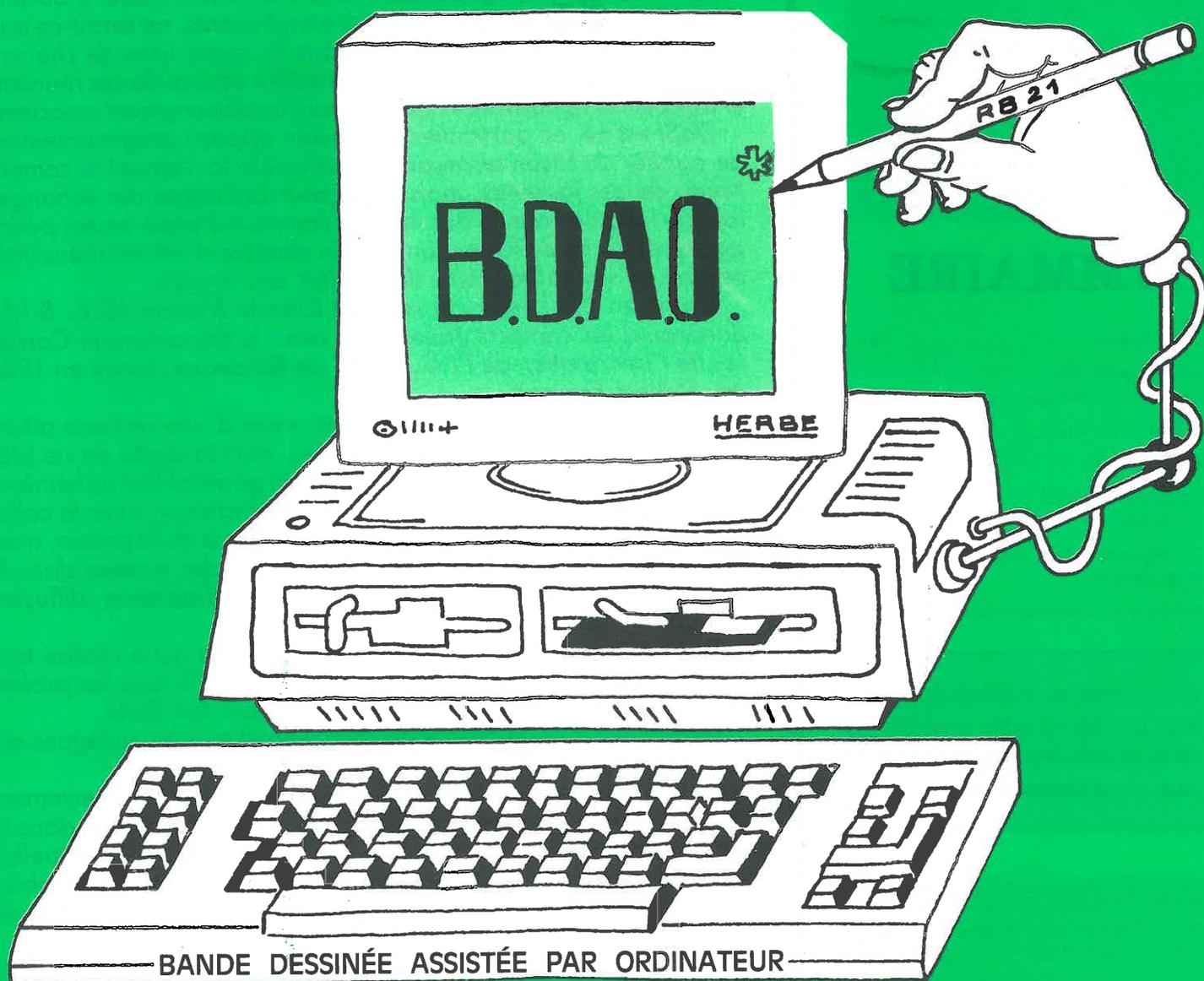


Gesi

génie électrique service information



* FORMATION DES FORMATEURS EN I.A.O.

mai 88
numéro
21



SOMMAIRE

- Jean Pardies 3
- compte rendu des Commissions Pédagogiques 3 et 4
- le D.U.T. en 3 ans 5
- dossier I.A.O. 6 à 10
- quelques réflexions sur le bruit 11 à 15
- l'enseignement de la qualité et les langues 15
- recherche en électrotechnique 16

GeSi s'excuse de n'avoir pu passer tous les articles reçus à ce jour faute de place. Nous les publierons dans les prochains numéros.

«GÉNIE ÉLECTRIQUE SERVICE INFORMATION». Bulletin d'information des départements de Génie Électrique et Informatique Industrielle des Instituts Universitaires de Technologie.

Directeur de la publication : J. Michoulier
Responsable du comité de rédaction : G. Gramacia

Membres : MM. Atechian, Bugnet, Bliot, Decker, Fondanèche, Michoulier, Pardies, Ricard, Sarfati, Savary, Simon.

Illustration : R. Bourié

Secrétariat de rédaction : D. Blin.

Comité de rédaction : Département de Génie Électrique - I.U.T. «A»
33405 Talence Cedex - Tél. 56.80.77.79.

Imprimerie : Imprim 33 - Z.I. Gradignon

RÉTROSPECTIVE

La première "édition" du colloque pédagogique annuel de Génie Électrique me semble remonter à 1973 (Lannion)⁽¹⁾. Organisées par l'assemblée des Chefs de Département, soigneusement préparées chaque fois par des commissions efficaces, ces journées ont toujours rassemblé nettement plus d'une centaine de participants. C'est l'occasion pour l'enseignant de "sortir un peu", de trouver le moyen de se situer, celui également de ne pas trop diverger en conciliant le souci d'un enseignement d'actualité et celui de l'unité nationale de la formation.

Les échanges pédagogiques, même s'ils ne font l'objet d'aucune décision à appliquer, sont toujours enrichissants, ne serait-ce que par le doute qu'ils peuvent créer dans les convictions de chacun.

Ne négligeons pas non plus le caractère amical de ces réunions et des petites réjouissances qui leur sont traditionnellement associées.

GeSi est né, en particulier, du besoin apparu progressivement de publier de façon attrayante et utilisable facilement le compte rendu de ces journées, mais aussi pour prolonger ces échanges tout au long de l'année par mise en commun d'expériences pédagogiques, enfin de fournir un certain nombre d'informations intéressant la spécialité, voire de susciter des projets.

Donc, en 1981, sur une idée de Claude Marzat (G.E. & I.I., Bordeaux) les contacts étaient pris avec le département Carrières de l'Information de l'I.U.T. "B" de Bordeaux, fondé en 1966 par Robert Escarpit.

Nous voulions en effet réaliser une revue d'une certaine allure et non un recueil de feuilles photocopiées, dont la durée de vie (des multiples expériences l'on montré) est en général fort éphémère.

C'est pourquoi GeSi est "fabriqué" à Bordeaux, avec la collaboration indispensable de collègues spécialistes de la presse, avec qui Génie Électrique travaillait déjà depuis des années dans le domaine de la communication (télévision, radiophonie, diffusion par câble, etc.).

Je rendrai hommage à Mme Hélène Martin qui a réalisé toutes les maquettes, du n° 1 au n° 19, ainsi qu'à tous les professionnels, techniciens et compositeurs qui ont fait GeSi.

GeSi, c'est aussi le comité de rédaction et tous les collègues qui ont bien voulu faire l'effort d'envoyer leur prose.

Grâce à eux, la pérennité du journal semblant correctement assurée, nous avons décidé, en 1986, de franchir un pas dans la qualité de la présentation, ce qui a donné la formule actuelle.

Je vois que notre petite revue reste appréciée dans nos établissements comme à l'extérieur, les réactions spontanées en faisant foi.

Au moment où je transmets la responsabilité de la rédaction à Gino Gramacia (G.E. & I.I., Bordeaux), la réalisation par pure coïncidence, change également de main. C'est désormais Dominique Blin (Carrières de l'Information, Bordeaux) qui élaborera la maquette.

Longue vie à GeSi et à l'unité des Départements G.E. & I.I.

JEAN PARDIES
(Bordeaux)

(1) Si cela est inexact, je serais heureux d'être mieux informé.

Jean PARDIES, Professeur au Département de Génie Électrique et Informatique Industrielle de Bordeaux, part cette année à la retraite après vingt deux années passées au service de notre établissement. Père fondateur, innovateur, bâtisseur infatigable (qui connaît bien Jean PARDIES ne nous démentira pas !), il renonce plus que jamais à cultiver son jardin. Il repart au contraire cultiver sa terre d'élection, celle de l'électronique, et elle est immense !

GESI : "Vous êtes, dit-on, le Père fondateur du Département que vous quittez cette année ?"

