

N° 60

Décembre 2002

ACTES DU COLLOQUE DE CHÂTEAURoux

- **Cursus Licence : les IUT face à leur destin...**
- **Identification à l'aide de la réponse indicielle en TP de régulation**
- **Les objets et l'informatique industrielle**
- **Que sont devenus les anciens de GE&II ? L'enquête de Troyes**
- **Administration centralisée d'un parc d'ordinateurs**

EDITORIAL

La réussite antérieure des colloques pédagogiques organisés dans des petites équipes telles que la nôtre, nous avait incités à accepter l'organisation de l'édition 2002. Aujourd'hui et après une année de travail intense pour notre équipe, les bilans sont plutôt positifs puisque 220 collègues issus de tous les départements GEII ont répondu présent et 27 sociétés nous ont permis de présenter sur le site même du colloque une exposition très fournie de matériels et de logiciels pédagogiques.

Les différentes commissions de travail préparées et animées de main de maître par des collègues GEII extérieurs à notre département ont été à l'origine d'échanges fructueux dont les bilans figurent sur le site du colloque www.colloquegeii-chateauroux.fr.st. Ces moments studieux ont été entrecoupés comme chaque année par quelques instants de détente où la gastronomie locale n'a pas été oubliée. Nous retiendrons aussi notre visite au premier colloque de robotique GEII dont la deuxième édition est déjà en cours de préparation aussi bien chez les organisateurs que dans nos départements.

Pour terminer cet éditorial, nous voudrions remercier toutes les personnes qui de près ou de loin ont œuvré à la réussite du colloque castelroussin et nous souhaitons bonne chance et bon courage à toute l'équipe de Montluçon qui a repris le flambeau pour l'année 2003.

J.-C. BARDET et toute l'équipe de CHATEAUROUX

Un mot du nouveau Président de l'ACD GE&II

Au moment où vous lirez ces lignes, ce sera l'heure des vœux pour 2003. Cette année 2003 devrait être décisive pour l'avenir des IUT, à travers la mise en place du processus L-M-D dont vous trouverez des échos dans ce numéro. Nouveau président de l'Assemblée des Chefs de Département GEII, je ne me hasarderai pas à des discours grandiloquents sur cette perspective, encore largement incertaine. Néanmoins, il me semble important de souligner combien, dans un tel moment, le travail collectif que nous faisons, et dont cette revue est un signe fort, est essentiel à l'évolution de nos institutions.

Le GESI, lieu de réflexion, de proposition, de pédagogie, est un creuset privilégié pour donner forme à ce que certains appellent, avec un peu d'excès parfois, la "communauté GEII". A ce titre, c'est un lien tenace entre nous, un lien qui contribue à donner du sens à tout ce qui se fait sur le terrain des 53 départements GEII en France et en Guyane. Avec le colloque pédagogique annuel, qui cette année se prépare à Montluçon les 4, 5 et 6 juin, avec les travaux de l'Assemblée des Chefs de Département, le GESI forge cette identité GEII, dont nous avons besoin pour assumer notre mission auprès des étudiants au quotidien.

Souhaitons que 2003 soit l'occasion de renforcer cette identité partagée. Meilleurs vœux à tous.

Rémy GOURDON
Président de l'ACD GE&II

Consultez

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

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

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 :

liste mise à jour à la prochaine
assemblée générale du GeSi

Comité de rédaction :

Département de Génie Electrique
IUT "A"

33405 Talence Cedex

Téléphone : 05 56 84 57 58

Télécopie : 05 56 84 57 83

E-mail :

gramacia@elec.iuta.u-bordeaux.fr

Imprimerie : Laplante

204, av. de la Marne

33700 Mérignac

Téléphone : 05 56 97 15 05

Télécopie : 05 56 97 80 18

e-mail : pao@laplante.fr

Dépôt légal : décembre 2002

ISSN : 1156-0681

Crédit photos :

Ville de Châteauroux

S
O
M
M
A
I
R
E

Chateauroux, Juin 2002 : les actes du colloque4

 Commission 1 : Quelle électronique analogique en GE&II ?5

 Commission 2 : la programmation orientée objet7

 Commission 3 : les stages en France et à l'étranger11

 Commission 4 : Mathématiques14

Cursus licence : les IUT face à leur destin...20

Administration centralisée du parc d'ordinateurs22

Identification à l'aide de la réponse indicielle en TP régulation29

Les objets et l'informatique industrielle36

Information utile : une annonce de la revue j3eA38

Nouvelle rubrique : Le banc d'essai39

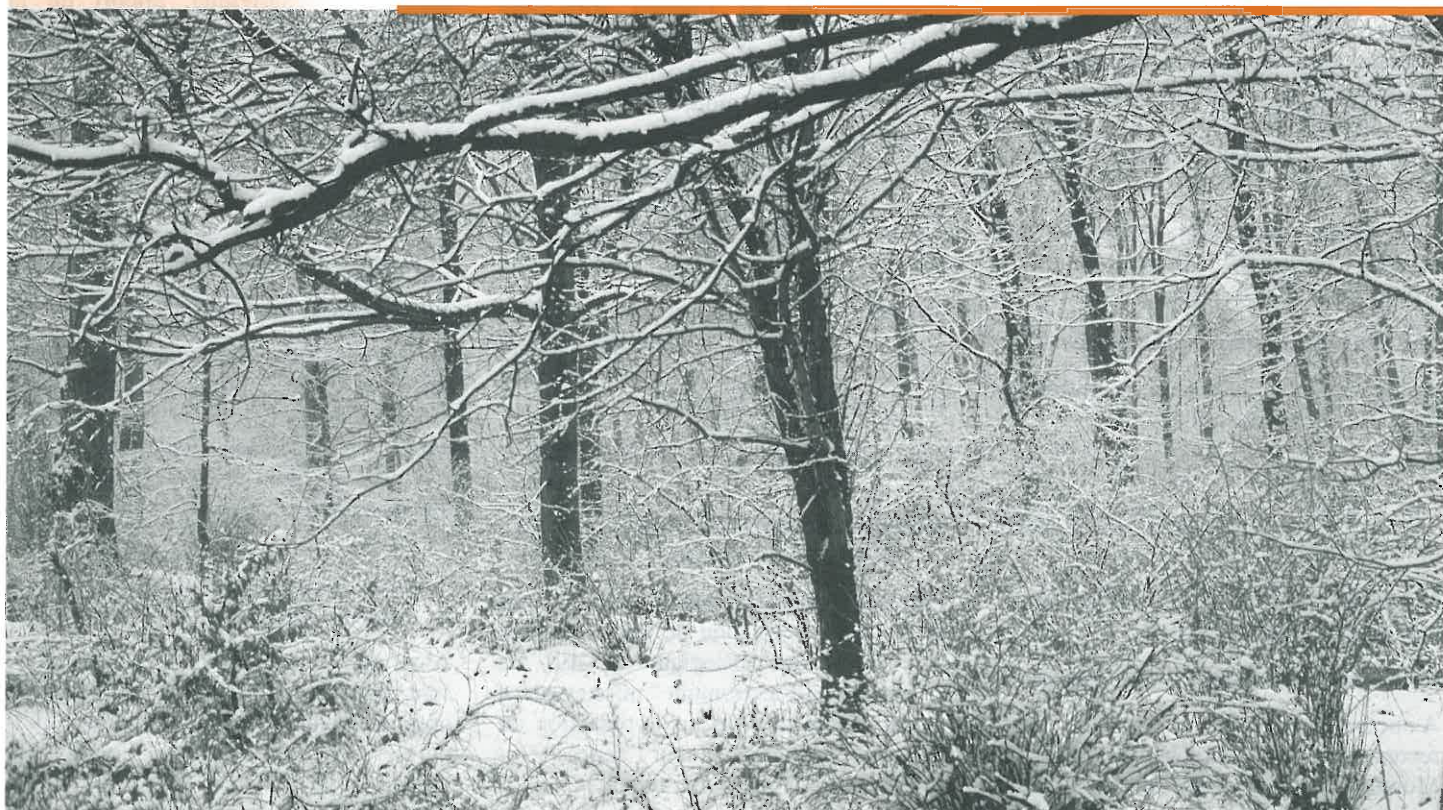
Nouvelle rubrique : Que sont devenus les anciens de GE&II ?45

Compte-rendu de la réunion GESI49

Y a-t-il un crime parfait ?50

Vient de paraître50

Administration du serveur Internet GeSi52



CHÂTEAURoux, JUIN 2002 : LES ACTES DU COLLOQUE

COMMISSION 1 : QUELLE ÉLECTRONIQUE ANALOGIQUE EN GE&II ?

Compte rendu : Gérard Couturier, IUT de Bordeaux

Vous trouverez ci-dessous le rappel du programme des 3 sessions et les résumés des principales interventions rédigées par les auteurs eux-mêmes. Un enquête sur les matériels et logiciels couramment utilisés en électronique dans les Dept GEII a été réalisée en 2002. 32 départements sur les 53 Dept GEII ont répondu à l'enquête, et sur les 32 retours 24 sont issus de Dept ayant l'option électronique. Cette enquête visait à faire un état des lieux et surtout à mettre en relation les enseignants œuvrant dans un même domaine et cherchant par exemple des informations sur un instrument ou un logiciel dans le but de monter un TP. Les résultats de l'enquête ont été transmis à tous les Dept, au cas où vous auriez été oublié et si vous souhaitez en obtenir une copie envoyer un e-mail à :

couturier@elec.iuta.u-bordeaux.fr

Dans le même état d'esprit, le groupe de travail ayant préparé la commission a souhaité que des enseignants puissent exposer des maquettes pédagogiques réalisées dans les Dept GEII. Nous avons donc obtenu (merci Jean Christophe) une petite place au milieu des exposants pour présenter les 7 maquettes suivantes :

- Méthodes statistiques appliquées aux signaux aléatoires (Dept Marseille), article dans GeSi n°59, p. 29.
- Modulation numérique (Dept Marseille)
- Applications de la boucle à verrouillage de phase (Dept Marseille)
- Chaîne de réception FM (Dept Marseille)
- Banc didactique de traitement du signal (Dept Troyes)
- Modulation numérique (Dept Bordeaux), article dans GeSi n°59, p. 9.
- Modulation numérique (Dept Grenoble 2)

A notre avis cette expérience est à reconduire pour le prochain colloque de Montluçon car elle permet un réel échange

entre enseignants. Nous vous rappelons que tous les deux ans le club EEA organise le CETSIS (Colloque sur l'Enseignement des Technologies et des Sciences de l'Information et des Systèmes) où vous pouvez également présenter vos travaux pédagogiques, le prochain colloque aura lieu à Toulouse en 2003. Vous pouvez également publier vos travaux pédagogiques dans le revue électronique J3eA du club EEA et édité par EDP Sciences, pour en savoir plus consulter le site :

<http://www.bibsciences.org/j3eal>

PROGRAMME ET RÉSUMÉS DES INTERVENTIONS

PREMIÈRE SESSION : JEUDI 6 JUIN DE 9H À 11H

9h-9h15 : La genèse du programme d'électronique de l'actuel PPN par Christian Jaouen (Brest). C. Jaouen était membre de la commission qui a élaboré le programme d'électronique du PPN paru en septembre 2001.

9h15-9h35 : L'enseignement de l'électronique dans un département n'ayant pas l'option électronique par Lucien Fraysse et Francis Gary (Montluçon)

9h35-9h55 : Lecture du PPN par le département GEII 1 de l'IUT de Cachan (option électronique) par Bernard Hoffman et Gilles Raynaud

9h55-11h : Tour de table et débat

Résumé de l'intervention de C. Jaouen : *Christian.Jaouen@univ-brest.fr*

Lors du colloque de Rouen (juin 1997), avait été évoquée l'évolution de l'enseignement de l'électronique analogique en GEII. La commission "Electronique" mise en place en juin 97 a travaillé sur la rédaction du nouveau programme durant l'année 1997-1998 suivant les objectifs retenus :

- en permettre une double lecture : académique (à destination des enseignants), professionnelle (à destination des industriels).
- y préciser : les pré-requis nécessaires, les liens avec les autres disciplines, les volumes horaires.

- - l'accompagner : de recommandations pédagogiques, de suggestions d'évolution.

S'appuyant sur les enquêtes faites auprès des industriels, la commission s'est attachée à faire l'inventaire des connaissances exigées d'un D.U.T. puis à définir dans le programme officiel pour chaque article :

- les objectifs globaux en termes de savoir et de savoir-faire
- les pré-requis et liaisons avec les autres enseignements
- le contenu détaillé

- les commentaires pédagogiques : recommandations sur la chronologie, approche pédagogique, apport de la simulation, bibliographie.

Cette démarche, initiée par cette commission, a été reprise et amendée par les autres commissions et a abouti au programme officiel publié en septembre 2001.

Résumé de l'intervention de L. Fraysse :

Lucien.Fraysse@moniu.univ-bpclermont.fr

En introduction : "Notre jeunesse [...] est mal élevée, elle se moque de l'autorité et n'a aucune espèce de respect pour les anciens. Les jeunes d'aujourd'hui [...] répondent à leurs parents, bavardent au lieu de travailler : ils sont tout simplement mauvais."

Ces propos que l'on peut entendre ici ou là... sont de Socrate (468-399 av J.C).

Alors que les programmes en 1ère année sont nationaux, communs à toutes les options, comment peut-on penser qu'il puisse être pris quelques libertés par rapport au BOEN ?

Peut-être faut-il s'interroger sur l'ambition des dits programmes, en tenant compte des pré-requis nécessaires et avérés, de la diversité d'origine scolaire des entrants, des flux décroissants:..

Toutefois, la dernière décennie étant prise pour référence temporelle, une diminution des volumes horaires consacrés à l'apprentissage de l'électronique de base relayée par une même tendance en électricité générale est de nature à accentuer les difficultés.

En d'autres termes les connaissances basiques utiles en seconde année ne sont pas suffisamment maîtrisées.

Sachant que la formation revêt un caractère technologique universitaire, faisant qu'elle n'est pas assimilable à un "formatage", sans doute faut-il mieux appréhender l'enseignement dans sa globalité (notion d'enseignement intégré) et ne pas encourager le cloisonnement qui peut conduire à des apprentissages stéréotypés.

Aussi, en qualité de formateurs devons-nous rester consistants, entendre ici cohérents et devant faire preuve d'honnêteté intellectuelle, pour proposer un allègement conséquent des programmes ou mieux laisser aux étudiants un temps d'ingérence suffisant, d'où l'idée de penser à nouveau à un étalement dans le temps, pourquoi pas sur 3 ans !

Résumé de l'intervention de F. Gary :

Francis.Gary@moniut.univ-bpclermont.fr

L'EN21 et l'EN22 sont communes à toutes les options du GEII ; il nous a été demandé de présenter la mise en œuvre de leur enseignement à l'IUT de Montluçon qui ne possède pas d'option électronique.

Avec l'EEP, cet enseignement fait partie de l'UE2, et le tableau en bas de page récapitule les horaires officiels et ceux effectués à l'IUT de Montluçon (entre parenthèses) :

On peut constater que si le volume total est respecté, il existe un léger déséquilibre entre la partie analogique et la partie numérique. Il faut préciser aussi que

certains chapitres comme les CNA, la PLL, les filtres à capacités commutées, pourraient aussi bien émarger dans une partie que dans l'autre.

Les cours durent 1h ou 1h30, les TD 1h30 et les TP et ER 2h30, ou 3h. Nous demandons aux étudiants de rédiger le compte-rendu de TP pendant la séance, et nous les relevons. Nous effectuons 4 contrôles de 1h30 chacun (2 pour EN21 et 2 pour EN22). Pour les contrôles de TP, nous distribuons les sujets une semaine avant : tous les étudiants ont le même sujet, et nous concentrons la notation sur la manipulation et l'exploitation des résultats ; par ailleurs, la moyenne de 6 comptes-rendus corrigés donne une note de TP supplémentaire.

En terme d'emploi du temps, nous accélérons les cours et TD jusqu'à la Toussaint : 1h30 de cours par semaine, 3 séances de TD et 1 séance de TP toutes les deux semaines ; de cette manière, les étudiants ont les éléments pour préparer les TP. Ensuite, le parcours est classique : 1 cours, 1 TD et 1 TP par semaine. L'étude et réalisation débutent fin janvier.

Nous respectons le programme de la CPN, c'est à dire que tous les thèmes sont plus ou moins abordés en cours ou en TP (par exemple la notion de bruit est évoquée lors du TP sur la détection synchrone) excepté les oscillateurs sinusoidaux, mais le principe en est donné dans le cours d'automatique.

Résumé de l'intervention de B. Hoffman et G. Raynaud :

bernard.hoffman@iut-cachan.u-psud.fr et gilles.raynaud@iut-cachan.u-psud.fr

Depuis la rentrée 1999, notre département a mis en place une organisation originale tout en respectant le PPN. Nous avons en effet supprimé le clivage première-deuxième année en organisant des modules d'enseignement :

• **Module 1 (14 semaines) :** bases de la spécialité ; transition lycée-université. Les étudiants y acquièrent des méthodes de travail.

• **Module 2 (34 semaines) :** noyau de la formation ; toutes les notions essentielles du programme y sont présentes. C'est aussi pour les étudiants l'apprentissage de l'autonomie.

• **Module 3 (12 semaines) :** outre un enseignement commun à toute la promotion, un approfondissement de la spécialité s'effectue au travers de deux thèmes parmi Radiocom, Réseaux, Traitement du signal, Robotique. Les étudiants y réalisent des projets en semi-autonomie.

• **Module 4 (11 semaines) :** stage en entreprise.

Les unités d'enseignement (ENXX du PPN) sont distribuées au sein des différents modules, en fonction des besoins et de la maturité des étudiants pour assimiler un concept. En général, pour un bon nombre des thèmes les plus fondamentaux de notre programme, une première approche a lieu en Module 1 ; elle est suivie d'un approfondissement en Module 2, puis d'une mise en pratique autonome en Module 3. En ce qui concerne le contrôle des connaissances, chaque devoir surveillé se rattache naturellement à une unité d'enseignement en fonction du sujet abordé.

Pourquoi avoir choisi cette organisation ?

Cette volonté de réforme est née au sein du département d'un désir de "toilette" général du programme afin d'assurer de meilleures chronologie et cohérence des enseignements. Elle a permis de redéployer l'équipe des enseignants en assurant à nos jeunes collègues un service d'enseignement cohérent et a permis de supprimer le clivage entre les équipes pédagogiques de première et de deuxième année.

Pour les étudiants en difficulté, il existe trois possibilités : suivre un module de mise à niveau en fin de module 1, redoubler en septembre la "1ère année" ou recommencer le module 2 en janvier. Cette démarche constitue de plus un pas vers la semestrialisation.

Notre bilan :

Les points positifs en sont une approche système de l'électronique, un décloisonnement des matières et davantage de progressivité dans l'acquisition des connaissances.

En revanche, les points négatifs en sont la baisse du niveau moyen des étudiants en techniques de calcul des circuits de base,

Electronique	Cours	TD	TP	Total
Traitement analogique du signal (EN21)	13(15)	21(17)	21(24)	55(66)
Traitement numérique du signal (EN22)	13(11)	21(15)	21(18)	55(44)
Etudes et réalisations			40 pour UE2 (20 en EN)	

la dilution de certaines notions dans le temps imposant la répétition et quelques difficultés d'organisation et de synchronisation des enseignements.

DEUXIÈME SESSION :
JEUDI 6 JUIN DE 15H45 À 17H,
L'ENSEIGNEMENT DE L'EN24

Le module EN24 intitulé "Télécommunication et Systèmes" est un module de l'option électronique. Ce module fait apparaître cinq items :

- Principe d'une chaîne de transmission (comparaison des transmissions analogiques et numériques, exemples de transmissions analogiques et numériques)
- Modulations analogiques (approfondissement de l'EN21)
- Transmissions numériques (en bande de base et sur onde porteuse)
- Codage et compression de données (codage de source et de voies, cas du son et de l'image)
- Production, diffusion et restitution de l'image et du son (DECT, GSM, SECAM,...)

15h45-16h05 : L'enseignement de l'EN24 à l'IUT de Rennes par Laurent Lecomte

16h05-16h25 : L'enseignement de l'EN24 "Télécommunications et systèmes" à l'IUTA de Lille 1 par André Vanoverschelde

16h25-17h : Tour de table et débat

Résumé de l'intervention
de André Vanoverschelde :

Andre.Vanoverschelde@IEMN.univ-lille1.fr

L'activité du Technicien Supérieur de plus en plus orientée vers la supervision des systèmes, des dispositifs complexes, le besoin universel de transmission des informations, un intérêt pédagogique certain à la synthèse des fonctions électroniques... sont autant de raisons qui justifient une formation aux "télécommunications et systèmes". Ainsi, aux activités classiques menées en TR (ex : chaîne d'émission-réception) et en CM (téléphonie, TV, radars...), deux actions nouvelles importantes ont été introduites. En TP, l'utilisation d'un logiciel de systèmes de communication (Did'Comsis) complète la formation expérimentale sur des maquettes dédiées aux modulations numériques, au codage et à la transmission. Cet ensemble est synthétisé par une

maquette RNIS qui illustre les 3 couches basses du réseau téléphonique. Sous une autre forme pédagogique, une étude bibliographique échelonnée sur l'année, par binôme, a visé à démystifier et à présenter sous forme de poster, des procédés techniques actuels ou à venir tels que : ADSL, MP3, UMTS, RDS, MPEG, Bluetooth, DAB, X25, NICAM... en tout 25 thèmes. Une expérience intéressante, bien accueillie, et à enrichir.

TROISIÈME SESSION :
VENDREDI 7 JUIN DE 10H30 À 12H45
ETAT DE L'ART DES CIRCUITS
ANALOGIQUES ET PERSPECTIVES

Au cours de cette session, on fera le point sur les circuits intégrés analogiques et on tentera de dégager les grandes tendances pour demain.

10h30-11h : Diaporama de la société Lattice (www.latticesemi.com) sur les circuits analogiques programmables ispPAC. Si vous souhaitez obtenir une copie du diaporama envoyer un e-mail à :

couturier@elec.iuta.u-bordeaux.fr

11h-11h30 : Modélisation comportementale en électronique avec VHDL-AMS par H. Lévi, Prof. Université Bordeaux 1 et chercheur au laboratoire IXL de Bordeaux.

11h30-12h : VHDL-AMS appliqué à la mécatronique par P. Hannequin de la société Acadie-Soft (www.acadie-soft.com)

12h - 12h45 : Tour de table et débat

Résumé de l'intervention de Hervé Lévi :

levi@ixl.u-bordeaux.fr

Les progrès des dernières décennies dans le domaine de la microélectronique s'expliquent non seulement par le perfectionnement des procédés de fabrication des circuits intégrés, mais aussi par l'intervention de l'informatique à travers la Conception Assistée par Ordinateur. En effet, lors de la conception d'un circuit intégré, outre les principaux critères d'optimisation utilisés (surface de la puce, rapidité de fonctionnement, sécurité de fonctionnement, consommation...), le temps de conception lui-même est un paramètre très important. A mesure qu'augmente le nombre de transistors intégrés sur une puce, l'aide apportée par la CAO devient primordiale et la simulation du circuit avant fabrication incontournable. Or cette étape de simulation peut être considérablement

ralentie en raison de la complexité croissante des circuits soumis aux logiciels de simulation. La modélisation comportementale apporte une réponse à ce problème. Au lieu de décrire un circuit au niveau structurel (transistor par transistor), on le décrit au niveau comportemental en modélisant son comportement électrique externe. En outre, l'intégration des systèmes sur une seule puce, le "System On Chip" (SOC), fait appel à des fonctions appartenant à des domaines aussi variés que les radiofréquences, la conversion analogique-numérique, le traitement numérique... L'avènement de langages de description du matériel pour les circuits analogiques et mixtes, tel que le langage VHDL-AMS (Very high speed integrated circuits Hardware Description Language for Analogue and Mixed Signal) offre maintenant les outils nécessaires au développement des nouvelles méthodologies de conception. De plus le langage permet de décrire et modéliser les comportements thermiques, mécaniques... ou d'autres définis par l'utilisateur. Les grandes lignes du langage VHDL-AMS sont présentées sur différents exemples.

Le groupe de travail chargé de la commission Electronique Analogique

- G. Couturier (Bordeaux),
- F. Gary (Montluçon),
- B. Hoffman (Cachan 1),
- C. Jaouen (Brest),
- J. Karbowski (Toulon),
- L. Lecomte (Rennes),
- G. Raynaud (Cachan 1),
- J.-L. Seguin (Marseille),
- A. Vanoverschelde (Lille)



COMMISSION 2 : "PROGRAMMATION OBJET"

1 - LES ACTEURS DE LA COMMISSION

Jean-Pierre BENOIST, Jean-Marc BENAISE, Patrice BERTHAUD, Fernand BOERI, Arnel BRUNO, Frédéric CHAXEL, Paul CHECCHIN, Bernard DURAND, Serge FERAND, Pierre GENTIL, Rémy GOURDON, Bernard HUMBERT, Claude Le GALLO, André LOZES, Frédéric MALLET, Aych ROUAHI, Joël SENPAUROCA, Pascal VIARD.

2 - PRÉPARATION DE LA COMMISSION

Après s'être entendu sur le vocabulaire (ne pas assimiler programmation orientée objet "POO" et Interface Homme Machine "IHM"), le groupe de préparation a dégagé un constat et des objectifs précis.

Le constat :

La POO est présente dans le PPN2001. Sa pénétration est importante en milieu industriel (IHM - Interface Homme

Machine, systèmes embarqués, réseaux,...). De plus en plus de stages sont proposés aux étudiants sur ce thème.

Enseigner la POO : quoi et comment ?

On sollicitera en premier l'expérience des collègues précurseurs. C'est toujours le point central de nos colloques. Ensuite viennent des questions fondamentales : doit-on ajouter une couche supplémentaire ou refondre l'enseignement de l'informatique industrielle? Est-il possible d'adopter une démarche cohérente presque indépendante du langage? Voici notre questionnement et les tentatives de réponses.

Remarque : toutes les présentations complètes sont disponibles auprès des collègues présents à la commission ou des chefs de département.

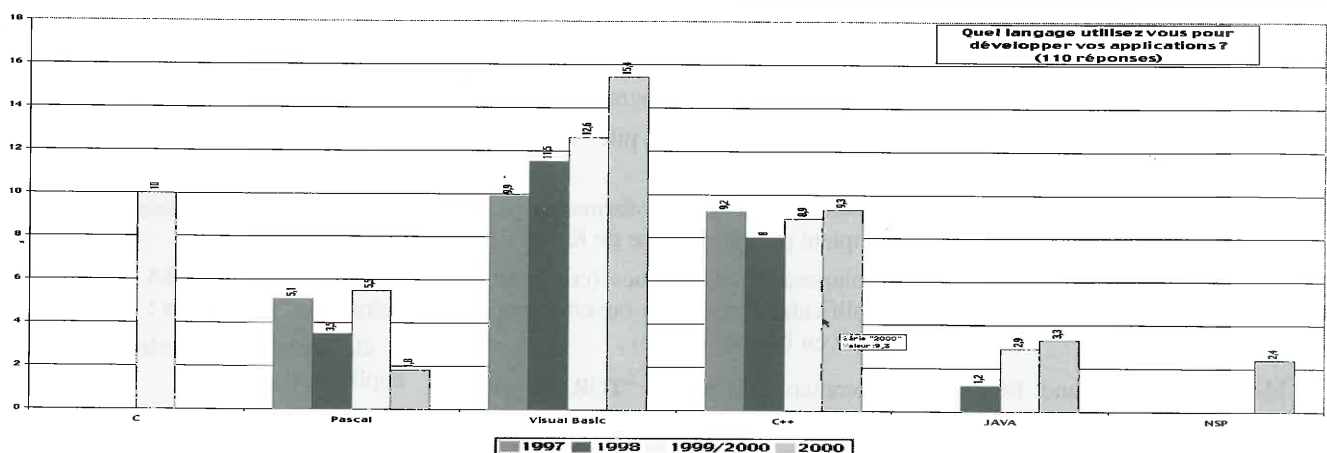
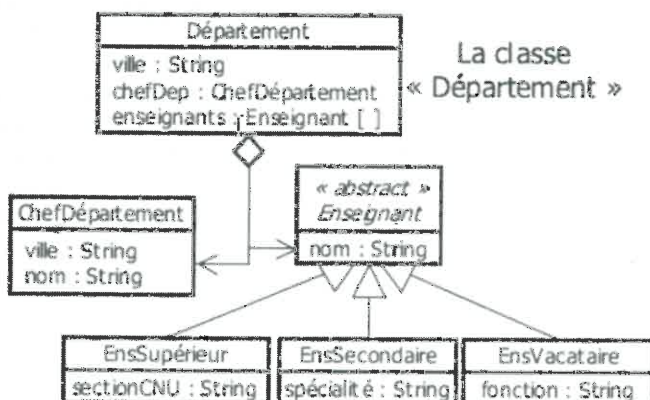
3 - EN GUISE D'INTRODUCTION

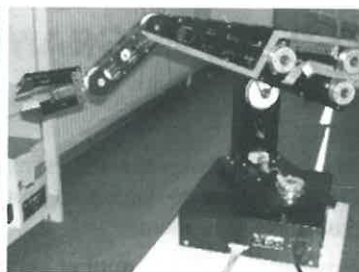
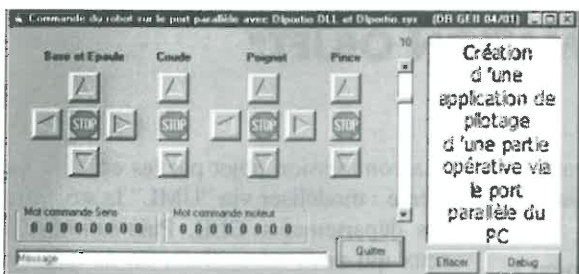
Après quelques mots de bienvenue et après avoir remercié les collègues qui ont préparé la commission, Pierre GENTIL fait une petite introduction récréative :

"La commission objet par les objets". Le thème : modéliser via "UML" la structure des départements GEII. Puis honneur à ceux qui nous accueillent, on ne pouvait envisager qu'une instance de département : celui de Châteauroux !

Ensuite, on passe aux choses sérieuses, Pascal VIARD (Saint Dié) commente une enquête parue dans la revue "Mesures" n°739 de novembre 2001 : "Des automaticiens tiraillés entre tradition et modernité..."

Pascal donne l'opinion d'un ingénieur qui collabore avec son département. Pour ce responsable industriel, nos étudiants doivent maîtriser l'algorithmique, avoir des notions de programmation objet (ou plus simplement de "manipulation d'objets"), la technologie RAD est indispensable à un technicien GEII (Visual Basic). Cette dernière permet la réutilisation de modules existants et assure une ergonomie cohérente pour toutes les applications. Il précise aussi que l'on est de plus en plus dans une logique "vite fait, bien fait" !





**5 - PROLONGEMENT
PAR LA MISE EN OEUVRE
DES OUTILS RAD**

**Des concepts jusqu'aux E.R.
avec BUILDER C++**

Serge FERAND (Angers) tient d'abord à souligner qu'il s'inscrit dans la continuité des pionniers de son département : Daniel DUBOS et Bernard MARCHAL.

L'enseignement s'appuie sur un seul outil de développement : "Builder C++".

La richesse fonctionnelle d'un outil RAD est pénalisante dans la phase d'acquisition des concepts. Aussi, les bases de l'algorithme et de la "POO" sont illustrées en mode "console". Dès la première année (4,5 heures de cours, 4,5 de TD et 24 de TP), les étudiants savent déclarer des classes, implémenter des méthodes, instancier des objets, utiliser l'héritage, l'encapsulation et le polymorphisme. Toujours en première année, on passe ensuite en mode "Graphique". Les étudiants savent utiliser quelques objets (propriétés, méthodes, événements) de la VCL (Visual Component Library) et se repérer dans celle-ci. Ils doivent aussi s'affranchir de l'interface Windows, en particulier qui fait quoi, quand et comment ? Ils doivent comprendre ce qu'il y a sous le capot !

En deuxième année, on aborde la gestion des exceptions (try, catch,...), les applications "Multi-Threads", la communication par événements et messages, la création dynamique de nouveaux objets (sans utiliser le RAD). Enfin un projet assure la synthèse de l'enseignement (oscilloscope numérique comme partie opérative piloté par la liaison série, un générateur de fonctions pourra compléter l'ensemble). En projet pour l'avenir : gestion d'une interface USB/parallèle (plus de bus "ISA" sur les nouvelles machines).

**Manipulation Orientée Objets
dans l'environnement R.A.D.
Visual Basic**

Frédéric CHAXEL (Nancy-Brabois) présente le cadre d'utilisation (figure 1) : Il exploite des technologies ouvertes (figure 2) :

Visual Basic et VBA permettent de "cimenter" des objets :

- éléments du développement d'une application ;
- structures des objets qui peuvent être "cimentés" : les "ActiveX" ;

Enfin Pascal évoque la pratique de "Saint Dié" :

Cours (2 heures) :

- différences entre programmation procédurale et événementielle ;
- présentation simpliste de la programmation objet (définition d'un objet, notions d'encapsulation, d'attributs, de méthodes, d'héritage et de polymorphisme) ;
- présentation des liens "DDE" ;
- présentation de l'environnement "Visual Basic".

Travaux Pratiques (5 séances de 4 h) :

- reprise d'un exercice (chronomètre) vu en TP Langage C ;
- création d'une page d'animation type superviseur ;
- création de 2 applications communicantes (Supervision d'une application commandée par un A.P.I.) ;
- création d'une application de pilotage d'une partie opérative (gestion du port parallèle du PC), communication PC <> PC via liaison Série ;

Projet Tuteuré : 6 mois (à cheval sur les deux années)

- conception (majoritairement) de jeux très connus (Tétris, Puissance 4, Jeu de dames, Démineur, Master Mind...).

