnage, les deux seuils de décision, et l'intérêt d'utiliser un signal physique élémentaire demi bit HDB3(50%) pour réduire considérablement l'IES.



ANNEXE-1 :Les générateurs de SBLM (taille N) dits de Hamming.

N :=3	3⊕2	3⊕1				
4	4⊕3	4⊕1				
5	5⊕3	5⊕1	5⊕2			
6	6⊕5	6⊕1				
7	7⊕6	7⊕1	7⊕4	7⊕3		
8	8⊕7⊕5⊕3					
9	9⊕5	9⊕4				
10	10⊕7	10⊕3				
11	11⊕9	11⊕2				
12	12⊕11⊕8⊕6					
13	13⊕10⊕6⊕4					
14	14⊕13⊕8⊕4					
15	15⊕14	15⊕1	15⊕11	15⊕4	15⊕8	15⊕7

ANNEXE-2 :La carte utilisée pour le TP.



Conclusion

Ces observations, parfois fines, que l'on propose tout le long du TP avec une aide active de l'enseignant sont réalisées grâce à une carte peu encombrante alimentée par le secteur.

Tous les relevés sont faits grâce à un seul instrument : un oscilloscope numérique à deux voies, muni de la fonction analyse de spectre FFT. La carte est accompagnée d'une bobine de bifilaire de 100m.

Cette carte permet des prolongements vers des enseignements plus spécialisés. On y trouve les expérimentations concernant le format RS485, les bases de la propagations d'impulsions, le filtrage de Nyquist en "cosinus surélevé", la corrélation de suites binaires pour trouver les bonnes structures de Hamming, la régénération de rythme dans le récepteur etc.

Bien entendu, les détails du TP (tout ne peut pas être dit en 9 pages) peuvent être demandés à : Jean-Marie.Mathieu@univ.u-3mrs.fr

Le texte du TP est également disponible. Les critiques des collègues seront très appréciées.

ASSERVISSEMENT NUMERIQUE DE VITESSE D'UN MOTEUR A COURANT CONTINU AUTOUR DU MICROCONTROLEUR AT90S8535

Par Mouloud Adel, Christophe Pellegeay, Stéphane Aubert
IUT de marseille, département G.E.I.I de Salon de Provence

mouloud.adel@univ.u-3mrs.fr

1- INTRODUCTION

La maquette présentée dans cet article (voir figure 1) permet d'aborder l'étude de l'échantillonnage de signaux mais aussi d'appréhender les différents maillons d'une chaîne d'asservissement numérique. Les concepts vus en cours et TD dans le module Systèmes échantillonnés sont illustrés dans le cas de l'asservissement de vitesse d'un moteur à courant continu. Dans le souci de mettre en place un enseignement transversal, le microcontrôleur AT90S8538 d'ATMEL utilisé comme calculateur dans cette carte, est celui mis en œuvre dans le cadre de l'enseignement des microprocesseurs en informatique industrielle au département de Salon de Provence.

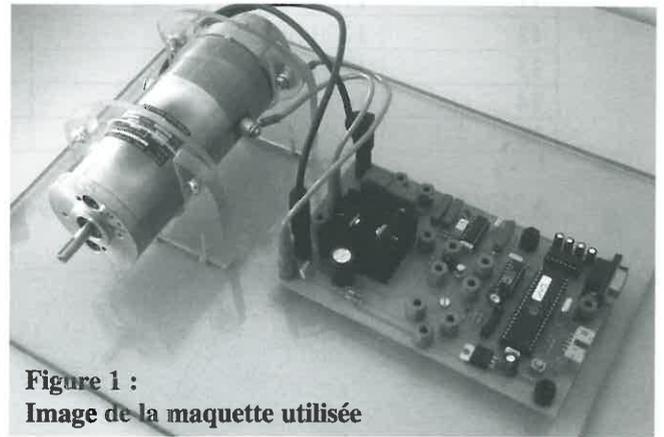


Figure 1 :
Image de la maquette utilisée

2 - PRESENTATION DE LA MAQUETTE

2.1- Synoptique général

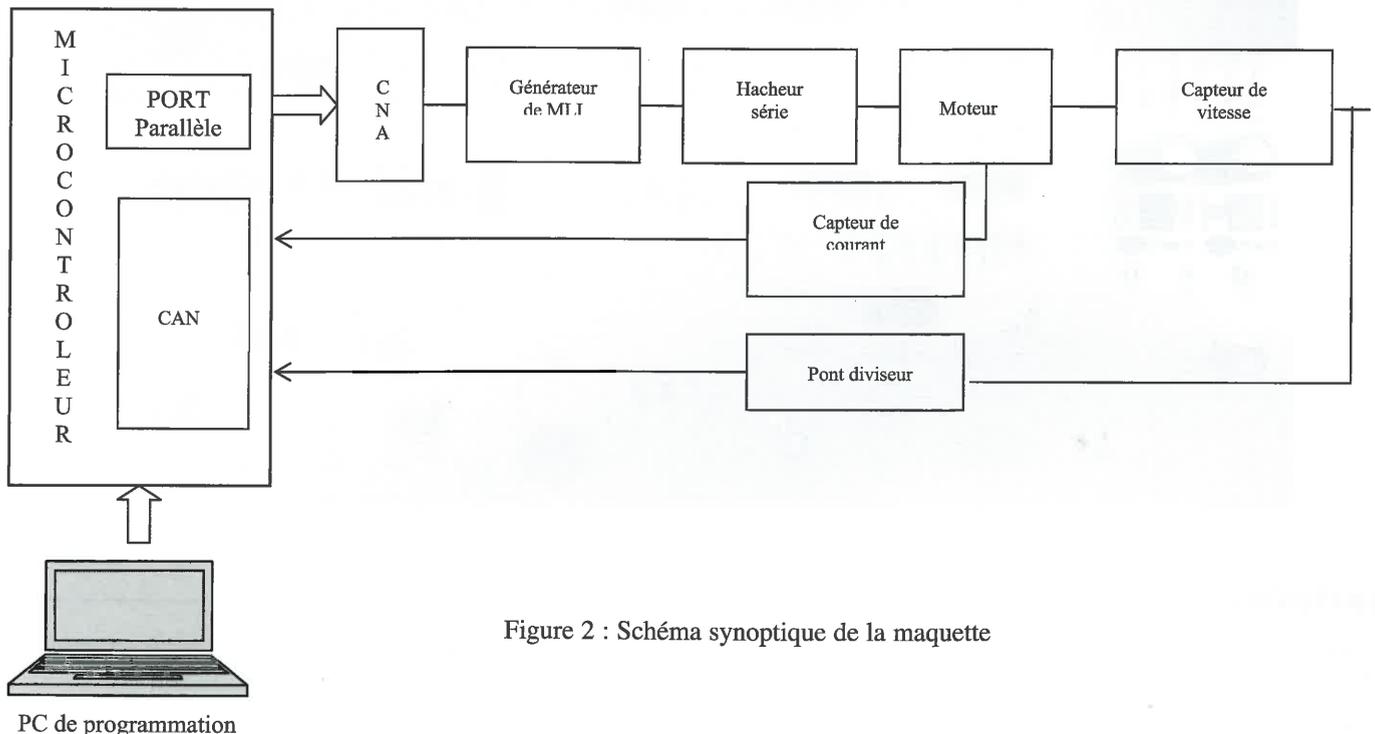


Figure 2 : Schéma synoptique de la maquette

2.2 Description des différents éléments de la maquette

La maquette schématisée figure 2 comprend aussi bien la carte de commande que le moteur muni de son capteur de vitesse. La carte a été conçue pour que les blocs la constituant puissent être isolés par des cavaliers : le montage peut donc s'adapter à d'autres charges et d'autres capteurs. Les différents signaux intervenant dans la chaîne de commande sont visualisables (la sortie du CNA, le signal de commande MLI, l'information vitesse et l'information courant). Outre les composants principaux décrits ci-dessous, un connecteur permettant de charger les programmes sur le microprocesseur ainsi qu'une liaison série pour communiquer avec un ordinateur sont prévus.

2.2 Description des différents éléments de la maquette

→ Le moteur et le capteur de vitesse

Le moteur est un petit moteur à courant continu alimentée sous 24 V et ayant une puissance de 41 W. Il est muni d'une génératrice tachymétrique, utilisée comme capteur de vitesse, et qui délivre 10 V pour une vitesse de 1000 tr/mn.

→ Le capteur de courant

Le capteur de courant est une sonde à effet hall, alimentée en ± 15 V et qui délivre une tension proportionnelle au courant parcourant l'induit du moteur.

→ Le pont diviseur

Il permet de diviser la tension délivrée par la génératrice tachymétrique dans un rapport de 1/11 et d'adapter par la même la tension injectée sur le CAN du microcontrôleur. Ce dernier n'admettant que des tensions dans l'intervalle [0 – 5 V].

→ Le convertisseur Numérique analogique

Le composant choisi pour effectuer cette conversion est le convertisseur 8 bits **AD557**. Il délivre une tension de sortie variant de 0 à 2,56 V. Le temps d'établissement de la tension de sortie est de 1 μ s et sa précision est de $\pm 1/2$ LSB.

→ Le générateur de MLI

Le composant utilisé à cet effet est le **SG3524**, connu de nos étudiants car utilisé dans le cadre d'un TR en 1ère année. Il permet de générer un signal carré de rapport cyclique variable, de fréquence fixée à 53 kHz sur notre maquette, permettant ainsi de commander l'étage de puissance (le hacheur série) en modulation de largeur d'impulsion (MLI). Nous avons prévu aussi de commander le hacheur directement par le signal PWM issu du microcontrôleur. Toutefois, la fréquence maximale disponible (16 kHz) reste trop faible pour commander directement le hacheur (Le courant moteur présenterait de fortes ondulations).

→ Le hacheur série

Le hacheur série est un hacheur à transistor travaillant en commutation. Le signal issu du générateur de MLI attaque la base du transistor PNP de puissance (**BD956**) et permet soit de saturer le transistor soit de le bloquer

→ Le microcontrôleur

L'**AT90S8535** d'ATMEL est un microcontrôleur 8 bits dont la fréquence d'horloge est fixée dans notre cas à 8 MHz. Il intègre de nombreux périphériques ainsi que différents types de mémoires :

- > CPU 8 bits capable d'exécuter une instruction par cycle d'horloge.
- > 8 Koctets de mémoire programme EEPROM FLASH in situ.
- > 512 Octets d'EEPROM.
- > 512 Octets de RAM statique.
- > Un convertisseur Analogique Numérique (CAN) 10 bits possédant 8 entrées multiplexées.
- > Des liaisons série synchrone (SPI) et asynchrone (UART).
- > 2 TIMERS 8 bits et 1 TIMER 16 bits.
- > 1 TIMER "Chien de garde".
- > 1 comparateur analogique.
- > 2 entrées d'interruption externes et une entrée RESET.
- > 4 ports d'entrée/sortie parallèles 8 bits.