J. PARDIES : "Quelle formule ! Mais, bon, j'y souscris. Ingénieur électronicien de formation, ayant jonglé de 1960 à 1967 avec les dixièmes de nanoseconde dans la mesure directe de phénomènes optiques, enseignant à cette époque en ENSI, l'on me proposa en 1966 de mettre en place le Département de Génie Électrique de Bordeaux."

Je me rappelle l'enthousiasme avec lequel je découvris "l'exposé des motifs" ainsi que les moyens pédagogiques prévus dans le rapport original de création des I.U.T.

A cela s'ajoutaient la satisfaction de disposer de moyens corrects pour le faire et celle d'animer une équipe d'enseignants fort motivés".

Jean PARDIES PART A LA RETRAITE

GESI : "Quelles étaient, à cette époque, vos priorités ?"

J. PARDIES : "J'ai donné une priorité absolue aux relations extérieures, le contenu de l'enseignement ne posant pas traditionnellement en France de gros problèmes et l'organisation de base du système I.U.T. résolvant beaucoup de problèmes pédagogiques.

Quatre conditions essentielles ne paraissent en effet indispensables à la réussite d'une formation technologique :

- acquisition d'une réputation de la formation et connaissances des offres d'emploi

- contribution des techniciens en activité à l'enseignement

- organisation des stages en entreprise
- découverte et résolution des besoins en formation continue, en liaison avec les points précédents, et permettant d'augmenter le volume et la rentabilité des moyens.

Pour la mise en place d'une telle politique, il faut souligner le rôle déterminant du Directeur des Études (ou d'un adjoint au Chef de Département), dans une fonction à temps plein telle qu'elle avait été définie alors, permettant d'assurer efficacité et continuité de

l'action. Je déplorerais la dégradation progressive de cette fonction, à laquelle il n'est plus attribué officiellement que deux heures année !

GESI : "L'Assemblée des Chefs de Département a joué un rôle important dans la dynamique et l'unité nationales de nos départements ?"

J. PARDIES : "A l'échelon national, j'ai toujours beaucoup apprécié l'intérêt et l'efficacité de l'assemblée (pourant informelle) des Chefs de Département de Génie Électrique et de son bureau. Son fonctionnement régulier (quasi mensuel pendant des années) a permis de lancer un grand nombre d'initiatives pédagogiques. L'on doit en outre remarquer la façon dont cette Assemblée a su concrétiser en tous lieux et en tous temps l'unité nationale des départements de Génie Électrique, dont la dernière réussite, le marché des équipements d'I.A.O., constitue vraiment l'exemple.

Si parfois, les problèmes de carrière jamais résolus depuis vingt ans pour certains collègues conduisent à une perte de motivation, en particulier pour les tâches de responsabilité, il est heureux de constater que d'autres n'hésitent pas à s'engager à fond, sans arrière pensée de récompense pour vaincre tous les obstacles.

Continuez !

COLLOQUE PÉDAGOGIQUE ANNUEL DE G.E. & I.I.



9, 10, 11 juin 88 Annecy

- **L'introduction de la simulation dans l'enseignement du Génie Électrique et Informatique Industrielle, et l'ingénierie assistée des cartes imprimées.**
- **Le Cycle de Spécialisation post D.U.T.**
- **Le D.U.T. face à l'Europe.**

COMMISSION PÉDAGOGIQUE DES DÉPARTEMENTS GÉNIE ÉLECTRIQUE ET INFORMATIQUE INDUSTRIELLE

Compte rendu de la réunion du 17 mars 1988 consacrée à l'I.A.O. dans les I.U.T. G.E. & I.I.

Étaient présents :

MM. Mauris Gilles (Annecy), Berthon Alain (Belfort), Levi Hervé (Bordeaux), Loubière Dominique (Crétail), Dusausay Serge (Evry), blanc Christian (Marseille), Decker Michel (Montpellier), Jacquey Serge (Mulhouse), Trinquet Yvon (Nantes), Rodriguez Michel (Rennes).

Excusés :

Mme Pinglot Dominique (Toulouse), MM. Sage Roger (Annecy), Goulet Pierre (Le Creusot), Fortin Bertrand (Rennes).

La réunion commence par une description prévisionnelle de l'organisation des journées pédagogiques.

Le jeudi matin, chaque commission présentera le travail effectué durant l'année, suivie de l'intervention de quelques personnalités extérieures.

Le jeudi après-midi et le vendredi matin permettront aux participants de réfléchir en plusieurs groupes sur les différents thèmes.

Le vendredi après-midi sera consacré à la synthèse des débats précédents.

En ce qui concerne la commission sur l'I.A.O., la présence d'un industriel est vivement souhaitée. Il semble important qu'il développe l'intérêt que trouve les entreprises à utiliser le matériel dont nous disposons dans des secteurs autres que la microélectronique (recherche de panne, production traditionnelle, ...). Ce point de vue extérieur servira à alimenter les discussions qui suivront. L'invitation de cet industriel sera faite par M. Fondanèche en liaison avec M. Sage.

Les participants reviennent ensuite sur la réunion précédente où il avait été défini quatre axes de réflexion. Pour des raisons d'organisation, il est décidé de

créer deux sous groupes de travail. La définition de ceux-ci donnent lieu à une grande discussion. L'enseignement de l'I.A.O. est un vaste sujet, où les différents éléments (simulation logique, simulation analogique, saisie de schéma, routage, applications diverses, ...) sont étroitement liés.

D'autre part, le niveau de connaissance de l'outil est très variable chez les enseignants, en fonction notamment du degré d'avancement de l'installation des différents équipements (postes Apollo, imprimante laser). Il est souligné que le débat des journées pédagogiques ne doit pas dériver en une discussion de "spécialistes" mais être un lieu de réflexion sur la manière d'intégrer l'I.A.O. dans la formation des étudiants.

Finalement, la commission définit deux sous thèmes d'investigation :

Sous-thème 1 (animateur : Serge Dusausay) :
"L'enseignement de la simulation"

Ce groupe de travail étudiera les méthodes et l'organisation de cette formation. L'opportunité et le contenu d'un cours seront évoqués, ainsi que la mise en place éventuelle de TD et TP.

Sous-thème 2 (animateur : Gilles Mauris) :
"L'utilisation de l'outil"

Ce groupe de travail supposera que les étudiants ont les connaissances nécessaires permettant la compréhension des simulations. Il centrera sa réflexion sur les applications du système en TP et TR, en particulier dans l'électronique mais aussi éventuellement dans les autres matières (Automatique, Electrotechnique, ...).

La présentation du travail de la commission préparatoire aux journées pédagogiques sera exposée le jeudi matin par M. Trinquet Yvon (Nantes).

D'autre part, il est prévu en fonction de l'organisation générale, quelques démonstrations sur le système installé à Annecy à l'intention de tous les participants. La réunion se termine par une intéressante visite de l'installation de Ville d'Avray, qui accueillait aimablement la commission, au cours de laquelle les membres présents ont pu échanger quelques idées avec les étudiants et les enseignants travaillant sur le matériel I.A.O.

**COMPTE RENDU DE LA C.P.N.
D.U.T. DIPLOMES EUROPEENS
(JEUDI 10 MARS 1988) I.U.T. VILLE-D'AVRAY**

Étaient présents :

MM. Fournié (Toulouse), Gavard-Perret (Annecy) Lamalle (Le Creusot), Pons (Nîmes), Puiroux (Nantes), Saumade (Nîmes), Touchet (Ville-d'Avray).

Étaient excusés :

MM. Michoulier (Grenoble), schneider (Longwy), Vigouroux (Troyes).

I. LE POINT SUR LES FORMATIONS EUROPEENNES.

Les informations nouvelles confirment celles de la première réunion : les formations équivalentes au D.U.T. se déroulent généralement sur trois ans :

Luxembourg : 3 ans.

Royaume Uni : cursus les plus fréquents : 3 ans ou 3 ans et demi (Degree et Degree with honours).

R.F.A. : 3 ou 4 ans.

Espagne : 3 ou 4 ans avec obtention du titre de "technicien supérieur diplômé".

Italie : 3 ans.

Danemark : 3 ans dont un dans l'industrie.

Suisse : 3 ans.

Portugal : idem.

MM. Pons et Fournié font remarquer qu'il semble se dégager une "philosophie" différente entre l'Europe du Sud et celle du Nord. Dans la première, aux études secondaires succèdent d'emblée les études universitaires tandis qu'est ménagée une "coupure" industrielle dans les formations nordiques.

M. Pons fait aussi remarquer que notre finalité en vue de l'horizon 1992 doit rester double :

- s'adapter à l'Europe et donc bien connaître ses systèmes de formation.

- ne pas détruire ce qui est positif et spécifique dans notre formation.

II. CHOIX DU CURSUS I.U.T. POUR L'AVENIR

Les réunions se suivent mais ne se ressemblent pas : au consensus général déterminé en novembre semble faire place des propositions moins univoques et plus discutées.