Après ces introductions, on peut classer les interventions suivant trois directions complémentaires :

- enseignement des concepts, modélisation associée ;
- prolongement par la mise en œuvre des outils RAD ;
- le point de vue des industriels, évolution des technologies.

**4 - ENSEIGNEMENT
DES CONCEPTS :
MODÉLISATION ASSOCIÉE**

**Les objets et l'informatique
industrielle :**

Frédéric MALLET et Fernand BOERI proposent une démarche novatrice pour enseigner l'informatique industrielle. Elle

est le fruit d'un travail de recherche en architecture informatique (Laboratoire Informatique Signaux et Systèmes - I3S UMR 6070 du CNRS - Nice) et d'une réflexion pédagogique expérimentée en GEII à Nice dans le cadre de la formation continue.

L'approche se décline suivant deux directions :

- utiliser les objets tout de suite ;
- modéliser en exploitant un sous-ensemble d'U.M.L. (Unified Modeling Language) et la philosophie MVC (Modèle, Vue, Contrôleur).

L'exploitation des outils RAD est ensuite un prolongement de la démarche proposée.

Les applications sont codées en langage JAVA dans l'environnement pédagogique "BlueJ" développé pour exploiter cet esprit.

F. MALLET et F. BOERI vont développer, dans une suite d'articles du "GESI", les aspects techniques et pédagogiques de leur démarche. Le premier, présent dans ce numéro, justifie les choix pédagogiques.

**Des thèmes pour illustrer les
objets en TD, TP et ER**

Pierre GENTIL relate la pratique de Montluçon.

Objectifs pédagogiques :

- ne pas assimiler "objet" à Interface Homme Machine "IHM" ;
- avoir une démarche pluridisciplinaire ;
- concrétiser les thèmes jusqu'aux TP et ER.

Exemples traités :

- composants numériques (compteurs, registres, compteurs programmables),
- informatique (tableau, pile "LIFO", pile "FIFO") ;
- électrotechnique (transformateur parfait complété par l'hypothèse de Kapp) ;
- composants analogiques (comparateur, amplificateur en boucle ouverte, amplificateur en boucle fermée) ;
- commande de sorties "TOR" exprimée sous forme somme de produits avec "IHM" associée.

• manipulations d'objets (communication série, serveur OPC, base de données,...).

Comparaison des fonctionnalités de VB par rapport à OLE2 :

- application VB : script exploitant/reliant des objets logiciels OLE 2 ;
- OLE : Object Linking and Embedding (objet que l'on lie et emporte)

Exploité initialement pour assembler des objets de provenance différente dans des documents de type Word ou PowerPoint (copier / coller avec liaison).

Objet OLE 2.0 est synonyme d'ActiveX. Actuellement, tout devient progressivement OLE 2.0 (OCX, DLL, EXE). Les applications "Intouch", "VB", "Excel", "LabView",... sont des "ActiveX Containers". Elles peuvent utiliser des ActiveX. La technologie "ActiveX" ressemble à "JavaBeans" dans le monde "Java".

Fonctionnalités spécifiques aux "ActiveX":

Méthodes :

Les méthodes sont des procédures ou des fonctions permettant au "container" d'envoyer un ordre à l'objet "ActiveX" (par exemple "passage de manu à auto" à un "ActiveX" PID).

Propriétés :

Les objets "ActiveX" permettent au "container" de modifier la valeur de variables internes (par exemple valeur de l'action intégrale pour un "ActiveX" régulateur PID)

C'est une simplification de l'usage d'une méthode GET et SET sur un attribut interne

Evénements :

Les événements permettent à l'objet "ActiveX" d'activer le "container" lorsque quelque chose s'est produit (par exemple dépassement du seuil haut sur un "ActiveX" PID) - comme une interruption mais réalisée par le logiciel.

Thèmes de TP :

Librairies Dynamiques Windows (RLI 21 et A2I 21) :

- intégration de fonctions externes dans une application VB ;
- cartes de communication "Applicom" ;
- cartes d'E/S PC conception "maison" et Cartes "GPIB Agilent".

Supervision de Processus Industriels & Protocole DDE/NetDDE (A2I 22)

- supervision "Intouch" ;
- serveur d'E/S en VB exploitant l'application VB avec DLL sur la carte d'E/S de conception "maison" ;
- communication série via un Composant ActiveX (A2I 22).

Communication "ModBus" (A2I 22)

- utilisation de l'ActiveX Microsoft "Comm.control".

Projets, Etudes et Réalisations :

- exploitation d'un régulateur PID numérique (développement VB) ;
- commande d'un train électrique (VB, Carte PC-ISA, électronique numérique, I2C) ;
- thermomètre enregistreur "Modbus" (VB, électronique numérique, Assembleur 8031).

Conclusions :

Simplicité de l'outil et du langage

- VBA est identique à VB dans Excel, Word, Access, Outlook, PowerPoint ;
- Visual Basic a des additionnels intéressants (MsCom, Winsock,...).

Manque de rigueur

- corrigé avec la plateforme ".NET" ;
- langage interprété (avec code intermédiaire compilé) ;
- mauvaise maîtrise du temps ;

Traitement d'images avec l'environnement DELPHI

Patrice BERTHAUD (Villetaneuse) s'inscrit dans la continuité de l'enseignement de traitement d'image développé à l'origine par Patrick BONNIN (programmation en C sous DOS puis LINUX). A cette époque, l'ossature de l'application et des modules logiciels étaient fournis aux étudiants.

Ce thème est repris dans l'environnement "Pascal DELPHI". Développer en totalité l'application devient l'objectif.

En 2002, dans le cadre des Etudes et Réalisations, le travail des étudiants s'est structuré en deux étapes :

Premier temps : présentation des nouveaux outils (2 séances de 3 heures)

- principes de base de la POO, fonctionnement de Windows, programmation dans un environnement graphique, événementiel et multitâche ;
- découverte du langage Pascal et du RAD associé (Delphi) ;
- création de quelques applications simples ;
- préparation de l'interface graphique pour l'application de traitement d'images ;

Second temps : exploiter les connaissances acquises (3 séances de 3 heures)

Objectifs :

- développer l'application de traitement d'images en niveaux de gris ;

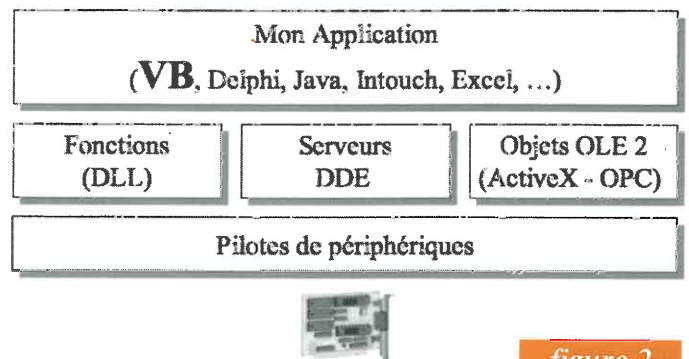
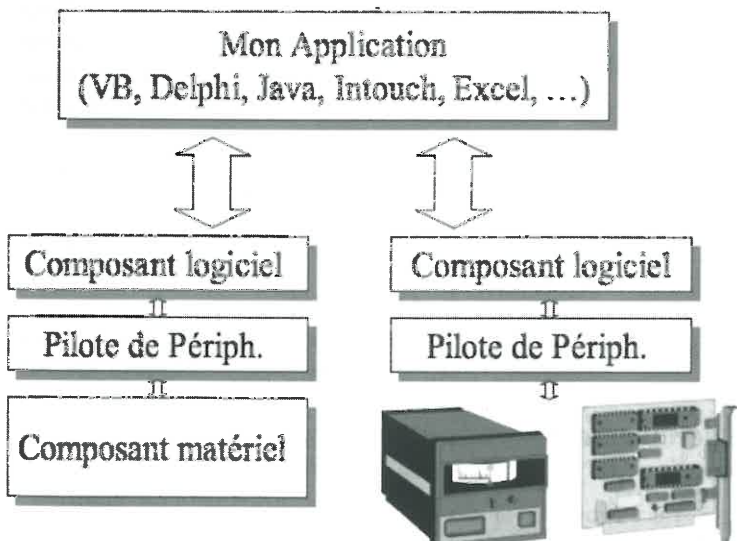


figure 1

figure 2

- lire et écrire dans des fichiers, afficher et imprimer au format "BMP" ;

- implanter des traitements (moyen, seuil, médian, détourage, contours,...) ;

- mettre en place des outils complémentaires (Drag & Drop, Copier/Collier, Raccourcis,...).

P. BERTHAUD souhaite pouvoir développer un enseignement structuré sous forme de cours, TD et ER. Dans sa vision pédagogique un étudiant doit :

- connaître les principes de bases de la POO (classes, encapsulation, héritage, polymorphisme, protection des données et du code) et "savoir exploiter" des objets existants ;

- être capable d'apprendre et d'exploiter un nouveau langage (C / Pascal Objet) ;

- découvrir et utiliser un environnement de développement intégré ;

- savoir développer du code sous environnement Windows (programmation graphique et événementielle, connaître et respecter l'ergonomie,...).

6 - LE POINT DE VUE DES INDUSTRIELS, ÉVOLUTION DES TECHNOLOGIES

Une application "LabView" : pilotage d'une WebCam via un port USB

Jean Pierre BENOIST (société "COFOB" Orléans, PAST à l'IUT de Cachan) fort de sa double expérience d'industriel et d'enseignant, nous présente un projet développé sous "LabView". Cet environnement a la particularité d'encapsuler tous les concepts "objet" dans une interface graphique très conviviale. En quelques clics de souris, le paramétrage est réalisé et l'application prête à fonctionner. La seule difficulté réside dans un minimum de connaissances de base en POO.

La planète "JAVA"

Jean-Marc BENAISE (société TRANSMET - www.transmeth.com), consultant et prestataire de technologie "Objet" brosse un très large tour d'horizon des technologies "JAVA". En particulier :

- Java et le temps réel ;
- architectures pour les systèmes embarqués ;
- travaux d'évolution en cours sur java temps réel ;
- JVM (Java Virtual Machines), processeurs java ;

- outils de développement et d'optimisation ;

Il n'est pas possible de résumer en quelques lignes l'intervention. J.M. BENAISE a diffusé le support de son intervention.

Le concept "Transparent Factory" : Schneider Electric

Dans un autre domaine d'activité, la communication dans le monde des automatismes, Monsieur Le GALLO illustre les principes par des mots-clefs :

- la bonne information (vues du procédé, alarmes, diagnostic, écrans de mise au point, accès programmes, facteurs de marche, états de production, statistiques, suivi de la qualité et documentations) ;

- pour toute personne autorisée, au bon endroit, au bon moment, dans toute l'architecture ;

- en exploitant des outils simples et sécurisés : navigateur Web ;

- avec des technologies ouvertes : IEC 1131, serveurs OPC, Ethernet, Internet ;

- en proposant des technologies réseaux et objets relativement transparentes (configuration par paramétrage).

7. CONCLUSIONS DES TRAVAUX DE LA COMMISSION

La commission propose les orientations suivantes :

- l'enseignement de l'informatique industrielle doit se placer, dès la première année, dans une optique "orientée objet" ;

- l'enseignement doit se structurer autour de méthodes, par exemple l'association :

- d'un sous-ensemble d'U.M.L. (Unified Modeling Language) ;

- du modèle MVC (Model, View, Controller) ;

- il est nécessaire que les étudiants aient utilisé un outil R.A.D. (environnement de Développement Rapide d'Applications) ;

- le langage C impératif est incontournable ;

- toutes les séquences d'enseignement cours, TD, TP et ER doivent être dans une logique cohérente.

Bilan sur le déroulement de la commission

Après le colloque, à l'occasion de la diffusion des présentations à tous les participants, un avis était demandé sur

l'organisation de la commission. Les réponses se comptent sur les doigts d'une main. Nous avons tous à assurer la fin d'année, ce n'était probablement pas le bon moment pour obtenir ce retour d'informations.

Toutefois deux types de réactions :

- Les exposés étaient trop denses par rapport aux échanges entre collègues. Il manquait une enquête préalable concernant l'état des lieux dans chaque département.

- Les différentes approches de la programmation orientée "objet" furent traitées. Les débats stériles furent évités. Chacun s'est enrichi de l'expérience des autres.

En conclusion, il est difficile de répondre aux attentes de chacun. Le programme était effectivement très dense et le sujet abordé vaste. On ne peut pas ajouter éternellement des couches sans remettre à plat notre discipline. La réflexion pédagogique a largement débordé du module AS24. Dans la pratique actuelle des départements, on trouve la volonté d'inscrire les concepts "Objet" dès la première année. Si la commission a balisé correctement l'avenir, notre contrat est peut-être rempli !

Merci à tous les collègues et industriels pour leurs contributions.

Pierre GENTIL : animateur de la commission

Quelques références bibliographiques

- Conception Orientée Objets et Applications - Grady Booch Addison - Wesley
- Conception Orientée objet - Peter COAD et Edward Yourdon - Masson
- Delphi Professionnel - Programmation système 32 Bits - Dick LANTIM - Eyrolles
- Le langage C++ - Bjarne Stroustrup - CampusPress France
- Les "objets", part du mythe et apports concrets - Mesures - N°7698 - Octobre 1997
- Les "objets" ActiveX bientôt dans tous les progiciels - Mesures - N°705 - Mai 1998
- Delphi X / Direct X : composants et informations :

<http://www.ingjapan.ne.jp/hori/>

<http://www.multimania.com/dxplus>

COMMISSION 3 : LES STAGES EN FRANCE ET À L'ÉTRANGER

Compte rendu : Joëlle MAILLEFERT, IUT de Cachan 2

L'objectif de cette commission était l'échange d'expériences, d'informations, de documents, d'outils sur l'organisation des stages :

- Quelles sont les procédures mises en place pour la recherche, l'évaluation et le suivi ?
- Où en sommes nous en ce qui concerne les stages à l'étranger ?

I - ORGANISATION GÉNÉRALE DES STAGES

Jean-Claude Schubeneil (*jean-claude.schubeneil@univ-angers.fr*) nous a présenté la procédure qu'il a mise en place à Angers. Cette procédure, très encadrée, précise et directive vise à adopter une démarche "méthodologie de projet" pour l'ensemble recherche/suivi/évaluation du stage.

Un résumé de cette présentation sera mise en ligne et sera inclus dans les actes du colloque.

J.C. Schubeneil nous a d'autre part fourni tous les documents qu'il utilise.

Cet exposé a permis de lancer le débat autour du "vécu" de chacun. Il s'avère que les réalités sont très diverses en fonction du tissu industriel local, de l'ancienneté du Département, de la taille du Département, et... des personnes impliquées dans les stages.

Nous sommes tous d'accord sur l'importance du stage dans notre formation.

Beaucoup de formations aujourd'hui incluent des stages, la concurrence est rude pour tout le monde.

Dans tous les Départements, les enseignants de Culture et Communication sont partie prenante du processus (consignes du rapport, de la soutenance, présence lors des jurys).

Le tuteur IUT se déplace presque toujours en entreprise, sauf si la distance est trop importante.

Nos différences (désaccords ?) concernent le contenu et la forme du rapport et de la soutenance, les modalités d'évaluation du stage. L'implication des

maîtres de stage dans la notation varie beaucoup d'un Département à l'autre.

Un tableau récapitulatif de ces modalités sera mis en ligne et inclus dans les actes du colloque.

II - STAGES À L'ÉTRANGER

Marie-Brunette Spire (*marie-brunette.spire@iut-cachan.u-psud.fr*) nous a présenté 10 ans de savoir-faire de Cachan I en Grande-Bretagne. Tout a commencé par des accords avec des universités britanniques sur le redoublement et la poursuite d'études après le DUT, puis des stages dans ces universités et enfin, plus récemment de stages dans des entreprises anglaises.

Claude Plan (*claud.plan@iut-cachan.u-psud.fr*), du Département GMP de Cachan, nous a, quant à lui, exposé son expérience des stages à l'étranger, notamment dans des entreprises slovènes (RENAULT et sous-taitants) et anglaises.

A nouveau, ces deux exposés ont amorcé le débat et un état des lieux a été parallèlement réalisé.

- A deux exceptions près, tous les départements envoient des étudiants en stage à l'étranger.

- Le nombre d'étudiants par Département oscille entre 1 et 20.

- Les stages ont lieu principalement en Europe (Grande-Bretagne, Italie, Allemagne, Portugal, Espagne, Pologne, Slovaquie, République Tchèque, Finlande, Slovaquie), beaucoup dans des laboratoires d'universités.

- On trouve des destinations plus lointaines (USA, Canada, Ile Maurice, Indonésie, Maroc, Tunisie).

- Il n'existe pas de méthode magique pour "trouver des stages". C'est un travail de fourmi, en réseau, et la situation n'est jamais stable. Faut-il créer des postes dédiés aux stages à l'étranger ? La question est posée.

- Quelques-uns (pas tous) ont une mauvaise expérience des stages dans les laboratoires d'universités anglaises (beaucoup de français dans un labo et mal encadrés).

- Les entreprises anglo-saxons ont plutôt l'habitude de stages "ingénieurs" d'au moins 6 mois.

- Pour l'Europe, les stages en entreprise sont financés par des bourses "Léonardo", les stages universitaires par des bourses de mobilité.

- D'autres sources de financement peuvent être obtenues par du "porte à porte" auprès des Services des Relations Internationales des Universités, des Conseils Généraux, Régionaux, Communes tant pour le financement des stages que le déplacement des enseignants.

- Etant donné l'apport indéniable, tant du point de vue linguistique que du point de vue humain, d'un stage à l'étranger, pouvons-nous être moins exigeant sur la validation du sujet du stage, de la qualité du rapport et de la soutenance ? Les avis sont partagés. Nous tombons d'accord sur le fait qu'il faut rester vigilant, le stage à l'étranger ne doit pas être de l'exploitation de main-d'œuvre bon marché.

III - OUTILS INFORMATIQUES DE GESTION DES STAGES

Il semble que la plupart d'entre-nous utilisent, au mieux, des tableaux sous EXCEL. Quelques-uns disposent d'outils plus élaborés permettant, notamment, l'élaboration de statistiques. Certains ont émis le souhait de disposer d'un tel outil. Franck Hérard de Nancy, (*franck.herard@iutnb.uhp-nancy.fr*) nous a présenté l'outil sous ACCESS, qu'il a développé. Franck est prêt à donner cet outil à ceux qui lui en feraient la demande.

IV - CONCLUSION

Ces deux journées ont été riches d'enseignements pour tous. Pour ne pas en rester là, outre les travaux mentionnés auparavant, seront mis en ligne, les coordonnées des responsables des stages des Départements, ainsi que des traductions en anglais et en allemand, réalisés par Marie-Annick Marchais de Troyes (*ma.marchais@iut-troyes@univ-reims.fr*), du programme GEII et de documents présentant le "système IUT".

RESPONSABLES DES STAGES

Département GEII

NOM	PRÉNOM	IUT	EMAIL	TÉLÉPHONE	TÉLÉCOPIE	RESPONSABILITÉ
schubene	jean-claude	angers	jean-claude.schubene@univ-angers.fr	02 41 73 53 00	02 41 73 53 30	stages + stages à l'étranger
duval	a.	angoulême - charentes	adual@iutang.univ-poitiers.fr	05 45 67 32 20	05 45 67 32 29	stages à l'étranger
loliet	françoise	angoulême - charentes	floliet@iutang.univ-poitiers.fr	05 45 67 32 20	05 45 67 32 29	stages
roegiers	jean-marie	angoulême - charentes	jroegiers@iutang.univ-poitiers.fr	05 45 67 32 20	05 45 67 32 29	chateauroux
sage	roger	annecy	roger.sage@univ-savoie.fr	04 50 09 22 84	04 50 27 65 35	chateauroux
barvidat	jean-pierre	belfort	jean-pierre@iut-bm.univ-fcomte.fr	03 84 58 77 52	03 84 58 77 50	stages + stages à l'étranger
monzon	g.	belfort				stages à l'étranger
porcar	yvette	belfort	yvette.porcar@iut-bm.univ-fcomte.fr	03 84 29 13 00	03 84 58 77 50	chateauroux
bechou	laurent	bordeaux	bechou@ixl.u-bordeaux.fr	05.56.84.57.59	05.56.84.57.83	stages + stages à l'étranger
machet	l.	bordeaux	machet@ixl.u-bordeaux.fr			stages à l'étranger
cassol	florian	brest	resp-stag.iut-geii@univ-brest.fr@univ-brest.fr	02 98 01 60 68	02 98 01 66 43	stages + stages à l'étranger
plan	claire	cachan (GMP)	claire.plan@iut-cachan.u-psud.fr	01 41 24 11 00	01 41 24 11 99	stages + stages à l'étranger
spire	marie-brunette	cachan 1	marie.brunette@iut-cachan.u-psud.fr	01 41 24 11 16	01 41 24 11 16	stages en Grande-Bretagne
steindecker	jean-marc	cachan 1	geii1@iut-cachan.u-psud.fr	01 41 24 11 30	01 41 24 11 99	stages
vareille	pascale	cachan 1	pascale.vareille@iut-cachan.u-psud.fr	01 41 24 11 00	01 41 24 11 99	stages à l'étranger (IUT)
maillfert	joelle	cachan 2	joelle.maillfert@iut-cachan.u-psud.fr	01 41 24 11 51	01 41 24 11 99	stages + stages à l'étranger
purdue	michael	cachan 2	michael.purdue@iut-cachan.u-psud.fr	01 41 24 11 57	01 41 24 11 99	chateauroux
alain	gournay	calais-boulogne	gournais@iutcalais.univ-littoral.fr	03.21.19.06.30	03.21.19.06.31	stages
andre	emmanuelle	calais-boulogne	andre@iutcalais.univ-littoral.fr	03.21.19.06.30	03.21.19.06.31	stages à l'étranger (GEII)
nikyema	p.	calais-boulogne	nikyema@iutcalais.univ-littoral.fr	03.21.19.06.30	03.21.19.06.31	stages à l'étranger (IUT)
kral	françoise	cergey-pontoise (neuville)	françoise.kral@iut.u-cergy.fr			chateauroux
benderdouch	faouzia	cergey-pontoise (sarcelles)	fouzia.benderdouch@iut.u-cergy.fr	01.34.38.26.60	01.34.38.26.61	chateauroux
tauvel	antoine	cergey-pontoise (sarcelles)	antoine.tauvel@iut.u-cergy.fr	01.34.38.26.58	01.34.38.26.61	chateauroux
lombarteix	p.o.	chateauroux				stages à l'étranger
vriat	p.	chateauroux				stages
bonora	michel	chartres	michel.bonora@univ-orleans.fr	02 37 91 83 22	02 37 91 83 29	stages à l'étranger
capdessus	cecile	chartres	cecile.capdessus@univ-orleans.fr	02 37 91 83 20	02 37 91 83 29	stages
henon meurthe	florence	chartres	florence.henon-meurthe@univ-orleans.fr	02 37 91 83 22	02 37 91 83 29	chateauroux
dauchel	m.c.	créteil-vitry	dauchel@univ-paris12.fr		01 45 17 17 54	stages à l'étranger (IUT)
dumur	g.	créteil-vitry	dumur@univ-paris12.fr		01 45 17 17 54	stages
montarou	cécile	créteil-vitry	montarou@univ-paris12.fr	01 45 17 17 31	01 45 17 17 54	stages à l'étranger (GEII)
bouysse	philippe	du limousin (brive)	bouysse@brive.unilim.fr	05 55 86 73 00	05 55 86 14 26	chateauroux
prigent	michel	du limousin (brive)	prigent@brive.unilim.fr	05 55 86 73 00	05 55 86 14 26	chateauroux
chevreau	david	evry	d.chevreau@iut.univ-evry.fr	01 69 47 72 20	01 69 47 72 78	chateauroux
devismes	nicole	grenoble 1	nicole.devismes@ujf-grenoble.fr	04 76 82 53 47	04 76 82 44 66	stages + stages à l'étranger
aimé	bernard	grenoble 1	bernard.aimé@ujf-grenoble.fr	04 76 82 53 45	04 76 82 44 66	chateauroux
seinturier	francine	grenoble 1	francine.seinturier@ujf-grenoble.fr	04 76 82 53 17	04 76 82 53 26	stages à l'étranger
bard	claire	grenoble 2	claire.bard@ujf-grenoble.fr		04 76 82 44 67	stages à l'étranger
descotes-genon	bernard	grenoble 2	bernard.descotes-genon@ujf-grenoble.fr	04 76 82 44 75	04 76 82 44 67	stages (provisoire)
orizat	alain	grenoble 2	alain.orizat@ujf-grenoble.fr		04 76 82 44 67	stages à l'étranger

NOM	PRÉNOM	IUT	EMAIL	TÉLÉPHONE	TÉLÉCOPIE	RESPONSABILITÉ
braun	francis	haguenau (strasbourg)	sec-geii@iuthay.u-strasbg.fr	03 88 63 95 01	03 88 63 95 09	chateauroux
kohler	sophie	haguenau (strasbourg)	sec-geii@iuthay.u-strasbg.fr	03 88 63 95 01	03 88 63 95 09	chateauroux
martz	j.	haguenau (strasbourg)	sec-geii@iuthay.u-strasbg.fr	03 88 63 95 01	03 88 63 95 09	stages + stages à l'étranger
roux	jean-marc	kourou	jmarc.roux@guyane.univ-ag.fr	05 94 32 80 07	05 94 32 81 75	stages
suzeau	pierre	le creusot	p.suzeau@iutlecreusot.u-bourgogne.fr	03 85 73 10 81	03 85 73 10 99	chateauroux
lauwick		le havre			02 32 74 46 71	stages à l'étranger
vandervorst	michel	le havre	vandervorst@univ-lehavre.fr	02 32 74 46 31	02 32 74 46 71	stages
schweitzer	patrick	longwy	patrick.schweitzer@iut-longwy.uhp-nancy.fr	03 82 25 91 30	03 82 25 91 37	chateauroux
ferret	bethena	lyon	bethena.ferret@iutb.univ-lyon1.fr			stages à l'étranger
peaud	catherine	lyon	catherine.peaud@iutb.univ-lyon1.fr		04 72 65 54 01	chateauroux
aubepart	fabrice	marseille				stages à l'étranger
seguin	jean-luc	marseille				chateauroux
chavastelon	jacqueline	montluçon	pezair@moniut.univ-bpclermont.fr	04 70 02 20 36	04 78 02 20 78	Stages étranger
pezair	dominique	montluçon	pezair@moniut.univ-bpclermont.fr	04 70 02 20 39	04 70 02 20 78	stages
hochmuth	xavier	montpellier	xhochmuth@iutmontp.univ-montp2.fr		04 99 58 50 45	stages + stages à l'étranger
robert-bouix	michèle	montpellier	mrbouix@iutmontp.univ-montp2.fr		04 99 58 50 45	
jacquey	serge	mulhouse	s.jacquey@uha.fr	03 89 33 76 01	03 89 33 76 05	stages
jean	hueber	mulhouse	j.hueber@uha.fr			stages à l'étranger
herard	franck	nancy	franck.herard@iutnb.uhp-nancy.fr	03 83 91 22 60	03 83 91 24 72	stages
kuhnle	jacques	nancy	jacques.kuhnle@iutnb.uhp-nancy.fr			stages à l'étranger
valance	françoise	nancy	françoise.valance@iutnb.uhp-nancy.fr	03 83 91 22 60	03 83 91 24 72	
cormerais	philippe	nantes	cormerai@iut-nantes.univ-nantes.fr	02 40 30 60 04	02 40 30 60 97	stages + stages à l'étranger
lecomte	marie-christine	nantes	lecomte@iut-nantes.univ-nantes.fr*	02 40 30 60 06	02 40 30 60 97	stages à l'étranger
salvat	jean-louis	nice côte d'azur	jlsalvat@iutgeii.unice.fr	04 97 25 82 28	04 97 25 83 23	stages + stages à l'étranger
gervois	g.	nîmes	gervois@iut-nimes.fr	04 66 62 85 00	04 66 62 85 01	stages + stages à l'étranger
madrid		nîmes	madrid@iut-nimes.fr	04 66 62 85 00	04 66 62 85 01	stages à l'étranger
julien		nîmes	julien@iut-nimes.fr	04 66 62 85 00	04 66 62 85 01	stages à l'étranger
cerret	michel	nîmes	cerret@iut-nimes.fr	04 66 62 85 22	04 66 62 85 01	chateauroux
sabourin	eliane	poitiers	eliane.sabourin@iut86.univ-poitiers.fr	05 49 45 34 55	05 49 45 38 80	stages à l'étranger
verdier	jean	poitiers	jean.verdier@iut86.univ-poitiers.fr	05 49 45 34 74	05 49 45 38 80	stages
capello		rouen				stages à l'étranger
latry	olivier	rouen	olivier.latry@univ-rouen.fr	02 25 14 60 16	02 35 14 63 65	
pavan	a.	rouen		02 25 14 60 16	02 35 14 63 65	stages
duclos	bernard	tarbes	bernard.duclos@iut-tarbes.fr			stages à l'étranger (IUT)
duhamel	michel	tarbes	michel.duhamel@iut-tarbes.fr			stages à l'étranger (GEII)
ille	christian	tarbes	christian.ille@iut-tarbes.fr	05 62 44 42 50	05 62 44 42 19	stages
marty	michel	tarbes	michel.marty@iut-tarbes.fr	05 62 44 42 50	05 62 44 42 19	
chave	alain	toulon	chave@univ-tln.fr	04 94 14 22 60	04 94 14 22 42	stages
even	claire	tours	even@univ-tours.fr	02 47 36 71 05	02 47 36 71 06	stages à l'étranger (GEII)+RI IUT
marchais	mariannick	troyes	ma.marchais@iut-troyes.univ-reims.fr	03 25 42 46 12	03 25 42 46 43	stages + stages à l'étranger
chevalley	claire lise	velizy	chevalley@iut-velizy.uvsq.fr	01 39 25 48 46	01 39 25 48 13	
vincent	elisabeth	velizy	elisabeth.vincent@iut-velizy.uvsq.fr	01 39 25 48 46	01 39 25 48 13	
grassin	patricia	ville d'avray	patricia.grassin@cva.u-paris10.fr	01 47 09 70 52	01 47 09 63 97	

PROSPECTION ET GESTION DES STAGES : L'EXPERIENCE D'ANGERS

Les fiches reproduites ci-dessous sont utilisées par notre collègue J.C. Schubel (IUT d'Angers) dans son processus de recherche de stage. Elles ont été fortement réclamées lors du colloque (Le document est incomplet, faute de place - NDLR)

STAGE DE DEUXIEME ANNEE IUT ANGERS

Dossier fourni aux étudiants
(volontairement incomplet ici)

- Fiches 1 et 4 destinées aux enseignants
- Fiche 5 destinée à l'entreprise
- Lettre accompagnant le dossier

1. Introduction

L'intégralité du déroulement du stage est placée, pour les points ci-dessous, sous votre responsabilité. Vous devez :

- respecter les diverses échéances
- informer au plus tôt le département (téléphone, e-mail, lettre) de tout problème pouvant survenir.

La liste des adresses électroniques des enseignants est jointe au présent document.

Les enseignants peuvent être contactés à l'I.U.T. à compter du lundi 22 avril 2002.

On privilégiera les contacts avec l'enseignant correspondant (qui n'est pas, en général, l'enseignant qui a validé le stage).

En cas d'impossibilité :

- Maryse Wallendorff (secrétariat) : 02-41-73-53-16
- Chantal Vallet (stages à l'étranger) : passer par l'intermédiaire de Maryse Wallendorff
- J.-C. Schubel : 02-41-73-53-00

2. Planning et circulation des documents

2.1. Comment lire, actualiser et élaborer un planning ? (annexe 2 non jointe)

Un planning, nous présentons ici une version simplifiée d'un diagramme de GANTT, comprend :

- une liste des tâches à accomplir
- une date de début et une date de fin affectées à chaque tâche, ainsi que la durée affectée à celle-ci à chaque période (ou, plus simplement, à l'intégralité de la tâche).

Des méthodes plus élaborées (P.E.R.T. - C.P.M.) pourront être utilisées en entreprise.

- la lecture : Les triangles indiquent les dates de début et les dates de fin. Les traits pleins indiquent la continuité de la tâche.
- l'actualisation : Elle consiste à exprimer, à la date d'actualisation, l'état d'avancement réel des tâches et les temps passés.

• l'élaboration : Elle consiste à dresser la liste des tâches et à les ranger par familles et dans l'ordre chronologique d'exécution prévu.

On affecte ensuite à chaque tâche une date début et une date fin d'exécution, ainsi qu'une charge de travail. On peut aussi indiquer par des flèches, les tâches qui dépendent les unes des autres.

2.2. Circulation des documents

Examen du planning général (annexe 3 non jointe - 2 folios). Bien prendre connaissance de ce qui vous concerne directement.

3. Documents à fournir (hors rapport) et commentaires

3.1. Documents sous votre responsabilité

Fiche N°2 : compte rendu intermédiaire A (annexe 4)

► lundi 29 avril 2002 au plus tard

Fiche N°3 : compte rendu intermédiaire B (annexe 5)

► vendredi 17 mai 2002 au plus tard

Fiche N°6 : fiche d'auto évaluation de l'étudiant (annexe 6)

Journal de bord

Ces deux derniers documents doivent être en votre possession au moment de la soutenance

3.2. Commentaires

- fiche N°2 : compte rendu intermédiaire A
- fiche N°3 : compte rendu intermédiaire B

Ces deux fiches, dont le contenu et la forme seront évalués, doivent être considérées comme des comptes rendus concernant le projet. Si vous souhaitez fournir d'autres informations concernant par exemple des difficultés liées à la logistique, à vos conditions de travail, vous joindrez une fiche à part.

Les fiches N°2 et N°3 sont à envoyer à l'adresse suivante :

I.U.T. - 4, Boulevard Lavoisier
B.P. 2018- 49016 Angers Cedex
A l'attention du secrétariat "Stages"
G.E.I.I. (Maryse Wallendorff)

Nom de l'étudiant :Groupe :

Ces deux dernières indications devront figurer au dos de l'enveloppe.