→ L'environnement de programmation

Le développement de programmes pour l'AT90S8535 peut se faire en assembleur, en utilisant l'outil **AVR Studio** fourni gratuitement par ATMEL ou en langage C. Cette dernière solution a été retenue dans le cadre de notre maquette, en utilisant une version d'évaluation du Cross-compileur C CodeVision (limitée au niveau de la taille du code mais suffisante pour beaucoup d'applications) et qui peut-être téléchargée à partir d'internet.

3 – QUELQUES EXEMPLES DE MANIPULATIONS

La suite de cet article présente quelques unes des manipulations demandées aux étudiants dans le cadre de deux séances de travaux pratiques, consacrées à la commande linéaire échantillonnée. Les textes de manipulations sont encadrés, et les programmes en langage C sont ceux fournis aux étudiants.

3.1 – Echantillonnage et restitution d'un signal

Pour observer l'effet de la fréquence d'échantillonnage sur un signal analogique, nous allons reconstituer le signal échantillonné par l'intermédiaire du CNA qui se comporte comme un Bloqueur d'Ordre Zéro (BOZ). L'horloge d'échantillonnage est générée par l'intermédiaire du Timer1 du microcontrôleur de la manière suivante : Une valeur de présélection est stockée dans le registre de comparaison **OCR1A** du Timer 1. Lorsque le compteur **TCNT1** du Timer 1 atteint la valeur de présélection, une interruption est générée permettant ainsi d'obtenir une période d'échantillonnage fixe entre deux interruptions. Le registre **TCNT1** possède une fréquence propre de comptage F_{timer} configurée par l'intermédiaire du registre de contrôle **TCCR1B** du Timer 1. La valeur de la période d'échan-

tillonnage T_e est alors donnée par la formule $T_e = \frac{\text{OCR1A}}{F_{\text{timer}}}$ La fréquence F_{timer} dépend de la fréquence d'horloge du microprocesseur

CK et d'un facteur de pré-division fixé par l'utilisateur. Cette fréquence a été choisie égale à $F_{\text{timer}} = \frac{\text{CK}}{1024}$

Le CAN de l'ATS90S8535 est doté de trois registres permettant de sélectionner la voie (ADMUX), de configurer (ADCSR) et stocker (ADC) le résultat de la conversion. La valeur numérique N délivrée par le CAN est liée à la tension à convertir notée U

par $N = \frac{U}{V_{AREF}} \times 1024$ V_{AREF} est la tension de référence fournie au microcontrôleur et fixée dans notre cas à 2.5V.

Le temps de conversion dépend d'une fréquence F_{can} (période notée T_{can}) interne au CAN fixée par la fréquence d'horloge du microcontrôleur CK et un facteur de prédivison configuré par le registre ADCSR. Le temps de conversion T_{conv} est donné

par $T_{conv} = 13 \times T_{can} = 13 \times \frac{1}{F_{can}}$. F_{can} a été fixée dans notre cas à 1Mhz.

Nous souhaitons échantillonner un signal sinusoïdal de fréquence $F = 20$ Hz, d'amplitude 1V et de valeur moyenne 1V à une fréquence d'échantillonnage $F_e = 200$ Hz.

Pour cette fréquence d'échantillonnage, donner la valeur de OCR1A.

Vérifier à l'aide d'un oscilloscope la valeur de la période d'échantillonnage.

Visualiser le signal en sortie de CNA.

Faire une représentation spectrale du signal à échantillonner, du signal échantillonné et du signal restitué par le CNA.

Reprendre le même travail avec les fréquences d'échantillonnage $F_e = 10.5$ Hz, 41Hz, 100Hz et 1kHz.

Conclure sur les conditions théoriques et réelles d'échantillonnage d'un signal.

```
#include<90s8535.h>

/* SOUS-PROGRAMME D'INTERRUPTION POUR LA GENERATION DE LA PERIODE D'ECHANTILLONNAGE */

interrupt[7] void periode(void)
{
while(ADCSR.4==0); /*Attente fin de conversion*/
{PORTC=ADCW>>2;} /*Mise de la valeur convertie sur le CNA. Passage de 10 à 8 bits*/
}

/* SOUS PROGRAMME D'INITIALISATION */

void init(void)
{
DDRA=0; /*Port A en entrée*/
DDRC=0xFF; /*Port C en sortie*/
SREG.7=1; /*Autorisation des interruptions*/
ADMUX=0; /*Choix de l'entrée à convertir*/
ADCSR=0b11100011; /*Horloge interne du CAN à 1MHz et conversion continue*/
TCCR1B=0b00001101; /*Horloge interne du Timer 1 égale à CK/1024*/
TIMSK=0b00010000; /*Génération d'interruption valeur de OCR1A atteinte*/
OCR1A=0x0027; /*Chargement du registre OCR1A*/
}

/* PROGRAMME PRINCIPAL */

main ()
{
init(); /*Appel sous-programme d'initialisations*/
while(1); /*Boucle infinie*/
}
```

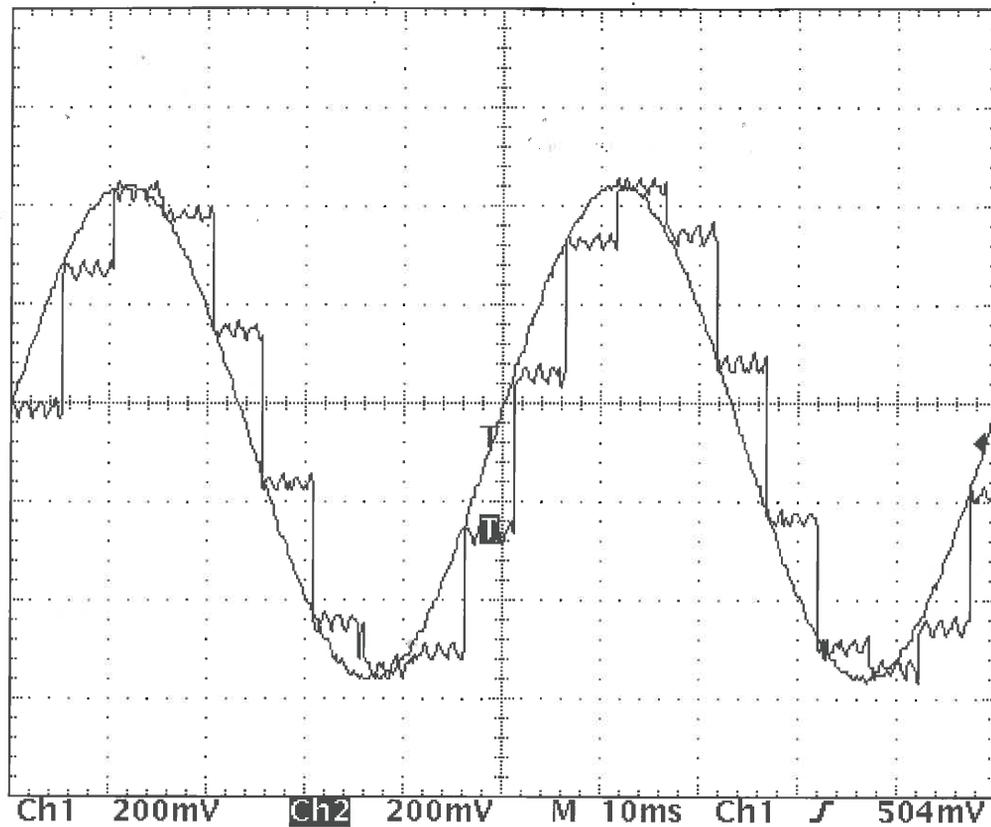


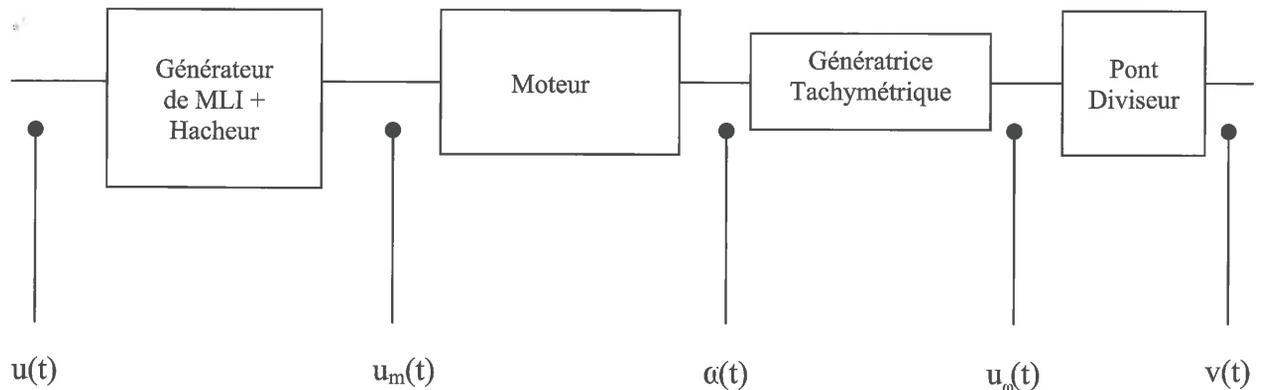
Figure 3 : Echantillonnage puis restitution d'un signal sinusoïdal de 20Hz échantillonné à $F_e=200\text{Hz}$

3.1 – Echantillonnage et restitution d'un signal

A – ETUDE DE L'ENSEMBLE GENERATEUR DE MLI - HACHEUR – MOTEUR - GENERATRICE TACHYMÉTRIQUE EN BOUCLE OUVERTE

A.1- Modélisation de l'ensemble

L'ensemble générateur de MLI - hacheur - moteur – génératrice tachymétrique peut-être schématisé de la manière suivante :



- $u(t)$: tension de commande du hacheur et du générateur de MLI.
- $u_m(t)$: tension d'alimentation du moteur.
- $w(t)$: vitesse de rotation du moteur.
- $uw(t)$: tension image de la vitesse de rotation du moteur.
- $v(t)$: tension réduite image de la vitesse de rotation du moteur.

En faisant l'hypothèse que la constante de temps électrique est négligeable devant la constante de temps électromécanique, mettre la fonction de transfert de l'ensemble sous la forme :

$$\frac{V(p)}{U(p)} = \frac{K_s}{1 + Tp}$$

$$K_s = k_h \times k_m \times k_g \times k_p$$

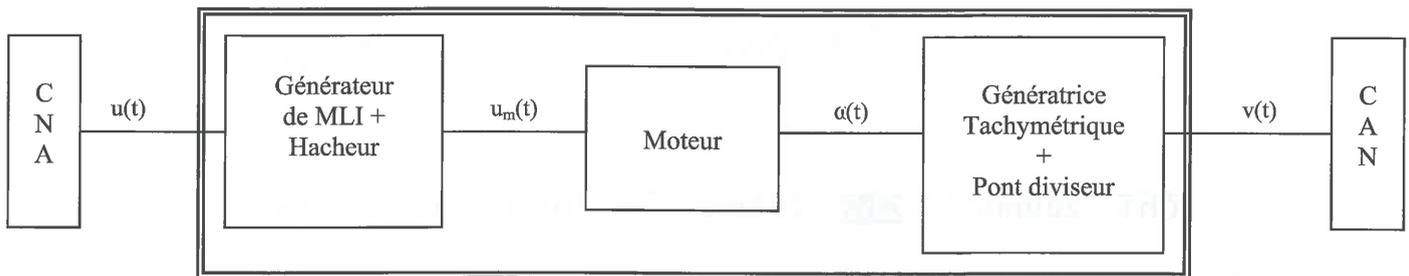
$$T = \frac{RJ}{k^2}$$

T est la constante de temps électromécanique.