4 SOLUTIONS SE DÉGAGENT

A) SOLUTION N° 1 : LES DEUX SORTIES DIPLOMANTES.

- D.U.T. en 2 ans + 3^e année.

Cette 3^e année reste possible mais non obligatoire tant pour les étudiants que pour les établissements.

Elle permet l'obtention d'un diplôme d'Université de type : "Diplôme universitaire de technologie + ingénieur technologique" avec vocation européenne.

AVANTAGES :

a) Cette solution n'entraînerait pas une augmentation conséquente du volume horaire des cours. Elle permettrait un stage de 6 mois ainsi qu'un approfondissement des connaissances sur l'entreprise. Elle permettrait aussi de remodeler les deux premières années souvent lourdes.

b) Elle s'adresserait aux étudiants de G.E. & I.I. voulant :

- effectuer une formation complémentaire dans un pays de la C.E.E. où ils pourraient passer un quinquennat par un travail universitaire à définir de retour dans leur I.U.T. de "base". Ils pourraient par ailleurs bénéficier des bourses Erasmus.

- Poursuivre une spécialisation dans leur I.U.T. ou dans un autre I.U.T. de l'hexagone (ex. Aéronautique à Ville-d'Avray).

- Ce système demeure très souple. Il évite de "casser" ce qui existe et permet de l'ouvrir et l'adapter aux perspectives européennes.

- Il va dans le sens de l'adaptabilité de l'entreprise et de la mobilité face à l'évolution du marché de l'emploi.

INCONVENIENTS :

a) Ce système ne peut fonctionner que si se crée très vite une commission d'harmonisation de tous ces diplômes d'université afin d'éviter divers types de dérives et permettre à plus long terme une reconnaissance nationale de ces diplômes.

b) Réticences de certaines entreprises.

c) La majorité des titulaires du D.U.T. se trouve pénalisée par rapport aux étudiants européens de formation équivalente. Le D.U.T. risque en effet de n'être toujours pas reconnu au même titre que les autres formations européennes en 3 ans.

d) D.U.T. sous-évalué ?

B) SOLUTION N° 2 : LE D.U.T. EN 3 ANS.

AVANTAGES :

a) Répartition plus rationnelle et "digestible" du programme : on insisterait sur les problèmes de méthodologie afin d'améliorer l'esprit d'analyse des étudiants et on insisterait sur la formation générale (management humain, gestion, qualité). donc MEILLEURE ASSIMILATION PAR DECONCENTRATION ET OUVERTURE.

b) Stage de 16 semaines : amélioration, entre autres, du partenariat.

c) Equivalence européenne.

d) Les besoins en encadrement et dotations d'équipements restent légers.

INCONVENIENTS :

a) Problème des filières "traditionnelles" post-DUT.

b) Pourquoi faire en 3 ans ce qu'on fait en 2 ans ?

* SUR CETTE SOLUTION PRIERE DE SE REPORTER AU COMPTE RENDU DE LA REUNION DE NOVEMBRE POUR UN PLUS AMPLE DEVELOPPEMENT.

C) SOLUTION N° 2 (BIS) : LE D.U.I.T.

En trois ans il s'agit d'obtenir un "diplôme universitaire d'ingénieur technologue". La formation est identique à la précédente mais les mots ont leur importance. Cette solution entraînerait la mort du D.U.T. qui renaîtrait de ces cendres sous cette nouvelle appellation.

AVANTAGES :

a) Equivalences européennes assurées.

b) C'est la voie (et la voix) de l'avenir : il faut oser afin de rester performant. Un nouveau souffle, une nouvelle image : "Quel punch les I.U.T. !"

c) Ne pas rester en arrière : déjà les B.T.S. entament des formations en 3 ans sous diverses appellations.

INCONVENIENTS :

a) Cette proposition peut sembler iconoclaste et apparaître trop neuve pour susciter une acceptation immédiate.

b) Un enterrement prématuré du D.U.T. ? (réaction de rejets de multiples "corps constitués").

D) SOLUTION N° 3 : LE STATU QUO

AVANTAGES :

a) Solution préconisée par le Ministère : "le ministre est fermement attaché au D.U.T. en 2 ans" (Déclaration de M. Monory le 20.11.87), et par le patronat.

b) Le système a fait ses preuves : on ne change pas un système qui gagne. Bonne notoriété et "ça marche".

INCONVENIENTS :

a) Le système fera-t-il encore longtemps ses preuves ? Nos "bons" étudiants poursuivent des études et seuls les "moins bons" vont dans l'industrie : image "dégradée" du D.U.T.

b) Les horaires lourds ne permettent ni une assimilation rationnelle des contenus ni l'acquisition d'un esprit d'analyse et d'adaptabilité.

c) L'adaptabilité à l'entreprise est perfectible (stages trop courts par exemple).

d) Sans évoluer les I.U.T. risquent de devenir ainsi des établissements de premier cycle banalisés.

e) Enfin "last but not least" : nos étudiants sont alors pénalisés car l'équivalence européenne devient très douteuse.

III. PREPARATION DES JOURNEES PEDAGOGIQUES D'ANNECY

La commission devra débattre de tous ces problèmes et de ces choix lors des deux journées pédagogiques avec les participants à ces rencontres.

Afin de préparer ce débat passionné notre commission se réunira une nouvelle fois le :

JEUDI 21 AVRIL A VILLE D'AVRAY

Elle devra approfondir les avantages et inconvénients des sus-dites solutions. Elle élaborera ainsi une plate-forme de discussion à l'usage de chaque département G.E. & I.I. Leurs représentants aux journées pédagogiques posséderont ainsi un document de base pour enrichir la discussion et pour trouver, si elle existe, la solution "idéale".

La réunion s'est terminée à 16 heures.

Annecy, le 15 mars 1988.

Le coordinateur

J.P. GAVARD-PERRET.

Les délais d'impression de GeSi ne nous ont pas permis de diffuser les conclusions de la commission "Cycle de spécialisation Post D.U.T." (la dernière réunion a eu lieu le jeudi 21 avril comme prévue à Ville-d'Avray). Nous demandons aux organisateurs d'accepter toutes nos excuses. Rendez-vous à Annecy !

DÉVELOPPEMENT MICROCONTROLEUR FAMILLE 8051

Qui serait intéressé par un soft -tournant sur PC XT, AT ou compatible- assurant :

- l'édition pleine page sous contrôle d'un assembleur symbolique
- l'assemblage
- la simulation (Exécution pas à pas ou vitesse variable ; breakpoint ; trace)
- le désassemblage.

l'apprentissage, le debug, etc... ?

Disquette démo disponible.

Prix enseignement 4 500 H.T.

Prix très exceptionnel cde groupée I.U.T.

Renseignements et groupement : Burban Cachan.

UN D.U.T. EN 3 ANS ?

le D.U.T. en 3 ans

L'A.F.I.T. (Association Française d'Ingénieurs Techniciens)⁽¹⁾ défend l'idée d'un D.U.T. en 3 ans et son corollaire : la promotion et l'institutionnalisation du titre d'Ingénieur Technicien. GeSi publie ici la copie du courrier adressé en 1983 aux parlementaires des Régions Pays de Loire, Bretagne, Poitou-Charentes.

(1) 38, rue Paul-Bellamy - 44000 Nantes - C.C.P. 3867.72 N - Permanence mercredi 19 h à 20 h 30
Tél. (40) 20.38.40

association régie par la loi de 1901 - déclarée à la préfecture de Loire-Atlantique le 24 octobre 1975 sous le n° 11732

Monsieur le Sénateur,
Monsieur le Député,

Nantes, le 21 Juin 1983

Depuis bientôt vingt années notre Association cherche à promouvoir le titre d'Ingénieur Technicien.

Il convient donc de mettre en œuvre la politique et les actions nécessaires pour officialiser cette formation et faire reconnaître ce titre.

Nous regroupons les anciens élèves des sections de techniciens Supérieurs (S.T.S.) et Instituts universitaires de technologie (I.U.T.). Ce qui importe pour nous, plus que l'origine de la formation, c'est le niveau des connaissances et l'insertion dans la vie professionnelle.

Les Entreprises, la Fonction Publique, tant pour le Secteur Tertiaire que Secondaire, ont de grands besoins de techniciens de valeur, de cadres de réalisation, d'hommes et de femmes efficaces, compétents à un niveau hiérarchique occupé jusqu'à présent soit par des ingénieurs diplômés, relativement sous-employés, soit par la promotion interne, ce qui est le cas le plus fréquent.

Les techniques actuelles, les connaissances nécessaires pour maîtriser la technologie moderne, rendent de plus en plus difficile la promotion interne, peut-être pas sur le "plan qualitatif" mais très certainement sur le "plan quantitatif".

Les entreprises ont donc fait bon accueil aux Techniciens Supérieurs et aux Diplômés Universitaires de Technologie, car il s'agit pour elles d'un problème vital. L'aspect professionnel des enseignements dispensés aux T.S. et au D.U.T. est donc d'une importance primordiale.