- fiche N°6 : le mode d'évaluation utilisé pour remplir cette fiche est laissé à votre initiative. Nous suggérons une évaluation par les lettres A,B,C,et D. (A : très bien, B :

convenable, C : insuffisant, D : graves lacunes ou manquements)

• le journal de bord doit être tenu quotidiennement. On y fait figurer les activités, les temps consacrés à celles-ci, les problèmes rencontrés et les solutions apportées et les informations de tous ordres susceptibles d'aider à l'élaboration du rapport de stage.

4. Le rapport de stage et la fiche de synthèse A4

Les consignes concernant le rapport figurent en annexe 7. Une fiche de synthèse type est fournie en annexe 8

Nous insistons cependant sur les points suivants :

- votre part de travail doit être clairement mise en évidence
- la lecture doit pouvoir se faire à plusieurs niveaux de détail. On doit pouvoir aller du général au particulier, naturellement, grâce à une bonne structuration des différents documents.

5. La soutenance orale

Les consignes concernant la soutenance orale figurent en annexe 7.

6. Les éléments pris en compte pour l'évaluation, et la notation

Les éléments pris en compte pour l'évaluation figurent en annexe 9 (non jointe).

On notera que le rapport de stage ne constitue qu'un des éléments d'évaluation de celui-ci.

Guide d'élaboration des critères de recherche de stage à remplir par l'étudiant

1. Identification de l'étudiant(e)

Nom :Prénom :Groupe :

2. Critère géographique (par ordre décroissant de préférence) et motivations

Préciser si préférence pour l'étranger

- France (départements) :

- Etranger (Pays) :

3. Critère "secteur d'activité"

Production industrielle (mécanique, électronique, agroalimentaire...), services en automatique (Bureau d'études en automatique), en informatique industrielle, recherche...

4. Critère "service" ou "fonction"

- conception /développement (Etudes)
- industrialisation
- production
- maintenance
- qualité, incluant tests ou mesures

5. Critère "domaine"

- électronique BF
- électronique HF
- hyperfréquences
- électronique de puissance
- électrotechnique
- asservissements, régulation
- informatique industrielle (microprocesseurs, microcontrôleurs)
- automatique industrielle (A.P.I., réseaux, supervision)

Pour ce dernier critère, il pourra être intéressant, si vous le souhaitez, de préciser si vos goûts vous portent plus vers les aspects matériels ou vers les aspects logiciels.

Lettre aux industriels que l'étudiant peut joindre à sa demande de stage

Objet : stages I.U.T. département "Génie Electrique et Informatique Industrielle (G.E.I.I.)"

Madame, Monsieur,

Vous êtes sollicité(e) par l'un(e) de nos étudiant(e)s pour effectuer un stage dans votre entreprise ou dans votre laboratoire de Recherche. Ce stage doit être l'occasion de mettre en pratique les connaissances acquises à l'I.U.T. en réalisant un projet de niveau "technicien supérieur, Bac +2" pour votre entreprise ou votre laboratoire, et de découvrir le contexte professionnel dans lequel l'étudiant(e) est susceptible d'évoluer.

Nous souhaitons, par la présente, vous indiquer (ou vous rappeler) les conditions dans lesquelles ce stage doit avoir lieu, les objectifs qu'il vise et les modes d'évaluation qui lui sont associés.

1. Conditions dans lesquelles le stage doit avoir lieu

Le stage, d'une durée de dix semaines, se situe en fin de scolarité (I.U.T. département Génie Electrique et Informatique Industrielle). Il est obligatoire et fait l'objet d'une convention. Les acteurs en sont l'étudiant, l'I.U.T. et l'entreprise (Maître de stage).

La recherche du stage incombe à l'étudiant. Il est conseillé, au cours de cette recherche, par un enseignant qui a pour

rôle de valider le stage. Cet enseignant vous contactera donc pour s'assurer, avec vous, que le projet confié à l'étudiant convient. En cas d'accord, nous recommandons à l'étudiant de mettre rapidement en œuvre tout ce qui peut concourir à une bonne préparation du stage (visite de votre entreprise, rencontre avec les futurs acteurs du projet, lecture de documentation,...)

Un enseignant aura par ailleurs pour mission d'effectuer le suivi de l'étudiant pendant le stage, et de lui rendre visite (sauf distance excessive).

2. Les objectifs du stage

Ils peuvent se ramener à 2 points majeurs :

- réaliser un projet (conception, développement,... de produits matériels et/ou logiciels, études comparatives,...) de niveau Bac + 2 en Génie électrique et informatique industrielle - options "électronique", "automatismes et systèmes" ou "réseaux industriels".

- découvrir l'environnement professionnel (au sens large du terme) dans lequel un technicien supérieur est susceptible d'exercer son métier

Il va de soi que ces deux objectifs ne peuvent, ni être artificiellement séparés, ni être déconnectés des objectifs pédagogiques. Le stage est, en effet, un des éléments de la formation qui concourent à l'obtention du D.U.T.

3. L'évaluation du stage

Nous souhaitons que, dans toute la mesure du possible, vous puissiez participer à cette évaluation sur la base de critères que nous pensons "de bon sens" pour un stage lié à une formation à la fois technologique et professionnelle.

L'évaluation se fait sur la base de trois rubriques :

- le travail effectué et le comportement du stagiaire pendant le stage
- le rapport écrit
- l'exposé oral

3.1. Le travail effectué et le comportement du stagiaire pendant le stage

On évaluera bien sûr le "produit final" (matériel, logiciel, dossier technique d'accompagnement). Mais on tiendra aussi le plus grand compte de la façon dont le produit aura été élaboré : rigueur de la méthode de travail, esprit critique, respects des "règles de l'art" professionnelles, intérêt porté à l'environnement (technique, économique, organisationnel, humain) du projet.

Les critères généraux et habituels d'évaluation personnelle et professionnelle - ponctualité, esprit d'initiative, capacité à travailler en équipe, pour n'en citer que quelques uns - seront eux aussi examinés avec le plus grand soin.

La communication écrite et orale fait de plus en plus partie de la vie du technicien. Il doit être capable de rendre compte, de convaincre ou de rédiger des notices techniques. C'est la raison pour laquelle nous sommes très attentifs à cet aspect du stage, que nous évaluons de deux façons : par un rapport écrit et par un exposé oral.

3.2. Le rapport écrit

Le rapport proprement dit doit présenter clairement :

- ce qui a motivé le projet (analyse de l'existant)
- les objectifs à atteindre et, le cas échéant, les contraintes associées
- le travail réalisé et les méthodes utilisées
- les résultats obtenus et leur analyse critique
- le planning prévu et celui effectivement réalisé.

Les notices techniques, schémas, listings, manuels divers et le journal de bord de l'étudiant font partie intégrante des documents écrits examinés par le jury.

3.3. L'exposé oral

Votre présence lors de cet exposé est vivement souhaitée. Vous pourrez y échanger vos points de vue avec les enseignants du jury et faire plus ample connaissance avec notre département.

L'exposé a pour but :

- de vérifier que l'étudiant est capable, dans un temps limité et relativement court, de présenter une synthèse de son travail,
- d'évaluer le degré de maîtrise qu'il possède du sujet traité,
- de s'assurer qu'il s'est intéressé au contexte local de son projet et plus généralement à l'ensemble de l'entreprise.

En vous remerciant par avance du temps que vous voudrez bien consacrer à nos étudiants, et en souhaitant qu'ils soient pour vous des collaborateurs efficaces, nous vous prions d'agréer, Madame, Monsieur, l'expression de nos salutations distinguées.

J.-C. Schubnel
Responsable des stages

COMMISSION 4 : MATHÉMATIQUES

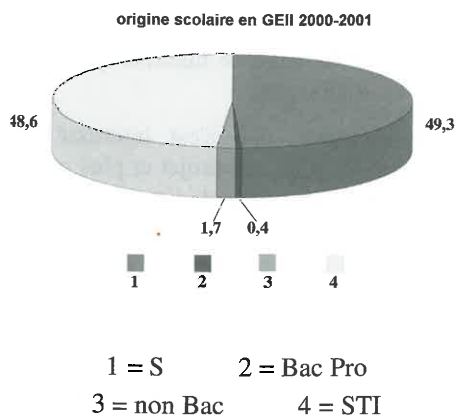
Compte rendu : Pierre Variot, IUT de Créteil-Vitry

La commission "Mathématiques" s'articulait autour de trois thèmes, un par demi-journée :

- 1- "Les Mathématiques dans la liaison Lycée-IUT" : Après avoir fait le constat du niveau actuel des bacheliers, comment agir ?
- 2- "Quelles Mathématiques pour une poursuite d'études en école d'ingénieurs" : rencontre avec des directeurs d'écoles d'ingénieurs.
- 3- "Travaux pratiques de Mathématiques" : Comment, à l'aide d'un logiciel de calcul formel, amener nos étudiants à réfléchir sur des problèmes mathématiques sans être noyés sous des calculs compliqués, et développer leur esprit critique ?

1. Le thème du jeudi matin, intitulé "Les Mathématiques dans la liaison Lycée-IUT", était préparé et animé par Marianne CLAUSEL (IUT de Créteil-Vitry), Patrice FROMAGER (IUT de Sarcelles), Saïd IAMARÈNE (IUT de Créteil-Vitry) et Gaelle LAVIGNE (IUT de Toulouse).

Pour commencer, Gaelle Lavigne a fait un bref bilan de l'origine scolaire des étudiants de GEII :



Il apparaît que les départements GEII recrutent beaucoup plus de bacheliers STI que les autres départements. Le recrutement est donc un recrutement hétérogène.

Dans un deuxième temps nous nous sommes intéressés aux évolutions récentes de l'enseignement des mathématiques dans le secondaire. Nous avons voulu compléter le travail déjà accompli lors du colloque de Tarbes et donc donner la parole au terrain. Trois enseignants de lycée nous ont livré le fruit de leur expérience : **Guy Cauret** (Terminale S, Lycée Jean Giraudoux), **Alain Fleury** (terminale S, lycée Blaise Pascal), **Patrick Templereau** (Terminale STI, Lycée Blaise Pascal).

En ce qui concerne l'enseignement en série S, les objectifs sont multiples : Apprendre à diversifier les raisonnements et les démonstrations ; Acquérir la maîtrise des techniques de calcul ; Renforcer les passages entre les divers champs mathématiques ; Utiliser à bon escient les outils informatiques ; Introduire la modélisation.

Les différentes notions mathématiques sont abordées à travers des activités d'approches pouvant utiliser des outils informatiques. Une synthèse est ensuite effectuée avec si possible quelques démonstrations. Ensuite les élèves ont à résoudre des exercices simples puis plus compliqués mettant en œuvre plusieurs chapitres.

Un exemple d'activité sur la fonction "logarithme népérien" nous a été présenté. On trace la fonction "logarithme népérien" avec la calculatrice, quelques propriétés de base sont alors dégagées : ensemble de définition ; $\ln(1) = 0$; ... Il s'ensuit une recherche graphique de la dérivée

En Terminale il semble qu'il y ait peu de démonstrations, on essaie bien sûr néanmoins de préciser clairement ce qui est admis ou non. Le problème posé par l'approche en terme d'activité est que certains élèves sont amenés à penser qu'un exemple peut avoir valeur de démonstration et ne comprennent pas toujours l'importance d'un raisonnement général.

En ce qui concerne l'enseignement en série STI, plusieurs différences avec la série S sont à souligner.

Tout d'abord au niveau des programmes :

La géométrie n'est quasiment pas abordée en STI : seuls les nombres complexes ont été étudiés.

En analyse : l'intégration par parties et le raisonnement par récurrence ne font pas partie du programme de STI. Néanmoins contrairement aux bacheliers S, les bacheliers STI savent résoudre des équations du type $y'' + y = 0$.

En probabilités : les élèves ne connaissent pas $n!$!

Mais c'est surtout au niveau des exigences que l'enseignement des mathématiques en S et en STI est très différent : Un sujet de bac STI classique va par exemple être structuré de la manière suivante :

Dans une première partie on étudiera une fonction auxiliaire (servant à l'étude du signe de la dérivée).

Il s'agira ensuite de trouver une asymptote oblique.

Dans le calcul de la dérivée le résultat à trouver sera donné.

Enfin toutes les questions seront extrêmement détaillées.

Le sujet correspondant en série S aura une première partie beaucoup moins détaillée, un calcul d'intégrale par intégration par parties pourra être demandé. En fin de sujet une question abordant sur un exemple la notion d'intégrale impropre pourra même être envisagée.

Nos collègues ont aussi voulu souligner qu'en dix ans ils avaient dû aussi faire face à une réduction drastique de leur horaire. Les chiffres ci-dessous sont à cet égard significatifs :

	Avant 1995	Rentrée 1995	Rentrée 2001
Terminale C	9h		
Terminale D	6h		
Terminale S Partie obligatoire		6h	5h30
Terminale S Spécialité Maths		2h	2h
Terminale STI	5h	4h	4h

Enfin il semble que le DUT soit un diplôme qui a une bonne image dans le secondaire. Les enseignants présents ont l'impression que leurs élèves qui ont choisi cette filière s'en déclarent satisfaits.

Du débat avec les intervenants s'est dégagé nettement le constat suivant : les difficultés rencontrées par les enseignants de mathématiques d'IUT sont déjà rencontrées en amont par nos collègues de lycées.

2. Le thème du jeudi après-midi, intitulé “Quelles Mathématiques pour une poursuite d'études en école d'ingénieurs” était préparé et animé par Michel Cristofol (IUT de Marseille).

Un des objectifs de cette demi-journée, qui comme la précédente a attiré un nombreux public (et pas seulement des enseignants de Mathématiques) était d'interpeller les directeurs d'études et les enseignants de Maths de ces écoles sur leur perception de notre enseignement des Mathématiques en DUT GEII et sur leurs souhaits éventuels quant à l'évolution de son contenu.

Il a d'abord été présenté les résultats d'une enquête faite auprès des principales écoles d'ingénieurs vers lesquelles nos étudiants se dirigent. Ce questionnaire est résumé dans les tableaux suivants :

Q ? De quelle manière les résultats en Mathématiques des candidats interviennent-ils dans vos critères d'admission

- Matière vue en priorité76 % (note > 10 impératif...)
- Matière qui compte comme8 % les matières théoriques
- Matière importante mais4 % il faut relativiser selon les IUT
- Pas d'influence particulière12 %

Q ? A quel niveau rencontrez-vous des faiblesses dans la “culture Mathématiques” de nos candidats (mise en place de raisonnements, autonomie, connaissance du cours, thèmes non abordés...)

- Manque de rigueur8 %
- Manque de ténacité8 %
- Manque d'autonomie30 %

- Manque de connaissance25 % du cours
- Manque de liens Maths-Physique ..8 %
- Manque de raisonnement logique .25 %
- Manque de profondeur ;8 %
- Manque de pratique dans le calcul 16 %
- Manque de recul16 % (trop de recettes)
- Manque de notion d'ordre4 % de grandeur
- Des parties du cours non traitées .4 %

Ensuite, nous avons pu écouter les interventions de M. A. Fromental, directeur des études de l'EFREI (Paris) et de M. F. Hincker, enseignant les Mathématiques à l'INSA de Lyon.

Leurs discours coïncident (et ce n'est pas étonnant) avec les résultats généraux de l'enquête précédente, à savoir l'importance du bagage mathématique centré sur les notions élémentaires et incontournables que sont l'analyse de Fourier, les Complexes, les Équations Différentielles, etc... Mais ils ont permis de mettre en évidence le manque de communication entre nos deux niveaux d'enseignement.

Plus précisément, on a pu relever quelques phrases révélatrices de leurs attentes. Pour M. Fromental *“dans un cycle d'ingénieurs, on ne doit pas (ou peu) faire d'outils mathématiques mais les utiliser”*. Puis en insistant sur notre rôle en Dut, il rajoute un peu plus tard surpris de notre réaction concernant un point de cours, *“Ah ? vous ne le faites pas ? Ah bon, je croyais, mais c'est dommage, on ne peut pas s'en passer”*.

De son côté, M. Hincker s'est étonné lui aussi que certains points de cours (Analyse numérique des EDO et EDP, Transformées, Fonctions spéciales,...) très utiles pour eux ne soient pas traités en amont.

En résumé, on retrouve l'attente très forte des enseignants de ces écoles sur des bases sérieuses en Mathématiques à la fin d'un DUT (à la fois en termes de connaissances mais aussi et peut être surtout en termes d'analyse d'une situation, de raisonnement, de rigueur, de méthode, d'autonomie...), mais aussi leur méconnaissance de ce qui se fait dans un DUT.

Une des conclusions qui s'impose serait de faire en sorte que ces contacts perdurent.

Enfin pour terminer cette session, J.-P. Becar (IUT de Valenciennes) a présenté le travail qu'il a développé avec un groupe d'étudiants sélectionnés pour les préparer aux concours :

Pour cette année 2001-2002, un groupe d'une quinzaine d'étudiants s'est constitué dès la fin de première année afin d'être mieux préparé et armé que leurs précédents camarades dans la mesure où ce type d'épreuves ne correspond pas à ce qui se fait à l'IUT.

Recrutement : Sur la base du volontariat, le groupe s'est constitué à la fin juin 2001.

Organisation : Le groupe de 15 étudiants s'est réuni durant 10 semaines à raison de 2 heures par semaine les samedis matin.

Objectifs : Outre l'acquisition de nouvelles connaissances, l'approfondissement de points délicats du cours, le développement de stratégies spécifiques aux épreuves à questionnaires, l'amélioration de la prise de notes, de la rédaction et de la justification des raisonnements.

Thèmes mathématiques abordés : Equations différentielles, Intégration, Suites et séries, Série de Fourier, Géométrie, Courbes planes, Probabilités, Calcul matriciel.

Evaluation : Le module a été évalué au travers de deux devoirs maisons et de deux devoirs surveillés. Le cahier des notes de cours a servi de rapport final.

Conclusion : La totalité des étudiants présents a retiré un dossier de poursuites d'études en Ecole d'Ingénieurs. La moitié du groupe a subi les épreuves du concours de la banque d'épreuves (les autres membres étant en stage à l'étranger, ou arrêtés par le coût de la participation aux concours suivi des oraux éventuels).

Le projet atelier Maths est reconduit cette année sous des conditions presque identiques à celles de l'an dernier.

PS : Contacter M. Cristofol (email : cristo@cmi.univ-mrs.fr) si vous désirez des précisions sur l'enquête concernant les écoles d'ingénieurs dont les résultats donnés là ne sont que partiels.

3. Le thème du vendredi matin, intitulé “Travaux pratiques de Mathématiques”, était préparé et animé par Sylvie VERHÉ (IUT de Cergy-Pontoise). Nous avons eu trois interventions :

■ Intervention de
JEAN-PAUL JACQ
(IUT CHERBOURG-MANCHE)

Travaux pratiques de Mathématiques sur Maple : Un exemple de TP en G.E.I.I première année

Programme Pédagogique National :

Savoir utiliser un logiciel de calcul formel appliqué au contenu des modules MA 11, MA 12 et MA 13 “

A l’IUT Cherbourg-Manche, département GEII, les logiciels choisis sont EXCEL et MAPLE.

Cette partie du MA 13, depuis la rentrée 2001, est enseignée sous forme de séances de travaux pratiques d’une heure trente chacune. Les trois années précédentes, cet enseignement était assuré en séances de travaux dirigés. Le contenu est variable suivant les années (nous ne pouvons traiter l’ensemble des notions rencontrées en mathématiques).

Programme de Calcul Numérique, Année universitaire 2001-2002

Deux séances d’utilisation du logiciel “Excel” :

1. Découverte d’Excel.
2. Tableur. Solveur.
3. Une séance de découverte des commandes principales du logiciel “Maple”
- 4&5. Etudes de fonctions : Fonctions de référence ; Fonctions avec paramètres.
6. Intégrales définies, impropres, multiples.
Test n°1
7. Equations différentielles. Etude de fonctions solutions.
- 8&9. Fonctions de plusieurs variables. Analyse vectorielle (produit scalaire, produit vectoriel, gradient, divergence, rotationnel, laplacien). Potentiel..
10. Calcul matriciel : diagonalisation, système différentiel.

Test n°2

Conditions matérielles : Dix à douze étudiants par groupe de Travaux Pratiques ; Deux étudiants par poste durant les séances de Travaux Pratiques ; Un étudiant par poste durant les Tests ; Les étudiants disposent de quelques postes en accès libre.

Consignes : Préparation sur feuille du TP avant d’accéder au PC ; Compte-rendu écrit pour chaque séance ; Ces comptes-rendus sont relevés lors du test n° 2.

Objectifs généraux : Dans chaque Tp, inciter les étudiants à mettre en place une stratégie : Etude d’un sujet (reconnaitre hypothèses et conclusions) ; Choix des outils à utiliser éventuellement ; Mise en œuvre d’un raisonnement ; Soumission à une syntaxe précise ; Avoir une attitude critique vis à vis des résultats ; Reproduire par écrit et de manière compréhensible les résultats obtenus.

Difficultés rencontrées : Manque de méthode de préparation ; Utilisation trop précoce du PC ; Utilisation de MAPLE comme traitement de texte ; Utilisation de MAPLE pour exécuter des opérations “trop simples” ; Peu d’esprit critique ; Fautes de syntaxes ; Manque de méthode pour le compte-rendu.

Bilan : Globalement positif pour une majorité d’étudiants, même si pour certains les objectifs ne sont compris qu’après quatre ou cinq séances ; Permet de réviser efficacement certaines notions ; Un regret : peu d’étudiants utilisent ces logiciels en seconde année.

Vecteurs et opérations vectorielles ; Géométrie analytique

Pré-requis : Notion de vecteur et connaissance de quelques outils (produit scalaire, norme, produit vectoriel). Calcul matriciel : notion de déterminant (produit mixte).

Consignes : En préparation de ce Tp : rappeler les notions à utiliser pour répondre aux différentes questions ; présenter les différents outils dont on dispose pour résoudre ce type de problèmes ; présenter le raisonnement pour chaque type d’exercice.

Objectifs : Comme pour chaque Tp, inciter les étudiants à mettre en place une stratégie : Etude d’un sujet (reconnaitre hypothèses et conclusions) ; Choix des outils à utiliser éventuellement (ouvrir les bibliothèques correspondantes) ; Mise en œuvre d’un raisonnement ; Soumission à une syntaxe précise ; Reproduire par écrit et de manière compréhensible les résultats obtenus.

Il sera important de bien faire comprendre aux étudiants que ce logiciel n’est en aucun cas un traitement de texte, que certaines opérations peuvent être effectuées sans son aide, par contre qu’il peut être intéressant de généraliser certains types de calculs pouvant être répétitifs (mise en garde du copier-coller sans relecture des opérations successives).

■ Intervention de
JEAN-CLAUDE CHAVASTELON
I.U.T. Montluçon ; Génie Electrique & Informatique Industrielle
Module MA13 : Mathématiques et Outils

Points du programme

Calcul numérique et apprentissage d’un logiciel de calcul formel

Objectifs

- **Sensibiliser** les étudiants aux problèmes du calcul numérique par l’utilisation de quelques méthodes de résolution numérique de problèmes
- **Initier** les étudiants à l’utilisation d’un logiciel de calcul formel

Toutefois, les priorités restent :

- Amélioration des compétences en **calcul** d’expressions arithmétiques, trigonométriques, de dérivées ...
- Approfondissement des **notions** de limites, intégrales, convergence, structures algébriques...
- Renforcement des capacités de **raisonnement** : hypothèse - conclusion, condition nécessaire, condition suffisante, récurrence, \forall, \exists , contre exemple...
- Répondre aux **besoins** de l’enseignement de l’électricité et de ses applications en GEII : transformées de Laplace, Fourier, en z...

La mémorisation d’un certain nombre d’éléments est toujours essentielle.

Les contrôles se font sans calculatrice, ni documents.

MOYENS

- **Horaires** : au 3^{ème} trimestre
4 x 1,5 h TD
6 x 2 h TP (dont le contrôle)
- **Humains** : 3 enseignants
- **Matériels** : Logiciels Excel et Mathcad

THÈMES TRAITÉS

avec Excel

- Calcul numérique d’une intégrale
- Résolution numérique d’une équation algébrique
- Résolution numérique d’une équation différentielle

avec Mathcad

- Décomposition d’une fonction en série de Fourier

- Tracé de courbes planes définies en paramétrique et en polaire
- Représentation d'une fonction à deux variables

EXEMPLE : Calcul numérique d'une intégrale

Sujet du TD

- Construction des formules
- Evaluation de l'erreur

Sujet du TP

- Mise en œuvre des formules sous Excel
- Une approche particulière : Monte Carlo
- Problèmes liés à la convergence des intégrales

■ Intervention de

PHILIPPE ETCHECOPAR

(CEGEP de Rimouski, Québec) & Norbert Verdier (IUT de Cachan 1)

Email : ethecop@globetrotter.net
norbert.verdier@iut-cachan.u-psud.fr

Titre : Le Calcul Formel (Mathematica) ou un prétexte pour faire (faire) des maths

Comment ?

- Par le biais de TP classiques
- Par le biais de projets tutorés

Les TP Mathematica (Structure)

- Des TP de 12 étudiants en mars - avril (première année)
- 5 TP qui balaient le programme à l'aide de petits exercices A PREPARER D'UNE SEANCE SUR L'AUTRE.
- 2 TP "projets" : CHAQUE BINOME A UN PROJET

Exemple de projet : phénomène de Gibbs (Cf. Bibliographie [2])

- Chaque projet a des aspects expérimentaux ("empiler" des sinusoides pour Gibbs) afin de "voir" ce qui se passe !
- Chaque projet a des aspects théoriques : ON DEMONTRE CE QUE L'ON VOIT ! (Ainsi le projet est rédigé sous forme d'un problème "classique" qu'on ne peut pas (ou plus !) poser sous forme d'un DS traditionnel.

Bilan d'une expérience :

- Ce ne sont ni des TP "boîtes à outils" ni des TP qui remplacent les maths.
- Ce sont une façon de montrer que beaucoup de situations scientifiques se ramènent finalement à manipuler peu d'objets (des équations, des limites, etc) et l'occasion de faire faire de "beaux" problèmes impossibles autrement.

Une expérience évolutive

- Une retombée chiffrée : l'ensemble est noté et intégré aux maths !
- L'encadrement est suivi par des enseignants de maths qui encadrent "leurs" étudiants.
- L'emploi du logiciel ne doit pas commencer trop tôt.
- Une expérience qui s'élargit avec une collaboration naissante avec le CEGEP de Rimouski.

Les CEGEPs

- Cursus (formation pré-universitaire de Bac -1 à Bac + 1 et formation technique de Bac-1 à Bac + 2)
- Mathématiques et calcul formel (5 h/semaine pendant 2 ans dont 1 h de laboratoire et 1 h de travail).

Eléments de comparaison :

- Deux approches :
 - Une approche formalisée
 - Une approche pratique
- L'approche pratique (Cf. Bibliographie [2])
 - Modélisation : généralisation
 - Protocole de laboratoire et simulation : questionnement
- Pistes
 - Du calcul au raisonnement
 - Communication et culture scientifique.

Une première collaboration :

En 2001-2002 une équipe "mixte" constituée d'étudiants de Cachan 1 et Rimouski a rédigé un travail de vulgarisation autour du chaos. (Cf. sitographie [1]) Leur travail a été la base de discussion d'une soirée sur le chaos (lors des Fêtes de la science, le 17 octobre 2002 à Meudon) animée par "deux grands

noms du chaos" : Marie Farge et Jacques Laskar. (Cf. sitographie [2])

Pour 2002-2003, deux équipes "mixtes" sont actuellement en cours de constitution.

Bibliographie :

[1] Ph. Etchecopar & Céline Saint-Pierre, coll. "Notes de cours", dont *Calcul Intégral avec Mathematica et Maple*, Ed. Presses Pédagogique de l'est, 2001.

[2] N. Verdier, *Faire des maths avec Mathematica*, Coll. Technosup, Ed. Ellipses, 2002.

Sitographie :

[1]
http://www.sciencepourtous.qc.ca/dossier/Chaos_intro.html

[2]
<http://www.ville-meudon.fr/lactugros%20plans%20agen%20dalbardessciences.htm>

4. CONCLUSION

La commission de Mathématiques a été un lieu d'échanges et de débats intenses entre différents intervenants et un public nombreux.

Ces échanges ont bien montré la similitude des attentes des écoles d'ingénieurs à notre égard et de la nôtre vis-à-vis des lycées. Ils ont montré aussi la nécessité de plus de communication entre ces trois niveaux de formation.

Il a été souligné l'aspect formateur des mathématiques pour les élèves, et ce à tous les niveaux : lycée, IUT, écoles d'ingénieurs.

D'autre part des collègues enseignant à l'IUT mais aussi dans des universités étrangères nous ont présentés des expériences d'utilisation d'un logiciel de calcul formel qui témoignent d'une tentative de pédagogie complémentaire dans l'enseignement des Mathématiques, ne pouvant bien sûr pas se substituer à un enseignement fondamental, mais susceptible pour certains étudiants d'apporter un renouveau de motivation pour les mathématiques.

Le rapporteur de la commission
Mathématiques

CURSUS LICENCE : LES IUT FACE À LEUR DESTIN...

Rémy GOURDON - Président Assemblée des Chefs de Département GEII

Après une longue période d'effervescence de mars à septembre, l'ADIUT a publié fin octobre une ossature de dossier, appelée à devenir la matrice de laquelle devraient sortir les projets des IUT candidats à délivrer le grade licence, au travers de dispositifs de formations construits selon le schéma validé par le CNESER en avril 2002. Cette ossature, travaillée par les différents champs d'activité, doit donner naissance à un dossier de cadrage national qui fixera les éléments clés des licences futures, dont on espère que les premières pourront ouvrir en septembre 2003. Plutôt que de présenter par le menu ce document, dont le contenu n'est pas à cette heure (début décembre) finalisé, il me semble intéressant d'analyser comment se fait cette évolution. Il y a en effet beaucoup plus à apprendre dans la manière dont nous nous y prenons, que dans les titres de modules, ou les nombres d'heures affectées à telle ou telle discipline.

L'ADIUT prend position...

Lorsque en mars-avril, Roger Eychenne, président de l'ADIUT, propose d'expérimenter, dès septembre 2002, des formations en 3 ans dans les IUT, la stratégie est claire : il s'agit, selon son expression, de "mettre un pied dans la porte", afin d'obtenir le droit dans les IUT de délivrer un diplôme à bac + 3, sans être contraint d'en référer sans cesse à la tutelle de l'université.

C'est un positionnement politique qui s'appuie en interne sur le désir déjà très ancien de passer à bac + 3, et qui s'engage dans la brèche ouverte par le chantier de l'harmonisation européenne, connu d'abord comme 3-5-8 puis L-M-D. Il est clair pour tous que l'enjeu de ce combat c'est la préservation du système IUT, et de son caractère dérogatoire petit à petit grignoté. On peut s'interroger sur la légitimité de ce combat, que beaucoup considèrent comme du corporatisme. ; or

la légitimité ne tient pas à des idées toutes faites, mais aux missions données et à la manière dont elles sont remplies. A ce titre, il me semble que nous n'avons pas à rougir de notre bilan. Ceci étant la préservation d'un pré carré ne peut suffire à demander le bac + 3 dans les IUT.

Deuxième facette du positionnement ADIUT : nous sommes capables d'exister de façon pertinente dans le cadre du LMD. Alors que personne ne veut entendre parler ni de DUT en 3 ans, ni de suppression du DUT, ni de Licence Universitaire de Technologie (LUT), il faut oser aller plus loin que les licences professionnelles en un an dont bon nombre existe dans les IUT. L'ADIUT avance alors avec une formation nouvelle, pensée à partir du bac et non pas bricolée sur de l'existant ; elle dessine à grands traits le portrait du diplômé de niveau II, tel qu'il sortirait des IUT. C'est un technicien, sans doute comparable sur le plan strictement technique à un titulaire de DUT, mais un technicien formé à la gestion de projet, au sens large du terme ce qui inclut des compétences techniques, mais aussi humaines et économiques. Ces derniers aspects sont ceux qui, selon le milieu professionnel, manquent à nos DUT actuels. Ainsi s'élabore, à côté des premières licences professionnelles en un an qui étaient le plus souvent des spécialisations, un second modèle de licence, professionnelle toujours car c'est là le point fort des IUT, plus large et ouverte vers des métiers qui manifestement ne sont pas seulement techniques, mais d'encadrement, de management. Il est clair que la classification n'existe pas aujourd'hui dans les entreprises pour le niveau II, même lorsque la fonction existe, prise en charge soit par des techniciens confirmés que ne sont peut-être pas reconnus à leur réel niveau de compétences, soit par des ingénieurs utilisés de fait en sous-qualification. De ce point de vue, l'offre ADIUT est pertinente, elle assume la part professionnelle du LMD. Et qui, mieux que les IUT, pouvait l'assumer ?

Parallèlement, il est hors de question de passer sous silence la méfiance du milieu professionnel, à qui le DUT actuel convient parfaitement. Le dispositif LMD en IUT intègre donc d'une part la continuité du dispositif DUT qui peut se prolonger à bac + 3 par une licence professionnelle spécialisée en un an, ou par d'autres formations, et d'autre part le dispositif licence professionnelle à champ large. Ceci étant, le milieu professionnel pourra-t-il toujours s'arc-bouter sur le DUT ? Il devra bien, un jour, prendre acte de la forte proportion des poursuites d'études au delà du bac + 2. Le discours "non au bac + 3 parce que nous avons besoin de bac + 2" est sans aucun doute aujourd'hui validé par la réalité industrielle, il n'empêche qu'il est maintenant décalé et déconnecté des aspirations des jeunes qui sont l'avenir de ce milieu professionnel. Celui-ci saura-t-il prendre en compte cette nouvelle donne en osant, par exemple, renégocier les conventions collectives pour reconnaître le niveau II de formation ? S'il tarde trop, il poussera de fait les jeunes à poursuivre des études d'ingénieurs que, à très court terme, il ne pourra plus absorber. Ce serait alors la porte ouverte à une large déqualification de la formation d'ingénieur. Qui serait capable de la supporter ?