R est la résistance de l'induit, J est le moment d'inertie des parties tournantes, k est le rapport de proportionnalité entre la vitesse et la f.c.e.m induite au niveau de l'induit.

k_h, k_m, k_g, k_p sont respectivement les gains statiques associés au générateur de MLI+-hacheur, au moteur, à la génératrice tachymétrique et au pont diviseur.

A.2 - Relevé de la caractéristique statique



La caractéristique statique consiste à relever en régime permanent, la sortie du système $v(t)$ en fonction de son entrée $u(t)$. Pour cela :

- Faites varier la valeur en entrée du CNA de 0 à 255 avec un pas de 20.
- Tracer la courbe $v = h[u]$. Graduer l'axe des ordonnées en Volt et en vitesse exprimée en tr/mn.
- Cette courbe est-elle linéaire ?
- Soit $M_0(u_0, v_0)$ le point de cette courbe correspondant à une valeur en entrée du CNA égale à 127. Donner les valeurs de u_0, v_0 et la vitesse correspondante en tr/mn. Quelle est la pente de la tangente à cette caractéristique au point M_0 . Que représente-elle

```
#include<90s8535.h>

/* SOUS PROGRAMME D'INITIALISATION */

void init(void)
{
    DDRC=0xFF;      /*Port C configuré en sortie*/
}

/* PROGRAMME PRINCIPAL */

main ()
{
    init();        /*Appel sous-programme d'initialisation*/
    while(1)      /*Boucle infinie*/
    {
        PORTC=0;  /*Affectation de la valeur d'entrée du CNA*/
    }
}
```

A.3 Relevé de la réponse indicielle autour du point de fonctionnement

Le but de cette partie est de relever la réponse indicielle du système (Générateur de MLI+hacheur – moteur-génératrice tachymétrique) autour du point de fonctionnement $M_0 (u_0, v_0)$. Pour cela, on génère un signal carré dont la période est de 4s, de valeur moyenne se situant autour de u_0 et dont l'amplitude crête à crête vaut en valeur numérique 50.

- Relever la réponse indicielle puis donner le gain statique noté K_s et la constante de temps de la fonction de transfert $G(p)$.

La réponse indicielle autour du point de fonctionnement apparaît en figure 3 et la fonction de transfert correspondante est

$$G(p) = \frac{0.93}{1 + 0.08p} = \frac{V(p)}{U(p)}$$

```
#include<90s8535.h>
#include<delay.h>

/*SOUS PROGRAMME D'INITIALISATION*/

void init(void)
{
  DDRC=0xFF; /*Port C configuré en sortie*/
}

/*PROGRAMME PRINCIPAL*/

main ()
{
  init(); /*Appel sous programme d'initialisation*/

  while(1) /*Boucle infinie*/
  {
    PORTC=100;
    delay_ms(2000); /*Temporisation de 2 s*/
    PORTC=150;
    delay_ms(2000); /*Temporisation de 2 s*/
  }
}
```

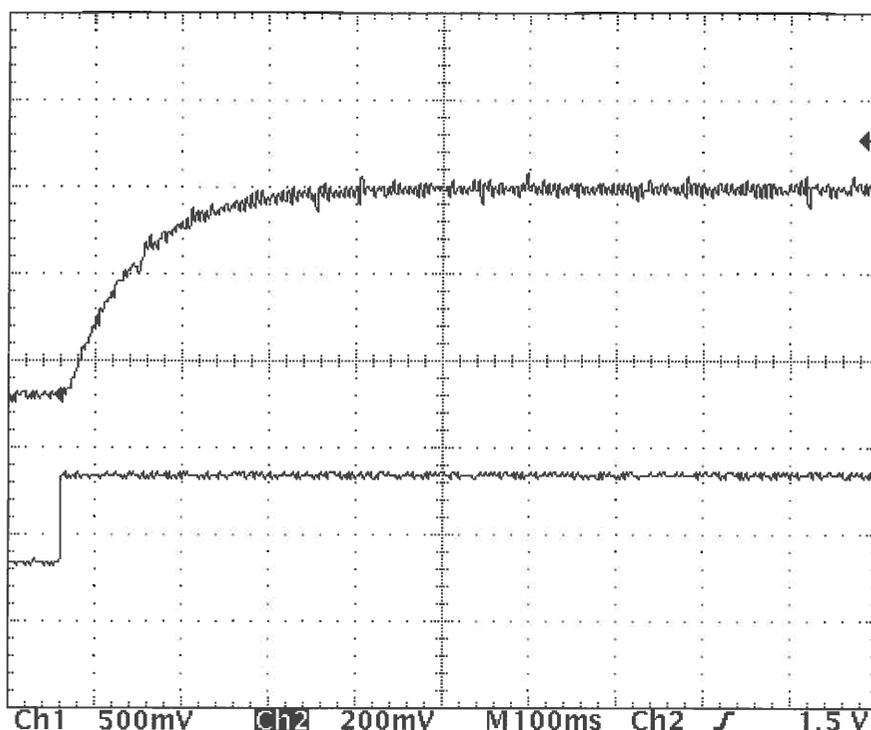
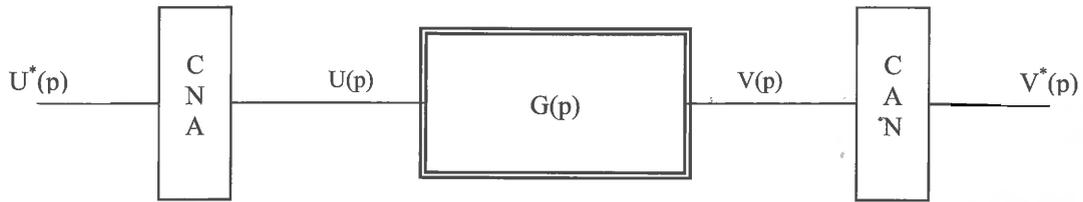


Figure 3 :

Réponse indicielle en vitesse de l'ensemble Générateur de MLI+hacheur-moteur-génératrice tachymétrique

B- ETUDE DE LA BOUCLE DE REGULATION DE VITESSE

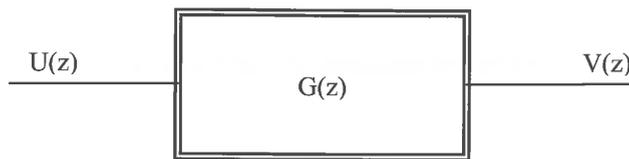
B.1- Elaboration de la transmittance échantillonnée du système muni de son BOZ



$U^*(p)$ est la transformée de Laplace de la tension de commande

$V^*(p)$ est la transformée de Laplace de la sortie du système

La transmittance échantillonnée de la chaîne schématisée ci-dessus est alors :



$$G(z) = Z[\text{BOZ}(p) \cdot G(p)]$$

$$U(z) = U^*(p)$$

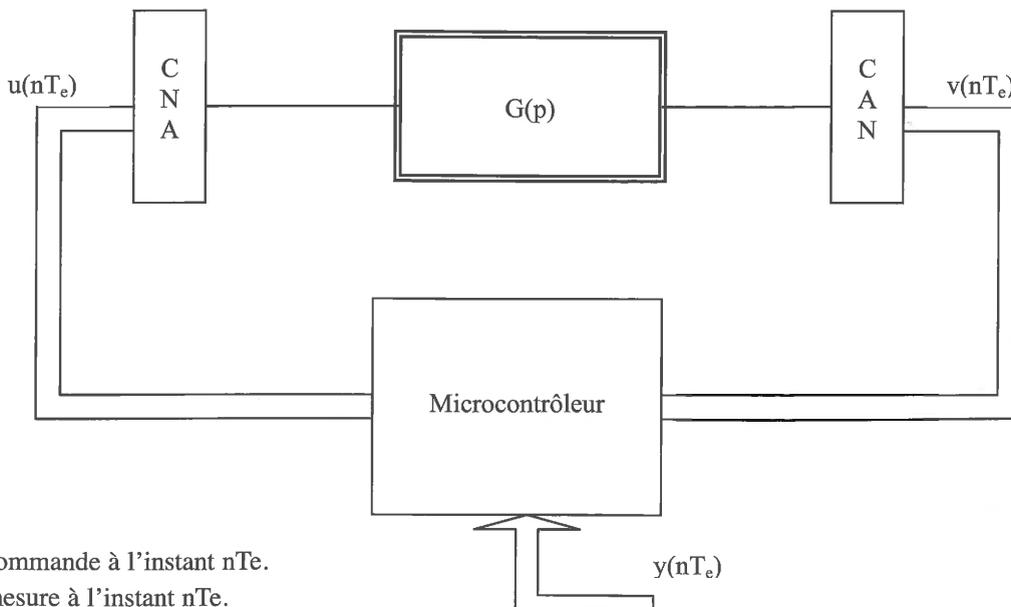
$$V(z) = V^*(p)$$

Donner l'expression de $G(z)$ en utilisant les tables des transformées en Z, sous la forme :

$$G(z) = \frac{K_s(1 - z_0)}{(z - z_0)} \text{ avec } z_0 = e^{-\frac{T_e}{T}}$$

B.2- Schéma fonctionnel en numérique de l'asservissement de vitesse

L'asservissement de vitesse étudié peut-être représenté comme suit :



$u(nT_e)$: nombre commande à l'instant nT_e .

$v(nT_e)$: nombre mesure à l'instant nT_e .

$y(nT_e)$: nombre consigne à l'instant nT_e .