Mais il manque à cette formation le complément, à notre avis, indispensable pour en faire la formation adéquate de notre époque.

Il faudrait que ces deux années d'études supérieures courtes, après le baccalauréat, soient complétées par une troisième année pour déboucher sur le niveau Ingénieur-Technicien.

En Angleterre, Allemagne, Belgique, Japon, entre autres, depuis déjà longtemps ce niveau existe, sa qualité est confirmée par son succès. nous voyons là, en tant qu'habitues aux choses de la vie industrielle et économique une solution à plusieurs problèmes :

- la revalorisation de l'Enseignement technique par la délivrance d'un titre clair à la suite d'une formation courte à finalité professionnelle.
- la réponse à un besoin réel des entreprises qui, souvent, sont obligées elles-mêmes de parvenir à cette formation par leurs propres Ecoles (Marine Nationale, EDF) ou par leur promotion interne.
- l'harmonisation à l'échelon européen des formations et des niveaux de compétence.

L'Europe est sur la voie de la libre circulation des hommes et des idées. Nous nous devons de penser à l'avenir des jeunes qui, demain, si ce n'est pas maintenant seront confrontés à la mobilité de l'emploi.

Nous vous demandons de bien vouloir, dans le cadre de vos activités législatives prendre l'initiative de faire réussir ces deux parties essentielles de notre projet.

C'est avec plaisir que nous répondrons à toutes suggestions de votre part et que nous vous apporterons les précisions qui vous seraient nécessaires en la matière.

Toute notre Association vous remercie par avance de votre aide.

Nous vous prions de bien vouloir agréer, Monsieur le Sénateur, l'expression de notre considération distinguée.

**Le Président,
P. Motte**

Le D.U.T. en 3 ans

Le texte de M. J. Cuvillier rejoint la position de l'A.F.I.T. qui a toujours préconisé un "plus" à la formation BAC + 2 afin que l'appellation "Ingénieur Technicien" puisse s'officialiser en concordance avec les formations européennes. Cette troisième année accessible aux diplômés BAC + 2

déjà en activité paraît une solution souple et adaptée à l'époque. L'A.F.I.T. est d'accord également avec la nécessité du "contenu substantiel" de cette troisième année et sur le stage industriel répondant à des critères précis et encadrés.

Le Président,
P. Motte

Nous ne pouvons pas penser au D.U.T. sans évoquer le grand nombre de titulaires du diplôme qui sont actuellement dans l'industrie. Pour eux, ce diplôme est une référence, et la position à laquelle ils peuvent prétendre, celle dans laquelle ils se trouvent, où celle d'où ils sont partis est toujours plus ou moins directement liée à ses caractéristiques.

Changer les caractéristiques du diplôme sans en changer le nom revient à créer une confusion. Immanquablement une discrimination apparaîtra entre le "nouveau" et "l'ancien" D.U.T.

Dans de telles circonstances, tout ce qui se réfère au diplôme appelé D.U.T. est censé continuer à s'appliquer : grilles de salaire, emploi occupé ou fonctions attribuées, modalités de recrutement, etc. Nous créerions dans ce cas une situation :

- pénalisante pour les diplômés qui auront suivi trois années d'étude et qui auront du mal à faire valoir le supplément à leur formation par rapport à ceux qui n'en auront suivi que deux,

- pénalisante pour les diplômés qui sont déjà sur le marché du travail. Ceux-là risquent de se retrouver avec un diplôme "ancien modèle". Si ceux qui ont derrière eux plusieurs années d'industrie peuvent en principe présenter des avantages en compensation, ceux qui travaillent dans des secteurs mettant en œuvre des techniques de pointe risquent par contre de se voir opposer le fait que les derniers formés ont des connaissances plus à jour. La situation de ceux qui sont actuellement sous les drapeaux est particulièrement préoccupante, car ceux-là risquent de faire les frais d'une relative dépréciation de leur diplôme, sans même avoir eu le temps de se placer.

Il convient donc, par principe, d'appeler du même nom ce qui est semblable. Ceci a apparemment la limpidité d'une lapalissade, mais on pourra cependant objecter que le D.U.T. a mis un certain temps à se faire connaître, et que se baser sur un diplôme nouveau reviendrait à perdre l'avantage acquis.

Le meilleur moyen de ne pas perdre les avantages qui tiennent au D.U.T. est probablement de continuer à l'attribuer aux étudiants après deux années d'étude dans des conditions très proches de celles qui existaient jusqu'ici. La très grande majorité des étudiants, qui auront intégré une troisième année à l'issue de leur D.U.T., pourront produire à leur embauche non seulement le D.U.T., mais aussi un nouveau diplôme attestant d'un supplément de compétence. Aux titulaires du diplôme alors, de s'organiser comme l'avaient fait jadis les premiers titulaires du D.U.T. dans le cadre de la F.N.D.U.T., pour défendre la position de leur nouveau diplôme et ne pas être assimilés aux D.U.T. Il ne m'appartient pas de savoir si cette possibilité sera ou non mise à profit, mais de dire et de souligner que si nous prenions la responsabilité d'appeler D.U.T. le nouveau diplôme, cette possibilité leur serait fatalement supprimée.

De plus, un nouveau diplôme constituerait un objectif pour les titulaires du D.U.T. en activité, qui pourraient entreprendre dans le cadre de la formation continue, l'acquisi-

(Suite en page 6)

tion du titre qui pourrait les mettre sur un pied d'égalité avec leurs homologues européens ainsi, bien entendu, qu'avec les nouveaux diplômés.

On pourra cependant regretter que le titulaire du D.U.T. qui ne poursuivrait pas sa formation au cours d'une troisième année soit mis en situation d'échec, et porte implicitement le label d'un exclu. Dans le contexte qui se présente, il est clair que sa situation ne serait pas particulièrement enviable. Cependant, une telle situation doit tenir de l'exception. Il faut en effet éviter le piège d'une filière élitiste.

Nous avons pris l'habitude d'envisager les poursuites d'études selon les capacités des candidats à assimiler des notions abstraites, et de les trier sur des critères de "niveau intellectuel". Il faut résolument se défaire de ces notions. La compétence technique, à notre époque, nécessite un grand éventail de connaissances et de savoir-faire, et il est également important de développer chez les étudiants un certain nombre d'aptitudes, à la communication, à l'organisation, l'animation d'équipes, et trois années de formation après le BAC ont largement leur raison d'être. Il doit être davantage question d'étayer des notions de base et d'élargir le spectre des connaissances, que de vouloir filer "à la verticale", vers les notions qui doivent continuer à ne concerner que les filières "ingénieurs".

Il s'agit plus en définitive de répartir la formation que d'en modifier le contenu. Actuellement, nous voulons mener nos étudiants "au pas de gymnastique", et eux font "la part des choses", ce qui nous amène finalement à constater, comme ils ne veulent pas faire l'impasse sur les aspects les plus prestigieux de leur formation, qu'ils peuvent "le plus, mais pas le moins".

Aux deux premières années d'apporter les notions de base, essentielles au technicien, ainsi qu'une substantielle formation générale, à la troisième année d'apporter les compléments techniques dans des domaines plus spécialisés, dont le contenu peut être plus facilement adapté au contexte de l'époque, de la région, et dans une certaine mesure au profil de l'étudiant et à ses choix. Il y a à cela plusieurs avantages :

- Réorientation rapide de la formation en fonction des dernières évolutions de la technique ou des débouchés, car l'essentiel de ces notions est apporté en dernière année.
- La troisième année ayant un contenu substantiel et devant s'appuyer sur les compétences et sur moyens en locaux et en matériel qui caractérisent l'I.U.T., l'éventualité de voir se réduire (sans vouloir faire de procès d'intention) la troisième année en une période de petits boulots industriels et de formations diverses (pouvant être dispensés en différents endroits) disparaît.

Bien entendu, un stage industriel répondant à des critères précis et encadré comme il se doit peut prendre davantage d'importance encore dans la formation, mais pourquoi pas dans le cadre du D.U.T. ?

La nouvelle formation en trois ans fait apparaître un problème délicat, et les décisions qui seront prises auront des retombées multiples. Souhaitons bon courage aux commissions chargées de l'examiner.

J. Cu villier
I.U.T. Nantes

I.A.O. : DE LA FORMATION

I.A.O. - G.E.I.I. : LE BILAN

QUELQUES DATES.

- 6 juin 1986, Lannion : le feu vert est donné à l'opération IAO-G.E.I.I. par notre Autorité de Tutelle.
- 6 février 1987 : l'Assemblée des Chefs de Départements, à l'unanimité, retient les propositions de MENTOR GRAPHICS.
- 21 juillet 1987 : Signature du Protocole d'accord entre le Ministère de la Recherche et de l'Enseignement Supérieur et MENTOR GRAPHICS.
- Avril 1988 : 24 sites équipés. 154 stations de travail DN 3000 APOLLO COMPUTER permettent la mise en oeuvre des logiciels de MENTOR GRAPHICS. La formation des étudiants est commencée sur de nombreux sites, alors que les prévisions les plus optimistes envisageaient septembre 88.