Concrètement, comment fait-on ?

Restait à concrétiser cette volonté politique. Les spécialités, portées par des départements doivent donc entrer en jeu pour construire une offre de formation cohérente. Parallèlement, la refonte des spécialités en IUT est en débat au moment où l'on constate que les petites dernières peinent à trouver leur identité et leurs publics, et que certaines anciennes sont en déclin. Si l'instinct de préservation joue à fond au niveau des IUT, il est décuplé au niveau des spécialités, parce que porté par des départements qui constituent en fait

l'unité opérationnelle de base qui ne veut pas mourir !

L'émergence de projets qui coïncident avec la volonté de proposer des licences à champ large, nécessairement transdisciplinaires pour couper court à l'accusation définitive de tubularité du système IUT, s'annonce dès l'ouverture, délicate voire difficile. Certains veulent y voir un désir des directeurs de mettre au pas les départements jaloux de leur indépendance. D'autres s'interrogent à voix haute sur l'absence de structure exécutive pour porter ces nouvelles licences, si les départements sont mis hors jeu. Bref un climat incertain qui brouille le paysage. A ces incertitudes, s'ajoute la constitution des champs d'activité, au sein desquels doivent émerger les licences. Les champs sont nés à partir de regroupements déjà établis par le ministère, mais aussi sous l'effet de forces pas toujours clairement identifiées. Ainsi, le GEII se retrouve-t-il dans le champ STIC dont il partage le thème large du Traitement de l'Information, vu sous l'angle hardware, mais il aurait aussi pu s'intégrer dans un champ plus industriel comme MP3. Ce tiraillement exprime en lui-même le spectre large déjà à l'œuvre dans la spécialité GEII qui se développe à partir de 4 pôles : l'électronique, l'électrotechnique, les automatismes et l'informatique industrielle, un développement qui, reconnaissons le, va parfois jusqu'à l'écartèlement.

Vouloir rapprocher les spécialités en se disant qu'il y a des parties communes de formation, certes, tout le monde s'accorde là-dessus, au moins en surface. Dès qu'on veut aller plus dans le détail, on s'aperçoit qu'il faut rapprocher des cultures très différentes qui s'appuient sur des publics "naturels" avec par exemple 50 % de bacs en STI en GEII, alors qu'il n'y en a que 9 % en Info ; ou des orientations scientifiques propres, sur les mathématiques par exemple. L'alternative est alors entre une différenciation des formations d'autant plus précoce et marquée que celles-ci appartiennent à des cultures différentes, et un parcours unifié au départ, qui serait imposé aux spécialistes. Si l'on voit bien le risque couru avec la première piste, celui d'un recloisonnement des spécialités, il faut également mesurer, pour la 2e piste, le risque d'une "DEUGisation" dont chacun sait l'inefficacité. Une de nos difficultés

dans ce chantier est que cette alternative n'a jamais été véritablement tranchée.

Ainsi constate-t-on, au fil des débats, que la recherche de transversalité entre les spécialités aboutit, sans doute en raison d'un manque d'autorité politique, à l'effet contraire de celui recherché. On assiste donc au repliement sur soi des spécialités, au renfermement de chacun dans sa chapelle, à des tentations hégémoniques des uns sur les autres... Il est toujours aussi difficile de sortir de la caverne et de quitter sa posture d'ayatollah de telle discipline...

Un enjeu de fond qui demeure...

Quand nous aurons réussi à établir les contours d'une licence, nous ne serons pas pour autant au bout de nos peines. L'esprit du texte du CNESER, repris et amplifié par la volonté de l'ADIUT, est de favoriser le pilotage, par l'étudiant, de son cursus ; les moyens en sont la gestion individualisée des parcours grâce à des orientations et à des choix de modules optionnels, et la validation de ceux-ci par le système des crédits (ECTS). Ces deux outils que l'institution veut mettre à la disposition des étudiants sont une révolution culturelle, que beaucoup vouent aux gémonies. C'est pourtant une occasion historique de renouveler notre pratique. Penser une formation non plus comme une accumulation d'heures passées à "subir" tel enseignement, mais comme un chemin sur lequel l'étudiant se cherche et s'approprie sa formation, voilà l'enjeu. Une telle approche nous prend à contrepied dans nos habitudes : il faut désormais se focaliser exclusivement sur des objectifs en terme de savoir-faire, finies les matières et leurs incontournables matelas d'heures en CM/TD/TP. C'est comme si l'on était en train de comprendre, que l'étudiant ne se forme pas seulement par ce que l'enseignant lui expose, mais d'abord par l'énergie et la motivation qu'il investit de lui-même.

Ce renversement de perspective, si nécessaire mais qui est encore loin d'aboutir, nous oblige à ne plus organiser la formation pour nous, mais pour les étudiants. Cette situation paradoxale nous rappelle à l'ordre ! Non, il n'est pas légitime de

chercher à se faire plaisir en montant une licence professionnelle qui serait un super DUT dans lequel nous mettrions toutes les techniques les plus pointues qui nous intéressent. Notre mission demeure le service des étudiants qui veulent se préparer à intégrer le milieu professionnel.

En conclusion de ce point d'étape, qui ne prétendait à rien d'autre que de rappeler quelques points clés d'une démarche globale dans laquelle nous, GEII, devons prendre toute notre place, rappelons-nous l'enjeu de la mise en place du cursus licence dans les IUT. Ce n'est pas la sauvegarde du système IUT pour le confort de ses personnels enseignants et IATOSS. L'enjeu du LMD dans les IUT, c'est, par contre, de leur permettre à eux, qui ont largement fait leurs preuves avec le DUT, d'accompagner les étudiants jusqu'à la licence en les faisant bénéficier de l'expérience et de la culture professionnelle qui y règne.

Décembre 2002



ADMINISTRATION CENTRALISÉE DU PARC D'ORDINATEURS

Par Philippe Claveau, IUT de Nice

Cet article décrit l'utilisation de 2 outils pour améliorer la disponibilité des postes informatiques tout en réduisant le temps consacré aux installations et maintenances logicielles.

■ INTRODUCTION

La plupart des disciplines utilisent aujourd'hui, en travaux dirigés ou pratiques, des outils informatiques. Les stations de travail, souvent des PC fonctionnant sous Windows ou Linux, sont partagés entre les différentes matières et par l'ensemble des étudiants.

Ces postes sont parfois dotés d'un accès Internet et leur utilisation en "libre service" peut être autorisée.

Bref, tous ces critères conduisent à des postes "fragiles", nécessitant beaucoup de temps passé en (ré)installations et dont l'indisponibilité peut perturber le déroulement de beaucoup d'enseignements.

Les virus, les installations de jeux, les changements de configuration, l'utilisation intensive (abusive ?) des messageries... la liste n'est malheureusement pas exhaustive... sont a priori des problèmes connus de tout le monde.

Aussi lorsque les PC ont commencé à envahir notre département, nous avons décidé de mettre en place un système qui permettrait :

- l'utilisation du PC en "l'état"
- la réinstallation partielle ou complète du PC de manière quasi automatique
- une remise en état complète du PC en une quinzaine de minutes (au-delà de une séance d'enseignement de 1h30 est sérieusement compromise)
- une interface simple utilisable par l'ensemble du personnel et des étudiants
- les installations initiales des machines nouvellement acquises.

Notre choix s'est finalement fixé sur des outils proposés par le Centre Universitaire d'Informatique (CUI) de l'université de Genève puis commercialisés par la société Rembo Technologies.

Après avoir utilisé pendant plusieurs années une méthode que nous nommerons "BpBatch" et qui présentait l'indéniable

avantage d'être gratuite, nous sommes passés récemment à une solution plus performante (mais payante) que nous nommerons "RemBo". (**Remote Boot**)

Plutôt qu'un exposé trop théorique des solutions mises en œuvre et afin de fixer concrètement les idées sur ce que l'on peut attendre d'un tel système, nous allons souvent procéder par des exemples. Evidemment ces exemples sont propres au département de Nice et ne représentent qu'une petite partie des fonctionnalités permises par "BpBatch" et surtout "RemBo". Ces 2 logiciels doivent en effet être considérés comme des "boîtes à outils" permettant de réaliser l'architecture informatique adéquate.

Les scripts présentés dans cet article ont été simplifiés afin de mettre en évidence les commandes les plus importantes. Ils concernent des PC clients sous Windows 95 ou 98.

Toutefois la lecture de ces exemples de programmes (BpBatch, Rembo, Kixtart) n'est pas nécessaire pour comprendre globalement le système mis en œuvre. Si vous souhaitez vous concentrer sur les concepts généraux, ignorez ces passages !

■ INTERFACE UTILISATEUR

Au démarrage d'un PC, l'écran représenté figure 2 apparaît.

On peut alors :

- En cliquant sur le bouton "Démarrage", démarrer l'ordinateur en l'état
- En cliquant sur le bouton "Maintenance", démarrer l'ordinateur après avoir réinstallé tous les fichiers modifiés depuis l'installation initiale de la machine.

Statistiquement le nombre de fichiers modifiés entre 2 logements consécutifs d'utilisateur est de 20. Exécuter ce mode à chaque logement entraîne un laps de temps supplémentaire au démarrage d'environ 5 secondes.

- En cliquant sur le bouton "Administration", démarrer l'ordinateur après avoir

reformaté le disque dur et téléchargé depuis un serveur la configuration initiale de la machine.

A titre d'indication un PC (Pentium 1GHz) sous Windows98, comportant les applications Word, Excel, Powerpoint, Access, FrontPage, C++Builder, Java-Café, Visual Basic, Matlab, Max+2, Cadstar... soit 1 Go d'espace disque utilisé, effectue cette phase de travail (outils "RemBo", réseau Ethernet 10 Mbps) en **15 minutes !**

(Temps à rapprocher des quelques 3 heures nécessaires à l'installation initiale de cette machine.)

■ PRINCIPES DE FONCTIONNEMENT

Les principes de fonctionnement sont illustrés par la figure 1.

Une copie logicielle (nommée "image") de la station de travail est sauvegardée à la fois sur un serveur et dans une partition cachée du poste client. Des mécanismes de "synchronisation" permettent de réaliser les scénarios décrits précédemment :

- Démarrage : aucune synchronisation
- Maintenance : synchronisation 2
- Administration : synchronisations 1 + 2

■ CRÉATION DE L'IMAGE

Pour installer une image sur le serveur il faut sur un poste client (nommons le PC modèle) :

- installer et configurer le système d'exploitation
- installer et configurer les applications
- tester soigneusement le PC modèle... en particulier, vérifier que la machine ne comporte pas de virus n'est pas forcément une mauvaise idée !
- défragmenter le disque
- lancer la création de l'image sur le serveur à partir du PC modèle

Avec "BpBatch" :

- exécuter la commande

```
C:\> mrzip -b zipwin
```

- exemple de fichier zipwin.mrz :

```
1 showlog
```

```
2 filter - "*.swp "
```

```
3 filter - "temp/*"
```

```
4 fullzip "C:/" "F:/image.imz"
```

la ligne 1 valide l'affichage des messages à l'écran

les lignes 2 et 3 permettent de supprimer les fichiers et répertoires indésirables dans l'image

la ligne 4 crée l'image de la partition C : vers le serveur (montage d'un lecteur réseau F :) sous le nom image.imz

Avec "RemBo" :

- sous l'interface utilisateur (figure 2), les outils d'administration RemBo étant installés, activer les fenêtres console et ligne de commande :

```
menu Rembo v1.0/console
```

```
menu Rembo v1.0/interact
```

- dans la fenêtre interact, exécuter la commande "Exec" suivante

```
Exec ("//global/groups/3C/do_image_3C.shtml") ;
```

Le paramètre de la commande "Exec" correspond au chemin d'un fichier sur le serveur d'images

exemple du fichier "do_image_3C.shtml":

```
// Création d'une image virtuelle de la partition 1 du disque 0
```

```
CreateVirtualImage("image3C","disk://0:1") ;
```

```
// On enlève le fichier de swap
```

```
RemoveFile("link://image3C/windows/win386.swp") ;
```

```
// On crée une archive de l'image virtuelle sur le serveur
```

```
Synchronize("link://image3C", "cache://global/groups/3C/hdimages/image3C.img", "");
```

```
// On libère la mémoire
```

```
FreeVirtualImage("image3C") ;
```

Pour la machine citée en exemple précédemment (1Go d'espace disque utilisé) la construction de l'image dure 30 minutes.

Imaginez maintenant que vous venez de recevoir 6 nouvelles machines pour équiper une salle de TP, vous réalisez sur un des postes la manip précédente (disons 2 heures d'installation + 30 minutes de création d'image) puis vous lancez le

mode "administration" sur les autres postes... qui s'installent alors automatiquement ! (une quinzaine de minutes au lieu de 5 x 2h)

■ PERSONNALISATION DES POSTES CLIENTS

La remarque précédente semble assez séduisante, toutefois il faut bien remarquer que cette approche nécessite des ensembles (salles d'enseignement ?) de machines matériellement homogènes pouvant donc fonctionner avec la même image, c'est à dire :

- même système d'exploitation

- mêmes applications

mais surtout

- mêmes fichiers de configuration

- mêmes fichiers DLL

- même base de registre

Si cela est souvent vrai lors de l'acquisition d'une salle complète, cette condition n'est plus du tout vérifiée lorsque le matériel a été acquis au fur et à mesure ou lorsque celui-ci commence à vieillir et que des éléments matériels doivent être remplacés.

nom de la machine devront forcément être personnalisés après le téléchargement de l'image.

Pour comprendre comment réaliser cela, il nous faut rentrer un peu plus dans le détail des protocoles réseau mis en œuvre. (ces échanges réseau sont symbolisés figure 6)

- Les PC clients sont équipés de cartes Ethernet dotées des protocoles de démarrage BootP ou PXE.

A la mise sous tension de la machine, le protocole BootP ou PXE, va rechercher sur le réseau un serveur susceptible de lui répondre.

- Le serveur d'images va répondre (il a été configuré pour cela)

Si le client est reconnu (à travers son adresse physique), le serveur par le service DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) peut lui attribuer une adresse IP et un nom de machine.

- Le service TFTP (Trivial File Transfer Protocol) va ensuite être utilisé pour télécharger un fichier de démarrage, par exemple celui qui conduit à l'écran représenté figure 2.

Un peu plus tard, lors du démarrage du PC, il faudra alors :

- 1) Modifier un fichier (network.reg) avec les réponses de DHCP

- 2) Modifier lors de l'exécution du fichier autoexec.bat la base de registre conformément au fichier network.reg

Le poste client sera alors prêt à fonctionner.

Voir figure 7, les contenus des différents fichiers et les commandes pour réaliser les "patches".

■ CRÉATION DES PAGES DE DÉMARRAGE

L'interface utilisateur représentée figure 2 (outils "RemBo"), est créée en langage.shtml.

Vous pouvez donc pour l'essentiel la construire avec votre éditeur de page Web préféré.

Les fonctions événementielles associées aux boutons "Démarrer", "Maintenance", "Administration" sont elles décrites en langage C.

La figure 3 résume l'essentiel des commandes associées aux 3 boutons pour obtenir les fonctionnements décrits au paragraphe "interface utilisateur"

L'interface utilisateur représentée figure 4 (outils "BpBatch"), est beaucoup plus sommaire (pas de graphique, pas de souris...), elle est créée en script "BpBatch".

La figure 5 donne un exemple de script dont les fonctions sont très proches de celles vues précédemment avec "RemBo"

■ IMAGES INCREMENTALES

Lorsqu'une machine est matériellement différente (carte mère, version de BIOS, cartes périphériques, écran...) du PC modèle (celui à partir duquel on a créé l'image), le téléchargement de l'image sur cette machine conduit au mieux à une longue séquence (très longue parfois... !) de "Plug & Play" (incompatible de toute façon avec les contraintes de disponibilité des postes fixées par le cahier des charges), au pire à un dysfonctionnement total.

On pourrait alors envisager de créer autant d'images que de profils matériels différents, mais cette solution est très vite limitée :

- nécessité d'espace disque considérable sur le serveur d'images
- nécessité de passer à nouveau énormément de temps à l'installation de chaque machine.

Actuellement dans notre département, chaque salle d'enseignement (pourvue de PC relativement homogènes) possède au maximum 2 images.

Toutefois cela n'est pas toujours possible et le vieillissement des PC conduira tôt ou tard à des ensembles beaucoup plus hétérogènes.

"RemBo" offre une fonctionnalité permettant de résoudre ce problème de façon élégante.

La mise en œuvre d'images incrémentales permet de "factoriser" les fichiers communs à l'ensemble des PC (image de base) et de disposer des fichiers propres à chaque PC (incréments).

On peut alors administrer l'ensemble du parc par des schémas du type :

- Pour le PC_1, je veux la base Windows2000, l'atelier Java et la configuration PC_1

- Pour le PC_2, je veux la base Windows2000, le compilateur C# et la configuration PC_2

... et ainsi de suite...

N'ayant pas encore testé cette architecture nous ne pouvons pas donner d'exemples

précis, mais la documentation sur le sujet est bien détaillée. Cette fonctionnalité semble très intéressante quoique plus complexe à mettre en œuvre que les images simples.

■ REMARQUES ANNEXES

1) Les disques durs des postes client étant susceptibles d'être reformatés périodiquement, un serveur de fichiers est indispensable pour la sauvegarde des données des utilisateurs.

2) Les services de fichiers et d'images peuvent être sur la même machine ou sur 2 serveurs différents.

Pour le service d'images qui n'est pas contraignant, un PC tout à fait classique convient très bien.

3) Lorsqu'un utilisateur ouvre une session réseau sous Windows (nom d'utilisateur dans le domaine et mot de passe), il est utile de pouvoir personnaliser le poste pour cet utilisateur (accès au répertoire sur le serveur de fichier, paramétrage de la messagerie... etc.).

Cela peut être fait de différentes manières plus ou moins conviviales.

Un outil particulièrement intéressant peut être téléchargé gratuitement :

<http://www.kixtart.org>

Exemple d'utilisation de "Kixtart" :

Fichier C:\Windows\Menu Démarrer\Programmes\Démarrage\login.bat :

```
c:\kixtart\kix32.exe /n c:\kixtart\boot.kix
```

Extraits du fichier c:\kixtart\boot.kix :

```
$name = @Wuserid
```

```
; Montage (E :)du répertoire utilisateur sur le serveur de fichier (poseidon)
use E: "\\poseidon\%name%%"
```

```
; Personnalisation de la messagerie (Outlook Express) pour l'utilisateur
```

```
; définition de la cle de recherche
```

```
$key = "HKEY_CURRENT_USER\SOFTWARE\MICROSOFT\INTERNET
ACCOUNT MANAGER\ACCOUNTS\00000001"
```

```
; patch de l'adresse e_mail
```

```
$email = $name + "@iutgeii.unice.fr"
```

```
writevalue($key,"SMTP Email Address",$email,"REG_SZ")
```

```
; patch du nom d'utilisateur
```

```
writevalue($key,"SMTP Display Name",$name,"REG_SZ")
```

■ CONFIGURATION DU SERVEUR

Le service d'images peut être installé sur un serveur fonctionnant sous Unix, Linux, Windows NT ou 2000Server.

A Nice la solution "BpBatch" fonctionnait avec un serveur SUN sous Solaris7, la

solution "RemBo" fonctionne avec un PC sous Windows2000Server.

Un étudiant en stage a étudié pour le CROUS une architecture entièrement "freeware" à base de Linux + Samba + BpBatch.

Dans tous les cas le principal service à configurer est DHCP (option BootP ou PXE).

"RemBo" est fourni avec un service TFTP multicast très efficace, l'utilisation de "BpBatch" peut nécessiter la recherche et la configuration d'un utilitaire TFTP gratuit.

■ RÉSUMÉ

Si vous disposez d'un réseau Ethernet, d'une architecture client-serveur et souhaitez passer moins de temps à administrer vos PC, alors les outils "BpBatch" ou "RemBo" peuvent vous être utiles.

Le fait de disposer d'ensembles de machines matériellement homogènes simplifiera le travail à accomplir.

Les PC devront être équipés de carte Ethernet possédant les protocoles de démarrage aux normes BootP ou PXE.

Les différents outils de la solution "BpBatch" sont gratuits, la solution "RemBo" au tarif universitaire revient à environ 15 € par poste.

A titre indicatif, en étant déjà familier avec la solution "BpBatch", la mise en place de

"RemBo" nous a demandé 1 mois de travail (7 salles, 65 PC) mais c'est vraiment un investissement très très rentable !

Le tableau suivant, récapitule les principaux critères de choix entre "BpBatch" et "RemBo".

■ TABLEAU COMPARATIF

BPBATCH	REMBO
Serveur Linux / Solaris / Windows NT / Windows2000Server	Linux / Solaris / Windows NT / Windows2000Server
Configuration réseau requise Carte Ethernet protocole de démarrage BootP ou PXE	Carte Ethernet protocole de démarrage PXE
Fonctionnalités Menus interactifs, Restauration, Authentification Support clavier (US, français avec certaines restrictions)	Menus interactifs, Sauvegarde, Restauration, Authentification, Synchronisation Support claviers internationaux et souris
Limitation disque Disque dur : 8 Go	Disque dur : 100 Go
Systèmes de fichiers supportés FAT12, FAT16, BIGDOS, FAT32, EXT2FS, LINUXSWAP, NTFS	FAT12, FAT16, BIGDOS, FAT32, EXT2FS, LINUXSWAP, NTFS
Limitations mémoire vive Mini : 16 Mo Maxi : 64 Mo	Mini : 32 Mo Maxi : 4 Go
Protocoles réseau supportés TFTP Broadcast TFTP (vitesse assez lente et encombrement réseau important)	Mcast TFTP Fast TFTP (efficacité élevée)
Performances L'augmentation du nombre de clients se fait au détriment des performances	Les performances restent inchangées au dessous de 1000 clients
Coût Gratuit pour une utilisation non commerciale	Nécessite une licence par poste client

■ CONTACTS

Pour des renseignements à propos de cet article :

Philippe Claveau - Département GEII
IUT de Nice :
plaveau@iutgeii.unice.fr

Pour obtenir des informations commerciales :

Antoine Renard - IRIS Technologies
Marcq en Baroeul :
arenard@iris-tech.fr

Pour obtenir davantage d'informations techniques :

Université de Genève
Centre Universitaire d'Informatique
<http://cui.unige.ch/info/pc>

Rembo Technology Sarl
<http://www.bpbatch.org>
<http://www.rembo.com>

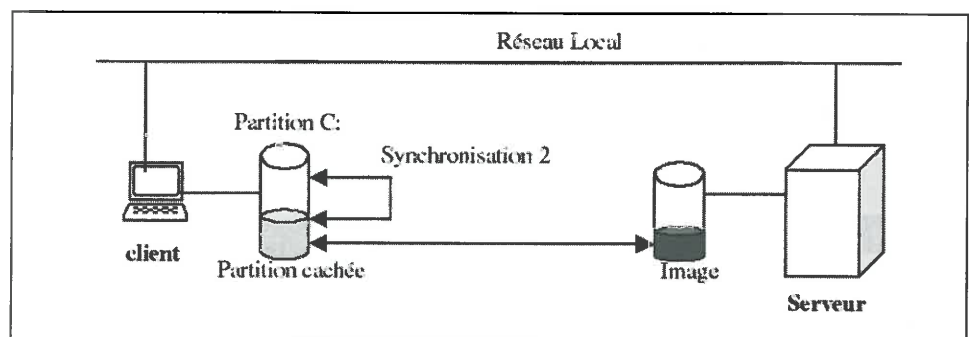
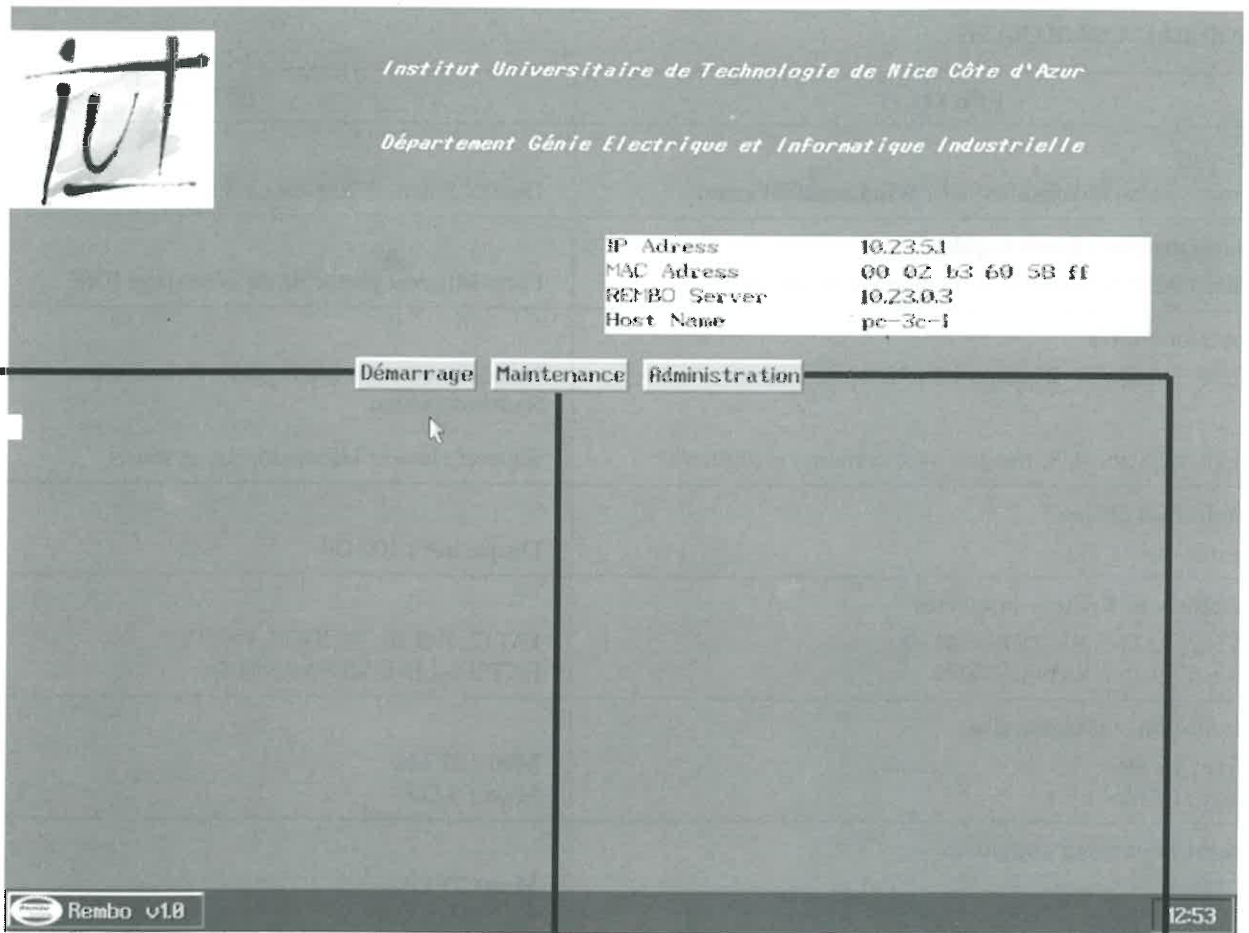


figure 1

figure 2



```

void cmdMaintenance_click(void)
{
//Synchronisation "à la volée" partition C : <-> cache <-> serveur
Synchronize("cache://global/groups/3C/hdimages/image3C.img",
"disk://0:1","b") ;
//On cherche les paramètres reçus de DHCP
RequestDHCPInfo() ;
//On patche le fichier network.txt (serveur) avec les réponses de DHCP
//et on copie le résultat dans le fichier network.reg (client)
PatchFile("cache://global/groups/3C/hdimages/network.txt",
"disk://0:1/network.reg") ;
//On boote le PC client
HDBoot(0,1) ;
}

void cmdDemarrage_click(void)
{
//On boote le PC client
HDBoot(0,1) ;
}

void cmdAdministration_click(void)
{
//On prépare le disque client : 24Go (soit 24576 Mo) en FAT32
//Attention la taille est exprimée en Ko
SetPrimaryPartitions(0,"FAT32:24576000") ;
//Formatage rapide du disque et téléchargement de l'image
HDClean(0,1) ;
Synchronize("cache://global/groups/3C/hdimages/image3C.img",
"disk://0:1","b") ;
//On cherche les paramètres reçus de DHCP
RequestDHCPInfo() ;
//On patche le fichier network.txt (serveur) avec les réponses de DHCP
//et on copie le résultat dans le fichier network.reg (client - HD)
PatchFile("cache://global/groups/3C/hdimages/network.txt",
"disk://0:1/network.reg") ;
//On boote le PC client
HDBoot(0,1) ;
}
    
```

figure 3

figure 4

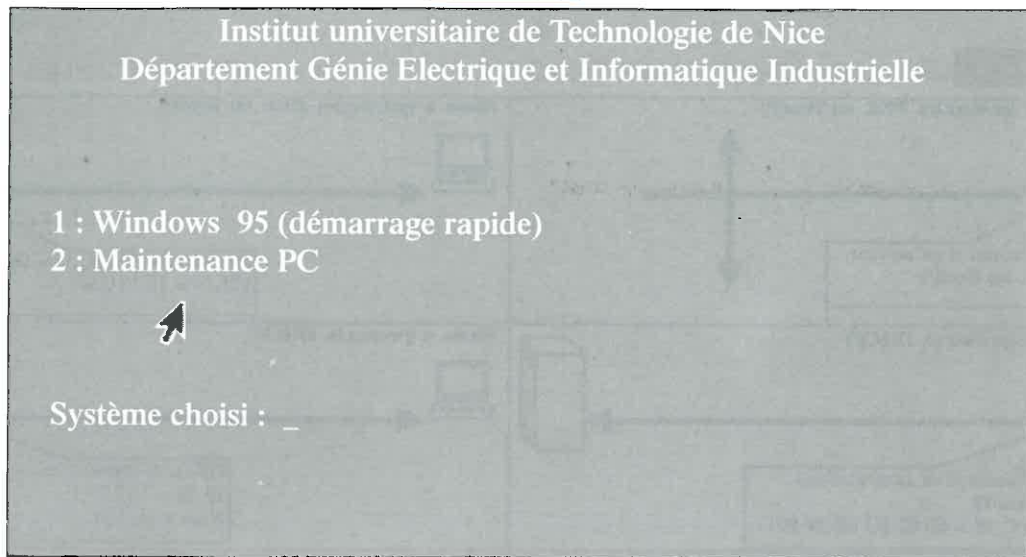


figure 5

```

:menu
drawwindow 10 10 780 580 lightblue
drawtext 268 40 "Institut universitaire de Technologie de Nice" yellow
drawtext 160 60 "Département Génie Electrique et Informatique Industrielle" yellow

drawtext 56 130 "1 : Windows 95 (démarrage rapide)" yellow
drawtext 56 150 "2 : Maintenance PC" yellow

textattr white lightblue
:choix
at 26,7 print "Système choisi : "
# attente infinie du choix de l'utilisateur
input MS 1

if "$MS" == "1" goto local
if "$MS" == "2" goto w95
if "$MS" != "1" print "\a"
goto choix

:w95
# affichage du boot choisi
drawtext 56 540 "Téléchargement de Windows 95 en cours ....." white
# partition de 800 M sur le HD local
setpartitions "bigdos:800"
# la première partition est bootable
setbootpart 1
# décompression de l'image Win95
fullunzip "/tftpboot/td/td1a.imz" 1
# patch du fichier network.reg avec les réponses de bootp
# selon le modèle de network.txt
patch "/tftpboot/td/network.txt" "{:1}/network.reg"
# on masque la promboot
hidebootprom
# on démarre sur le HD local partition 1
hdboot :1
goto fin

:local
# affichage du boot choisi
drawtext 56 540 "boot local" white
# on masque la promboot
hidebootprom
# on démarre sur le HD local partition 1
hdboot :1

:fin
drawtext 56 560 "FIN" white
print "\a"
    
```

figure 6

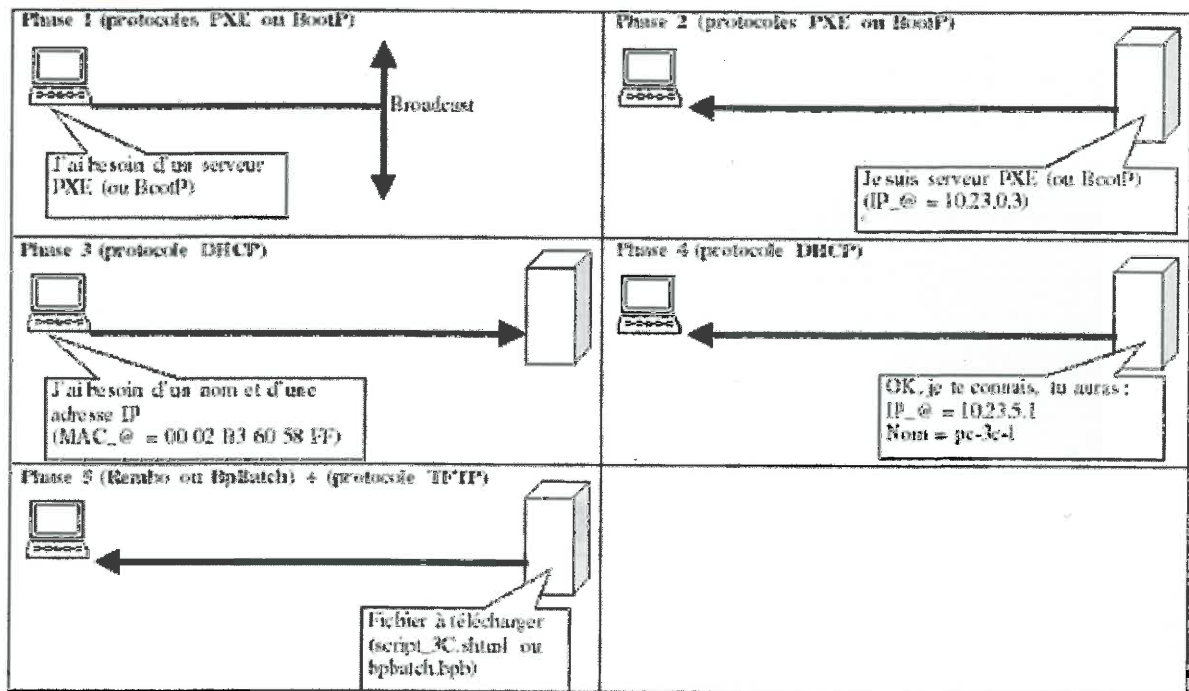
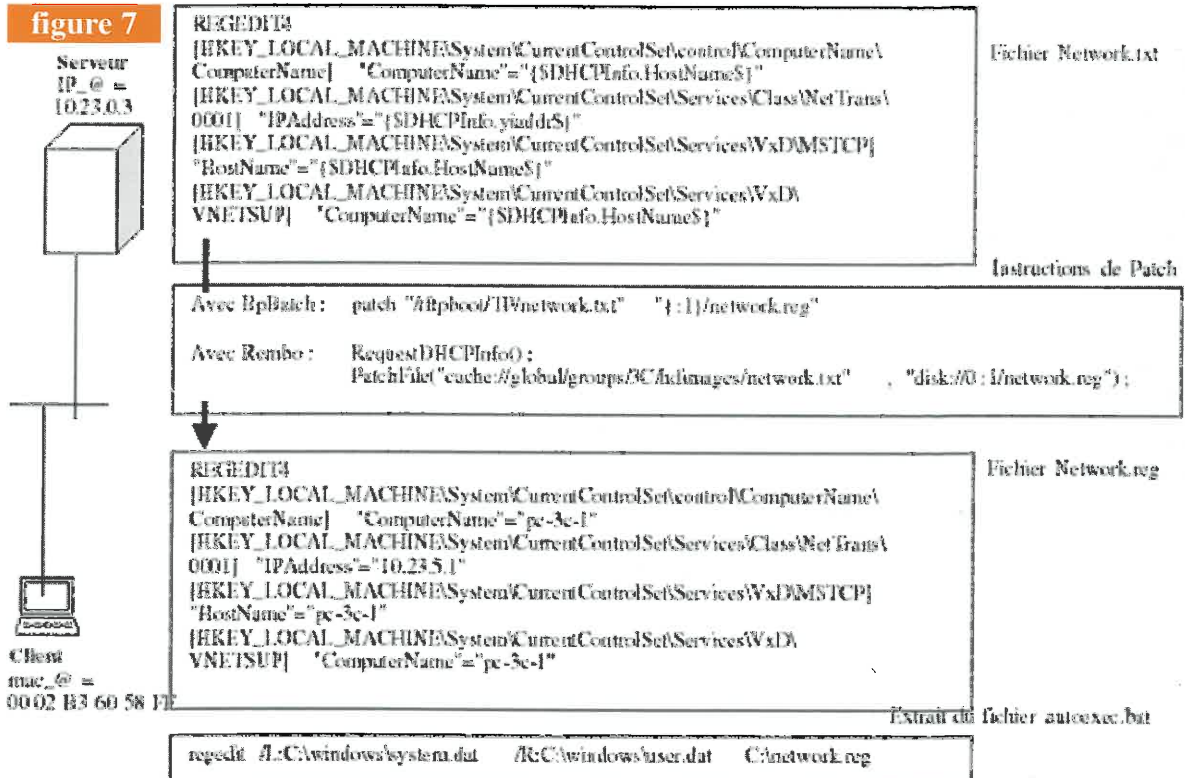


figure 7



IDENTIFICATION À L'AIDE DE LA RÉPONSE INDICIELLE EN TP DE RÉGULATION

Dominique Jacob, IUT GEII POITIERS

1 - MÉTHODES D'IDENTIFICATION DES SYSTÈMES EN GEII

Tout réglage d'un correcteur commence par une identification, même très sommaire, du système à réguler. Cette identification est parfois implicite quand le régleur connaît une estimation du temps de réponse et du gain du système à réguler.