L'algorithme de commande envisagée de la boucle d'asservissement dans le cadre de ce TP se présente comme suit :

Etape A : Initialisation

Etape B : Faire les actions 1-7

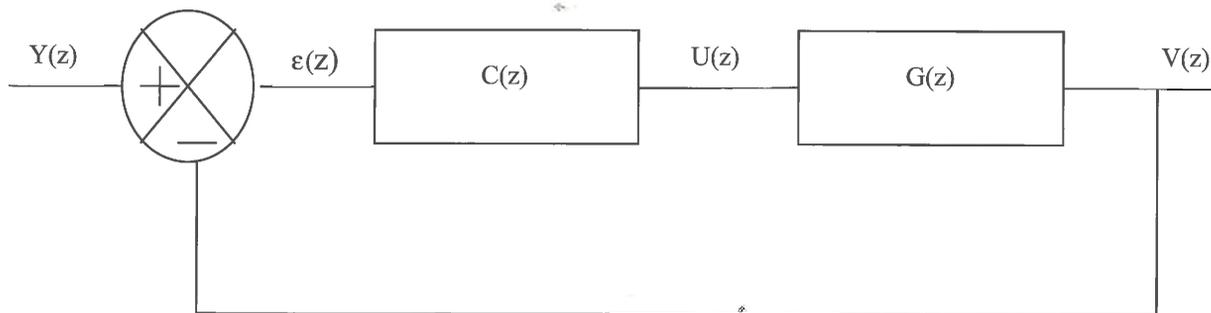
- 1- Attente interruption début instant d'échantillonnage nT_e
- 2- Attente fin de conversion de $v(t)$
- 3- Acquisition de $v(nT_e)$
- 4- Calcul de $e(nT_e) = y(nT_e) - v(nT_e)$
- 5- Calcul de $u(nT_e)$
- 6- Mise $u(nT_e)$ sur le CNA
- 7- Stockage des termes servant pour le calcul de $u(nT_e)$

Etape C : Revenir à l'étape B

Si nous désignons par t_B le temps mis par l'étape B, on estime que l'on n'introduit pas de retard à la commande si $T_e \geq 5 \times t_B$. Dans le cas contraire, il faut tenir compte du retard entre le début de période d'échantillonnage et la mise de la commande sur le CNA.

B.3- Correction Proportionnelle Intégrale

Le but de cette partie est d'étudier l'influence d'un correcteur proportionnel Intégral sur l'asservissement de vitesse. On adoptera une méthodologie de synthèse du correcteur tout numérique.



La transmittance échantillonnée du correcteur Proportionnel Intégral s'écrit : $C(z) = \frac{c_1 z + c_0}{z - 1}$

- Montrer que l'équation aux différences finies liant $u(nT_e)$ à $e(nT_e)$ s'écrit : $u(nT_e) = u((n-1)T_e) + c_1 e(nT_e) + c_0 e((n-1)T_e)$

- La stratégie de commande en Boucle ouverte consiste à compenser le pôle $G(z)$ z_0 par le zéro c du correcteur. Montrer que dans ce cas

que la relation suivante est vérifiée $\frac{c_0}{c_1} = -z_0$

Fixons le coefficient c_1 à 3 et T_e à 10ms puis observons l'influence du zéro c du P.I sur le comportement de la boucle (voir figure 4).

- Analyser le programme pour comprendre l'algorithme utilisé pour la mise en place de la loi de commande Proportionnelle Intégrale.

- Mettre la consigne correspondant à la vitesse du point de fonctionnement et observer la vitesse obtenue.

- Assurer vous que le temps t_B défini précédemment vérifie bien $5 \times t_B \leq T_e$. Pour ce faire, utilisez le PORTB pour générer une impulsion qui dure le temps que dure le traitement de l'étape B.

- Visualiser la réponse indicielle de la boucle autour du point de fonctionnement pour $c=z_0$ en incluant judicieusement le sous-programme `rep_end`. Observer la même réponse pour $c=2z_0$ et $c=0.5z_0$.

- Conclure sur l'influence du régulateur P.I sur la boucle de vitesse.

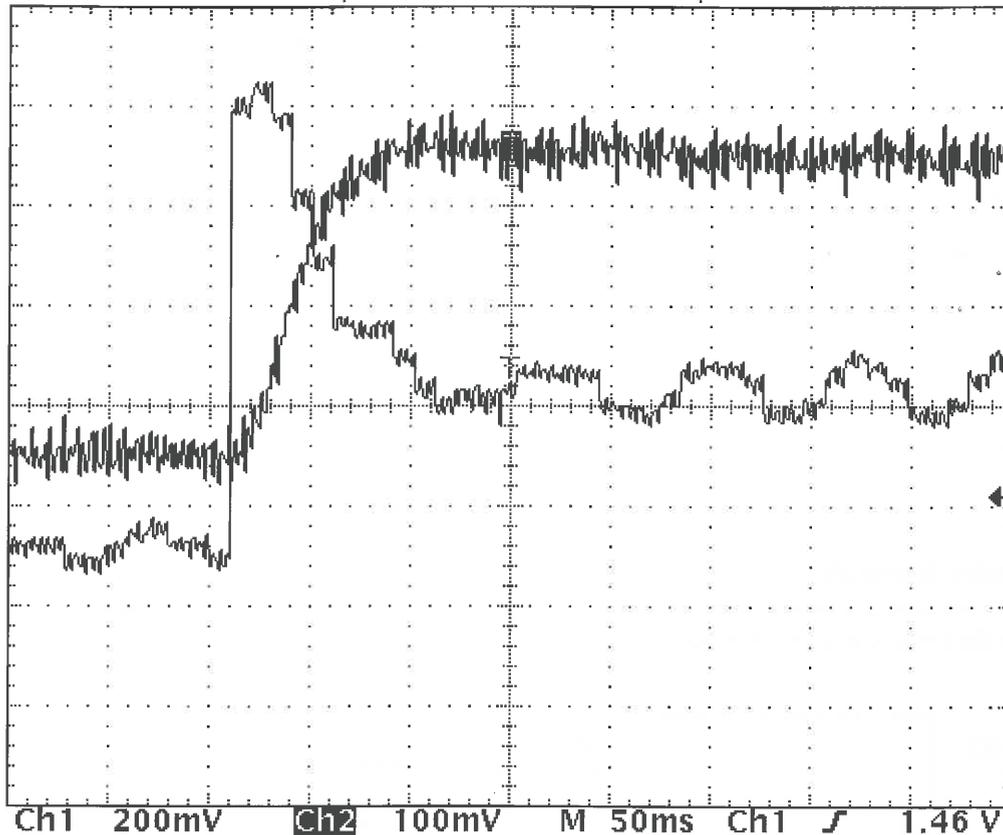


Figure 4 :

Réponse indicielle
de la boucle d'asservissement commandée par le PI

```
#include<90s8535.h>

int consigne, retour, flag, action_ent;
float pole, beta, coef0, coef1, action;

/* SOUS-PROGRAMME DE GENERATION D'UN ECHELON DE CONSIGNE */

rep_ind (void)
{
    if(flag==0) /*Consigne à l'état bas*/
    {
        consigne=consigne+20;
        flag=1; /*Indicateur de l'état de la consigne*/
    }
    else /*Consigne à l'état haut*/
    {
        consigne=consigne-20;
        flag=0; /*Indicateur de l'état de la consigne*/
    }
}

/*SOUS-PROGRAMME D'INTERRUPTION POUR LA GENERATION DE LA PERIODE D'ECHANTILLONNAGE*/

interrupt[7] void periode(void)
{
    while(ADCSR.4==0); /*Attente fin de conversion*/
    retour=ADCW>>2; /*Acquisition de la mesure*/
    action=(float)(consigne-retour)*coef1+beta; /*Calcul de la commande*/
    action_ent=(int)action;
    if(action_ent<0)action_ent=(unsigned char)0; /*Saturation de la commande à 0*/
    if(action_ent>255)action_ent=(unsigned char)255;
    PORTC=(unsigned char)action_ent; /*Mise de la commande sur le CNA*/
    beta=(float)action+coef0*(consigne-retour); /*Sauvegarde du terme n-1*/
}
}
```

```

/* INITIALISATIONS */

void init(void)
{
  consigne=127;          /*Valeur de la consigne */
  flag=0;
  pole=0.88249;
  coef1=(float)3;      /*Coefficient c1*/
  coef0=(float)(-coef1)*pole; /*Coefficient c0*/
  beta=0;
  DDRA=0;              /*Port A en entrée*/
  DDRC=0xFF;          /*Port C en sortie*/
  SREG.7=1;           /*Autorisation des interruptions*/
  TCCR1B=0b00001101; /*Horloge interne du Timer 1 égale à CK/1024*/
  TIMSK=0b00010000; /*Génération d'interruption valeur de OCR1A atteinte*/
  OCR1A=0x0050;       /*Chargement du registre OCR1A*/
  ADMUX=0;            /*Choix de La voie de conversion*/
  ADCSR=0b11100011; /*Horloge interne du CAN à 1MHz et conversion continue*/
}

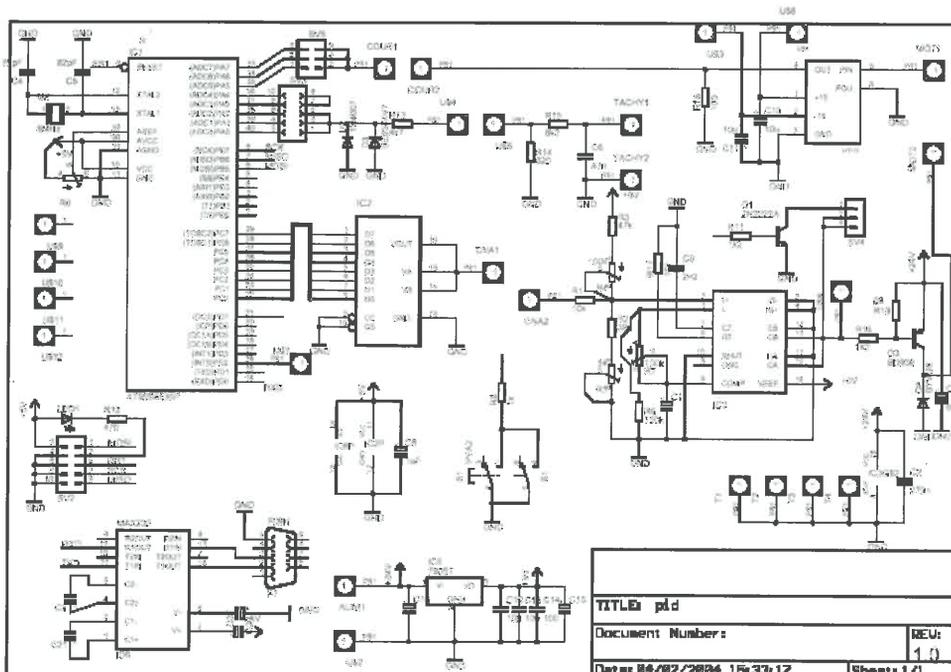
/* PROGRAMME PRINCIPAL */

main ()
{
  init();              /* Appel sous programme d'initialisations */
  while(1);           /* Boucle infinie */
}

```

4- EVOLUTION DE LA MAQUETTE

A l'heure actuelle, la maquette fonctionne en simple boucle d'asservissement de vitesse sans tenir compte de la commande en courant. La prochaine étape sera consacrée à la mise en place la boucle de courant sachant que le capteur existe déjà sur la maquette. Une charge mécanique sera aussi mise en place afin de valider la fonction d'asservissement. Enfin il est aussi possible d'inclure une partie de simulation avec MATLAB/SIMULINK. La liaison série prévue sur la maquette pourra à terme être utilisée pour dialoguer avec un PC. Il est prévu de commander la maquette à partir d'une Interface Homme Machine construite avec LABVIEW mais aussi d'utiliser cet outil comme instrument de mesure virtuel afin de d'acquérir, puis de mesurer les différents signaux et réponses issues de la maquette.