Si certains peuvent juger ce délai de presque deux ans un peu long, beaucoup - à commencer par le fournisseur - le trouvent exceptionnellement court, surtout si l'on en retranche six mois d'atermoiements qui ne sont pas de notre fait.

J'ose donc dire que l'opération I.A.O. - G.E.I.I. est un succès, qui, à mon sens, repose essentiellement sur un investissement humain extraordinaire.

L'INVESTISSEMENT HUMAIN.

Que l'on en juge ! Reprenant mes notes, j'ai compté, depuis septembre 86 :

- 10 réunions au MRES.
- 6 réunions de notre CPN.
- 10 Assemblées de Chefs de Départements, consacrées pour tout ou partie au projet IAO.

ET

- 8 réunions de travail : écriture du cahier des charges, analyse des propositions, préparation des assemblées de C.D. ...
- 24 réunions avec les fournisseurs potentiels d'IAO.
- 11 réunions avec les fournisseurs potentiels de périphériques.
- 14 réunions avec MENTOR et APOLLO pour la mise en place de la première tranche.
- 3 réunions du club des utilisateurs français de MENTOR (chacune de ces réunions a mobilisé de 2 à 10 personnes pendant une demi ou une journée).

ET

- Une journée d'information regroupant 70 personnes à Ville d'Avray le 5 décembre 1986.
- Treize jours d'expertises de la Commission IAO en janvier-février 1987. (6 à 9 personnes).

ET

- 266 jours x auditeurs de formation dispensés par MENTOR et APOLLO.
- 409 jours x auditeurs de formation relayée par les pôles régionaux et le pôle national, selon l'arborescence mise en place.

ET

- 350 000 pages de documentation diffusées par nos collègues de NANTES. (Bravo et merci !)

ET 10th coups de téléphone, 12 "lettres pastorales".

ET ... ce qui ne figure pas sur mon agenda : les heures de discussions dans chaque Département, pour savoir qui, quand, comment, où ...

A relire ceci, je vois se dégager quatre lignes de force, qui expliquent le succès de notre entreprise : l'unanimité, la compétence, l'information, la formation.

L'UNANIMITE

Cette unanimité, acquise le 6 février 1987 en Assemblée de C.D., montre bien ce que peuvent peser - devant tous nos interlocuteurs - 40 départements, 8000 étudiants, 800 enseignants permanents, des milliers de vacataires et 2 millions d'heures x auditeurs en formation continue.

C'est ce potentiel de formation que nous avons négocié.

C'est ce potentiel qui fera de nous - si nous allons au bout du projet - le premier client français, européen, voire mondial (dans le domaine de la formation), de nos fournisseurs, avec en conséquence les relations privilégiées que cela implique.

Je sais que les sirènes chantent fort par les temps qui courent. Chacun est libre de son choix (hors subvention), mais attention aux lendemains qui déchantent, et à la solitude du coureur de fond!

LES COMPETENCES.

Celles de l'Autorité de Tutelle, de la CPN et de l'Assemblée des C.D. vont sans dire.

Celles des fournisseurs - déjà prises en compte lors de notre choix - sont confirmées.

Celles de l'ensemble des collègues qui, de près ou de loin, ont été associées au projet, se sont affirmées.

L'INFORMATION.

Un très gros effort a été fait dans ce domaine, et chacun peut, à chaque instant, accéder à l'ensemble des informations disponibles sur le projet. La mise en service de la liaison Minitel devrait encore faciliter la diffusion de l'information.

FORMATION NATIONALE A LA FORMATION LOCALE

LA FORMATION.

Pierre angulaire du projet. Du succès des formations dépendait celui du projet. A une exception près, je pense que cela a été une réussite, qui mérite d'être détaillée.

1. Formations reçues.

- . MENTOR 1 23 - 27/11/87 - 16 auditeurs
Schéma - Simulations - Documentation
- . MENTOR 2 14-18/12/87 - 16 auditeurs
Circuits imprimés
- . APOLLO 1 04-08/01/88 - 12 auditeurs
Administration Système Apollo
- . MENTOR 3 25-26/01/88 - 11 auditeurs
Gestion des logiciels MENTOR
- . MENTOR 4 27-29/01/88 - 8 auditeurs
Administration Système

Au total : 266 jours x auditeurs
1800 pages de documents remis à chaque stagiaire.

2. Formations relayées.

. ANNECY	→ CRTBT Grenoble interne	72 j x a
. CACHAN 1	→ Cachan 2 CUST Clermont Evry Montluçon	65 J x a
. LANNION	→ ENSSAT Nantes Rennes	120 j x a
. MARSEILLE	→ Montpellier-Nîmes	36 j x a
. TOULOUSE	→ Toulouse Bordeaux	56 j x a
. BORDEAUX	→ Brive Montpellier-Nîmes	
. VILLE D'AVRAY	→ Rennes - Evry St Etienne - Brive CRTBT Interne	60 j x a
TOTAL		409 j x a

3. Total des formations dispensées à ce jour :

$$266 + 409 = 675 \text{ jours x auditeurs}$$

4. Pour l'avenir :

La démultiplication de la formation fonctionnera pour les sites pourvus en 1988 et 1989, selon les schémas prévus, pour autant que leurs équipements seront compatibles.

CHU ET LES SUITES.

. Les échanges pédagogiques.

Le colloque d'Annecy sera l'occasion de faire un point sur les premières expériences pédagogiques. Je suis certain que les actes publiés à cette occasion seront nombreux, originaux - car je ne connais pas d'expérience pédagogique dans l'I.A.O. aussi vaste que la nôtre - et de haute qualité.

. La sélection de

- périphériques
- logiciels complémentaires

. L'ouverture vers les ASICs ? Il semble que l'échéance soit plus proche que prévu.

. La refonte du clip vidéo GEII pour intégrer cette nouvelle dimension de notre enseignement.

. La suite des équipements : à l'heure où vous lirez ces lignes, les décisions relatives à la deuxième tranche seront très certainement arrêtées. J'espère fermement que tout l'investissement intellectuel et humain évoqué ci-dessus pourra servir aux départements équipés en 88 et 89.

. La publicité : Il est temps de quitter le profil bas adopté jusqu'ici, et de valoriser nos équipements, et la mutation conséquente de nos enseignements, auprès de nos partenaires institutionnels et industriels.

MERCIEMENTS.

Ils vont à tous les collègues qui participent au succès du projet LA.O-GEII, sans oublier que ce projet n'a pu aboutir que grâce au soutien de :

- La Division Informatique du M.R.E.S. : Mme CONNAT, Mme VUILLERMET, M. MAILLAUX
- La C.P.N. GEII, et son Président : M. PROVOST.

Nous remercions également MENTOR GRAPHICS et APOLLO COMPUTER pour le climat de confiance qu'ils ont su créer au sein de nos Départements, et pour le support qu'ils nous ont apporté, et nous apportent encore chaque jour, pour la mise en place de nos ateliers d'I.A.O.

Pierre FONDANECHÉ
Ville d'Avray

EN COMPLEMENT DU STAGE ADMINISTRATION SYSTEM APOLLO, VILLE D'AVRAY A ORGANISE UN STAGE DE FORMATION SIMILAIRE DU 21 AU 25 MARS (édité sous doc 1) MAIS DANS LE CONTEXTE D'UN ATELIER G.E. & I.I. NOUS EN RAPPORTONS CI-DESSOUS LE PROGRAMME

COMPTE RENDU DE : admin_tp/plan

Roland MERCIER

STAGE D'ADMINISTRATION DE TP

1er JOUR : QUELQUES RAPPELS

1.1 L'ORGANISATION DES STATIONS.

- ✓ Systeme AEGIS.
- ✓ Systeme MENTOR.
- ✓ Arborescence des fichiers.
- ✓ Contrôle des processeurs.

1.2 LES FICHIERS DE COMMANDES.

- ✓ Commandes de gestion.
- ✓ Syntaxe du langage.
- ✓ Analyse détaillée de saluser.
- ✓ Modification de saluser.

1.3 LES LIENS DU SYSTEME IDEA.

- ✓ Les catalogues /user et /local_user.
- ✓ Creation de comptes d'administration.
- ✓ Destruction et reconstitution de /user.
- ✓ Verification et ajustement de /user.

2eme JOUR : ADMINISTRATION DU RESEAU.

2.1 LE CONTROLE DES VOLUMES.

- ✓ Commandes utiles.
- ✓ Installation d'une bibliothèque.
- ✓ Déplacement d'une bibliothèque.
- ✓ Déplacement d'un catalogue système.