En matière d'identification des systèmes, le programme d'automatique en GEII (module AU22 point n° 3) stipule seulement "Méthodes temporelles et fréquentielles d'identification expérimentale des systèmes". Les méthodes fréquentielles basées sur le relevé des diagrammes de Bode sont fastidieuses et inenvisageables sur des systèmes ayant un temps de réponse élevé, (sauf à vouloir occuper les étudiants sans trop d'efforts). De plus le système doit être linéaire. La réponse lors d'un accroissement de la commande est symétrique de celle obtenue lorsque la commande décroît. Malheureusement, de nombreux systèmes électriques utilisés dans nos salles de TP n'entrent pas dans cette catégorie. La vitesse d'un moteur commandé par un variateur non réversible n'évolue pas du tout de la même façon lors des accélérations et lors des décélérations. Il en va de même pour la régulation de la température d'un four, le chauffage et le refroidissement ne s'opère pas avec la même dynamique. Pourtant une modélisation linéaire de ces systèmes est bien souvent acceptable pour déterminer un régulateur PID.

Pour de tels processus, on ne peut pas non plus utiliser les méthodes d'identification numérique basées sur la réponse à une SBPA puisque celle-ci est une suite d'échelons croissants puis décroissants. L'analyse de la réponse indiciaire apparaît comme la méthode la plus simple et la plus efficace pour déterminer un modèle acceptable sur un grand nombre de système. Les systèmes possédant une intégration ou instables en boucle ouverte devront préalablement être stabilisés par un asservissement.

On propose ici la création et l'utilisation d'un logiciel permettant de réaliser les

essais à l'échelon souhaité et leur comparaison à la réponse d'un modèle du troisième ordre possédant un zéro, soit cinq paramètres. Ainsi l'étudiant réalise une réponse à l'échelon en se plaçant dans un domaine de fonctionnement linéaire du système puis il doit "manuellement" proposer des valeurs pour les paramètres du modèle choisi et afficher sur le même graphe la réponse expérimentale et la réponse du modèle. Il peut ainsi apprécier visuellement la "justesse" des paramètres du modèle proposé. Par approximations successives il va "converger" vers des valeurs acceptables modélisant bien la réponse indiciaire. Le critère des moindres carrés est affiché lors de chaque simulation de telle sorte que l'étudiant peut opérer lui même la minimisation ou préférer une appréciation visuelle de la "distance" entre les courbes expérimentale et simulée. Il constate ainsi visuellement l'influence des paramètres sur la réponse et aussi les corrélations qui existent éventuellement entre certains paramètres. Si on fait appel immédiatement à une méthode numérique d'optimisation, l'étudiant, au niveau DUT, n'est pas confronté à ces concepts.

2 - LES FONCTIONNALITÉS DU LOGICIEL D'IDENTIFICATION PROPOSÉ

Il existe deux phases distinctes pour l'identification:

- enregistrement d'un essai indiciaire
- calcul de la réponse du modèle et affichage des courbes expérimentale et simulée sur le même graphe.

2.1 Le paramétrage de l'essai indiciaire

Le système à identifier est interfacé, selon la figure 1, à un ordinateur (PC) permettant d'imposer sa commande, u , et de mesurer le signal y que l'on souhaite réguler.

Effectuer un essai indiciaire consiste à enregistrer l'évolution de la mesure, y , lorsque la commande, u , varie brutalement. De plus le système doit être au repos au début et à la fin de l'essai.

Il convient de régler les valeurs minimales et maximales de l'échelon pour que le système évolue dans son domaine de linéarité et également de fixer la durée de l'essai supérieure au temps de réponse du système. Quelques essais en régime statique sont utiles ainsi qu'une évaluation rapide du temps de réponse. Afin d'être assuré que le système était bien au repos on visualisera la réponse à l'échelon défini figure 2. Les paramètres u_{init} , u_{final} , $durée$ sont réglables par l'utilisateur. La réalisation de l'essai étant numérique ce signal est échantillonné avec la période T_e et est ainsi défini dans un tableau contenant :

$$N = \frac{durée}{T_e} \text{ valeurs.}$$

L'utilisateur devra fixer cette quantité N .

Il existe des systèmes possédant un effet dérivateur ou même double dérivateur, pour lesquels il ne convient pas d'effectuer un essai indiciaire mais un essai à une rampe (signal de vitesse constante) ou à une parabole (signal d'accélération constante). Le logiciel permet d'effectuer ces types d'essai en imposant le signal de commande conformément à la figure 2.

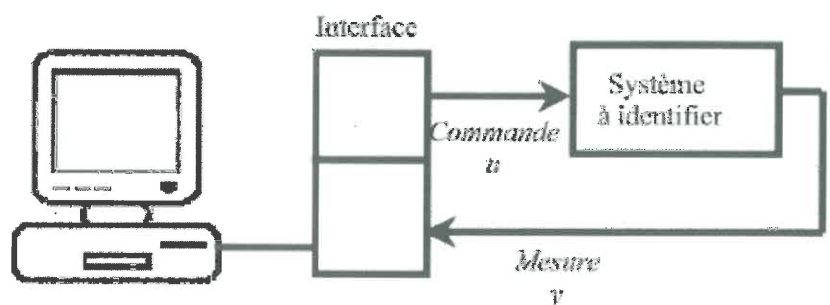
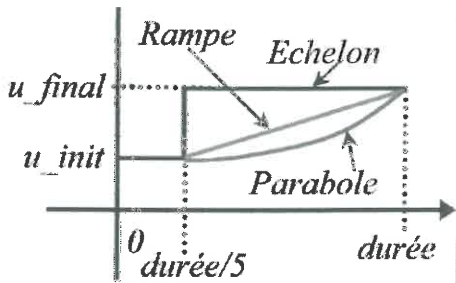


figure 1 : Le système interfacé au ordinateur

Figure 2 - Le signal de commande imposé: échelon ou rampe ou parabole.



2.2 La réponse indicielle du modèle

Le modèle choisi est du troisième ordre et possède un zéro. Dans le cas où le système est apériodique cette fonction de transfert se met sous la forme :

$$F'_{31}(p) = \frac{K.(1+\tau_n.p)}{(1+\tau_1.p)(1+\tau_2.p)(1+\tau_3.p)}$$

Dans le cas d'un système oscillant elle s'écrit :

$$F_{31}(p) = \frac{y}{u} = \frac{K.(1+\tau_n.p)}{(1+\tau_d.p)(1+\frac{2.m.p}{\omega_0} + \frac{p^2}{\omega_0^2})}$$

avec $m < 1$. Ce modèle permet de modéliser un grand nombre de système en se limitant aux modes dominants. Mais il ne permet pas de modéliser des systèmes ayant deux modes d'oscillations.

L'expression de la réponse indicielle $r_m(t)$, de ce système est déterminée en annexe dans les deux cas, oscillant ou apériodique.

On a développé le logiciel avec Labview [1] sous Windows 98. L'interface utilisée est une carte CAN CNA 12 bits. La face avant proposée est présentée figure 3.

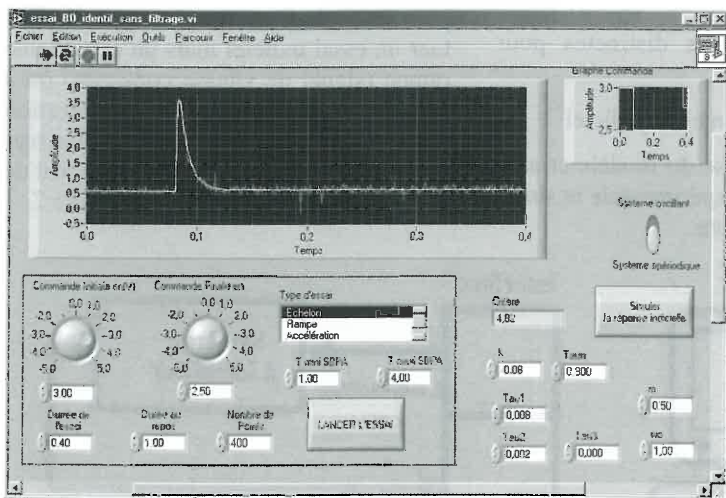


Figure 3 - La face avant du logiciel

L'utilisateur fixe les paramètres de l'essai souhaité (commande initiale u_{init} , commande finale u_{final} , durée Δt , type de signal, nombre de points de mesure, N , qui doit rester compatible avec une période d'échantillonnage

$$T_e = \frac{\Delta t}{N} \text{ ms}$$

puis clique sur le bouton 'Lancer l'essai' alors l'acquisition est lancée après une durée de mise au repos du système (durée au repos). Lorsque l'essai est terminé (au bout du temps "durée" + "durée au repos") la réponse expérimentale, $r(t)$, est affichée ainsi que le signal de commande

On peut alors choisir le modèle de type oscillant, $F_{31}(p)$, ou apériodique, $F'_{31}(p)$, et fixer des paramètres puis le clic sur le bouton "Simuler la réponse indicielle" affiche la réponse simulée, $r_m(t)$, dans le même graphe que la réponse expérimentale. On affiche aussi le critère des moindres carrés

$$J = \sum_{k=0}^N [r(k.T_e) - r_m(k.T_e)]^2$$

afin d'aider la détermination du "bon" modèle.

3 - Exemple de mise en oeuvre pratique

On commence par l'incontournable régulation de vitesse et de courant d'un moteur à courant continu alimenté par un convertisseur statique présenté figure 4. L'alimentation est obtenue par un hacheur non réversible (1 quadrant) ainsi les essais harmoniques ou la réponse à une SBPA ne sont pas exploitables par un modèle linéaire (cf. figure 8). Seul l'essai indiciel correspondant à l'accélération du moteur est modélisable linéairement.

Le signal de commande du hacheur est V_k , la mesure de la vitesse est obtenue via une génératrice tachymétrique qui fournit le signal V_T et le courant est mesuré par le signal V_i de sortie du transformateur d'intensité à effet Hall.

Le modèle établi à l'aide des lois physiques donne:

$$F(p) = \frac{V_T}{V_k} = \frac{K}{(1+\tau_m.p)(1+\tau_e.p)}$$

et

$$G(p) = \frac{V_i}{V_k} = \frac{\beta(1+\tau.p)}{(1+\tau_m.p)(1+\tau_e.p)}$$

$$\approx \frac{\beta\tau.p}{(1+\tau_m.p)(1+\tau_e.p)} \text{ avec } \tau_e < \tau_m$$

La réponse indicielle donnant l'évolution de V_T (vitesse) est donnée figure 5. La mesure du gain statique et du temps de réponse donne immédiatement les valeurs de :

$$K = \frac{\Delta V_T}{\Delta V_K} \approx -2,9 \text{ et } \tau_m \approx 8 \text{ ms}$$

Ceci conduit à un modèle du premier ordre acceptable, le critère des moindres carrés vaut alors 0,44. On peut chercher par essais successifs la valeur de τ_e mais il est plus aisé de déterminer τ_e avec l'évolution du signal V_i (courant) lors de l'essai indiciel. Cet essai est donné figure 3 ainsi que la réponse simulée avec :

$$\beta = -0,08, \tau = 0,9 \text{ s}, \tau_m = 8 \text{ ms} \text{ et } \tau_e = 2 \text{ ms.}$$

On se rend compte lors des essais de modélisation que les paramètres β et τ sont fortement corrélés, seul la valeur du produit. $\beta.\tau$ est bien identifiée. On confirme cette valeur de $\tau_e = 2 \text{ ms}$ en simulant l'évolution de la vitesse (V_T) lors de l'essai indiciel avec cette valeur. Cette

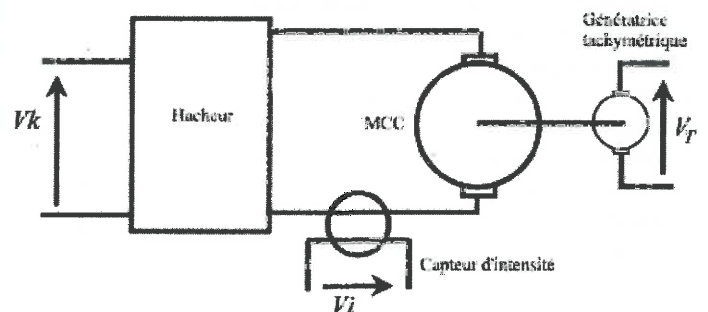


Figure 4 - MCC alimentée par un hacheur

comparaison est donnée figure 6 et le critère des moindres carrés vaut alors seulement 0,2 (au lieu de 0,44 avec un modèle du premier ordre).

La méthode à mettre en oeuvre pour identifier doit être assez rigoureuse. D'abord on identifie un système du premier ordre caractérisant le gain statique et la constante de temps la plus grande en mesurant le temps de réponse. Ensuite seulement on modifie l'ordre du système en ajoutant des constantes de temps plus petites qui ont une influence seulement au début de la réponse indicielle. Une méthode anarchique dans laquelle on opère des modifications aléatoires ne conduit pas aisément au résultat.

On a ainsi, rapidement et de façon fiable, identifié les modèles linéaires du système. Ces modèles sont utilisés ensuite pour déterminer les correcteur PID adapté à la régulation du courant et de la vitesse [2]. (voir figure 5)

L'évolution du courant est donnée approximativement par la fonction de transfert :

$$G(p) = \frac{V_i}{V_k} \approx \frac{\beta \tau \cdot p}{(1 + \tau_m \cdot p)(1 + \tau_e \cdot p)}$$

Ce système est dérivateur, c'est à dire que le courant tend vers une constante si la commande évolue linéairement. On peut donc identifier les paramètres à l'aide d'un essai à une rampe comme celui donné figure 7. Cet essai confirme la valeur de produit $\beta \tau$ et des constantes de temps.

On présente enfin figure 8 l'évolution du courant lors d'un essai à une SBPA. On constate que le hacheur n'étant pas réversible le courant s'annule lors des phases de décélérations et n'est donc pas symétrique de l'évolution lors des accélérations. Cet essai ne permet pas d'identifier un modèle linéaire du système.

4 - Conclusion

La méthode présentée a l'avantage de mettre à contribution les apports de l'informatique pour conduire des essais expérimentaux et les confronter rapidement à un modèle théorique. Mais elle permet aussi de conserver un aspect "manuel" pour l'identification.

L'utilisateur doit estimer qualitativement l'influence de chaque paramètre du modèle pour espérer obtenir une identification satisfaisante. Le modèle proposé ici, est suffisamment simple, tout en restant assez général. La modélisation par minimisation du critère des moindres carrés est ainsi mieux appréhendée, quant à ses limites comme la corrélation de certains paramètres ou l'obtention de paramètres non physiques tels que des pôles instables sur un système stable. Il reste à utiliser ces modélisations pour calculer un "bon" correcteur pour le système et là aussi on pourra écrire un logiciel réalisant des essais en boucle fermée pour caractériser rapidement les performances obtenues (dépassement, erreurs de poursuite...). Cette méthode de travail apparaît en TP beaucoup plus motivante que les classiques tracés des diagramme de Bode qui pourtant restent encore utilisés.

[1] www.natinst.fr

[2] Régulation PID en Génie électrique. D Jacob, éditions Ellipses Février 2000

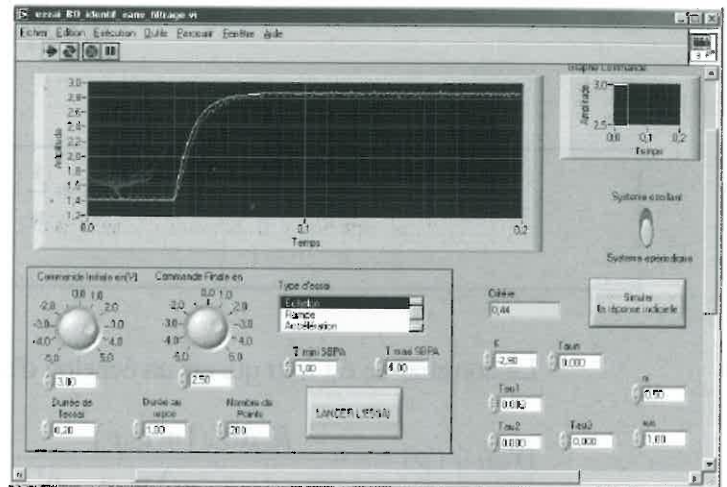


Figure 6 - Réponse expérimentale et simulée (modèle du second ordre) de la vitesse lors de l'essai indiciel

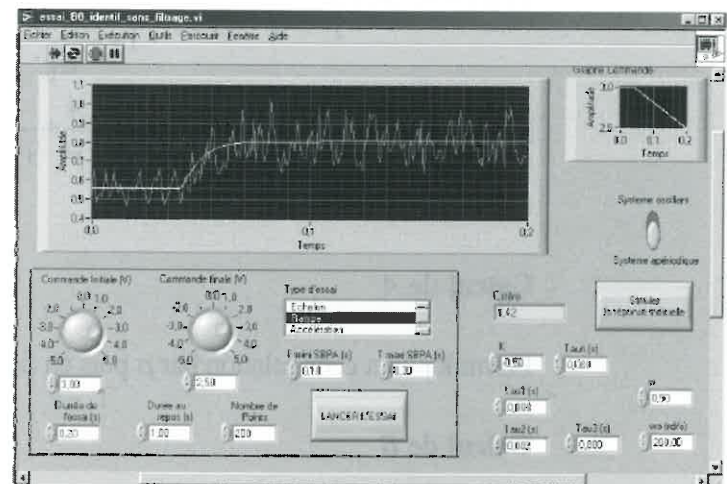


Figure 7 - Réponse expérimentale du courant lors de l'essai à une rampe

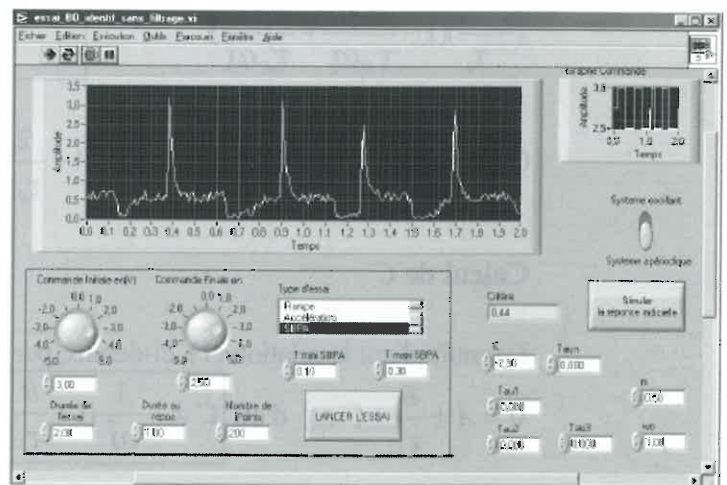


Figure 8 - Réponse expérimentale du courant lors de l'essai à une SBPA

ANNEXE

Réponse indicielle de $F_{31}(p) = \frac{y}{u} = \frac{K.(1+\tau_n.p)}{(1+\tau_d.p)(1+\frac{2.m.p}{\omega_0} + \frac{p^2}{\omega_0^2})}$ avec $m < 1$

La commande est $u(t)$ qui est un échelon d'amplitude ΔU , soit $U(p) = \frac{\Delta U}{p}$

$$\text{D'où } Y(p) = \frac{K.\Delta U.(1+\tau_n.p)}{p(1+\tau_d.p)(1+\frac{2.m.p}{\omega_0} + \frac{p^2}{\omega_0^2})}$$

On décompose cette fraction rationnelle en éléments simples

$$Y(p) = K.\Delta U \left[\frac{A}{p} + \frac{B}{(1+\tau_d.p)} + \frac{C.p+D}{1+\frac{2.m.p}{\omega_0} + \frac{p^2}{\omega_0^2}} \right] \text{ avec } A, B, C, D, \text{ quatre nombres réels}$$

$$\text{Soit } \frac{(1+\tau_n.p)}{p(1+\tau_d.p)(1+\frac{2.m.p}{\omega_0} + \frac{p^2}{\omega_0^2})} = \frac{A}{p} + \frac{B}{(1+\tau_d.p)} + \frac{C.p+D}{1+\frac{2.m.p}{\omega_0} + \frac{p^2}{\omega_0^2}} \quad (1)$$

Calcul de A

En multipliant cette relation par p puis en faisant tendre p vers 0 il vient $A=1$

Calcul de B

En multipliant cette relation par $1+\tau_d.p$ puis en faisant tendre p vers $-\frac{1}{\tau_d}$ il vient

$$\frac{(1-\frac{\tau_n}{\tau_d})}{(-\frac{1}{\tau_d})(1-\frac{2.m}{\tau_d.\omega_0} + \frac{1}{\tau_d^2.\omega_0^2})} = B \text{ soit } B = \frac{(\tau_n - \tau_d)}{(1 - \frac{2.m}{\tau_d.\omega_0} + \frac{1}{\tau_d^2.\omega_0^2})}$$

On remarque que du fait que $m < 1$ $1 - \frac{2.m}{\tau_d.\omega_0} + \frac{1}{\tau_d^2.\omega_0^2} \neq 0 \forall \tau_d$ donc B existe toujours.

Calcul de C

En multipliant la relation (1), ci-dessus, par p et en faisant tendre p vers l'infini il vient:

$$0 = A + \frac{B}{\tau_d} + C.\omega_0^2 \text{ d'où } C = -\frac{1}{\omega_0^2} \left(1 + \frac{B}{\tau_d} \right)$$

Calcul de D

En prenant $p = -\frac{1}{\tau_n}$ dans l'expression (1) il vient:

$$0 = -\tau_n + \frac{B \cdot \tau_n}{\tau_n - \tau_d} + \frac{D - \frac{C}{\tau_n}}{1 - \frac{2 \cdot m}{\omega_0 \cdot \tau_n} + \frac{1}{\tau_n^2 \cdot \omega_0^2}}$$

on pose $B' = B \frac{1}{\tau_n - \tau_d} = \frac{1}{\left(1 - \frac{2 \cdot m}{\tau_d \omega_0} + \frac{1}{\tau_d^2 \omega_0^2}\right)}$ et B' existe toujours si $m < 1$.

D'où $D = \left(1 - \frac{2 \cdot m}{\omega_0 \cdot \tau_n} + \frac{1}{\tau_n^2 \cdot \omega_0^2}\right)(\tau_n - B' \cdot \tau_n) + \frac{C}{\tau_n}$ mais D n'est pas calculable sous cette

forme si $\tau_n = 0$. On peut effectuer le calcul littéral de D et effectuer des simplifications. Cependant on cherche seulement une expression pour calculer les valeurs de $y(t)$ pour $t = k \cdot T_e$ où T_e est la période d'échantillonnage. Il suffira lors de la programmation du calcul de remplacer $\tau_n = 0$ par une valeur négligeable $\tau_n \ll T_e$. C'est cette méthode qu'on a employée.

Original de $Y(p)$

$A=1$ et B, C, D étant calculés on cherche l'original de

$$Y(p) = K \cdot \Delta U \left[\frac{1}{p} + \frac{B}{(1 + \tau_d \cdot p)} + \frac{C \cdot p + D}{1 + \frac{2 \cdot m \cdot p}{\omega_0} + \frac{p^2}{\omega_0^2}} \right]$$

Soit $y(t) = K \Delta U \left[1 + \frac{B}{\tau_d} \cdot e^{-\frac{t}{\tau_d}} + x(t) \right]$ avec $X(p) = \frac{C \cdot p + D}{1 + \frac{2 \cdot m \cdot p}{\omega_0} + \frac{p^2}{\omega_0^2}}$

$$X(p) = \frac{C \cdot \omega_0^2 \cdot p + D \cdot \omega_0^2}{p^2 + 2 \cdot m \cdot \omega_0 \cdot p + \omega_0^2} = \frac{C \cdot \omega_0^2 \cdot p + D \cdot \omega_0^2}{(p + m \cdot \omega_0)^2 + \omega_0^2 \cdot (1 - m^2)}$$

$$X(p) = \frac{C \cdot \omega_0^2 \cdot (p + m \cdot \omega_0) + D \cdot \omega_0^2 - C \cdot m \cdot \omega_0^3}{(p + m \cdot \omega_0)^2 + \omega_0^2 \cdot (1 - m^2)}$$

On reconnaît alors les transformées de Laplace

$$e^{-a \cdot t} \cdot \cos(\omega t) \square \frac{p + a}{(p + a)^2 + \omega^2} \quad \text{et} \quad e^{-a \cdot t} \cdot \sin(\omega t) \square \frac{\omega}{(p + a)^2 + \omega^2}$$

Soit $x(t) = C \cdot \omega_0^2 \cdot e^{-m \cdot \omega_0 \cdot t} \cos(\omega_0 \sqrt{1 - m^2} \cdot t) + \frac{\omega_0 \cdot (D - C \cdot m \cdot \omega_0)}{\sqrt{1 - m^2}} e^{-m \cdot \omega_0 \cdot t} \sin(\omega_0 \sqrt{1 - m^2} \cdot t)$

Soit finalement

$$x(t) = C.\omega_0^2.e^{-m.\omega_0.t} \cos(\omega_0\sqrt{1-m^2}.t) + \frac{\omega_0.(D-C.m.\omega_0)}{\sqrt{1-m^2}}e^{-m.\omega_0.t} \sin(\omega_0\sqrt{1-m^2}.t)$$

$$y(t) = K \Delta U \left[1 + \frac{B}{\tau_d} e^{-\frac{t}{\tau_d}} + C.\omega_0^2.e^{-m.\omega_0.t} \cos(\omega_0\sqrt{1-m^2}.t) + \frac{\omega_0.(D-C.m.\omega_0)}{\sqrt{1-m^2}}e^{-m.\omega_0.t} \sin(\omega_0\sqrt{1-m^2}.t) \right]$$

En pratique l'échelon ne survient pas à l'instant $t=0$ mais à l'instant t_0 et la valeur initiale de la réponse expérimentale $r(t)$ n'est pas nulle mais vaut $r(0) = y_{init}$, on doit alors calculer la réponse simulée $r_m(t)$ en prenant $r_m(t) = y_{init} + y(t-t_0)$.

$$\text{Réponse indicielle de } F_{31}(p) = \frac{y}{u} = \frac{K.(1+\tau_n.p)}{(1+\tau_1.p)(1+\tau_2.p)(1+\tau_3.p)} \text{ avec } m < 1$$

La commande est $u(t)$ qui est un échelon d'amplitude ΔU , soit $U(p) = \frac{\Delta U}{p}$

$$\text{D'où } Y(p) = \frac{K.\Delta U.(1+\tau_n.p)}{p(1+\tau_1.p)(1+\tau_2.p)(1+\tau_3.p)}$$

On décompose cette fraction rationnelle en éléments simples

$$Y(p) = K.\Delta U \left[\frac{A}{p} + \frac{B}{(1+\tau_1.p)} + \frac{C}{(1+\tau_2.p)} + \frac{D}{(1+\tau_3.p)} \right] \text{ avec } A, B, C, D, \text{ quatre nombres}$$

réels

$$\text{Soit } \frac{(1+\tau_n.p)}{p(1+\tau_1.p)(1+\tau_2.p)(1+\tau_3.p)} = \frac{A}{p} + \frac{B}{(1+\tau_1.p)} + \frac{C}{(1+\tau_2.p)} + \frac{D}{(1+\tau_3.p)} \quad (1)$$

Calcul de A

En multipliant cette relation par p puis en faisant tendre p vers 0 il vient $A=1$

Calcul de B

En multipliant cette relation par $1+\tau_1.p$ puis en faisant tendre p vers $-\frac{1}{\tau_1}$ il vient

$$\frac{(1-\frac{\tau_n}{\tau_1})}{(-\frac{1}{\tau_1})(1-\frac{\tau_2}{\tau_1})(1-\frac{\tau_3}{\tau_1})} = B \text{ soit } B = \frac{\tau_1^2.(\tau_n - \tau_1)}{(\tau_1 - \tau_2)(\tau_1 - \tau_3)}$$

Calcul de C et D

De la même façon on obtient $C = \frac{\tau_2^2 \cdot (\tau_1 - \tau_2)}{(\tau_2 - \tau_1)(\tau_2 - \tau_3)}$ et $D = \frac{\tau_3^2 \cdot (\tau_1 - \tau_3)}{(\tau_3 - \tau_1)(\tau_3 - \tau_2)}$

B, C, D ne sont pas calculables si $\tau_1 = \tau_2$ ou $\tau_2 = \tau_3$ ou $\tau_1 = \tau_3$. On devrait effectuer un autre calcul pour ces cas particuliers. Cependant on cherche seulement une expression pour calculer les valeurs de $y(t)$ pour $t = k.T_e$ où T_e est la période d'échantillonnage. Il suffira lors de la programmation du calcul de remplacer $\tau_1 = \tau_2$ ou $\tau_2 = \tau_3$ ou $\tau_1 = \tau_3$ en imposant entre ces constantes de temps un écart négligeable devant T_e . C'est cette méthode qu'on a employée.