4- CONCLUSION

Cette réalisation (voir figure 5 pour le schéma de la carte) constitue un bon exemple de transversalité de nos enseignements. Elle a été en effet étudiée sous trois angles : conception en TR du hacheur (électrotechnique), étude en TP de microprocesseurs (informatique industrielle) d'une partie des programmes et application des cours/TD de systèmes échantillonnés (automatique).

Remerciements : Les auteurs tiennent à remercier les collègues pour l'aide apportée à résoudre certaines difficultés techniques et ceux qui ont eu la gentillesse de relire et corriger cet article.

VIE DES DÉPARTEMENTS

GEII ET L'UNIVERSITÉ SANS FRONTIÈRE CENTRE ET VAL DE LOIRE

Par Florence HÉNON (IGEII Chartres)

Dans le cadre de la FEDERATION Université Sans Frontière, l'association dite «UNIVERSITÉ SANS FRONTIÈRE – CENTRE VAL DE LOIRE », fondée le 03/04/1997, a pour but de :

> **promouvoir et**

> **de diffuser l'enseignement des techniques, la recherche universitaire et para universitaire adaptés aux besoins locaux, pédagogiques, technologiques, culturels et sociaux.**

Ces actions sont effectuées à la demande d'universités, d'institutions d'éducation, de formation et de culture ou de collectivités, qui en expriment officiellement le souhait.

Elles s'intègrent dans le respect de la culture locale et peuvent utiliser toutes les modalités universitaires, didactiques, matérielles et humaines, publications, expositions, conférences, cours, bourses, concours, prix et récompenses ou tout autre moyen.

Notre siège social est fixé à l'IUT de Chartres, 1 place Mendès France, 28000 CHARTRES. Le bureau de l'USFCVL est composé, essentiellement d'enseignants-chercheurs GEII, de sept membres :

- Florence HENON, présidente.
- Jean CHERPRENET, vice-président.
- Youssoufi TOURE, vice-président.
- Cécile CAPDESSUS, secrétaire.
- Lévi ALLAM, secrétaire adjoint.
- Christian ORIEUX, trésorier.
- Andrée GUILLY, trésorière adjointe.

Les actions réalisées et en cours par l'USFCVL sont :

- > **Financement d'études** d'un étudiant béninois au CNAM du Bénin pendant trois ans (cycle ingénieur).
- > **Envois** de livres et d'ordinateurs au Tchad.
- > **Convention** avec le département de génie électrique de l'université de Yamoussoukro (Côte d'Ivoire).
- > **Formation** en automatique d'un enseignant chercheur ivoirien qui a effectué un séjour d'un mois à Chartres pour réaliser des maquettes de travaux pratiques.

> **Envoi de deux étudiants** stagiaires GEII à l'école polytechnique de Dakar.

> **Accueil** d'un thésard au Lesi-Chartres.

Actuellement, nous recherchons des composants pour le département Génie Electrique de Yamoussoukro dont voici la liste.

J'en appelle à la célèbre solidarité GEII!

Si vous pouvez nous aider, contactez-nous :
florence.henon@univ-orleans.fr

LISTE DE COMPOSANTS pour les travaux pratiques

DESIGNATION ET REFERENCES	QTE
DIODES	
1N4004 : Diodes de redressement	500
1N4007 : Diodes de redressement	500
1N4148 : Diodes de signal	1000
1N5404 : Diodes de redressement	100
Diodes zener de 0,5 W	
Tension: 5,6 V	25
Tension: 9,1 V	25
Tension: 12 V	25
Tension: 18 V	25
Diodes zener de 1,3 W	
Tension: 5,6 V	25
Tension: 9,1 V	25
Tension: 12 V	25
Tension: 18 V	25
LED standard	
Diamètre 3mm (Rouge)	1000
Diamètre 3mm (Vert)	1000
Diamètre 3mm (Jaune)	1000
Diamètre 5mm (Rouge)	1000
Diamètre 5mm (Vert)	1000
Diamètre 5mm (Jaune)	1000
LED Haute luminosité (>= 600mcd)	
Diamètre 5mm rouge	2000
TRANSISTORS	
2N2222: Transistors BJT	500
2N2907: Transistors BJT	500
2N1711: Transistors BJT	500
2N2905: Transistors BJT	500
2N3055: Transistors BJT	100
2N3819: Transistors JFET	50
2N3820: Transistors JFET	50
TIP3055: Transistors BJT	100
TIP2955: Transistors BJT	100
IRF840: Transistors MOSFET N	50
BUZ11A: Transistors MOSFET	50
MICROCONTROLEURS	
PIC16F84-04/P : microcontrôleur	20
PIC16F628-04/P : microcontrôleur	20
PIC16F876-04 : microcontrôleur	10
QUARTZ 4MHz	50
AFFICHEURS 7 Segments	
13 mm à Cathode commune	100

DESIGNATION ET REFERENCES	QTE
Résistances à couche de carbone 5% - 1/4W	
Gamme série E12 (pour chaque valeur)	500
THYRISTORS	
TIC 126M (12A, 600V): Thyristor	50
TYN412 (12A, 400V): Thyristor	50
CIRCUITS INTEGRES	
CMOS : 4011	25
CMOS : 4017	25
CMOS : 4027	25
CMOS : 4040	25
CMOS : 4033	25
CMOS : 4046	25
CMOS : 4047	25
CMOS : 4050	25
CMOS : 4051	25
CMOS : 4053	25
CMOS : 4060	25
CMOS : 4094	25
CMOS : 4511	25
CMOS : 4518	25
CMOS : 40106	25
TTL: 74LS138	25
TTL: 74LS154	25
TTL: 74LS164	25
TTL: 74LS541	25
TTL: 74LS573	25
CIRCUITS INTEGRES LINEAIRES	
NE 555	200
LM 741	200
TL 081	50
TL 082	50
LM 393	50
ADC 0804	20
UA 78S40	20
REGULATEUR INTEGRE DE TENSION	
Positive 78XX (1.5A): tension 5V	50
Positive 78XX (1.5A): tension 9V	50
Positive 78XX (1.5A): tension 12V	50
Négative 79XX (1.5A): tension 5V	50
Négative 79XX (1.5A): tension 9V	50
Négative 79XX (1.5A): tension 12V	50

Évolution du PPN en GEII : la lettre et l'esprit...

Par Rémy Gourdon, Président de l'Assemblée des Chefs de Départements de GE&II

On peut voir l'écriture d'un Programme Pédagogique National (PPN) comme un exercice (difficile) visant à faire évoluer les contenus d'une formation. C'est cela bien sûr, mais surtout un moment privilégié, pendant lequel on travaille sur le sens de la formation dispensée. C'est dans cette perspective que cet article fait le point sur les travaux en cours.

Mots-clés : PPN, Transversalité, Lutte contre l'échec

Quand en Mars dernier, le chantier de l'évolution des PPN a été officiellement lancé, beaucoup ont cru qu'il s'agirait d'un aménagement mineur de l'existant. Pour ma part, j'avais des doutes – je l'avoue – sur notre capacité à mener à bien un tel chantier : les éclats de voix et les déchirements qui avaient abouti à l'élaboration du précédent PPN dans les années 1998-2000 étaient encore très présents.

Les objectifs de départ

La première proposition s'appuyait sur une ligne minimaliste dans laquelle on ne touchait pas à la 1^{ère} année existante, sauf le PPP qu'on introduisait dans l'enseignement de Culture Communication ; ensuite, on se contentait d'aménager la seconde année en réduisant les 4 grands thèmes technologiques pour y introduire les modules complémentaires souhaités. Cette démarche ne correspondait pas à l'aspiration de beaucoup, ce que la CPN GEII-GTR a confirmé lors du Colloque de Tours : *« il ne faut pas replâtrer, mais repenser le PPN dans son ensemble, il faut penser un vrai cœur de compétences GEII ; il faut le faire en rendant réaliste notre programme actuel, et en nous réajustant à notre public réel, ces jeunes dont trop « s'évaporent » au cours de la 1^{ère} année parce que la barre est trop haute pour eux... Il faut le faire en modifiant nos manières de faire, nos habitudes magistrales, en donnant la possibilité aux étudiants de progresser en autonomie en construisant leur propre parcours. Il faut le faire aussi parce que c'est la voie vers la généralisation des LP en IUT qui, elle-même, peut nous permettre de résister à l'érosion des effectifs »*. C'est à partir de là que nous avons travaillé, en laissant se dire les interrogations, les propositions puis en construisant, au mieux, un nouveau PPN.

Ce n'est pas le lieu ici de commenter par le détail les nouveautés du PPN qui devrait être publié prochainement pour application à la rentrée 2005 ; plus exactement, ce n'est pas ce qui aujourd'hui me semble le plus important. C'est plutôt sur quelques éléments de notre vécu collectif que j'ai envie de m'arrêter, parce que ceux-ci nous apprennent beaucoup sur notre métier et son évolution dans les années à venir. Il me semble en effet que nous commençons à vivre, à travers cette évolution de notre PPN, une mutation majeure de nos pratiques.

À propos de quelques résistances

Inévitablement, passé le flot des premières contributions, il a fallu constater qu'il fallait donner du sens à l'ensemble, par conséquent choisir, et parfois trancher dans le vif. D'abord prendre acte que dans un cœur de compétences à 1440 heures (80% de 1800 heures), il ne pouvait pas y avoir tout le programme actuel plus la réparation de quelques distorsions du passé plus l'ajout de quelques oublis flagrants du PPN précédent... Donc nécessairement, en faire moins qu'actuellement. Ce qui bien sûr génère quelques crispations... Oui, j'admets qu'il va y avoir des révisions, parfois déchirantes, certains collègues craignant de voir leurs heures fondre comme neige au soleil. Par contre, je demeure dubitatif face à quelques argumentaires qui voudraient maintenir certains statu quo, au nom d'une formation de l'esprit – universitaire par exemple -, au nom de la qualité particulière de telle ou telle approche, soi-disant irréductible aux autres matières. Mais cette résistance était normale et ne pas la rencontrer eût été suspect !

Autre résistance tout aussi naturelle : le perfectionnisme qui pousse certains à baisser les bras parce que « on ne va pas assez loin »... dans les contenus, dans les objectifs, dans les démarches proposées, etc. Quelques exemples de points sur lesquels « on ne va pas assez loin » : l'ancrage des modules dans une situation professionnelle précisément délimitée, l'évaluation selon le modèle « Crédits ECTS » (notation A, B, C, etc, abandon de la moyenne sur 20), l'identification précise du « apprendre autrement », etc. Certes, nous aurions pu aller plus loin, mais ç'aurait probablement créé un trop plein de bouleversements qui risquait d'engendrer l'incompréhension, l'impuissance, voire le rejet brutal.