2.2 LES METHODES DE SAUVEGARDE.

- ✓ Systeme AEGIS.
- ✓ Systeme MENTOR.
- ✓ Bibliothèques.
- ✓ Utilisateurs.

2.3 LES FONCTIONNEMENTS DEGRADEES.

- ✓ Station lancée par une autre.
- ✓ Station lancée sur un autre disque.
- ✓ Commande par la ligne série.
- ✓ Commande par modem.

2.4 LANCEMENT DE L'IMPRIMANTE.

- ✓ Verification des catalogues.
- ✓ Configuration des serveurs.
- ✓ Contrôle des serveurs.
- ✓ Lancement définitif.

3eme JOUR : LE SYSTEME DE PROTECTION

3.1 LA GESTION DES DISQUES.

- ✓ Nouveau catalogage.
- ✓ Initialisation d'un disque.
- ✓ Montage et demontage logique.
- ✓ Protection d'un disque.
- ✓ Sauvegarde d'une hierarchie de fichiers.

3.2 LA GESTION DES REGISTRES.

- ✓ Creation des registres.
- ✓ Protection du sous-système login.
- ✓ Comptes par défaut.
- ✓ Gestion des comptes.

3.3 L'USAGE DES PROTECTIONS.

- ✓ Protection du système AEGIS.
- ✓ Protection du système MENTOR.
- ✓ Protection des utilisateurs.
- ✓ Methode de protection.

4eme JOUR : L'USAGE DES STATIONS

4.1 LES CATALOGUES D'USAGERS.

- ✓ Regles MENTOR.
- ✓ Les differents startups.
- ✓ Des exemples : les sites, les profs.
- ✓ Securite de l'organisation.
- ✓ Les commandes personnelles.

4.2 LES CATALOGUES D'ETUDIANTS.

- ✓ Les startups d'endians.
- ✓ L'accès aux catalogues binomes.
- ✓ L'initialisation des catalogues binomes.
- ✓ La protection, les permissions et les controles.

4.3 L'ORGANISATION DES TRAVAUX PRATIQUES.

- ✓ Les commandes personnelles.
- ✓ Les methodes preconisees.
- ✓ L'organisation des catalogues.
- ✓ Le classement des travaux pratiques.

4.4 UN EXEMPLE : L'INITIATION EN 4 SEANCES.

- ✓ Le sujet : les compteurs asynchrones.
- ✓ L'edition de fichiers.
- ✓ L'edition de schemas.
- ✓ La simulation logique.
- ✓ La redaction du rapport.

LES STAGES DE FORMATION NATIONALE ET LA FORMATION LOCALE : NOTES PRISES SUR LE VIF...

Des formés-formateurs nous livrent ici leurs impressions d'ensemble sur les stages parisiens. Ils nous donnent des précisions sur les modalités d'organisation des formations locales.

Daniel Angelis (Cachan)

LA FORMATION CHEZ MENTOR :
Première semaine :

- AEGIS (Système d'exploitation proche d'UNIX). Voilà un système difficile à assimiler pour tous ceux qui n'ont jamais eu l'occasion de se promener dans les Directory, dans les liens de USER, et de manipuler des commandes qui n'en finissent plus.
- NETED (Saisie de schéma). Première découverte : la souris, ce n'est pas si facile ! mais quel beau jouet...
- QUICKSIM (La simulation logique) : épatant ! un bel outil pas trop compliqué : on entrevoit des tas de TP.
- DOC (Traitement de texte) : puissant, mais la formation fut trop courte : nous n'avons rien appris.
- MSPICE (Simulation analogique) : nous y avons passé très peu de temps. Des tas de TP en perspective, mais nous n'aurons jamais assez de nos 6 postes !

Deuxième Semaine :

- PCB (Conception de circuits imprimés). La formation est animée par un instructeur passionné par son travail, qui nous démontre que son logiciel est des plus performants, et nous, qui ne posons que des questions pour permettre de faire plus simple, plus rudimentaire...

PCB = une montagne !

- LIBRARIAN, pour définir cartes et symboles ;
- PACKAGE, pour mettre les fonctions dans les boîtiers ;
- LAYOUT, pour placer les boîtiers sur la carte, et "router" les connexions, 8 couches plus deux.

ET A L'I.U.T. ?

Rentrés à l'I.U.T., les soucis commencent : seul devant les machines avec les problèmes réels... Beaucoup de temps et de travail à consacrer... Il est vrai que nous avons fait une bonne acquisition, un matériel professionnel puissant : mais il nous faut maintenant les maîtriser.

Pour le moment, en ce qui concerne Cachan 2, nous commençons à maîtriser la saisie de schéma, les simulations logiques et analogiques. La formation des collègues est commencée. Mais nous "mettons le paquet" en mai, lorsque les deuxièmes années seront en stage.

Pour ce qui est des circuits imprimés, le premier n'est pas encore sorti, mais cela ne tardera plus (ou du moins, on l'espère).

P.S. A propos, le collègue d'Annecy serait sympa de nous envoyer des modèles d'ampli op. !

Christian Cazaubon (Bordeaux)

UN PEU D'HISTOIRE :

Depuis quelques années, un groupe d'étudiants de deuxième année reçoit un enseignement spécifique de micro-électronique, à la demande d'industriels de la région. Dans ce cadre, notre département a été doté d'une subvention régionale permettant de s'équiper en matériel de C.A.O. Nous avons donc apporté immédiatement notre soutien et notre participation aux études du projet national.

Bordeaux, se trouvant parmi les dix premiers dotés, devenait du même coup pôle régional dans le grand Sud-Ouest. Mais Toulouse, mieux placée géographiquement et finalement associée au premier marché, devint, au final, pôle régional.

La formation I.A.O. est prévue à l'original pour deux personnes par centre régional, mais compte tenu de l'historique, Toulouse et Bordeaux se sont mis d'accord pour envoyer chacun un enseignant aux diverses formations.

SUR LE VIF...

Lundi 23 novembre, 7 h 45, quai du RER, Austerlitz : Salut Magnan ! (Toulouse), salut Cazaubon ! (Bordeaux). Finalement, la capitale est petite et à deux on arrivera plus facilement.

8 h 35, Velizy, direction gare routière. En matière de "Bus", on en connaît un rayon. La preuve : à 10 h on était chez MENTOR. Naturellement, pour les initiés, il faut 10 mn.

Première constatation : sur 16 participants, il y a 15 centres représentés. Finalement, Bordeaux-Toulouse n'est pas un cas particulier et la formation a été répartie au mieux pour la presque totalité des centres équipés.

SAISIE DE SCHEMA SIMULATIONS

C'est parti à coup de CTRLN, Y, Z, ... et malheur ! j'ai oublié mon Robert/Collins. Sinon j'aurais su immédiatement qu'un VERTEX était un VERTEX. Mais à l'heure où la machine à café débitait son lot de cafés courts et de cafés longs, les traductions allaient bon train et tout rentrait dans l'ordre.

Au bout d'une semaine nous sommes gavés de beaux schémas, de simulations logiques et analogiques. Chacun commence à mesurer le travail à faire pour passer du "training" à nos modestes schémas favoris.

Quelques doutes apparaissent : pas d'amplificateur opérationnel, les bibliothèques SPICE semblent limitées.

Les réponses aux questions sont soigneusement notées, mais quelques questions restent sans réponse.

On se revoit à la mi-décembre pour le placement routage et nous sommes tous bien décidés à s'entraîner à fond d'ici là. Mais à Bordeaux pas de chance il manque toujours une machine et les logiciels...

PLACEMENT-ROUTAGE

Les plus favorisés nous font part de leurs impressions sur l'utilisation des machines et des logiciels ; la principale réaction est qu'avec 2 Mo de RAM c'est lent...

Cette semaine de formation est plus détendue, le programme aussi. Nous sommes rompus au jargon Mentor et l'ingénieur training est un spécialiste du placement routage.

Un point noir, au milieu des pastilles, qui une fois débouchées pour le perçage, s'empressent de se reboucher par les liaisons. Affaire à suivre...

ADMINISTRATEUR RESEAU :

Stage Mentor : très intéressant mais beaucoup de travail en perspective pour l'administrateur du réseau.

FORMATIONS LOCALES :

Brive, Nîmes, Montpellier n'ayant pas pu envoyer d'enseignants en formation, il nous a fallu leur diffuser rapidement notre savoir.

C'est ainsi que Toulouse a fait un stage de 3 jours pour 12 personnes sur Aegis et MSpice et Bordeaux un stage de 3 jours pour 12 personnes sur Neted et Quicksim.