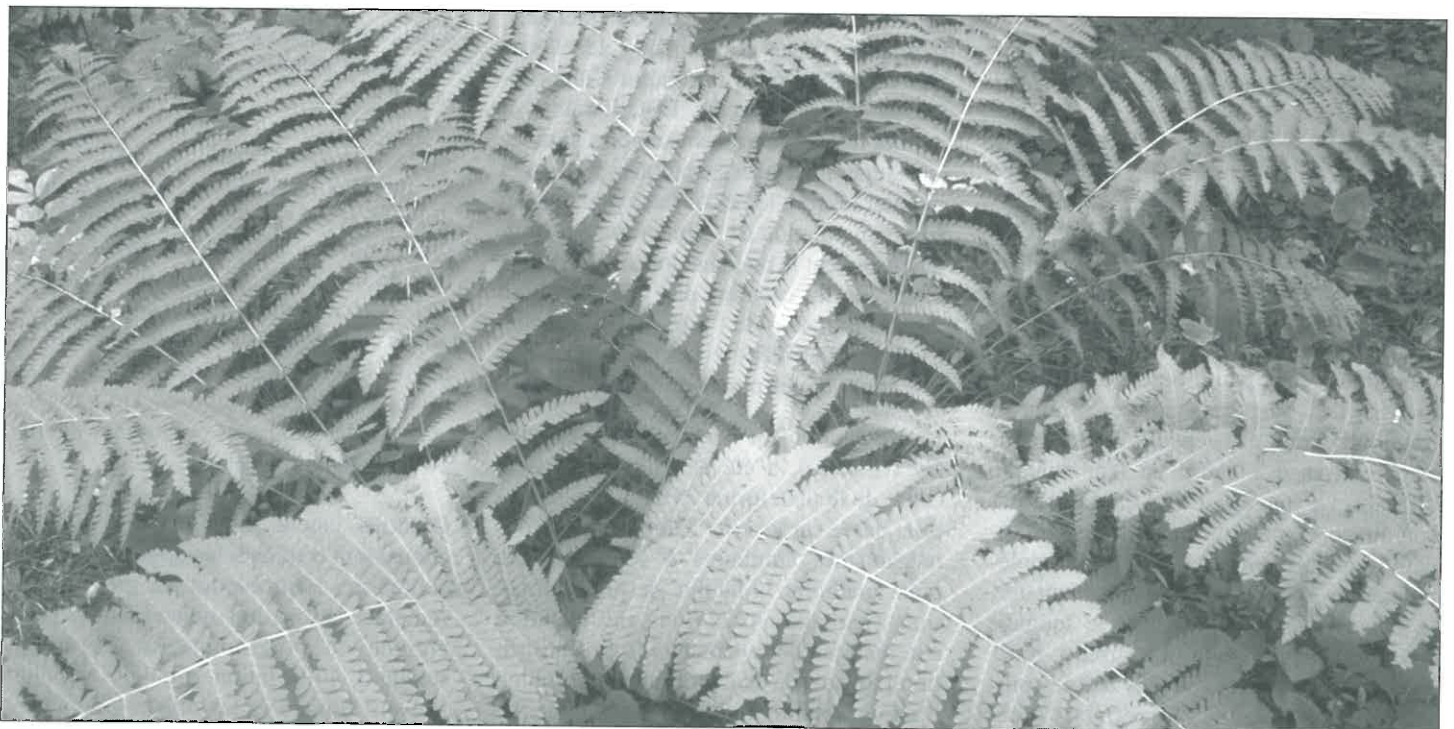
Original de $Y(p)$

$A=1$ et B, C, D étant calculés on cherche l'original de

$$Y(p) = K \cdot \Delta U \left[\frac{1}{p} + \frac{B}{(1 + \tau_1 \cdot p)} + \frac{C}{(1 + \tau_2 \cdot p)} + \frac{D}{(1 + \tau_3 \cdot p)} \right]$$

Soit $y(t) = K \Delta U \left[1 + \frac{B}{\tau_1} \cdot e^{-\frac{t}{\tau_1}} + \frac{C}{\tau_2} \cdot e^{-\frac{t}{\tau_2}} + \frac{D}{\tau_3} \cdot e^{-\frac{t}{\tau_3}} \right]$

En pratique l'échelon ne survient pas à l'instant $t=0$ mais à l'instant t_0 et la valeur initiale de la réponse expérimentale $r(t)$ n'est pas nulle mais vaut $r(0) = y_{init}$, on doit alors calculer la réponse simulée $r_m(t)$ en prenant $r_m(t) = y_{init} + y(t - t_0)$.



LES OBJETS ET L'INFORMATIQUE INDUSTRIELLE

Frédéric MALLET et Fernand BOERI

La programmation orientée objet a récemment été introduite dans les nouveaux programmes des départements Génie Electrique et Informatique Industrielle (G.E.I.I.). Nous avons donc essayé de trouver une méthode d'enseignement qui couvre le programme, introduit en particulier les notions élémentaires de la programmation objet, utilise des exemples adaptés à l'informatique industrielle et qui soit suffisamment simple pour des étudiants de premier cycle. Pendant deux années, en prévision de l'introduction de la programmation objet dans les programmes et en utilisant les horaires que les collègues ont aimablement acceptés de céder, nous avons mené une expérience pour définir et affiner une méthode. Notre expérience - ainsi que celles d'autres collègues - ont été présentées lors du colloque G.E.I.I. à Châteauroux. Nos premières conclusions sont résumées dans ce document.

Le programme officiel identifie plusieurs notions essentielles. Par exemple, le module A2I12 introduit à l'**algorithmique de base** et présente les notions de **programmes**, de **variables** et de **jeu d'instructions** ; le module AS24 introduit les systèmes **multi-tâches** et la programmation **objet** avec les notions de **classe**, d'**objet**, d'**héritage** et de **portée des variables** ; le module A2I11 introduit une **méthode de développement**.

Elaborer une méthode homogène, sur les deux années et les trois modules, et qui couvre le programme officiel ouvre la porte à plusieurs questions.

Le choix du langage

Quelle famille de langage est-il nécessaire de maîtriser dans les années futures ?

Considérons les langages objets existants. Nous rejetons assez rapidement les extensions objets de langages assez spécialisés - comme BASIC, OO-VHDL, OO-CAML -, car ils sont soit trop spécialisés soit les mécanismes objets implémentés sont le résultat d'un mélange avec des mécanismes existants dans le langage d'origine et sont peu propices à l'apprentissage. Les langages comme Simula et Smalltalk sont en général rejetés pour l'apprentissage à cause de leur syntaxe difficile. Le langage Eiffel est défini par son auteur comme un langage de spécification qui nécessite un langage d'implémentation sous-jacent. En conséquence, le langage C++ est souvent le langage retenu en Informatique Industrielle, généralement pour bénéficier des bonnes propriétés du langage C qui permet l'accès aux mécanismes internes de l'ordinateur.

L'interaction entre les deux est cependant à notre avis très dommageable pour l'apprentissage de la programmation objet car il est trop facile de mélanger les deux modes de programmation. Ce mélange trouble le message et les étudiants finissent généralement par programmer en C en utilisant quelques astuces et quelques uns des comforts d'utilisation de C++. Pour la même raison, il nous semble indispensable, dès lors que l'on décide d'enseigner la programmation orientée objet, de commencer dès le début par les objets sans passer par une introduction préalable à la programmation impérative traditionnelle.

Pour ces raisons, notre choix s'est arrêté sur le langage Java qui nous a permis de couvrir tous les concepts objets essentiels. Il dispose d'une bibliothèque de classes très pratiques pour introduire l'algorithmique de base (Vector, List, Iterator), il permet de présenter des exemples simples avec une interface graphique, il permet d'éviter les problèmes liés aux pointeurs et à la manipulation de la mémoire qui troublent souvent le message lors des premiers cours. Enfin, ce n'est pas une limitation dans le domaine de l'informatique industrielle (cf. Les idées reçues sur Java). Nous revenons sur ces points un peu plus loin.

Une évolution du langage C++, appelée C# (C-sharp), a été développée dans le cadre de la plateforme .NET. Cette évolution, basée sur le tout "Objet", utilise des mécanismes similaires à ceux de Java pour améliorer la facilité de programmation (garbage collection, initialisation automatique des attributs, ...). Si l'utilisation industrielle de C# devait se renforcer, il nous semble relativement simple de passer de Java à C#.

L'introduction aux objets et l'environnement de travail

Il existe actuellement plusieurs manières d'introduire les notions de classe et d'objet. Certains choisissent de présenter d'abord la programmation impérative traditionnelle puis présentent ensuite la 'couche objet'. Nous avons déjà énoncé les inconvénients de cette méthode. Ceux qui choisissent de présenter les objets d'abord sont confrontés aux nombreux mots clés et aux problèmes de syntaxe.

En particulier, il est nécessaire d'allouer un objet pour le manipuler, on entre alors dans les problèmes de constructeurs - certains étant définis par défaut -, de destructeur et de manipulation de la mémoire pour C++.

En Java, certains décident alors de n'utiliser que des méthodes statiques et reproduisent les exercices traditionnels de programmation impérative avec la syntaxe de Java. Il s'agit en fait du même procédé que celui qui consiste à présenter les objets comme une couche additionnelle et fausse la présentation des membres statiques qui sont alors utilisés à tort et à travers par les étudiants comme un #define ou un paramètre global.

D'autres jouent sur l'aspect ludique et choisissent d'utiliser les applets Java pour contourner le problème. La méthode init remplace la fonction main et tout se passe comme en programmation impérative standard, l'utilisation d'objets est alors souvent limitée à des objets graphiques, ce qui n'est pas notre objectif.

Pour notre part, nous préférons aborder le problème des objets tout de suite, nous utilisons l'environnement BlueJ, de l'université de Monash en Australie. Cet outil nous permet de cacher dans un premier temps les problèmes liés à la syntaxe et permet de manipuler des classes, des objets et des références sans écrire de code. L'exemple suivant permet, par exemple, d'instancier plusieurs classes (Square, Circle, Triangle : boîtes jaunes) pour créer des objets. Une représentation graphique est associée aux objets. En manipulant les références (boîtes rouges sur le dessin) et en invoquant les méthodes appropriées par un clic de souris, nous construisons une maison (cf. 1).

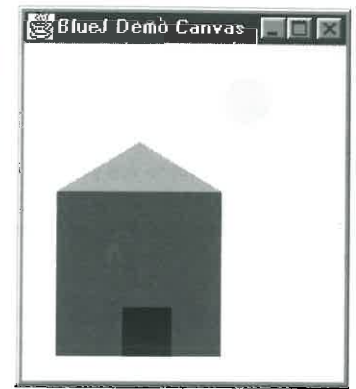
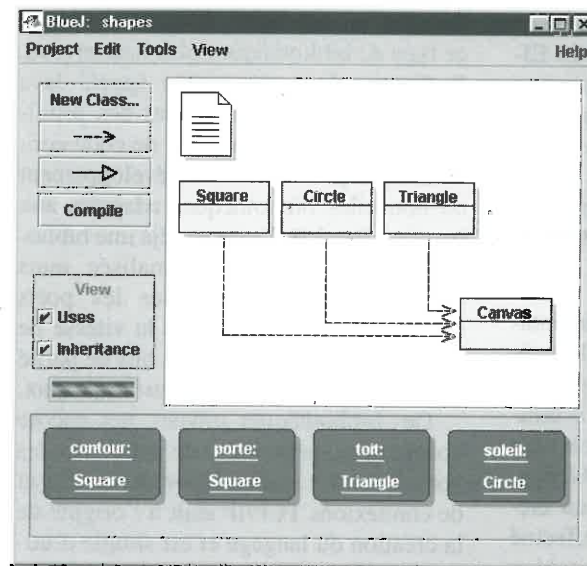


Figure Erreur!
Argument de commutateur inconnu. - Construire une maison avec des objets

Cet exemple d'initiation très ludique est immédiatement suivi d'exemples plus appropriés avec des exercices sur les nombres complexes, un compteur numérique ou des composants bipolaires.

L'utilisation de classes et d'objets est supportée tout au long du cours par une utilisation d'un sous-ensemble très restreint du langage UML (Unified Modeling Language) comme langage de modélisation. Les diagrammes que nous utilisons se limitent aux diagrammes d'objets et de classes pour les aspects statiques, les diagrammes d'événements pour les scénarios d'exécution et les diagrammes d'états et d'activités pour les aspects dynamiques et l'illustration d'algorithmes élémentaires.

Les bibliothèques de composants

Aussi bien en électronique numérique qu'en informatique industrielle, la réutilisation de composants existants devient un aspect essentiel.

Lors de notre expérience, après l'introduction des notions d'objet et de classe, on introduit l'algorithmique de base en utilisant et étudiant les objets des bibliothèques de Java. On introduit d'abord les tableaux qui en Java sont aussi des objets, puis on manipule la classe *String* qui représente des chaînes de caractères. De nombreux exercices standards peuvent être adaptés à volonté pour manipuler les classes *ArrayList*, *Iterator* ou *Stack*.

Les exceptions et les assertions sont aussi présentées pour accompagner une méthode de développement basée sur la notion de contrat entre les développeurs et les utilisateurs de classes.

L'utilisation de la classe *Thread* et de l'interface *Runnable* permet de présenter une

autre bibliothèque et sensibilise à la notion de systèmes multi-tâches. Un exercice peut être par exemple montrer la création et l'utilisation d'un *Timer* qui émet un événement lorsqu'un certain temps est écoulé.

D'autre part, beaucoup considèrent que l'utilisation d'interfaces graphiques est un moyen ludique d'enseigner et est très apprécié des étudiants. Il est vrai que les interfaces graphiques font désormais partie de la vie de tous les jours d'un informaticien. La création d'interfaces graphiques est présentée dans notre expérience comme un cas particulier de l'utilisation de composants de bibliothèques. On insiste particulièrement sur la séparation entre le modèle qui réalise le comportement souhaité, l'interface graphique qui contient la ou les vues pour représenter le modèle et l'interaction entre les deux qui consiste à capter les événements émis pour adapter la vue en conséquence ou déclencher un comportement donné sur le modèle. Cette introduction correspond au modèle de développement communément appelé MVC (Model/View/Controller). Une fois le procédé MVC maîtrisé, quelques exemples d'utilisation d'un environnement de développement rapide - communément appelé RAD (Rapid-Application Development) - peut être utilisé pour montrer comment ce procédé est automatisé et sensibilisé l'étudiant à l'utilisation d'un environnement professionnel.

La dernière bibliothèque que nous présentons est la bibliothèque de manipulation des ports séries et parallèles. Nous revenons sur cet aspect dans la section suivante.

L'étape suivante consiste à présenter les notions élémentaires pour la conception de ses propres classes et sensibiliser aux notions d'héritage et de composition, d'interface et de classe abstraite, puis de polymorphisme et de liaison dynamique. On peut par exemple utiliser divers exemples à base de compteurs, de timers, de composants bipolaires ou de portes logiques.

Les idées reçues sur Java

Notre choix personnel de Java comme langage d'apprentissage nous amène à commenter certaines des idées reçues sur ce langage qui souvent l'écarte des applications de type informatique industrielle.

Considérons tout d'abord le problème des performances. Java est réputé comme un langage lent avec, pour les applications contenant des calculs intensifs, des performances désastreuses comparées à celles obtenues avec des langages comme Fortran. Plusieurs auteurs (NinJa, JavaHP) montrent que les raisons de ces mauvaises performances sont - pour certaines - et seront - pour la plupart des autres - dépassées et en tout cas ne sont pas inhérentes au langage lui-même.

La première cause de la dégradation de performances et l'utilisation d'un interpréteur à la place d'un compilateur. L'utilisation de compilateurs Just-In-Time qui compilent le code Java et optimisent ainsi les exécutions suivantes est une des solutions à ce problème. Une autre solution consiste à utiliser un des nombreux compilateurs natifs existants, certains sont du domaine public (GCJ de GNU), pour produire un exécutable. Il est important de noter que beaucoup de processeurs

récents et destinés à des systèmes embarqués - comme par exemple l'ARM926EJ-S avec la technologie Jazelle - intègrent désormais des accélérateurs matériels pour interpréter efficacement le bytecode Java. Il existe aussi des processeurs dédiés uniquement à Java. Les performances d'exécution ne peuvent qu'aller en s'améliorant.

Enfin, certains des choix d'implémentation faits sur les machines virtuelles du domaine public dégradent les performances pour améliorer la sécurité d'utilisation. Ce problème est typiquement rencontré lors de l'utilisation de tableaux. En effet, lors de chaque accès à un élément d'un tableau, un test est effectué pour s'assurer que l'accès se fait bien dans les limites du tableau et une exception est éventuellement levée. Une équipe d'IBM a montré que l'analyse des structures de contrôle permet de réduire le nombre de tests effectués. Leur compilateur Java (NinJa) obtient des performances comparables à Fortran sur des calculs matriciels. La même équipe montre aussi que l'ajout de certains mots clés (strictfp et fastfp) aide le compilateur à utiliser au mieux l'architecture sous-jacente et ses éventuels coprocesseurs.

Une deuxième limitation concerne la manipulation des mécanismes internes de la machine qui font de C/C++ des langages réputés incontournables en informatique industrielle. Java est indépendant du système d'exploitation et ne permet donc pas d'utiliser des mécanismes spécifiques.

Cependant, les mécanismes internes particulièrement intéressants concernent la manipulation des registres de la machine pour, par exemple, commander un système extérieur via les ports ou manipuler les interruptions matérielles. S'il est vrai que le C permet cet accès très bas niveau et qu'il y aura besoin, pendant encore plusieurs années, de personnels capables de manipuler le coeur de la machine, la grande partie des applications passe désormais par la manipulation de bibliothèques de plus haut niveau, indépendantes du processeur. De plus, les ports séries et parallèles avaient jusqu'à quelques années toute notre attention, maintenant, on préfère souvent utiliser les ports USB ou de protocole TCP/IP car le prix des composants diminue, il est donc important de présenter une vue indépendante de la technologie.

Java est un des langages qui fournissent ce type de bibliothèques plus haut niveau. Il dispose d'un mécanisme appelé Java Native Interface pour utiliser des primitives écrites en C++ à partir de code écrit en Java. Il permet ainsi le développement de nouvelles bibliothèques adaptées aux besoins. Il existe d'ores et déjà une bibliothèque (javax.comm) normalisée mais optionnelle pour manipuler les ports séries et parallèles : choisir la vitesse de transmission, l'utilisation de bits de parité et/ou d'un protocole de contrôle de flux, ... Des bibliothèques privées, pas encore normalisées, permettent de manipuler les ports USB. La manipulation de sockets et de connexions TCP/IP était à l'origine de la création du langage et est simple d'utilisation.

Java permet donc de présenter une vue indépendante du système, les détails d'implémentation supportés par un cours sur les architectures de machines peuvent être étudiés séparément en analysant les bibliothèques existantes.

Références

BlueJ - <http://www.bluej.org>

GcJ - <http://gcc.gnu.org/java>

Java - <http://java.sun.com>

'High-performance Java', Cherri Pancake, Christian Lengauer. Communications of the ACM October 2001. Volume 44 Issue 10. pp. 98-101.

Java Optimised Processor (JOP) - <http://www.jopdesign.com>

'The NINJA project', José E. Moreira, Samuel P. Midkiff, Manish Gupta, Pedro V. Artigas, Peng Wu, George Almasi. Communications of the ACM October 2001. Volume 44 Issue 10. pp. 102-109.

PicoJava - <http://www.sun.com/microelectronics/picoJava>

UML - <http://www.uml.org>

Une annonce de la revue



L'accès à la revue va devenir payant en janvier. Les tarifs fixés par EDP, en accord avec les membres du comité de pilotage (et donc du club EEA), sont les suivants :

- Abonnement personnel pour un an : 50 Euros, 40 Euros pour les membres du club EEA
- Abonnement institutionnel pour un an et pour 15 numéros IP : 500 Euros avec 20% de réduction au 1er abonnement.

RÉFÉRENCES UTILES

le site de la revue

<http://www.bibsciences.org/more.php?rub=j3ea>

adresse d'abonnement

subscribers@edpsciences.org

Nouvelle rubrique

Le banc d'essai

Vous avez trouvé sur le WEB un ou des logiciels qui vous paraissent intéressants pour enrichir l'enseignement d'un des modules du PPN, vous les avez testés et vous souhaitez en faire profiter la communauté des Depts. GEII, alors les pages de cette rubrique vous sont grandes ouvertes.

LES LOGICIELS DE CAO HYPERFRÉQUENCE (RFSIM99) ET DE CONCEPTION D'ANTENNES (NEC4WIN95)

Par G. Couturier, IUT de Bordeaux
couturier@elec.iuta.u-bordeaux.fr

Nous présentons ci-dessous deux logiciels qui peuvent être utiles aux enseignants pour illustrer leurs cours, TD et TP. Le logiciel *Rfsim99* est gratuit et disponible sur le site web :

<http://webook.fset.de/20091999PHCHOledacad.htm>,

le logiciel NEC4WIN95 coûte 60\$US, il est disponible sur le site WEB :

<http://www.orionmicro.com>

1 - LE LOGICIEL RFSIM99

L'amplification radiofréquences, les lignes, les antennes et le bruit sont les quatre items du module EN24 de l'option électronique. Les paramètres S se sont imposés pour caractériser tant un transistor qu'un amplificateur en hautes fréquences. Les calculs dans ce domaine peuvent vite devenir longs et fastidieux, pour nous aider dans notre démarche pédagogique nous avons à notre disposition des outils logiciels, notre collègue Mathieu du Dept. GEII de Marseille a déjà montré, dans de précédents numéros du GeSi, l'intérêt du logiciel *PUFF* pour simuler et concevoir des circuits en hautes fréquences. Pour notre part nous utilisons jusqu'à ce jour les logiciels *PUFF* pour la simulation des circuits utilisant les paramètres S, puis le logiciel *Matching de Motorola* pour la représentation des impédances dans l'abaque de Smith, et également *Appcad de Hewlett Packard* pour le calcul des cellules d'adaptation, ces logi-

ciels fonctionnant sous DOS. La récente enquête effectuée auprès des Depts. GEII ayant l'option électronique a montré que *PUFF* était effectivement le logiciel le plus utilisé, certains Depts. disposent d'outils logiciels plus performants comme *Serenade*. Ici, nous présentons très succinctement le logiciel *Rfsim99*, déjà utilisé par le Dept. de Brive au vue de l'enquête réalisée en 2002.

Ce logiciel, de prise en main facile, travaille dans un environnement *Windows 95/98/NT*, il nécessite environ 3Mo sur le disque, c'est un logiciel de simulation linéaire, il permet par exemple :

- la saisie de schéma : composants passifs, lignes de transmission (microstrip, stipline,...), composants actifs décrits par un tableau de paramètres S
- la simulation avec tracés des paramètres S_{ij} en coordonnées linéaires ($S_{ij} = g(\text{fréquence})$), dans l'abaque de Smith ou en coordonnées polaires. La fenêtre résultats permet de modifier très facilement les échelles, les couleurs, etc...
- de prendre en compte les tolérances des composants et de générer les paramètres S_{ij} correspondant aux valeurs limites des tolérances
- de suivre en temps réel, grâce à la fonction "Tune" l'évolution des paramètres S_{ij} lorsque l'on modifie une valeur d'un des composants du montage

- de générer les cercles de stabilité en entrée et en sortie
- de calculer, grâce à la fonction "Auto Match", les circuits d'adaptation en entrée et en sortie
- de calculer la largeur d'une piste pour réaliser une impédance caractéristique donnée ainsi que de calculer la vitesse de propagation. A l'utilisateur d'entrer la longueur de la piste pour obtenir le composant souhaité.
- de calculer les composants d'un filtre passif, l'ordre du filtre et son type, Butterworth ou Chebyshev, sont alors requis

L'aide en ligne de ce logiciel est très bien conçue et est très pédagogique. Bien sûr on peut regretter que :

- *Rfsim99* ne génère pas, comme *PUFF*, un *layout*. Il faut donc, pour réaliser un circuit, reprendre les dimensions géométriques des lignes et utiliser par exemple un logiciel de dessin
- *Rfsim99* ne tient pas compte des pertes cuivre et diélectrique des lignes, il permet par contre de prendre en compte les pertes des composants passifs.

RFSim99 n'est pas un logiciel professionnel, mais c'est amplement suffisant pour couvrir les besoins du module EN24 du PPN.

Vous trouverez ci-après quelques figures tirées de *RFSim99*

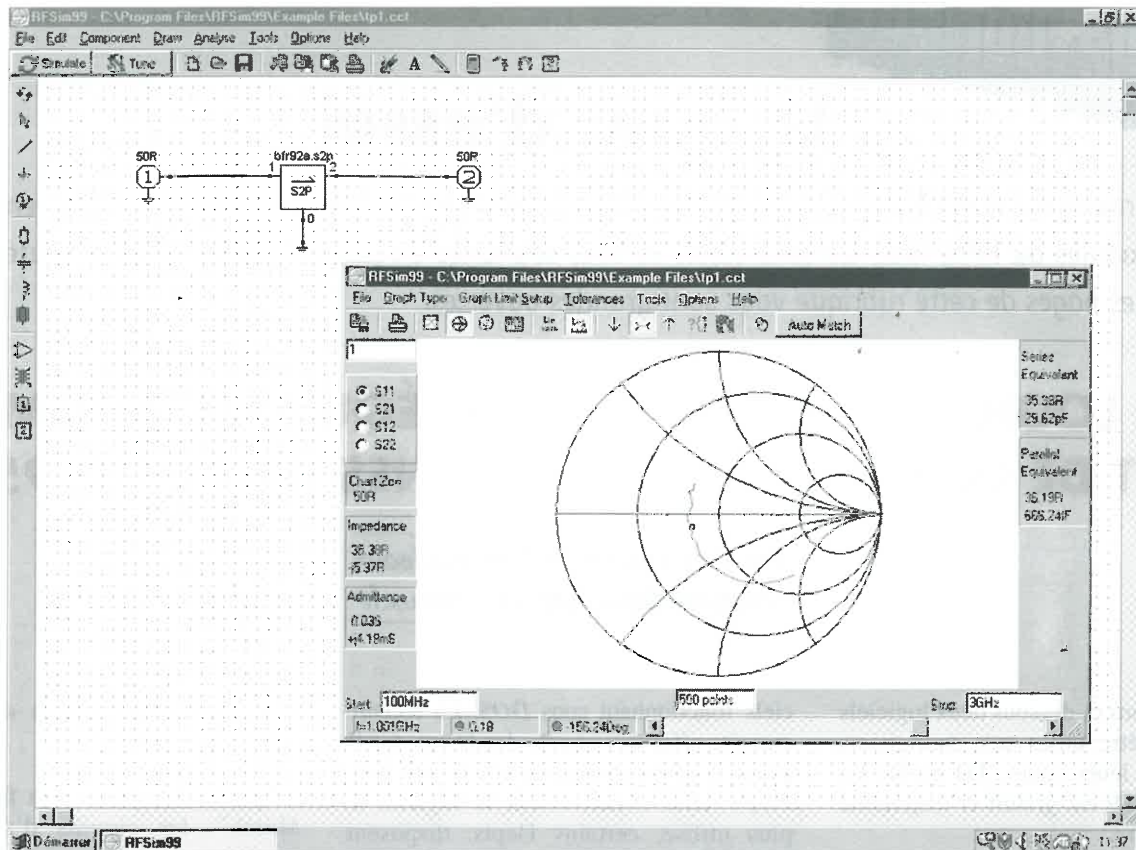


Fig. 1 - Edition du schéma, ici un transistor avec ses 4 paramètres S et les deux ports 50Ω d'entrée et sortie et visualisation du paramètre S_{11} . On voit que le transistor n'est pas adapté en entrée à la fréquence de 1GHz (cercle noir).

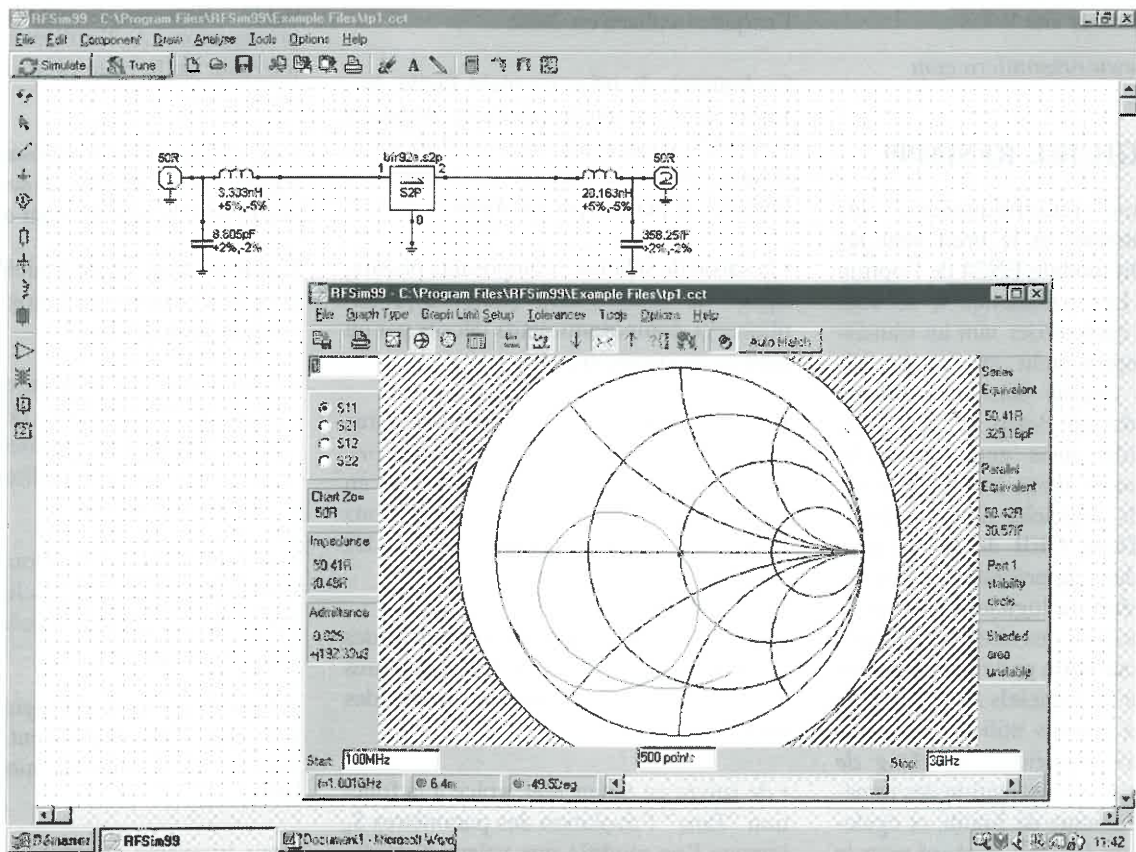


Fig. 2 - Calcul des cellules d'adaptation en entrée et sortie par la fonction "Auto Match" et visualisation du paramètre S_{11} dans l'abaque de Smith. Le montage est adapté en entrée et en sortie à la fréquence de 1GHz (cercle noir).