Des avancées

Au demeurant, il n'y a pas eu que des résistances, bien au contraire. Trois points m'ont particulièrement impressionné au fil de ces 8 mois ponctués d'une multitude de réunions donc de rencontres. En premier, **le sérieux et l'engagement** de la communauté GEII : il y a de l'énergie, des idées, de l'amitié aussi, qui circulent vite et fort entre des gens qui ont envie de faire mieux. Il y a eu beaucoup de contributions très constructives ; il y a eu la disponibilité (qui continue !) de l'Assemblée des Chefs de Départements et du Bureau de cette assemblée ; il y a eu aussi l'implication de la CPN qui a voulu que le travail soit fait avec l'ACD. Ce climat fait ressentir un sentiment très précieux, celui d'un groupe vivant qui a envie de mener ses affaires. Et je vous assure que ça fait plaisir à voir, même si parfois c'est un peu délicat à canaliser ! Un second point impressionnant : **le souci des étudiants**, et en particulier

de ceux qui ont le plus de difficulté à réussir chez nous. Bien sûr, nous avons tous envie que tout le monde réussisse, mais ce qui s'est dit à travers ce travail sur le PPN, c'est : comment devons-nous mieux faire pour que tous les étudiants réussissent ? De là, un esprit a pris corps, qui se concrétise par petites touches dans le PPN, les modules « Réapprendre autrement », les « modalités de mise en œuvre » proposées pour les modules par exemple, un esprit à 1000 lieues de ce qu'on entend encore beaucoup trop souvent face à des résultats insuffisants : « pas assez de travail ! ». J'ai senti chez mes collègues un respect, une attention portée à l'étudiant qui me font croire que notre pari de rénovation est déjà à moitié gagné. Enfin, last but not least, **la priorité accordée à la souplesse et à l'innovation**, dans la rédaction des modules. Non seulement nous avons progressé dans la formulation en termes d'objectifs et de compétences attendues (même s'il y a encore beaucoup à faire), mais nous avons aussi réussi à nous libérer de ce pointillisme du PPN2001 qui prétendait à l'exhaustivité, irréalisable au demeurant. Si cette fois, les contenus ne sont pas contraignants, c'est que collectivement nous parions sur l'intelligence des collègues qui sauront mettre en musique les objectifs, dans les thèmes fixés par les contenus mais selon des détails propres à l'inventivité de chacun.

On nous accusera peut-être de jésuitisme, en recalant tous les détails qui pourraient fâcher : c'est une façon de voir les choses que je contredirai pas, mais nous faisons le pari que les collègues sont, tout autant que vous et moi, des gens raisonnables soucieux d'atteindre d'abord les objectifs fixés. Bien sûr, il y aura quelques déviants mais souhaitons que chaque équipe pédagogique parvienne à s'auto-réguler.

Bref au final, même si c'est énormément de travail, c'est un grand moment pour notre spécialité. Pour ma part, j'y vois le premier pas fermement posé dans une autre manière de se former dans un IUT. Je vois la fin d'un système tubulaire qui formate les étudiants, au moins ceux qui l'acceptent et le supportent, selon un même moule. Je vois le début pour les étudiants de leur engagement dans leur formation : même s'ils seront largement guidés, encadrés, ils seront amenés à choisir leur voie, une démarche qui sera de plus en plus la condition de leur vie professionnelle où on leur demandera d'être acteur, et non plus consommateur...

La CPN GEII-GTR

La Commission Pédagogique Nationale est une instance nommée par le Ministre, qui a pour mission de suivre tout ce qui concerne le DUT. Dans notre cas, la CPN suit les DUT GEII et GTR. Ce suivi comprend : l'évaluation des départements dans le cadre des contrats quadriennaux, l'expertise relative aux demandes d'ouverture de nouveaux départements, et l'évolution de la formation à travers la rédaction du PPN.

J'y vois aussi pour nous les prémises d'une vraie révolution culturelle. Si le volume global des enseignements demeure inchangé, celui-ci va être modulé selon les matières, parfois fortement, par les souhaits des étudiants. Ce qui veut dire que nous allons devoir nous adapter à la demande, en ne faisant pas chaque année la même chose, en élargissant nos domaines d'intervention pour être plus polyvalents et moins mono-culture. Un des points forts de notre PPN 2005 est le renforcement des « Études et Réalisations » ; qui affirme la prédominance de la transversalité et de l'autonomie à travers la démarche de projet : à notre tour de nous inscrire dans cette pluridisciplinarité. Non plus seulement dire aux étudiants : « faites ce que je dis » mais pouvoir aussi dire « faites ce que je fais ».

C'est très inconfortable de se dire des choses pareilles parce qu'on sent bien qu'il y a toute une cascade de remises en cause, de nouveaux apprentissages... Mais c'est enthousiasmant. Evidemment, la réalité risque d'être plus modeste : il n'empêche, nous avons ouvert une voie nouvelle et je souhaite ardemment que nous allions au bout de son défrichage.

Le site du GESI évolue !

Rémy Gourdon (PACD GEII)

Au cours de cette année 2003-2004, le bureau de l'Assemblée des Chefs de Départements s'est donné un objectif : améliorer la communication sur la formation GEII. Comme cet objectif s'ajoute aux dossiers quotidiens, et cette année encore, ils sont plutôt lourds avec la suite du dossier Licence Professionnelle EISI (voir l'article de Patrick Lickel dans ce numéro) et la mise à jour du Programme Pédagogique National avec l'articulation Noyau dur – Modules pour orientations, le travail avance doucement, jamais aussi vite que nous le souhaiterions, mais il avance !

Pourquoi un tel objectif ? Tout simplement, pour attirer mieux les candidats vers cette formation dont nous sommes tous convaincus qu'elle est excellente et qu'à tout le moins, elle servirait sans doute mieux que d'autres filières l'avenir des jeunes. Le recrutement est chaque année un chantier plus délicat dans les départements, et nous appréhendons tous la rentrée qui, parfois, se réalise avec la suppression d'un groupe d'étudiants. Ce qui n'est évidemment pas bon pour le moral, mais qui, de plus, inquiète le milieu professionnel qui voit de moins en moins de techniciens supérieurs venir à lui...

Bien sûr, nous ne maîtrisons pas tout ce qui influe sur le choix d'un jeune de venir ou pas nous dans nos départements ; il n'en est pas moins vrai que nous devons prendre tous les moyens pour nous faire mieux connaître, pour faire connaître la formation GEII, ses débouchés et surtout les métiers auxquels elle prépare. Un tel besoin est d'ailleurs largement partagé par la Fédération des Industries Électriques, Électroniques et de Communication (FIEEC), " notre " syndicat professionnel qui a mis en place une commission qui planche sur cette question sensible : comment attirer les jeunes vers les métiers de l'électricité, de l'électronique et de l'informatique industrielle. L'Assemblée GEII et l'Assemblée GTR ont été invitées à participer aux travaux de cette commission, ce qu'elles font avec détermination.

Naturellement, l'amélioration de notre communication ne viendra pas que d'une participation à des commissions : il nous

faut avant tout compter sur nos propres forces. Sont ainsi en projet : un 4-pages de présentation et une affiche voués à dire ce qu'est le GEII en termes de métiers et de formation. Dans le même esprit, nous avons souhaité relooker notre site GESI qui constitue une vitrine très importante.

Le site du GESI (<http://www.gesi.asso.fr>) a été mis en service en 1999. Actuellement, il héberge quelques informations pratiques (par exemple, la carte des départements GEII de France), et quelques documents de cours. Il est maintenu par Didier Roques (Ingénieur de recherche) et Carlos Valente (technicien) tous les deux de Brive la Gaillarde, où est physiquement hébergé le serveur du GESI. Didier et Carlos assurent la mise en ligne au mieux, et on ne peut que leur dire un grand merci pour le travail accompli. Après 5 ans cependant, il devenait impératif de faire le point, de s'interroger sur le rôle de ce site afin que Carlos et Didier aient quelques directives pour continuer une mission qu'ils assument avec discrétion mais grande efficacité. Dans cet esprit, le comité de rédaction de GeSi en formation restreinte* (Michèle Hochedez, Rémy Gourdon, Gino Gramaccia plus Didier Roques, Carlos Valente, Michel Prigent, et Jean-Jacques Raoux dans le rôle des Brivistes) s'est réuni à Brive les 9 et 10 mars pour dresser les grandes lignes du nouveau site du GESI.

Après avoir constaté que notre " petit " site répond en moyenne à plus de 4000 connexions par jour !, nous avons défini les grandes familles de services attendus du site, ainsi que les modalités de mise à jour de celui-ci.

Une première grande rubrique va y être consacrée à une information sur le GEII : nous voulons en effet que ce site soit la première source d'information, au niveau national, sur le GEII. Actuellement, il n'existe pas vraiment de couverture sur le GEII, chaque département fait localement son information, mais pour trouver quelque chose sans souci géographique, le " client " doit s'adresser à l'ONISEP ou au Ministère. Ces sources, malgré leur bonne volonté, ne peuvent pas être aussi pertinentes que nous sur ce qui nous concerne en premier !

Il s'agit donc dans cette première rubrique " Information GEII " d'informer sur les métiers et les débouchés du GEII d'une part, et d'autre part sur le contenu de la formation et les différentes modalités d'accès (formation initiale, apprentissage, enseignement à distance, année spéciale, formation continue) au DUT. Dans cette seconde partie, le visiteur aurait accès au PPN en Français (mais aussi en Anglais très bientôt, et pourquoi pas dans l'avenir en Néerlandais pour le Nord du pays ou en Allemand pour l'Est ?) ; il pourra également connaître l'offre en matière de licences professionnelles portées par les départements GEII. Enfin, il trouvera la carte de France des départements GEII.

Cette rubrique sera mise en ligne par l'administrateur du site, et son contenu sera de la responsabilité de l'Assemblée des Chefs de Départements GEII.

La seconde grande rubrique sera une vitrine de la " communauté GEII ". Le mot communauté fait ici référence à toutes ces choses que nous avons en commun et qui font que le GEII est connu et respecté pour cette capacité à fédérer les énergies et à travailler ensemble.

Ce qu'on trouvera dans la rubrique " Communauté GEII " :

- des informations sur les Colloques Pédagogiques annuels (celui de l'année en cours, ceux des années passées sous la forme des compte rendus des travaux),
- la présentation de la revue papier GESI (celle que vous êtes en train de lire) comme actuellement sous la forme d'une liste des articles publiés, mais cette liste sera plus riche avec mots-clés et résumés,
- une présentation des animations, des manifestations et des challenges auxquels les départements GEII participent. Par exemple : le concours Robotique, l'école d'été sur UML et Java
- enfin : des groupes de travail qui vont permettre de systématiser à un moindre coût le travail collaboratif qui se déroule soit de manière permanente pour certains groupes de travail (l'Assemblée des Chefs de Départements, le groupe de

VIE DES DÉPARTEMENTS

Travail Sécurité Électrique, le groupe RLI, etc), soit de manière plus ponctuelle (par exemple : le groupe qui prépare une commission au Colloque). Ces groupes pourront travailler par courriel et partager des documents indexés dans une base de données, et ils seront en accès réservé au contraire des rubriques précédentes.