J.B. Choquel (I.U.T. du Littoral) :

Suivre une formation de trois semaines et demie disjointes, sur machine Apollo et logiciels Mentor Graphics n'est pas de tout repos. Pour oublier les déplacements (deux heures Aller-retour, métro, autobus, RER), l'hôtel médiocre et les journées de dix heures à cause de nos interminables questions, nous avions l'accueil de Mentor Graphics, la machine à café à discrétion, le repas à la cantine le midi, et grâce à la compétence et la disponibilité du personnel, nous avons assimilé globalement les logiciels dans les séances où les projections de transparents alternaient avec les exercices d'entraînement sur machine.

La première semaine, nous avons utilisé l'éditeur de schémas qui permet la décomposition par plans hiérarchiques d'un circuit ou d'un composant. Nous sommes entrés dans le monde de la simulation (logique et analogique en fonction du schéma) après compilation. Ces parties n'ont été qu'effleurées, il en est de même pour le logiciel de documentation, et l'utilisateur devra, à l'usage, parfaire sa formation.

Pendant la deuxième semaine, toujours chez Mentor Graphics, nous avons travaillé sur les logiciels de placement de composants et de routage automatique des connexions.

Les deux autres stages, dont l'un à l'I.U.T. de Ville d'Avray, nous ont sensibilisés à la gestion de l'administration du système, surtout pour les enseignants "non informaticiens purs". Il s'agit en fait d'organiser le planning de l'installation, de créer des comptes utilisateurs, de placer des

droits d'accès et des protections, d'installer de nouveaux logiciels, de faire les sauvegardes journalières, mensuelles, les nettoyages des disques durs annuellement, de gérer les bases de données et le partage des ressources (Imprimantes, disquettes, cassettes, Modem).

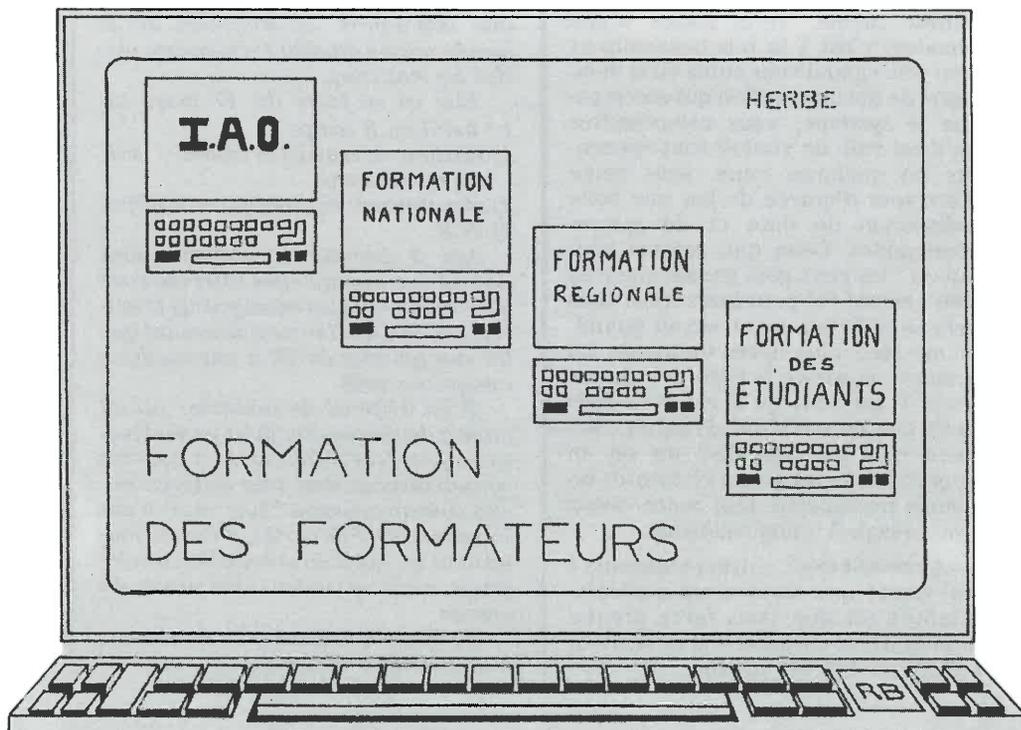
Après ces stages, chaque pôle régional doit diffuser les informations reçues aux sites locaux. Comme beaucoup d'autres pôles régionaux, Calais a partagé sa formation initiale avec son site local, en l'occurrence Lille.

Il reste dans chaque I.U.T. à former d'autres volontaires. Nous avons choisi d'organiser le réseau, avant d'effectuer la formation sur les machines pour assurer la sécurité des logiciels. La transmission des informations aux enseignants sera donc retardée légèrement car le temps de programmation est long et qu'il s'insère dans un emploi du temps déjà chargé. une demi journée de présentation du système en réseau

*une journée sur l'éditeur de schéma, compilation
une journée sur la simulation logique et analogique
une journée sur le placement et le routage
une demi journée sur les logiciels de documentation et d'image.*

Il reste à trouver l'intégration pédagogique d'un tel outil dans la formation initiale (travaux dirigés, travaux pratiques) et cela promet de grandes réflexions et des discussions fécondes.

Nota : Faut-il rappeler que 2 Mo de mémoire par poste de travail ne sont pas suffisants pour travailler avec la souplesse souhaitée ?



Jacques Cuvillier (Nantes)

LA FORMATION MENTOR GRAPHICS

Drôle de public, pour les "ingénieurs training" de Mentor graphics, que cette bande de profs venus des I.U.T. !

ERROR:

type conflict in 'ingénieurs training' Excusez-moi pour le franglais, je l'ai appris là-bas, mais ne vous en faites pas, on s'y fait...

Si le comportement de ce public était assez différent de celui des paroissiens habituels de Mentor Graphics, et a pu générer une dynamique nouvelle liée à des changements d'habitudes, il n'en reste pas moins que l'ambiance était des plus cordiales, et que le personnel de formation de Mentor s'est montré parfaitement à la hauteur et a fait preuve d'une grande disponibilité.

Le support de cours, qui doit maintenant trainer sur les tables des "sites IAO" des différents pôles régionaux, a été pensé pour répondre efficacement à l'attente des clients qui voulaient simplement apprendre chez Mentor Graphics, COMMENT UTILISER leur station de travail IAO. Or il se trouve que non content de découvrir le maniement de ces stations, certains, parmi ces auditeurs là, ont aussi voulu savoir COMMENT CELA MARCHE !

Bien entendu, les réponses n'étaient pas simples. C'est drôlement compliqué ces machines ! Et puis le temps de formation est compté, minute même. Trois stages d'une semaine, c'est à la fois beaucoup et trop peu. Quand vous aurez vu la montagne de documentation qui accompagne le système, vous comprendrez qu'il est vain de vouloir tout apprendre en quelques jours, sous peine d'attraper d'entrée de jeu une belle indigestion de data et de macro-commandes. Ceux qui, comme moi, ont eu "les yeux plus grands que leur tête" en ont été pour leurs frais. Mais cela ne fait rien, on en savait quand même bien plus après qu'avant. La preuve, on arrive à faire des choses avec. C'est vrai qu'il est bien plus facile de s'en servir que de savoir comment cela marche. Ceci dit on en apprend tous les jours, et bientôt on pourra transmettre tout notre savoir (ou presque) à nos collègues.

A bientôt donc, futurs auditeurs ! Nul doute que vous serez patients, attentifs (et que vous ferez preuve d'un esprit de curiosité mais attention, cela, je ne l'ai pas dit fort...)

Michel Deblock (Lille I) :

STAGES DE FORMATION MENTOR GRAPHICS :

• 1^{ère} semaine :

Début un peu ardu pour un non-spécialiste de système "Unix-Like" ; présentation claire de l'éditeur de schémas ; sujets de TP très bien faits, bon encadrement.

• 2^e semaine (PCB) :

Formateur très compétent, ancien professionnel. Les cinq jours m'ont paru moins chargés, peut-être parce que c'était la 2^e semaine ?

Je n'ai pas assisté à la formation Apollo, mais à celle d'administrateur système organisée par Mentor : 2,5 jours bien chargés, surtout pour ceux qui n'avaient pas pu manipuler depuis les deux précédents stages.

Certains aspects de fonctionnement du réseau et du système, abordés le 1^{er} jour de la 1^{ère} semaine, se sont éclairés lors de cette courte formation. Je pense néanmoins que seule la partie émergée de l'iceberg a été entrevue.

UTILISATION DU RÉSEAU :

La tâche de l'administrateur système est très lourde : établissement des "registres", des comptes utilisateurs, des protections. Je ne pense pas qu'elle s'allègera avant 1 ou 2 ans, le temps que les utilisateurs occasionnels (simulations logiques et analogiques, et non pas TR) se familiarisent avec les machines et les logiciels.

L'accès libre éventuel condamne quasiment les utilisations autres que les conceptions-réalisations de cartes, aussi ne l'avons-nous pas adopté.

FORMATION (des enseignants, puisque mis-à-part un stagiaire de 2^e année, aucun étudiant n'a encore utilisé les stations).