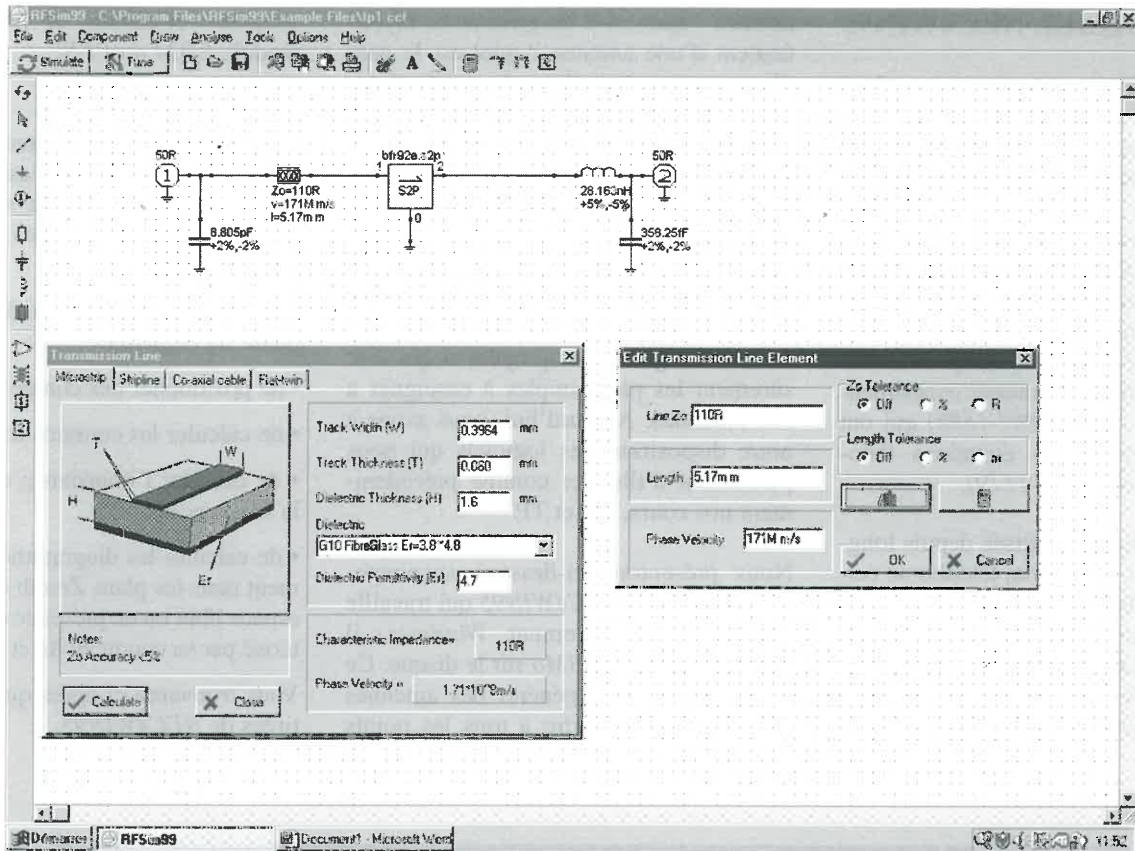


Fig. 3 - Réalisation de l'inductance $L_1 = 3.33\text{nH}$ du circuit d'adaptation d'entrée par une ligne microruban

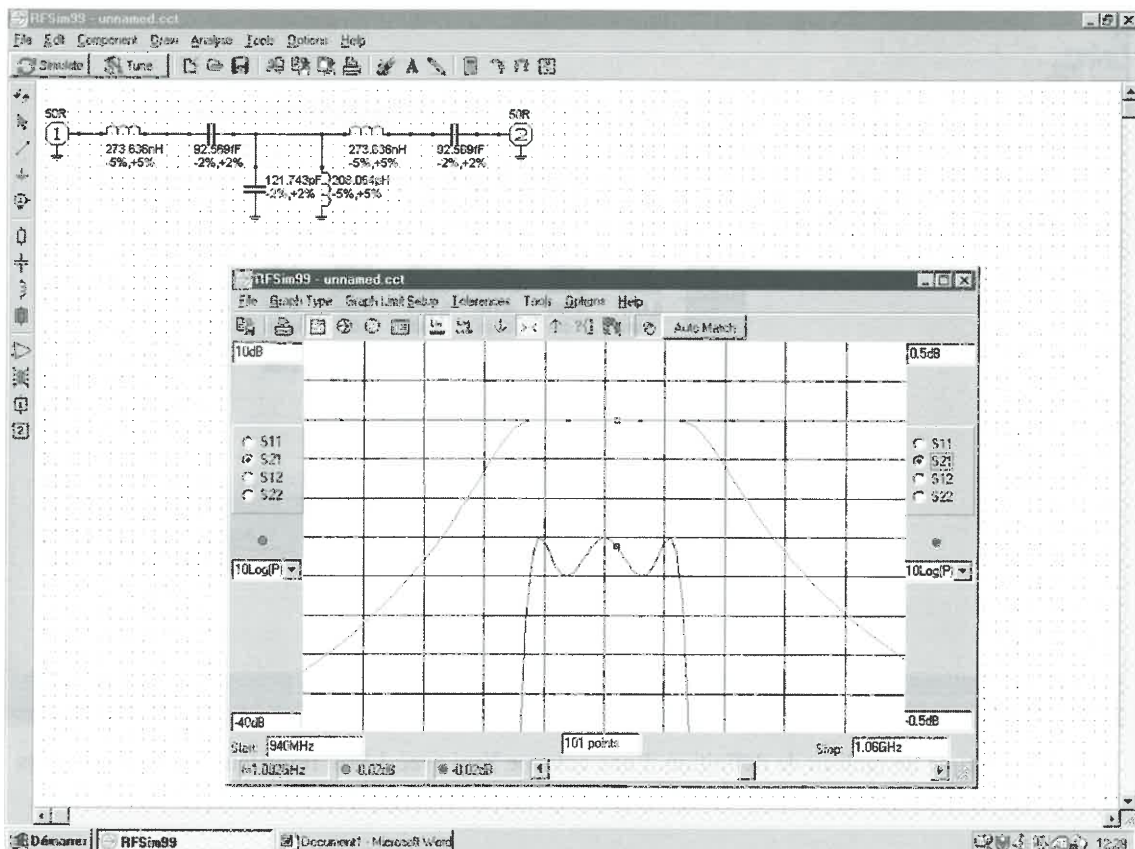


Fig. 4 - Synthèse d'un filtre passe-bande de type *Chebyshev* 3 pôles, de fréquence centrale 1GHz, de bande passante 30MHz et de ripple bande 0.1dB

2 - LE LOGICIEL NEC4WIN95

L'enseignement des antennes à bac+2 en Dept. *GEII* est un challenge difficile pour plusieurs raisons : les équations Maxell sont compliquées, les calculs qui en découlent sont fastidieux et en général compliqués, la notion de champs est difficile à appréhender et finalement la propagation reste toujours un peu mystérieuse... Souvenons-nous des hésitations des physiciens aux *IXX* siècles, éther pas éther... Ce sont finalement les travaux expérimentaux de *H. R. Hertz (1887-1888)* qui ont permis de vérifier les équations théoriques de *Maxell (1831-1879)*.

Si la propagation est utilisée depuis longtemps en radio, télévision, téléphonie cellulaire, elle devient omniprésente dans tous les systèmes de transmission de données en réseaux, voir par exemple le système *Bluetooth*. Il y a donc un minimum à connaître : quelle est l'impédance d'une

antenne ? quel est le diagramme de rayonnement d'une antenne ? quel est le gain d'une antenne ? quelle est la surface équivalente d'une antenne ? quel est l'effet du couplage entre les brins d'une antenne ? quelle est la puissance reçue à une distance donnée ? quelle est l'influence de la terre ?...

Toutes ces notions peuvent être introduites à partir des antennes filaires qui sont très largement employées et qui sont sûrement les plus simples à enseigner à nos étudiants. Aujourd'hui, nous avons à notre disposition des logiciels qui nous permettent d'illustrer comme précédemment nos cours, TD et TP.

Nous présentons ci-dessous succinctement le logiciel *NEC4WIN95* qui travaille dans un environnement *Windows*, il nécessite environ *1.3Mo* sur le disque. Ce logiciel permet de générer des antennes filaires et de répondre à tous les points

soulevés ci-dessus et inclus dans le module *EN24 du PPN*.

Il permet par exemple:

- la génération des antennes filaires ; chaque brin de l'antenne est défini par les coordonnées (x, y, z) de ses extrémités, les brins peuvent avoir des diamètres différents
- de positionner une ou des sources en phase ou déphasées
- de positionner des charges sur les brins
- de calculer les courants dans les brins
- de calculer l'impédance en fonction de la fréquence
- de calculer les diagrammes de rayonnement dans les plans Zenith et Azimutal en espace libre ou en présence d'un sol caractérisé par sa conductivité et sa permittivité

Vous trouverez ci-après quelques figures tirées de *NEC4WIN95*.

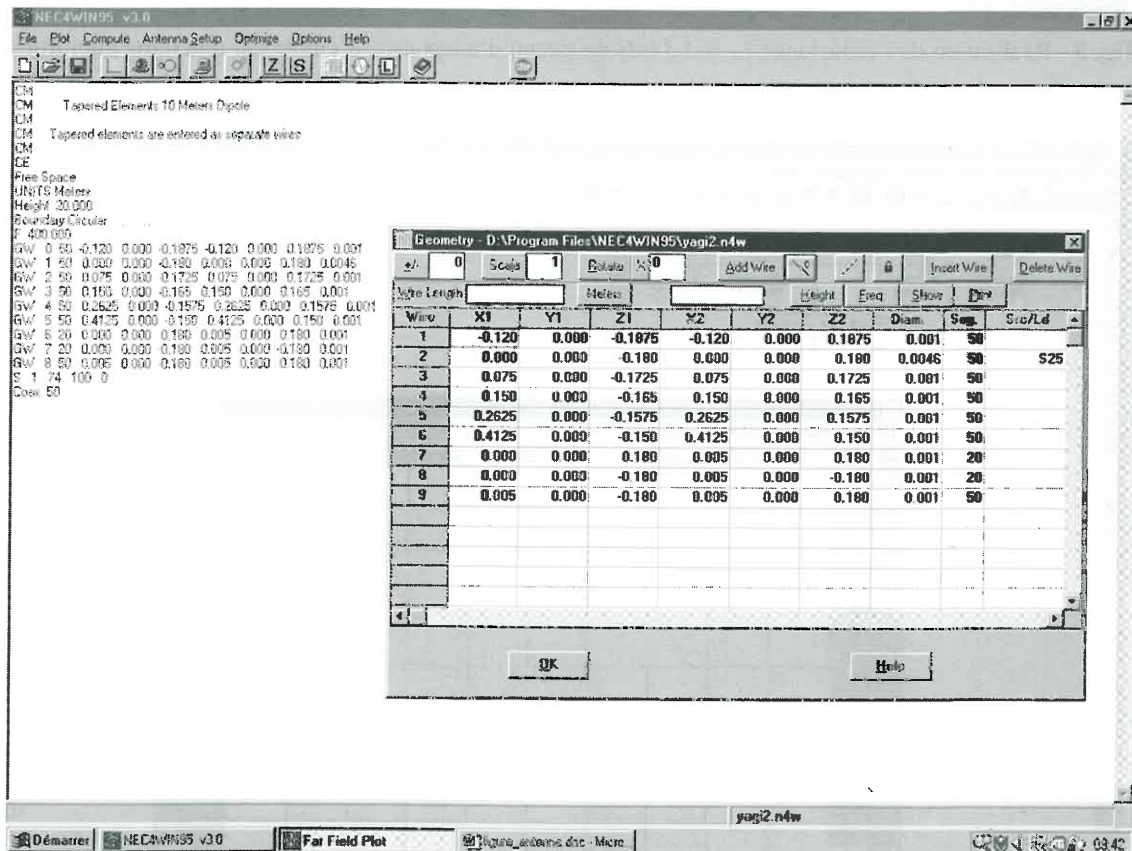


Fig. 5 - Exemple de tableau de définition d'une antenne Yagi avec 1 brin réflecteur, 4 brins directeurs et un dipôle replié (antenne trombone).

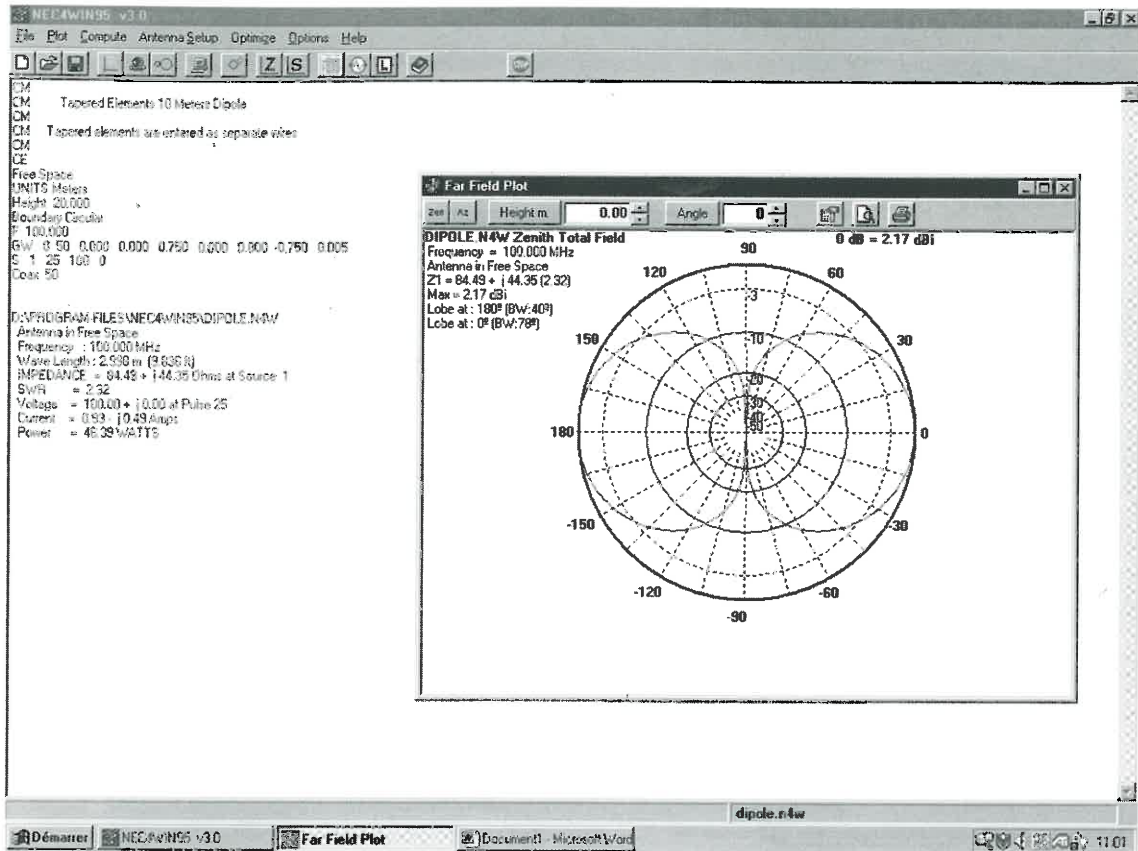


Fig. 6 - Diagramme de rayonnement en espace libre et en champ lointain dans le plan Zenith d'une antenne demi-onde à 100MHz ($\lambda=3m$), le diamètre des brins est égal à 5mm.

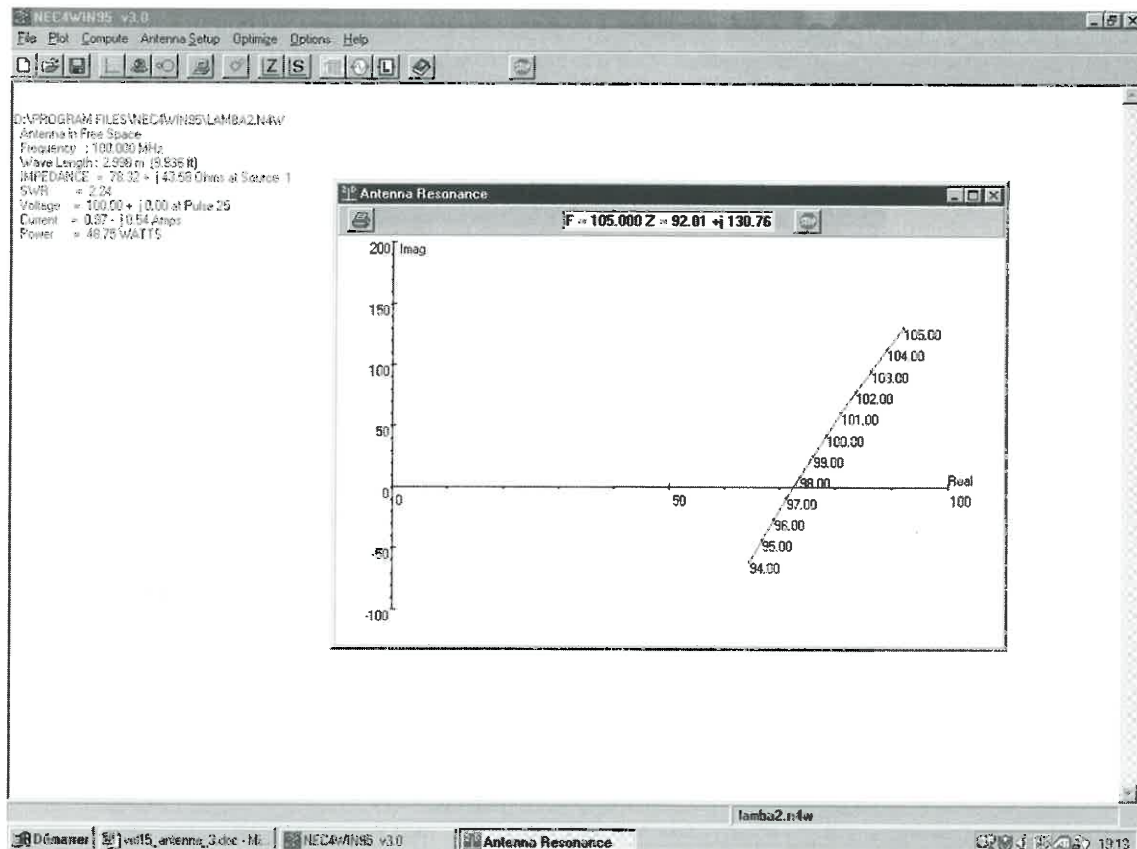
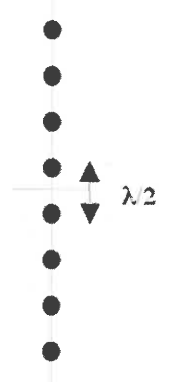
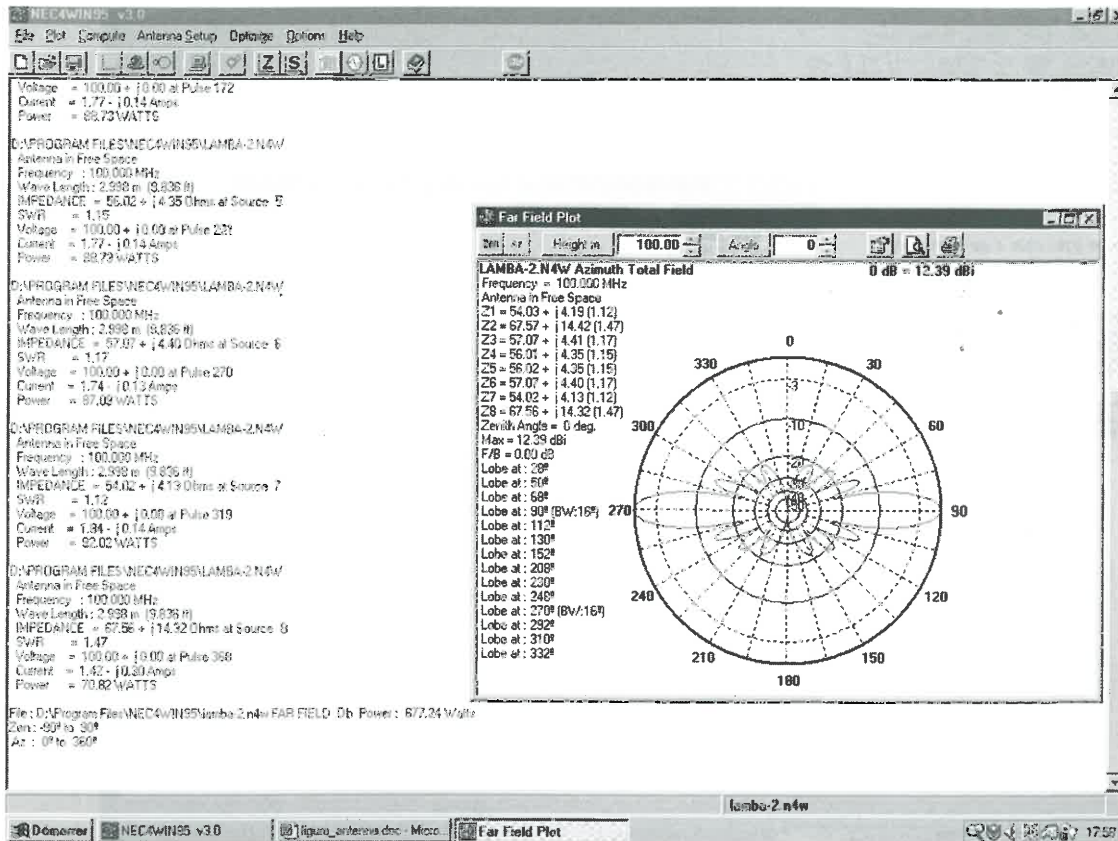


Fig. 7 - Variation de l'impédance en fonction de la fréquence pour une antenne demi-onde à 100MHz ($\lambda=3m$), le diamètre des brins est égal à 1mm. L'impédance à 100MHz est égale à : $Z_e = (78 + j43)\Omega$



Vue de dessus des huit antennes, les sources des antennes sont en phase

Fig. 8 - Diagramme de rayonnement en espace libre et en champ lointain dans le plan Azimutal de huit antennes $\lambda/2$ à 100MHz distantes de $\lambda/2$, toutes les antennes sont alimentées en phase.

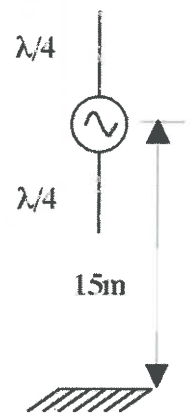
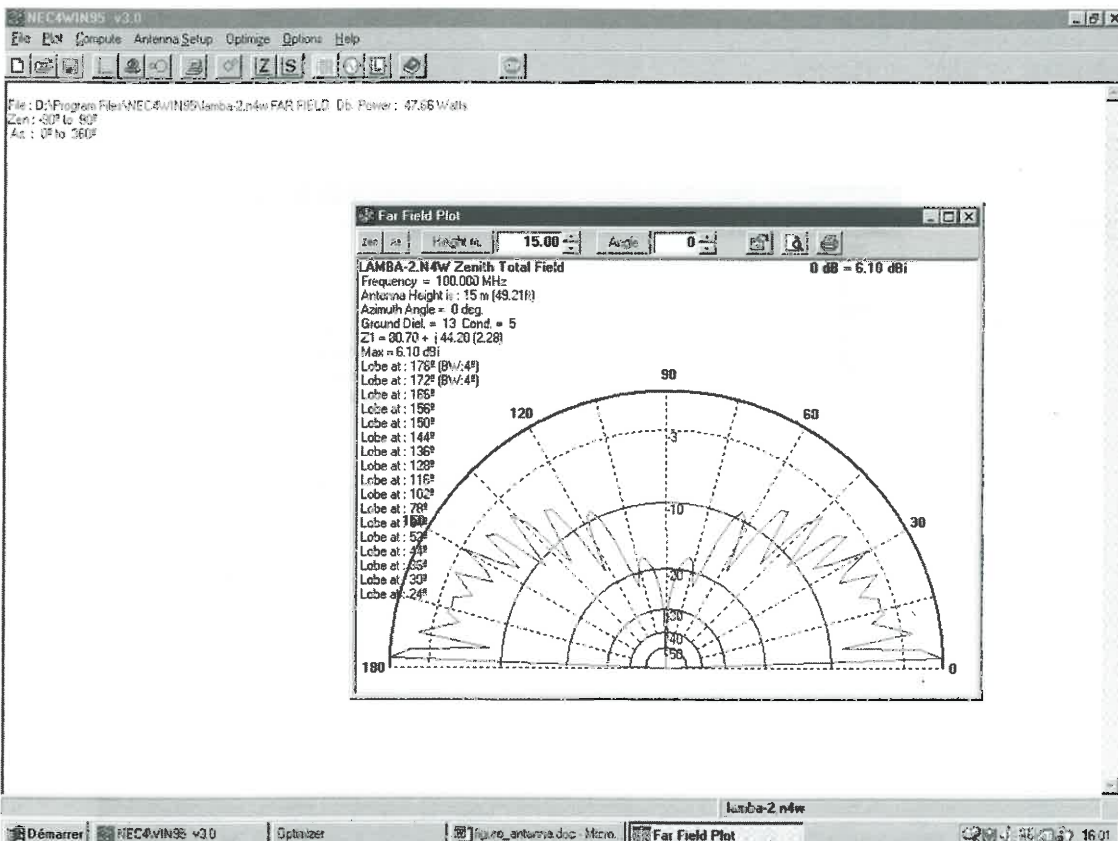


Fig. 9 - Diagramme de rayonnement d'une antenne demi-onde à 100MHz placée à 15m au-dessus d'un sol moyennement conducteur ($\sigma = 5\text{mSm}^{-1}, \epsilon_r = 13$), le diamètre des brins est égal à 1mm .



QUE SONT DEVENUS LES ANCIENS DE GE&II ?

L'exemple de GE&II de Troyes

Cette nouvelle rubrique sera régulièrement consacrée au devenir de nos anciens étudiants. Des analyses et des données chiffrées fourniront des indications précieuses sur les profils de métiers et sur les poursuites d'études. Cette première livraison est consacrée aux enquêtes du Département GE&II de Troyes réalisées par Simone Bochatay, Alain Robert et leurs collègues. Simone Bochatay précise que l'année 94 paraît intéressante à plusieurs titres : le nombre de réponses, la diversité des emplois et le nombre d'anciens travaillant dans la fonction publique (EDF, SNCF, TDF, et l'Education Nationale, qui semblerait être le plus gros employeur). De tels résultats sont également utilisés, à Troyes, pour les infos lycées ou pour les journées portes ouvertes.

Pour des raisons de place, nous ne reproduisons ci-dessous que les enquêtes de 1994 et de 2000. Ces analyses donneront ainsi des indications sur l'évolution des pratiques. Dans de prochains numéros, nous continuerons, si nécessaire, à publier ces résultats que les auteurs tiennent à la disposition des collègues intéressés. Tous les travaux qui pourront alimenter la rubrique seront les bienvenus.

SIX ANS APRES LE D.U.T. GENIE ELECTRIQUE ET INFORMATIQUE INDUSTRIELLE PROMOTION 1994 - SYNTHÈSE DE L'ENQUÊTE

La promotion 1994 comptait 88 diplômés. Notre questionnaire envoyé en novembre 2000 à ces 88 anciens étudiants a obtenu, au 1er février 2001, 30 réponses (soit un taux de réponses de 34 %). On notera cependant que 6 diplômés au moins n'ont pu être joints (courrier retourné à l'I.U.T.). En 1995, six mois après la sortie de cette même promotion de l'I.U.T., nous avons obtenu un taux de réponses de 80 %.

Il conviendra donc d'interpréter les résultats statistiques obtenus avec une certaine prudence, l'échantillon de nos correspondants n'étant pas forcément représentatif, comme nous pourrions le constater. Comme à l'habitude, nous ne distinguerons pas les étudiants issus de l'option Automatismes et Systèmes (20 réponses) de ceux ayant suivi l'option Electronique (10 réponses), les différences de profil n'étant plus significatives après 6 ans d'activité.

■ POURSUITE D'ETUDES

Trois de nos correspondants (10 %) ont poursuivi directement des études d'ingénieur ; deux (7 %) ont obtenu un diplôme d'ingénieur après d'autres études (maîtrise EEA dans un cas, formation en alternance d'autre part). Les écoles concernées sont : CUST (2 fois), ISAIL, IRESTE, ENSEEIHT.

Les filières universitaires (EEA ou IUP GEII) ont été choisies par 9 de nos correspondants (30 %). Quatre d'entre eux ont arrêté à la licence, le plus souvent pour s'orienter ensuite vers les concours de recrutement de l'enseignement secondaire ; deux ont poursuivi jusqu'à la maî-

trise et trois jusqu'au DESS. Enfin, un de nos correspondants a obtenu une maîtrise de Sciences et Techniques (Automatique et Electronique Industrielle) et un autre une licence de Mathématiques après une reprise d'études en DEUG.

Nous obtenons donc au total **un taux de poursuites d'études longues de 54 %**.

Les **études courtes** (année de spécialisation, formation en alternance) ont concerné un total de 7 diplômés (23 %). Quant à ceux qui n'ont **pas poursuivi d'études supérieures** ils sont eux aussi au nombre de 7 (23 %).

La comparaison directe avec les chiffres obtenus pour cette même promotion 6 mois après la sortie de l'I.U.T. est difficile : en 1995, 20 % des diplômés n'avaient pas répondu et 10 % étaient au Service National. Néanmoins nous pouvons dire que les poursuites d'études longues (54 % ici contre 33 % au moins dans l'enquête de 1995) et les "premiers emplois" (23 % ici contre 15 % au moins dans l'enquête de 1995) sont sur-représentées dans notre échantillon. Les "formations courtes" (23 % ici contre 22 % au moins dans l'enquête de 1995) restent au même niveau. Ces paradoxes apparents s'expliquent partiellement par des reprises d'études après le Service National (et donc non comptabilisées comme telles en 1995), et par des poursuites d'études longues après une année d'études réputées courtes !

Il conviendra donc d'avoir à l'esprit ces divergences lors de l'interprétation des résultats. Nous noterons qu'en 1995, 4 de nos correspondants s'étaient engagés dans une année de spécialisation commerciale. Aucun d'eux ne figure parmi ceux qui ont répondu à la présente enquête !

Comme à l'habitude, nos correspondants sont partagés sur l'intérêt qu'il y avait à **poursuivre des études après le DUT** en 1994. Ceux qui ont poursuivi des "études longues" estiment tous qu'il fallait poursuivre. La raison avancée est en général l'intérêt du travail et le salaire plus élevé, mais dans deux cas nos correspondants pensent qu'à 20 ans, on est trop jeune pour aller sur le marché de l'emploi et qu'une poursuite d'études donne plus de maturité, à défaut de plus de connaissances.

Ceux qui n'ont pas poursuivi pensent tous que ce n'était pas nécessaire (ou ne répondent pas). Ceux qui ont poursuivi des études courtes sont très divisés, en fonction de leur expérience personnelle !

Pour une troisième année, vu le rang que cela donne à l'embauche, non.

Oui pour avoir une formation plus poussée. (même diplôme d'université et pratiquement même salaire actuel dans les 2 cas). Oui, c'est un plus sur le CV, de plus certaines administrations reconnaissent ce type de diplôme.

(Autre diplôme d'université et même salaire actuel).

Nous noterons enfin que si nos correspondants ont fait preuve de **mobilité** pour leur carrière professionnelle, ce ne fut pas obligatoirement le cas pour leurs poursuites d'études. En effet, 10 d'entre eux répondent positivement à la question "la localisation géographique a-t-elle été pour vous un élément déterminant pour le choix de vos poursuites d'études ?"

■ PREMIER EMPLOI

En ce qui concerne **la durée de recherche**, les résultats sont synthétisés dans le tableau page suivante.

Année	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Nombre de cas	3	6	5	5	6	1	3
Durée moyenne (en mois)	1,6	2,3	3,6	1,6	1,8	6	5,6

Comme à l'habitude, l'année d'entrée dans la vie active est étroitement corrélée au diplôme obtenu : en 1994 et 1995, ce sont essentiellement des "anciens" titulaires du seul DUT. En 1996 et 1997, il s'agit de diplômés ayant effectué 1 ou 2 ans de poursuites d'études (DU, Licence, quelques Maîtrises), à partir de 1998, ce sont majoritairement des poursuites d'études longues qui sont concernées (Ingénieurs, DESS...).

Les durées moyennes obtenues sont relativement basses, au vu de la conjoncture de l'époque, mais cachent bien sûr des disparités. Beaucoup d'embauches immédiates dès le début de la recherche masquent l'effet de quelques durées plus élevées. Les recherches les plus longues concernent des titulaires d'un DESS où l'on a atteint un maximum de 9 mois !

Ce premier emploi a été obtenu par des "méthodes" traditionnelles : réponse à une annonce (28 % des cas), embauche à la suite d'un stage (14 %), candidature spontanée (14 %), intérim (10 %) ... Deux correspondants nous signalent avoir trouvé cet emploi via Internet.

■ CARRIERE PROFESSIONNELLE

Sur nos 30 correspondants, 29 sont salariés, un seul est encore étudiant (en IUFM, après réorientation et obtention d'une licence de mathématiques !). Nous nous intéresserons maintenant aux 29 salariés.

Ils exercent leur activité dans toutes les catégories d'entreprises : des multinationales (9 cas), des grandes entreprises nationales (5 cas), des PME-PMI (6 cas), le secteur public ou assimilé (9 cas).

Les "entreprises" les plus représentées sont :

- L'éducation nationale : 6 fois (20 %), mais pas obligatoirement comme enseignant !
- La SNCF : 3 fois (10 %)

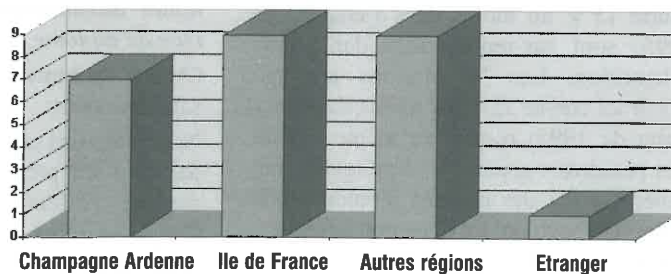
Très majoritairement nos correspondants travaillent dans des entreprises de grande taille (plus de 100 salariés). Seuls 5 d'entre eux exercent dans des sociétés dont l'effectif est compris entre 10 et 100 personnes. Il s'agit alors dans tous les cas de diplômés de niveau bac+5 (Ingénieurs ou DESS).

La répartition géographique des emplois révèle une grande mobilité : 7 anciens travaillent en Champagne-Ardenne (dont 4 dans l'Aube), 9 en région Ile de France, 9 dans une autre région de France, 1 à l'étranger. Il n'y a pas de corrélation évidente entre le diplôme obtenu et le lieu d'exercice. ► (Histogramme 1)

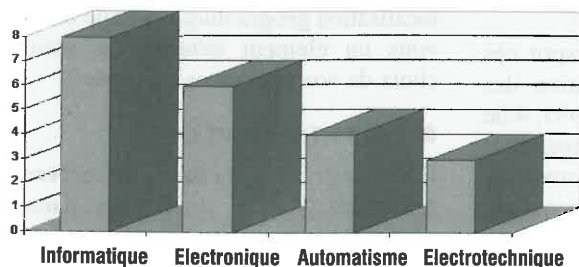
Les fonctions exercées relèvent très majoritairement de la maintenance (citée 12 fois) et du bureau d'études (cité 6 fois). Viennent ensuite Recherche et Développement (3 fois par des Ingénieurs), Production (2 fois, là encore par des Ingénieurs ou DESS). On trouve enfin, l'assistance technique et le SAV (3 fois), le commercial (1 fois). Nous avons classé à part les enseignants (5 cas). On voit donc que contrairement à l'enquête de l'an dernier, le secteur Recherche et Développement n'est plus dominant. On retrouve le traditionnel secteur de la maintenance comme débouché principal, du moins au niveau du DUT.

En ce qui concerne **le domaine d'activité des entreprises** concernées, pour autant que nos correspondants nous l'indiquent, nous obtenons les résultats suivants :

(Histogramme 1)



(Histogramme 2)



Audiovisuel-Radio	2 cas
Informatique	6 cas
Production d'énergie	2 cas
Transports	5 cas
Télécommunications	2 cas
Electricité-Electronique	3 cas
Production de biens	1 cas
Industries pharmaceutiques ou alimentaires	2 cas
Enseignement	6 cas

Si maintenant nous nous référons au secteur de **l'activité effectivement exercée**, nous sommes amenés à écarter les enseignants dont l'activité multidisciplinaire est difficile à cadrer, ainsi qu'un certain nombre de fonctions très spécifiques. Avec ces restrictions, nous obtenons les résultats suivants. ► (Histogramme 2)

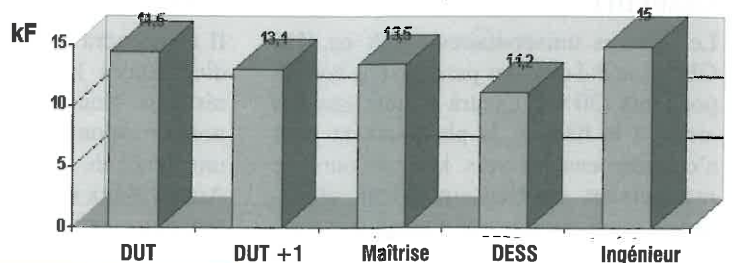
Pour 8 correspondants, l'informatique est le domaine d'activité principal. Dans 6 cas, c'est l'électronique et les télécommunications qui dominent avec bien sûr une part importante d'informatique. 4 correspondants exercent plutôt dans le domaine des automatismes. Enfin dans 3 cas, la dominante serait plutôt en Electrotechnique et Electronique de puissance. Ces chiffres sont bien sûr à manipuler avec précaution car rares sont les activités recouvrant rigoureusement l'une de nos disciplines universitaires.