Pour cette rubrique, la mise en ligne sera effectuée par la personne qui produit l'information (l'organisateur du colloque, le responsable du GESI ; pour les animations et les groupes de travail, chaque chef de département aura possibilité de mettre en ligne). Évidemment, ce sont ces personnes qui seront responsables de ce qui est publié !

Troisième rubrique : elle sera consacrée à des ressources pédagogiques. Il a semblé important de continuer à honorer le souci de certains collègues désireux de partager leurs productions, et d'amplifier cela en allant vers un annuaire de compétence à l'intérieur des départements GEII.

Ce qu'on trouvera dans la rubrique " Ressources Pédagogiques " :

- des ressources brutes en diffusion non restreinte ; ceci devrait permettre à des collègues qui souhaitent publier sans s'astreindre aux contrats et contraintes d'Iutenligne, de le faire sur un site répertorié. Il est évident que ceci ne constitue pas une alternative à Iutenligne qui veut à l'inverse publier des documents validés, " de référence ".
- un forum technique, en accès réservé aux permanents, qui permettra de faire appel sur des problèmes techniques (par exemple : mise en œuvre d'une maquette). Dans un premier temps, une seule rubrique existera ; si l'inflation guette, le forum sera architecturé selon différentes thématiques.
- un annuaire de compétences, en accès réservé aux permanents, pour savoir à qui faire appel sur telle question pédagogique ou technique.

- Des liens vers des " sites perso " de collègues reconnus, à la manière de la page des amis de certains sites.

Pour cette rubrique, la mise en ligne sera effectuée grâce à des formulaires par les personnes concernées qui passeront par leur chef de département, chacun étant capable de comprendre qu'il n'est pas envisageable de fournir login et mot de passe à tous les permanents des départements GEII !

Enfin, une dernière rubrique fournira les liens vers les sites proches du GEII, et vers les personnes directement concernées par la vie du site.

Il reste désormais à faire aboutir tout ce travail : depuis début avril, Patrice Faure, stagiaire de licence professionnelle scie, cloue, rabote pour construire ce nouveau site que vous aurez l'occasion de visiter avant l'été. Nous espérons qu'il rendra bien le service que nous en attendons : entre nous d'abord et envers nos futurs étudiants.

R Gourdon

La structure administrative de GeSi pour 2004-2005

Composition du Conseil d'Administration

Michèle Hochedez (*Calais*)
michele.hochedez@univ-lille.fr

Jean-Marie Roegiers (*Angoulême*)
jroegiers@iutang.univ-poitiers.fr

Françoise Valance (*Nancy*)
francoise.valance@univ.nancy.fr

Sophie Kolher (*Strasbourg*)
koelher@iuthaguenau.u-strasbg.fr

Bernard Aimé (*Grenoble*)
bernard.aimé@ujf-grenoble.fr

Jacques Dugas (*Salon de Provence*)
jacques.dugas@univ.u-3mrs.fr

Armel Bruno (*Tours*)
bruno@univ.tours.fr

Stéphane Lauwick (*Le Havre*)
lauwick@univ.lehavre.fr

Pierre Variot (*Créteil*)
variot@univ-paris12.fr

Composition du Bureau

Président

Rémy Gourdon (*Nantes*)
remy.gourdon@iut-nantes.univ-nantes.fr

Vice-Président

Claude Pejot (*Tours*)
claudpejot@univ-tours.fr

Secrétaire

Gino Gramaccia (*Bordeaux*)
gino.gramaccia@iut.u-bordeaux1.fr

Trésorier

Gérard Couturier (*Bordeaux*)
gerard.couturier@iut.u-bordeaux1.fr

Des G.E.I.I.s à l'honneur

Depuis quelques années, notre président, Rémy GOURDON a initié ou renoué avec une tradition qui consiste à remercier symboliquement, par la remise d'un présent, des membres méritants de notre communauté lors du Colloque National des départements G.E.I.I.. Pour cette année 2004, les organisateurs tourangeaux du colloque avaient accepté et souhaité organiser cette bien agréable tâche. Des personnes ont été désignées par l'assemblée des chefs de département - notamment pour cette année pour leur implication depuis de nombreuses années dans le GESI (l'association, le journal, le site internet). Par la même occasion, le département G.E.I.I. de TOURS a souhaité récompenser ceux qu'ils apprécient, ont apprécié ou qui occupent avec brio des postes clés de notre communauté. Les tourangeaux avaient choisi que cette surprise soit l'entrée dans une confrérie locale. Certains, auxquels on souhaitait faire la surprise ne venaient pas au colloque et c'est ainsi que neuf GEII parmi lesquels, on notait des retraités, des techniciens et des enseignants ont été faits « Chevaliers de l'ordre de la confrérie de la Chantepleure » (Confrérie qui représente les viticulteurs des vins de VOUVRAY). L'adoubement a concerné : Michèle HOCHEDÉZ (Lille), Jean BAILLOU (Tours), Gérard COUTURIER (Bordeaux), Remy GOURDON (Nantes), Gino GRAMACCIA (Bordeaux), Maurice LEMERCIER (retraité Poitiers), Maurice RIVOIRE (retraité Angers), Didier ROQUES (Brive) et Carlos VALENTE (Brive). Pour la plupart, ce fût une réelle surprise qui restera en bonne place dans leurs mémoires et celles des organisateurs.

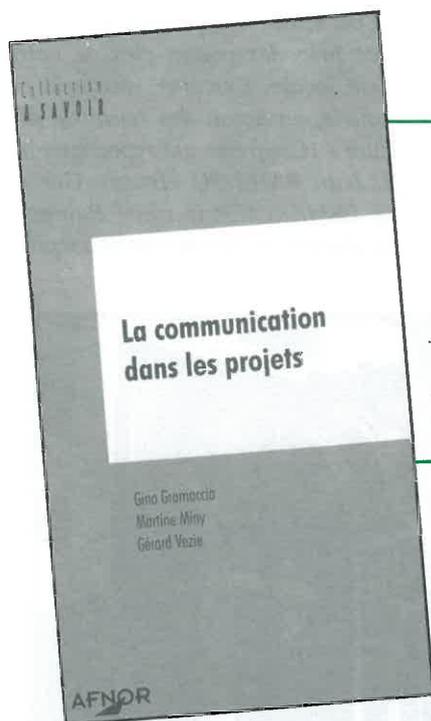


Merci

Etre adoubé Chevalier de l'Ordre de la Confrérie de la Chantepleure à Tours : à l'origine, pour exprimer à quel point j'avais été sensible à ce geste, j'avais commencé la rédaction d'un article que je destinais à un lecteur-type complètement étranger à ce rituel, à quelqu'un qui, en aucun cas, n'aurait pu saisir la signification d'un tel message d'amitié. Mon but était simplement pédagogique : lui expliquer les coutumes de notre communauté. Je pensais, par exemple, à un receveur des Postes de Vladivostok ou encore (n'y voyez pas malice), à un conseiller en Communication d'un Président des Etats-Unis... Mais non, pas moyen : cette expérience est encore trop chargée de sens, elle n'a pas de références dans l'histoire des Idées, elle n'a pas encore d'entrée spécifique dans le dictionnaire. J'ai séché.

Alors, tout simplement, au nom de tous les Chevaliers : merci, les mecs. GG

VIENT DE PARAÎTRE



Composante essentielle de tout projet, la communication a pour objectif de mettre à disposition "la bonne information, à la bonne personne, au bon moment".

"Communiquer" s'applique à tous les aspects du projet et englobe : communication interne, externe, institutionnelle, et procluit. Recommandations et mises en œuvre jalonnent cet ouvrage vous fournissant ainsi les recettes d'une communication efficace.

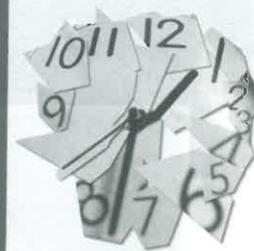
Dans ce mémento qui s'attache à présenter de façon méthodique les enjeux et les apports, tout chef de projet trouvera les règles d'or d'une bonne communication !

Les cadres temporels que nous nous donnons, ou qui nous sont imposés par nos environnements de vie, ont beaucoup changé au cours des dernières décennies. Jeunes et adultes, par exemple, n'organisent pas leurs agendas biographiques à partir des mêmes coordonnées temporelles, d'où souvent des effets d'incompréhension.

A côté d'anciennes temporalités que l'on croyait caduques, comme celles de l'alternance et de la transition aujourd'hui en pleine expansion, nous en voyons poindre de plus originales et dont les significations restent à décrypter: temporalités de l'agenda plus particulièrement, sans oublier celles de la simultanéité et de l'instantanéité.

Saisir la signification de ces temporalités émergentes, c'est les resituer dans leur environnement sociétal et tenter d'esquisser les formes de la nouvelle culture en gestation. A cette fin, nous partirons du concept de projet qui circule depuis plusieurs décennies entre modernité et post-modernité. Nous le retiendrons dans sa variante très actuelle de « management de projet », à travers les temporalités qui l'organisent, révélatrices de ce que nous appellerons polychronie, nous appellerons polychronie postmoderne du moment présent. Cette polychronie, illustrée par le recours de plus en plus systématique à l'agenda, semble gagner du terrain par rapport à la monochronie moderne d'un temps orienté, sans pour autant la supplanter.

Jean-Pierre Boutinet est professeur à l'UCO d'Angers, Institut de psychologie et sociologie appliquées et directeur de l'Institut de recherche fondamentale et appliquée. Il est par ailleurs professeur associé aux Universités de Sherbrooke (Canada) et Genève (Suisse) et chercheur associé à l'Université Paris X.