La rubrique **Qualification et Salaire** doit bien sûr être analysée en fonction du plus haut diplôme obtenu. Le tableau ci-dessous résume les résultats constatés en ce qui concerne le salaire mensuel brut en novembre 2000, soit 6 ans après la sortie de l'I.U.T.

Salaire mensuel en kF	Min.	Moy.	Max.	Nbre de cas expl.
DUT seul	9	14,5	19,5	7
DUT +1an	11,5	13,1	15	7
Maîtrise ou DUT + 2 ans	11,5	13,5	17	6
DESS	7,5	11,2	15	2
Ingénieur	13	15	18	5

La variation du salaire mensuel moyen en fonction du diplôme est résumée dans l'histogramme 3 :

(Histogramme 3)



Trois remarques pour commencer :

- Nous avons volontairement retiré des résultats statistiques un salaire mensuel brut de 28 kF, obtenu en Suisse par un correspondant de la catégorie DUT + 1an: Il n'est évidemment pas comparable aux autres.
- Les salaires les plus bas, toutes catégories confondues, sont ceux d'enseignants, surtout lorsqu'ils ne sont pas titulaires.
- Certains salaires obtenus par des "DUT seul" s'expliquent par des compétences importantes obtenues lors des formations ou de stages non diplômants, le plus souvent internes à l'entreprise. C'est sans doute là un des avantages des "grandes entreprises" dans lesquelles travaillent majoritairement nos diplômés.

On constate donc une relative homogénéité dans les salaires obtenus 6 ans après la sortie de l'I.U.T. quelle que soit la stratégie alors choisie. Ou du moins, on ne peut pas dire qu'une voie (poursuite d'études / emploi immédiat) apparaisse systématiquement préférable à une autre. Pour en juger objectivement, il conviendrait évidemment de comparer les chiffres dans quelques années car les ingénieurs diplômés concernés sont en tout début de carrière.

Comme toutes ces dernières années, la rubrique **Qualification des emplois** est relativement difficile à exploiter. Nous ne sommes plus dans les années 80 où 60 % de nos correspondants dépendaient de la convention collective de l'UIMM. A l'heure actuelle, seuls trois correspondants fournissent une qualification par référence à cette convention. 12 autres indiquent des grades ou des coefficients spécifiques à une branche, voire à une entreprise, qui ne sont pas comparables entre eux.

Contentons-nous donc de l'appréciation fournie par nos interlocuteurs eux-mêmes : 17 correspondants estiment que la qualification de leur emploi correspond à leurs diplômes. 2 jugent que c'est plus ou moins le cas. 3 pensent être victimes d'une sous-qualification mais dans un des cas l'évolution est en bonne voie ! Notons que ces cas de sous-qualification concernent aussi bien des "études longues" (Maîtrise EEA) que des "DUT seul".

Le dernier point du questionnaire concernait la **mobilité professionnelle**. Les

résultats obtenus sont résumés dans le tableau ci-dessous qui résume la carrière professionnelle de nos correspondants au cours de ces 6 années.

On notera donc la forte mobilité des diplômés entrés sur le marché du travail avec leur seul DUT. 6 ans plus tard, aucun d'entre eux n'est plus dans l'entreprise où il a débuté. Les raisons avancées sont variées : premier emploi en intérim, ou en attente de service national, salaire trop bas... Certains de nos correspondants sont même plus explicites : *Licenciement pour incompatibilité d'humeur...*

Petite PME avec un directeur despote générant une mauvaise ambiance...

La question de la **poursuite d'études parallèlement à l'activité salariée** (hors stage de formation interne) divise nos correspondants : 20 d'entre eux n'ont pas l'intention de le faire, 6 pensent que c'est nécessaire mais ne l'ont pas encore concrétisé pour l'heure, 1 seulement le fait effectivement (enseignant certifié préparant l'agrégation).

■ LES ETUDES A L'I.U.T.

Comme chaque année, cette dernière partie de l'enquête se révèle riche d'informations qu'il est difficile de synthétiser. 23 de nos correspondants (77 %) pensent que les études à l'I.U.T. étaient adaptées à ce qu'ils ont fait par la suite ; 6 sont d'un avis contraire (20 %) ; 1 ne se prononce pas (3 %). Cette appréciation globale est souvent nuancée par des commentaires. Nous en citerons simplement quelques-uns :

- *Je pense qu'il n'y avait pas assez de cours d'informatique et que les programmes de formation étaient trop vastes (ou trop ambitieux) et donc que l'essentiel n'était pas assez approfondi. Malgré mes remarques ma formation à l'I.U.T. a été globalement très positive ; une formation universitaire doit être généraliste même si c'est ce que je lui reproche !*
- *La formation reçue est adaptée pas tant dans les contenus (bien que les parties électricité, maths, anglais m'aient énormément servi) que dans les méthodes de travail. J'ai également apprécié les cours pour appréhender les entretiens d'embauche, la recherche d'emploi...*

- *Le fait d'avoir tant de matières et la manière de les enseigner (TP, travail en groupe...) fait que le DUT peut s'adapter facilement quel que soit le poste proposé.*
- *Le DUT est une formation diversifiée permettant une grande adaptabilité.*

C'est en fait cette adaptabilité qui semble la plus appréciée par nos correspondants. Si l'on rentre dans le détail, comme à l'habitude tous les enseignements sont cités au moins une fois comme étant utiles et comme comportant des lacunes (c'est tout particulièrement le cas de l'informatique) ! Nous ne récapitulerons donc pas, nous contentant là encore de quelques citations :

- *Enseignements utiles : tous sans exception.*
- *Les télécommunications étant un domaine très réactif et en permanente évolution même si j'avais appris quelque chose, ce serait périmé aujourd'hui.*
- *L'enseignement de l'électronique pratique est trop basé sur des montages théoriques.*
- *Il serait nécessaire de consacrer plus de temps à l'enseignement des schémas électriques. C'est un outil important en automatisme.*
- *Il y a une trop grande distance entre les travaux pratiques et la réalité du travail en entreprise.*

On notera simplement que les poursuites d'études et reprises d'études amènent quelques anciens à relever des lacunes en mathématiques, en physique, en électromagnétisme mais ils sont bien moins nombreux à le faire qu'il y a quelques années. Peut-être les établissements concernés se sont-ils adaptés au niveau d'un DUT GEII !

EN CONCLUSION

La principale faiblesse de cette enquête réside bien sûr dans la valeur relativement basse du taux de réponses. Les bonnes résolutions qui figuraient dans les conclusions de l'enquête de l'an dernier n'ayant pas été mises en application faute de temps, il n'y avait pas de raison qu'il en fût autrement.

Néanmoins, sur un échantillon de la même taille, nous pouvons nous risquer à quelques comparaisons entre les deux années. La principale constatation est celle d'un retour à la "normale". Les deux surprises de l'an dernier - à savoir l'importance du secteur "recherche et développement" dans les emplois et l'écart important de salaire entre "DUT seul" et "ingénieur" - ne se reproduisent pas cette année, bien au contraire. Pour ce dernier point, il faudrait voir si la tendance se confirme ailleurs. Nous ne pouvons écarter l'hypothèse que nos quelques correspondants qui n'ont pas poursuivi d'études longues après le DUT aient particulièrement bien géré leur carrière professionnelle.

Troyes, le 20 février 2001
Alain ROBERT

Nombre d'emplois occupés	1	2	3	4
DUT seul	/	6 cas	1 cas	/
DUT + 1an	2 cas	2 cas	2 cas	1 cas
Maîtrise ou DUT + 2 ans	3 cas	3 cas	/	1 cas
DESS	3 cas	/	/	/
Ingénieur	3 cas	2 cas	2 cas	/

I.U.T. DE TROYES

DÉPARTEMENT GENIE ELECTRIQUE ET INFORMATIQUE INDUSTRIELLE

PROMOTION 2000 - ENQUÊTE "ACTIVITÉ 6 MOIS APRÈS LE D.U.T."

La présente enquête a été réalisée entre le 1er novembre et le 15 décembre 2000, auprès de tous les diplômés de la promotion 2000 du département GEII de l'IUT de Troyes, soit 80 anciens étudiants.

■ Taux de réponses :

- Option *Automatismes et Systèmes* (Au) : **40 réponses** pour 42 diplômés, soit **95 %**.

- Option *Electronique* (En) : **30 réponses** pour 31 diplômés, soit **97 %**.

- Année spéciale (AS) : 6 réponses pour 7 diplômés, soit **86 %**.

Pour la promotion complète, le taux de réponses s'établit donc à **95 %**. On notera que les taux de réponses spontanées s'élevaient respectivement à 62 % (option Au) et 54 % (option En). Les taux "définitifs" ont été obtenus par relance téléphonique, courrier électronique, ou plus simplement par le "bouche à oreille", ce qui explique l'absence éventuelle de certaines informations.

■ Liste des sigles et abréviations utilisés dans les tableaux :

Ing.	Ecoles d'Ingénieurs et Assimilés (Bac+5)
IUP 1A	Première année d'IUP (DEUG)
IUP 2A	Deuxième année d'IUP (Licence)
3eA T	Année de spécialisation technique
3eA C	Année de spécialisation commerciale
EEA	Licence EEA
MST	Maîtrise de Sciences et Techniques
Lic. Pro.	Licence professionnelle
Etr.	Etudes supérieures à l'étranger
DUT	Préparation d'un DUT en Année spéciale
class	Classement dans l'option de 2e année.
Salaire kF	Salaire mensuel brut en kF.

■ Situation au 15 décembre 2000

Les pourcentages indiqués sont calculés par rapport à l'effectif total des diplômés (et non par rapport au nombre de réponses). Ils doivent donc être interprétés comme des taux minima :

	Automatismes et Systèmes		Electronique		Année Spéciale		Promotion complète	
Ecole d'Ingénieurs	7	16,5%	7	22,6%	3	42,8%	17	21,2%
2 ^{ème} année d'IUP	7	16,5%	5	16,1%	0	0%	12	15%
EEA - MST	2	4,7%	0	0%	1	14,3%	3	3,7%
1 ^{ère} année d'IUP	2	4,7%	3	9,7%	0	0%	5	6,2%
3 ^{ème} année technol.	2	4,7%	1	3,2%	0	0%	3	3,7%
3 ^{ème} année commerc.	2	4,7%	0	0%	0	0%	2	2,5%
Licences profession.	1	2,3%	0	0%	0	0%	1	1,2%
Etudes à l'étranger	0	0%	3	9,7%	0	0%	3	3,7%
Autres formations	0	0%	1	3,2%	0	0%	1	1,2%
Premier emploi	9	21,4%	8	25,6%	2	28,5%	19	23,8%
Chercheur d'emploi	5	12%	2	6,5%	0	0%	7	8,8%
Pas de réponse exploitable	2	4,7%	1	3,2%	1	14,3%	4	5%

■ Poursuite d'études

- **46 %** au moins des diplômés entreprennent effectivement des études supérieures longues (Ecole d'Ingénieur, IUP, Maîtrise de Sciences et Techniques, Licence EEA...)

- **62 %** au moins des diplômés poursuivent des études après le DUT.

- **75 %** au moins des diplômés ont eu l'intention de poursuivre des études (dépôt d'au moins un dossier de candidature).

On notera que deux diplômés exercent un premier emploi malgré une réponse favorable pour une poursuite d'études. Un cas particulier doit être signalé : poursuite d'études en semaine et premier emploi le week-end (emploi équivalent à un temps complet).

L'efficacité des demandes de poursuite d'études doit être appréciée en corrélant le classement du candidat, le niveau des formations demandées, la personnalité et la motivation de l'étudiant... Il n'est donc pas évident d'en faire une analyse significative sur un nombre de cas aussi faible. Aussi, comme d'habitude, nous nous contenterons d'indiquer des paramètres statistiques qui compléteront la vue d'ensemble fournie par les tableaux annexés, laissant à chacun le soin de conclure.

Sur la promotion complète, pour les étudiants ayant déposé au moins un dossier :

- 3,1 dossiers déposés en moyenne par étudiant (écart type : 2,3)

- 2 réponses favorables par étudiant (écart type : 1,7)

soit un "rendement" de 74 %.

Pour les diplômés ayant obtenu une moyenne générale supérieure à 12 et ayant déposé au moins un dossier :

- 3,8 dossiers déposés en moyenne par étudiant (écart type : 2,7)

- 2,6 réponses favorables (écart type : 1,7), soit un "rendement" de 68 %.

L'apparent paradoxe de ces chiffres provient du fait que les diplômés dont les résultats sont moyens ciblent bien les établissements où ils candidatent. Le montant des frais de dossier est en effet souvent dissuasif ! On constate d'ailleurs une diminution, sur le long terme, du nombre moyen de dossiers déposés (4,7 pour la promotion 1991), alors que le nombre de poursuites d'études augmente. On notera cependant que parmi les 50 étudiants disant avoir déposé au moins un dossier, 9 n'ont obtenu aucune réponse favorable.

■ Premier emploi

Au moins 32 % des diplômés ont choisi d'exercer un premier emploi (19 diplômés exercent effectivement un emploi, 7 sont encore à la recherche de ce 1er emploi).

Ces emplois sont divers quant à leur statut : 13 cas semblent correspondre à des emplois permanents.

6 cas sont des emplois d'intérim, voire saisonniers.

Les domaines d'activité sont variés : informatique, électronique, semi-conducteurs, CMS, électromécanique, automatisation, enseignement... Néanmoins certains de ces emplois doivent être considérés comme des situations d'attente : plusieurs de nos correspondants nous indiquent être toujours en recherche, soit en vue d'un secteur plus intéressant (l'informatique !), soit pour un salaire plus élevé.

La durée de recherche d'emploi a été courte par la force des choses - les diplômés sont arrivés sur le marché de l'emploi en juillet et l'enquête a été envoyée début novembre - il ne saurait donc y avoir de durée supérieure à 5 mois. Pour les cas chiffrés, on obtient une durée moyenne de 3 semaines avec d'une part un minimum correspondant à l'embauche immédiate à l'issue du stage, et d'autre part un maximum de 4 mois.

En ce qui concerne les salaires mensuels bruts, ils vont de 7.200 F à 14.000 F (moyenne 8.800 F, écart type 1.600 F). Ces valeurs sont calculées à partir des 14 réponses comportant des données chiffrées.

Trois remarques pour terminer :

- la situation variée des demandeurs d'emploi : certains cherchent depuis juillet, d'autres ne le font que depuis peu, soit qu'ils aient déjà exercé un emploi, soit qu'ils aient prolongé un stage à l'étranger.
- la mobilité relative de certains diplômés pour obtenir leur premier emploi : deux travaillent en région parisienne et deux en Rhône-Alpes.
- l'inversion de certaines procédures : ainsi un de nos correspondants, embauché dans l'entreprise où il avait effectué son stage de seconde année, note "c'est eux qui m'ont recontacté, donc je n'ai pas cherché".

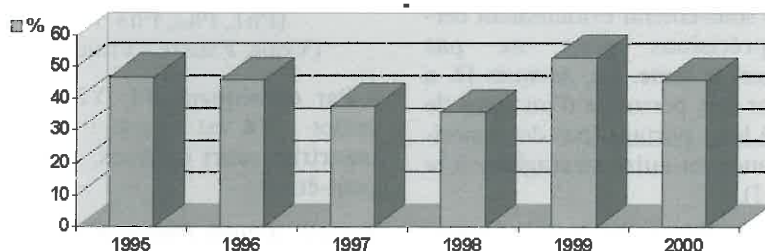
CONCLUSIONS

Par rapport aux années précédentes, on constate deux tendances :

- la stabilisation des poursuites d'études longues autour du niveau maximal enregistré. L'histogramme ci-dessous rappelle les chiffres des cinq dernières années :
- la progression régulière des "premiers emplois" qui atteignent presque 24 % de la promotion contre 17 % en 1999, 9 % en 1998 et 12 % en 1997, alors que l'on était à 2,5 % en 1996 ! Ce fait est bien sûr lié à la situation économique favorable à l'emploi, mais aussi à la disparition de la ligne "Service national" dans notre nomenclature de situations. En effet pour la première fois aucun diplômé ne se trouve sous les drapeaux, alors que cette situation représentait, avant 1999, de 10 à 15 % de chaque promotion.

La conséquence logique en est la stabilisation des poursuites d'études courtes (du type "année post-DUT") à un niveau relativement faible. Après avoir correspondu à un taux de 22 % en 1994 et être descendues à 7 % l'an dernier, elles atteignent tout juste maintenant 12 %. L'apparition, pour la première fois cette année, d'un cas de "licence professionnelle" ne suffit pas à modifier cette tendance. Il faudra par contre suivre l'évolution dans les années prochaines.

Troyes, le 20 décembre 2000
Alain ROBERT



COMPTE RENDU DE LA RÉUNION DE GESI

- Châteauroux, 6 juin 2002 -

Préambule : au moment où vous lisez cette revue, la date du 6 juin 2002, et l'heure ne vous disent plus rien... A 14h30, débutait la seconde mi-temps du match France-Sénégal...

L'ordre du jour qui prévoyait de réfléchir à la composition du Conseil d'Administration, à son rôle et aux activités du comité de rédaction se transforme en une présentation de l'association et de ses activités.

Lors de la dernière réunion du bureau de GeSi, à Tarbes, en juin 2001, la feuille d'émargement n'avait pas circulé. Une telle omission ne pouvait se renouveler : nous étions deux présents, Gino Gramaccia, le secrétaire de l'association et moi, Françoise Valance, nouvelle venue en GE2i (Nancy), par conséquent désignée rapporteur de séance. D'autres nouveaux comme moi seront peut-être intéressés par un rappel sur le fonctionnement de GeSi.

Association loi 1901, créée en 1981, sa structure et ses instances sont celles de toute association. Traditionnellement, une AG se réunit au moment de l'Assemblée des chefs de départements, membres de droit, (fin janvier-début février). Cette AG élit le Conseil d'Administration qui désigne le Bureau.

Son Président actuel est :

B. Caron (Annecy),

son vice-président :

J.C. Bardet (Châteauroux),

son secrétaire :

G. Gramaccia (Bordeaux)

et son trésorier :

G. Couturier (Bordeaux).

Ses activités :

- la revue bimestrielle de 48 pages, sous la direction de G.Gramaccia.
- le site internet, géré par Carlos Valente de Brive, qui diffuse en particulier des

cours en ligne et les Actes du Colloque (voir en dernière page).

- la gestion du Colloque annuel (une occasion de rappeler que le budget de l'association est alimenté par les cotisations des différents départements).

A la prochaine réunion, en février 2003, il faudra renouveler le Conseil d'Administration (un appel à candidatures est lancé) et reprendre l'ordre du jour mentionné plus haut.

La séance est levée à 15h30*.

Le rapporteur,
Françoise Valance

* Pour mémoire, le Sénégal a gagné ! Ceci pour culpabiliser un peu ceux qui ont choisi de regarder le match au lieu de venir à la réunion.

Y A-T-IL UN CRIME PARFAIT ?

Réponse à l'énigme proposée dans GeSi n°59, mai 2002, pp.5-6.

Norbert Verdier (IUT de Cachan 1), Pierre Variot (IUT de Créteil)

Avertissement : toute relation avec des personnes existant ou ayant existé est évidemment fortuite.

Un certain Jacques D a été assassiné à Châteauroux, le 17 mars à 3h30 du matin. La police a arrêté 5 suspects : Jean, Philippe, Yves, Gilles et Patrick. Chacun a donné quatre affirmations dont trois étaient vraies et une fausse.

Jean :

- J'étais à Lyon au moment du meurtre.
- Je n'ai jamais tué
- Patrick est le meurtrier
- Gilles et moi sommes amis.

Philippe :

- Je n'ai pas tué Jacques.
- Je n'ai jamais eu de revolver.
- Patrick me connaît.
- J'étais à Toulouse le 17 mars à 3h30.

Yves :

- Philippe a menti lorsqu'il a dit qu'il n'a jamais eu de revolver.
- Le crime a été commis le 17 mars.
- Jean était à Lyon au moment du meurtre.
- L'un de nous est le meurtrier.

Gilles :

- Je n'ai pas tué Jacques.
- Patrick n'a jamais été à Châteauroux.
- Je n'ai jamais rencontré Jean avant aujourd'hui.
- Philippe et moi étions à Toulouse la nuit du 17 mars.

Patrick :

- Je n'ai pas tué Jacques.
- Je n'ai jamais été à Châteauroux.
- Je n'ai pas rencontré Philippe avant aujourd'hui.
- Jean a menti en disant que j'ai tué Jacques.

Qui a tué Jacques ?

RÉPONSE

REMARQUE : dans ce genre de problème, on sous-entend évidemment certaines précisions pour ne pas "surcharger" le texte. Ici, Jacques D. a été tué par une personne d'un coup de revolver à bout portant (pas de dispositif à distance ou autre stratagème à la Colombo !).

CONVENTION : J, Ph, Y, G et P désignent respectivement Jean, Philippe,

Yves, Gilles et Patrick. Xi désigne la ième affirmation de X (où X est J, Ph, Y, G ou P).

- Si P1 vraie alors (J1, J2, J3, J4) = (Vraie, Vraie, Fausse, Vraie). Sinon si P1 est faux P2 serait vraie ce qui est contradictoire.

- Comme J4 est vraie alors G3 est fausse donc :

(G1, G2, G3, G4) =
(Vraie, Vraie, Fausse, Vraie)

- Comme G2 est vraie et J3 est fausse alors P3 est fausse d'où :

(P1, P2, P3, P4) =
(Vraie, Vraie, Fausse, Vraie)

Ainsi Ph3, Ph4, Y2 et Y3 sont vraies.

- Comme Ph4 est vraie alors Ph1 aussi ainsi :

(Ph1, Ph2, Ph3, Ph4) =
(Vraie, Fausse, Vraie, Vraie)

- Par conséquent Y1, Y2 et Y3 sont vraies : Y4 est fausse ! Attention le meurtrier court toujours. A Montluçon peut-être !

Source : d'après Omran Kuba, ISSAT de Damas (Syrie).

VIENT DE PARAÎTRE

L'ACTUALITÉ DE LA RECHERCHE INTERDISCIPLINAIRE À ÉPISTÉMÉ

L'univers sans repos ou l'essence première du mouvement

Eric BOIS - PHILOSOPHIA NATURALIS ET GEOMETRICALIS, PETER LANG, PARIS, 2002.

Épistémé est un laboratoire interdisciplinaire de l'Université Bordeaux 1. Il regroupe une quinzaine d'enseignants-chercheurs des sciences de la nature et des sciences humaines et sociales.

L'originalité de l'équipe d'accueil EA 2971 est de croiser les disciplines pour mieux comprendre l'univers et la dynamique des connaissances. La pratique de l'interdisciplinarité et l'expérience de nombreux terrains font partie d'un programme de recherche éclairant les faits d'innovation scientifique. Elles débouchent aussi sur des modules interdisciplinaires.

A ce titre, les chercheurs du laboratoire Épistémé sont actuellement impliqués dans 3 types d'interactions :

- Sciences, raison et réalités,
- Sciences, organisation et technicités,
- Sciences, histoire et sociétés.



Éric BOIS est co-fondateur du laboratoire Épistémé. Il est docteur en Astronomie fondamentale et spécialiste d'astro-dynamique. Il conduit également des recherches en épistémologie. Il vient de publier *L'univers sans repos ou l'essence première du mouvement*. Son ouvrage inaugure une nouvelle collection dirigée par

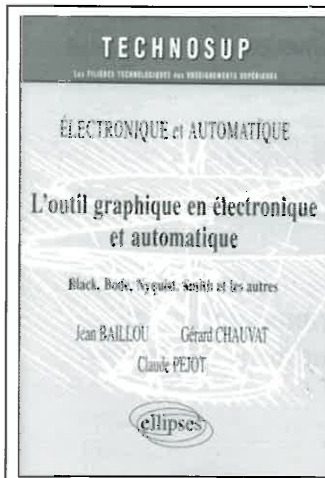
Luciano Boi et Dominique Lambert aux éditions Peter Lang. Dans son ouvrage, Éric Bois développe les principes d'existence d'un univers sans repos au travers d'un itinéraire de science et philosophie du mouvement. Dans une position d'ouverture à l'altérité de la nature, l'auteur redéfinit en profondeur la notion de mouvement comme portant une racine ontologique que le temps ne connaît pas. Il sera notamment question dans cet ouvrage du processus de déploiement des possibilités dynamiques de la nature, de complexité croissante et de stabilité structurelle de la matière inerte.

Elizabeth Gardère

ÉPISTÉMÉ - 40, rue Lamartine - 33400 Talence
tél : (33) 05.56.84.89.83 - <http://www.episteme.u-bordeaux.fr>

L'outil graphique en électronique et automatique. Black, Bode, Nyquist, Smith et les autres.

J. BAILLOU, G. CHAUVAT, C. PEJOT



L'ouvrage (niveau B: Bases IUP-IUT-BTS) s'adresse aux étudiants en électronique et automatique des différentes formations scientifiques et technologiques ou en formation continue.

En un volume unique l'ouvrage développe les principales techniques de représentation graphique utilisées en électronique et en automatique (diagrammes et abaqes), en s'attachant essentiellement à leur mise en œuvre pratique.

Il précise les apports spécifiques et simplificateurs de chaque outil pour la résolution et le calcul effectif des solutions de nombreux problèmes (tels ceux concernant les lignes de transmission, la stabilité des systèmes...).

Bien que centré sur les applications physiques et la pratique du graphique, il justifie toujours rigoureusement du point de vue mathématique, les différentes techniques utilisées.

Il propose une quarantaine d'exercices et problèmes variés pour aider l'étudiant à maîtriser les techniques exposées et à se familiariser avec leur mise en œuvre ; chaque exercice est effectivement corrigé suffisamment en détail pour le prémunir contre les difficultés et les erreurs usuelles.

TECHNOSUP, Ellipses Édition Marketing S.A. 2002, 224 pages.

LES AUTEURS

Jean Baillou est Professeur des Universités à l'IUT de Tours où il a créé le Département GEII. Il anime des recherches en composants et systèmes de conversion d'énergie.

Gérard Chauvat est Maître de conférences à l'IUT de Tours où il enseigne les mathématiques. Il est le concepteur du logiciel ORGE utilisé pour illustrer cet ouvrage.

Claude Pejot est Maître de conférences à l'IUT de Tours où il a dirigé le Département GEII. Il a effectué des travaux de recherche en imagerie médicale par ultrasons.

TABLE DES MATIÈRES

Chapitre I. FONCTIONS DE TRANSFERT

1 - Aspects et constructions mathématiques

1.1 - Nombres complexes

- a) forme algébrique
- b) forme polaire
- c) forme exponentielle
- d) application des complexes à la géométrie

1.2 - Fonctions de transfert

- a) système linéaire et invariant dans le temps
- b) convolution
- c) fonction de transfert

1.3 - Représentations graphiques des fonctions de R à valeurs dans C

- a) diagramme de Nyquist
- b) diagrammes de Bode
- c) diagramme de Black

2 - Aspects et interprétations physiques

2.1 - Système du premier ordre

- a) analyse temporelle
- b) analyse fréquentielle graphique

2.2 - Système du second ordre

- a) analyse temporelle
- b) analyse fréquentielle graphique

2.3 - Oscillateurs sinusoïdaux

- a) principe d'un oscillateur sinusoïdal
- b) condition de phase et d'amplitude
- c) condition de fonctionnement

Chapitre II. LIGNES DE TRANSMISSION

1 - Aspects et constructions mathématiques

1.1 - Représentation vectorielle de Fresnel

1.2 - Représentations graphiques des fonctions complexes

- a) définitions
- b) représentations graphiques
- c) fonctions complexes élémentaires

1.3 - Abaque de Smith

- a) une homographie particulière
- b) l'abaque de Smith

2 - Aspects et interprétations physiques

2.1 - Lignes de transmission en haute fréquence

- a) schéma général
- b) modélisation d'une ligne et équations de propagation
- c) expressions de la tension et du courant le long de la ligne
- d) coefficients complexes de réflexion
- e) impédance complexe de la charge ramenée le long de la ligne
- f) cas particulier : ligne fermée sur sa charge adaptée
- g) cas particulier : ligne fermée par un court-circuit
- h) cas particulier : ligne ouverte
- i) cas particulier : ligne fermée par une réactance pure
- j) cas général : ligne fermée par une impédance complexe quelconque
- k) amplitude complexe et expression de la tension incidente
- l) rapport d'ondes stationnaires (R.O.S.)

2.2 - Utilisation de l'abaque de Smith

- a) positionnement d'une impédance complexe réduite
- b) cercles des réactances réduites pures
- c) axe des résistances réduites pures
- d) échelle des distances réduites
- e) lieu de variation de l'impédance complexe de charge ramenée
- f) représentation des tensions et des courants incidents, réfléchis et résultants
- g) coefficients complexes de réflexion en tension et en courant le long de la ligne
- h) rapport d'ondes stationnaires
- i) dualités : série/parallèle, impédance/admittance, tension/courant, courant/tension
- j) méthodes d'adaptation d'une ligne chargée et d'un générateur

Chapitre III. ASSERVISSEMENTS

1 - Aspects et constructions mathématiques

1.1 - Critère de Routh-Hurwitz

1.2 - Lieu des racines ou lieu d'Evans

- a) première propriété : condition des modules et des arguments
- b) deuxième propriété : nombre de branches

- c) troisième propriété : symétrie des lieux
- d) quatrième propriété : asymptotes
- e) cinquième propriété : lieux sur l'axe réel
- f) sixième propriété : angle d'arrivée ou de départ des pôles ou zéros complexes
- g) septième propriété : intersection avec l'axe imaginaire

1.3 - Abaque de Black

- a) définition
- b) construction des courbes équimodules
- c) construction des courbes équiphases
- d) fonctionnement de l'abaque.

1.4 - Résonance en boucle fermée

2 - Aspects et interprétations physiques

2.1 - Systèmes asservis

- a) définition
- b) fonction de transfert d'un système asservi

2.2 - Stabilité des systèmes asservis

- a) condition de stabilité d'un système asservi
- b) exemple

2.3 - Critères graphiques de stabilité

- a) règle du revers dans le plan de Black
- b) règle du revers dans le plan de Nyquist
- c) règle du revers dans le plan de Bode
- d) marges de stabilité d'un système asservi

2.4 - Correction des systèmes asservis

- a) principe de la correction d'un système asservi
- b) réseaux correcteurs classiques
- c) correction par action proportionnelle et dérivée (PD)
- d) correction à action proportionnelle et intégrale (PI)
- e) correction par action proportionnelle, intégrale et dérivée (PID)

Chapitre IV. ÉNONCÉS ET CORRECTION

DES EXERCICES

1 - Exercices du chapitre I

2 - Exercices du chapitre II

3 - Exercices du chapitre III

ANNEXE : le logiciel ORGE

INDEX alphabétique

ADMINISTRATION DU SERVEUR INTERNET GESI

Créé le 27 mars 1998

D. Roques - C. Valente - IUT du Limousin - Site de Brive 04/11/02

Le serveur du GESI est une machine située dans les locaux du département GE&II de l'IUT du LIMOUSIN à BRIVE-LA-GAILLARDE. Cette machine est administrée par le binôme Didier ROQUES - Carlos VALENTE qui ont en charge la maintenance et la mise à jour de ce serveur.

Didier Roques:
Ingénieur informaticien du
Site de Brive



Gestion système du serveur
Installation Configuration

Carlos Valente
Technicien Electronicien



Chargé de la Gestion et mise en
forme des documents sur le
serveur.

Le Gesi.asso.fr en chiffres

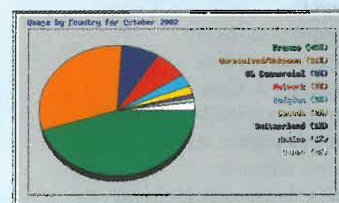
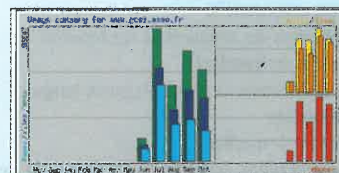
La configuration du serveur GESI est la suivante : machine à base de pentium III 1Ghz, 256 Mo de RAM, 2 disques SCSI de 18Go chacun, carte réseau 10/100 Mb/s.

Le système d'exploitation utilisé est une distribution Mandrake de Linux.
Il fait office de serveur de nom pour le domaine gesi.asso.fr, serveur de messagerie et serveur web.



Le Gesi.asso.fr en chiffres

Le serveur du Gesi c'est 2500 visites par mois dont 45 % de France. Sont comptés comme une visite toute les connexions issues d'une même machine dans un intervalle de 20 minutes, soit 20000 pages affichées



Vous pouvez retrouver tout ces chiffres sur :
<http://www.gesi.asso.fr/STAT>

Le Gesi c'est également des dizaines de cours et Tps publiés par des enseignants de la communauté GE&II.

Le site du GESI est ouvert à la communauté éducative GE&II. Il peut permettre, à des personnes ne désirant pas s'investir dans la gestion d'un serveur de publier, en ligne, des documents des cours ou des travaux pratiques qu'ils jugent utiles pour des collègues. Vous trouverez sur le site les modalités afin de transmettre vos documents au webmaster.
(<http://www.gesi.asso.fr/cours/cours.html>)