Jean-Pierre Boutinet

Vers une société
des agendas

Une mutation
de temporalités

Sociologie
d'aujourd'hui puf

VIENT DE PARAÎTRE

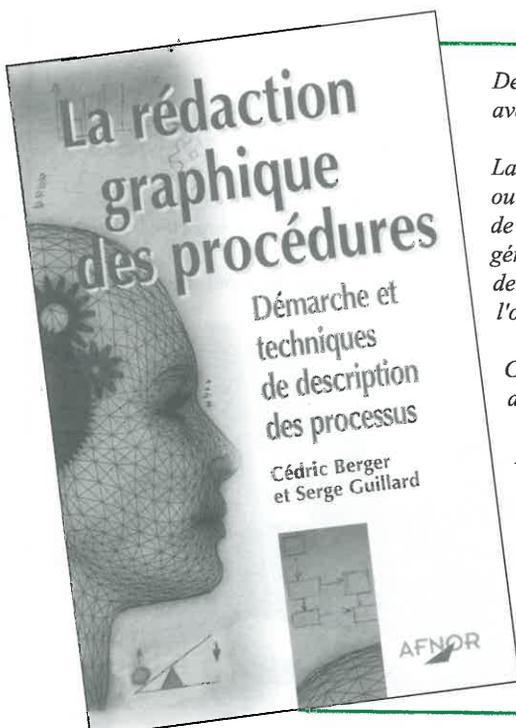
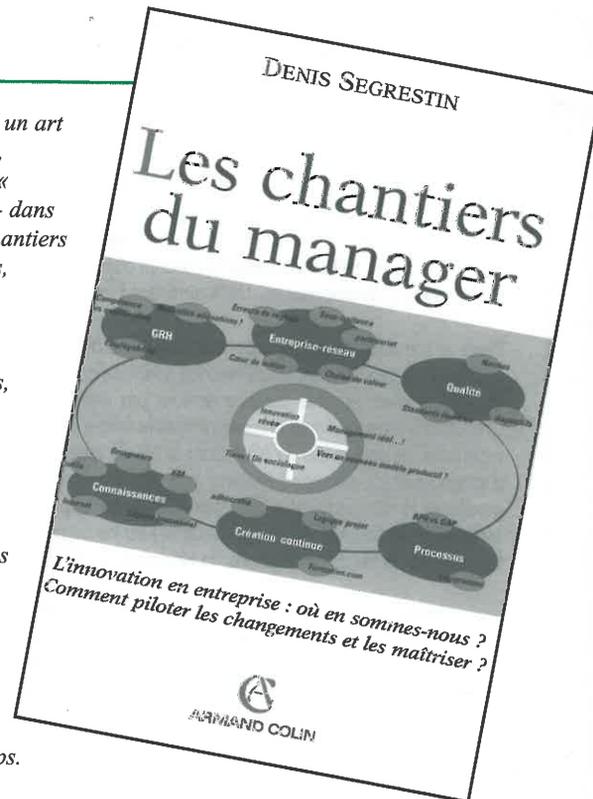
Dans l'économie de grand vent où nous nous trouvons, le management est devenu un art du mouvement. Il en résulte un immense appel d'air en faveur des idées nouvelles, et un marché proliférant de méthodes et d'outils sur lequel se bousculent experts, « gourous », consultants, universitaires, écliteurs de logiciels, magazines... Partout - dans l'industrie, les sociétés de service, les entreprises publiques -, ce sont autant de chantiers ouverts pour les cadres et les dirigeants, de décisions d'investissement potentielles, d'expériences à animer et à évaluer.

Comment prendre ses marques dans le maquis de l'innovation managériale ? Tel est l'objet de ce livre, œuvre d'un sociologue qui, au terme de longues enquêtes, rend ici témoignage de ce qu'un regard profane peut retenir de ce tohu-bohu. Soucieux de prendre le changement au sérieux, l'auteur retient sept innovations emblématiques. Il les évalue une par une, mettant en regard la nature du projet, les outils qui l'accompagnent, les conditions de son appropriation sur le terrain.

Le diagnostic présenté en introduction réserve des surprises. Toutes les innovations ne se valent pas. Il est de grandes idées qui accouchent de révolutions modestes, faute d'outils à leur mesure. D'autres peinent à se protéger de la frénésie technique. Celles qui tolèrent les déformations de l'action s'en tirent mieux : elles deviennent de bons foyers d'apprentissage. Il en découle des voies pour l'action : les innovations bien équipées requièrent des managers qu'ils leur confèrent du sens : elles appellent le débat. Celles qui souffrent d'outils abusifs ou défaillants méritent plus d'investissements. Elles réclament du travail et du temps.

Outre les étudiants en sciences sociales, ce livre s'adresse à celles et ceux qui vivent les changements de l'entreprise au quotidien. Il intéressera aussi ceux qui - tels les élèves-ingénieurs - découvrent le monde du travail et s'y préparent. Tous y trouveront une réflexion détachée des modes, des remèdes miracles et des urgences de l'action.

DENIS SEGRESTIN est sociologue, professeur des universités à l'Institut d'études politiques de Paris. Il est membre du Centre de sociologie des organisations (Sciences Po et CNRS).



Depuis la fin des années 80, la rédaction des procédures s'est très largement développée avec la mise en œuvre de systèmes qualité conformes à des exigences normatives.

La formalisation des procédures, des instructions de travail, des modes opératoires ou des protocoles est nécessaire, aussi bien dans le cadre de l'identification des processus de l'entreprise que lors de la description d'une organisation, d'un métier ou plus généralement des savoir-faire d'un organisme. C'est l'étape incontournable qui permet de rendre tangible la valeur immatérielle de l'entreprise : la structure, les hommes, l'organisation et surtout les interactions entre ces trois composantes.

Cet ouvrage permet de découvrir, d'apprendre, de mettre en œuvre la rédaction graphique des procédures, et plus généralement de formaliser les savoir-faire de l'entreprise.

Dans un souci opérationnel, les auteurs proposent en fin de chaque chapitre, une synthèse des éléments fondamentaux à maîtriser et en annexe, de nombreux exemples de représentations graphiques ainsi que des fiches pédagogiques.

Destiné à tous les acteurs de l'entreprise, La rédaction graphique des procédures. Démarche et techniques de description des processus vous permettra :

- d'améliorer la maîtrise des activités formalisées,
- d'améliorer la communication,
- de passer d'une culture orale vers une culture écrite.

ECOLE D'ÉTÉ PROGRAMMATION SUR LA PROGRAMMATION OBJET

Des GEII en JAVA à Montluçon

Le compte-rendu des participants

La semaine du 30 août au 3 septembre dernier, Pierre GENTIL et ses collègues de Montluçon ont accueilli une trentaine d'entre nous venus des IUT de toute la France (de Nice à Mulhouse en passant entre autres par Tarbes, Nantes et Kourou). Il avait invité les enseignants à se retrouver, avec au menu de cette semaine, la programmation objet.

Pour la plupart, ce fut la 1^{ère} participation à une école d'été. Il est vrai que si certains d'entre nous avons peut-être cru que Pierre avait organisé en cette fin de congés, une semaine dont l'objet était la java et l'U.L.M., la réalité fut toute autre. Il s'agissait en fait d'aborder le concept objet, l'outil U.M.L. et ce au travers d'applications développées en JAVA ainsi que l'interface BlueJ.

Pierre et son équipe avaient organisé la semaine autant sur le plan contenu que logistique. Il avait réparti les différentes interventions entre 6 personnes. Pierre GENTIL a ouvert le cycle des interventions par une introduction à la P.O.O.¹, au formalisme U.M.L. et au langage JAVA avec l'interface BlueJ. Son collègue Paul CHECCHIN a poursuivi en présentant avec le même support, une implémentation de liaison réseau par sockets en JAVA. Anne-Marie LECLECH-DEPLANCHE (Nantes) a présenté les possibilités de JAVA dans le cas de mise en place d'interfaces graphiques. Arnel BRUNO (Tours) a proposé un débat autour d'un outil de représentation d'une application du type IHM ainsi que sur l'enseignement des objets en GEII ou encore le choix d'enseigner JAVA ou C++. Frédéric MALLET (Nice) a présenté le modèle et la démarche M.V.C.² appliqués à des applications JAVA ainsi que les possibilités offertes par JAVA pour interfacer le langage C et C++. Pour clore la semaine, Patricia LANGLE (société AONIX) est venue nous parler des applications temps réel et embarquées en abordant le positionnement des solutions, le choix du langage, les outils de conceptions, la tendance actuel ainsi que le positionnement de C, C++, JAVA et ADA dans les applications développées pour ses clients.

Même si le coq montluçonais avait plutôt tendance à chanter de bonne heure en cette fin de période de congés, les stagiaires ont assisté avec assiduité, immense attention à ce programme d'une densité certaine. Ils ont tous apprécié les contenus par leur variété, leur intérêt, leur choix et toujours illustrés immédiatement par bon nombre d'exercices d'application qui étaient les bienvenus. Il est vrai que la période de mise en jambes fut de courte durée et que chacun est entré très rapidement dans le vif du sujet. Aucun n'a regretté d'avoir écourté sa période de congés pour cette rencontre. Elle nous aura permis, outre les connaissances et les informations collectées et ramenées vers nos départements, de nous rencontrer, d'échanger, de nous connaître dans une ambiance vraiment excellente.

L'équipe montluçonaise avait en parallèle organisé le mercredi soir, une visite guidée de Montluçon qui fut fortement appréciée et très conviviale et ce d'autant plus qu'elle fut suivie par un repas des plus exquises.

Chacun pourra prolonger son stage en expérimentant durant l'année ses acquisitions et l'on espère pouvoir trouver les moyens de reproduire cette expérience l'an prochain afin de se conforter dans ses acquis.

Un grand MERCI à Pierre et à ses collègues, Paul CHECCHIN, Franck GERROSSIER, Jérôme GOMEZ, Jean Pierre GUINY et Thierry LIMANTON, qui ont aidé ou mis en place cette formation. Nous décernerons aussi un merci tout particulier à Josette GENTIL pour son attention (notamment pour les moments conviviaux). Ce fut une réelle réussite qui demande sûrement à être pérennisée. L'école d'été " Montluçon 2004 " restera pour tous un excellent souvenir.

Le mot des organisateurs

Organiser une école d'été traitant des technologies « objet » était un exercice de haute voltige.

En 2004, les « Ailes Montluçonaises » fêtaient leur 60^e anniversaires. C'est probablement à cause de cet événement que certains pensaient faire la java en ULM ! Dans la ville où **Léon BIANCOTTO** — Champion du monde de voltige aérienne en 1955, détenteur du record du monde de vol sur le dos en 1959 — a marqué d'une encre indélébile les heures de gloire de la voltige aérienne, ils pouvaient espérer.

Cependant, cette première édition de l'école d'été « Technologies Objet » fut très studieuse, rude pour les participants et les animateurs mais pleine de convivialité. Le département GEII de Montluçon fut heureux d'apporter sa pierre et remercie tous les collègues qui se sont lancés dans l'aventure. Les échanges furent très fructueux et pour nous, riches en enseignements. Il est disponible pour poursuivre, avec d'autres, cette expérience.

On peut envisager la reconduction de ce module en tenant compte du retour d'expérience et/ou un module supplémentaire pour les initiés. Pour mémoire, le programme était :

- > Introduction à la programmation objet, UML et Java
- > Réseaux - Sockets
- > Interfaces graphiques, interface Homme - Machine « IHM » et conception « MVC »
- > Interface avec le C : « JNI »
- > Un point sur les technologies : Java temps réel, embarqué
- > Positionnement des solutions, outils de conception, architectures, ...

Nos partenaires

Cette manifestation a reçu le soutien du Conseil Général de l'Allier, de la ville de Montluçon, des sociétés AONIX et Landis+Gyr, du GeSi et de l'IUT de Montluçon.