Elle va se faire du 17 mars au 1^{er} avril en 3 temps :

- 1) stations de travail et réseau + saisie de schémas.
- 2) simulations analogique et logique
- 3) PCB

Les 2 premières sessions sont dédoublées puisqu'elles intéresseront quasiment tous les enseignants (environ 20), la dernière ne concernant que les enseignants de TR à une ou deux exceptions près.

Il est difficile de présenter un tel outil à des personnes dont les motivations sont très différentes, et dont les connaissances sont très différentes : certains connaissent Unix, mais n'ont jamais réalisé de cartes, d'autres souhaitent un outil de simulation analogique, mais ne veulent rien savoir du réseau, ...

Je pense que nous en reparlerons aux journées d'Annecy.

J.M. Meyer (Mulhouse) :

FORMATION DISPENSÉE PAR MENTOR

Pour l'utilisation de l'outil, la formation est (trop) courte, mais efficace (certaines composantes comme DOC, SYMED, PICED ont été vues trop superficiellement pour être exploitées correctement sans la documentation appropriée). A regretter : le manque de synthèse pour la première semaine sur :

- le principe de fonctionnement de l'outil
- le langage utilisé (propriété, propriétaire, valeur...).

INSTALLATION ET MISE EN ROUTE

L'atelier de 6 postes a été mis en route fin janvier.

- Les problèmes fonctionnels :
Le poste maître est inutilisable (débordement disque). A déplorer une panne CPU (intervention sous 24 h) après un mois d'utilisation. Le système est trop lent, provoquant des erreurs de manipulation. Après un mois d'utilisation, sur les bases de la formation MG, l'absence de la documentation bloque toute l'évolution, tant au niveau de l'administrateur système qu'au niveau des utilisateurs.

- les aspects opérationnels :
• Mise en place d'une structure IAO, qui comprend :
un responsable "outils logiques"
un responsable "outils analogiques"
un responsable "circuits imprimés"
dont un administrateur système et un responsable maintenance. Objectifs : maîtrise de l'outil - Aide aux utilisateurs.

• Formation des enseignants :
10 enseignants seront formés courant mai 1988 après une première expérience pédagogique de pionniers et après exploitation de la documentation promise.

APPLICATIONS PÉDAGOGIQUES
Utilisation de NETED, EXPAND, QUICKSIM et PCB par des étudiants de 2^e année depuis février 1988.

Premières conclusions :

- 10 heures de travaux pratiques permettent aux étudiants d'intégrer suffisamment les outils de dessin et de simulation (modèle) pour se consacrer aux études des fonctions logiques.
- outil pédagogique remarquable pour l'étude des composants et des fonctions électroniques.
- outil assez convivial pour être motivant.
- outil insuffisant en analogique.

QUELQUES RÉFLEXIONS SUR LE BRUIT

par G. Couturier (Bordeaux)

Un des concepts de base dans l'étude du bruit repose sur la notion de densité spectrale, notion pas toujours facile à transmettre sans dire qu'il s'agit de la transformée de Fourier de la fonction de corrélation. Comment faire alors pour que ce vocable indispensable devienne d'un usage facile ?

Retournons au cas des fonctions périodiques $f(t)$ de période T et décomposables en série de Fourier. $f(t)$ peut donc se mettre sous la forme :

$$f(t) = b_0 + \sum_{n=1}^{\infty} (b_n \cos n\omega t + a_n \sin n\omega t) = b_0 + \sum_{n=1}^{\infty} s_n \cos(n\omega t - \varphi_n)$$

avec $s_n^2 = a_n^2 + b_n^2$ et $\text{tg } \varphi_n = a_n / b_n$

A ce propos, pour essayer de donner une image simple des séries de Fourier j'utilise comme analogie la décomposition d'un vecteur \vec{V} sur deux vecteurs \vec{i} et \vec{j} constituant une base orthonormée ; on sait alors que

$$\left. \begin{aligned} \vec{i} \cdot \vec{j} &= 0 \\ \vec{i} \cdot \vec{i} = \vec{j} \cdot \vec{j} &= 1 \end{aligned} \right\} \vec{V} = a\vec{i} + b\vec{j} ; \quad a = \vec{V} \cdot \vec{i} ; \quad b = \vec{V} \cdot \vec{j}$$

et $|\vec{V}|^2 = a^2 + b^2$

Par ce petit préambule j'ai introduit tous les ingrédients de la série de Fourier.

Dans le cas des fonctions périodiques il suffit donc de montrer que les fonctions $\cos n\omega t$ et $\sin n\omega t$ constituent une base ; à cet effet on utilise les relations d'orthogonalité bien connues du type

$$\int_0^{\theta+2\pi} \sin nx \cdot \cos mx \cdot dx = 0 ; \quad \int_0^{\theta+2\pi} \sin nx \cdot \sin mx \cdot dx = \pi \delta_{nm}$$

et $\int_0^{\theta+2\pi} \cos nx \cdot \cos mx \cdot dx = \pi \delta_{nm}$

Il découle alors, en calquant ce qui a été fait pour le secteur V , que les coefficients a_n et b_n s'obtiennent par projection de la fonction $f(t)$ sur les fonctions de base $\sin n\omega t$ et $\cos n\omega t$. On démontre alors, en utilisant les relations d'orthogonalité des fonctions de base $\sin n\omega t$ et $\cos n\omega t$, que la valeur quadratique (valeur efficace au carré) dans le cas d'un signal à valeur moyenne nulle (ce sera le cas des signaux de bruit) s'écrit :

$$\frac{1}{T} \int_0^{\theta+T} f^2(t) \cdot dt = \frac{1}{2} \sum_{n=1}^{\infty} s_n^2$$

Maintenant, dans le cas où la période $T \rightarrow \infty$, le spectre de raies devient donc continu et on ne peut plus parler de composantes discrètes pour les s_n et la relation (4) prend donc naturellement la forme :

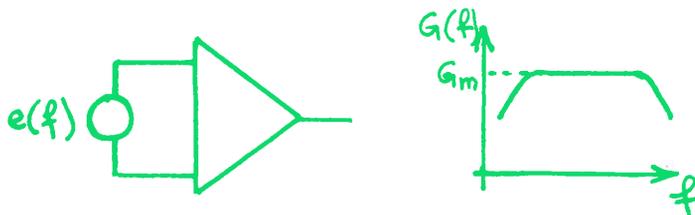
$$\lim_{T \rightarrow \infty} \frac{1}{T} \int_0^{\theta+T} f^2(t) \cdot dt = \int_0^{\infty} S(f) \cdot df = \overline{f^2}$$

où $S(f)$ désigne la densité spectrale ; son unité sera fonction de la nature de la source de bruit c'est-à-dire générateur de tension (V^2/Hz) ou de courant (A^2/Hz) ; $\overline{f^2}$ est la valeur quadratique moyenne.

Une fois cette notion introduite on peut alors aborder le problème du bruit. Dans la suite de l'article, je commenterai quelques points particuliers tels que la bande passante équivalente de bruit, l'addition des densités spectrales et le facteur de bruit des composants actifs et amplificateurs.

1. Bande passante équivalente de bruit

Prenons le cas d'un amplificateur linéaire, de gain en tension $G(f)$, attaqué par une source de bruit représentée sous forme d'un générateur de tension et de densité spectrale connue $e(f)$, [V^2/Hz]. Dans un premier temps on suppose que l'amplificateur n'apporte pas de bruit.



En sortie de l'amplificateur on obtient un bruit $s(t)$ dont la valeur quadratique moyenne s'écrit, compte tenu de (5), (chaque "composante" de fréquence $e(f)$ est multipliée par le gain $G^2(f)$ correspondant)

$$\overline{s^2} = \int_0^{\infty} e(f) G^2(f) df$$

Si $e(f)$ est indépendante de la fréquence, posons $e(f) = e_f$, alors s^2 prend la forme : $s^2 = e_f \int_0^\infty G^2(f) df$

on peut écrire l'intégrale sous la forme $\int_0^\infty G^2(f) df = G_m^2 B_{eq}$

où G_m est le gain aux fréquences moyennes et B_{eq} la bande passante équivalente de bruit.

Il est important de noter que la notion de bande passante équivalente de bruit n'a d'intérêt que si la source de bruit à l'entrée de l'amplificateur présente une densité spectrale indépendante de la fréquence.

Cas particulier des résistances :

Pour une résistance, on démontre que $e(f) = e_f = 4 k T R$; faire vérifier l'unité (V^2/Hz) en utilisant les équations aux dimensions ; dans ce cas l'introduction de la bande passante équivalente de bruit prend toute son importance. Il n'est pas bon à mon avis de commencer un cours sur le bruit en introduisant dès le départ la formule classique $4 k T R \Delta f$; cette formule est généralement mal comprise par les étudiants.

2. Association des sources de bruit

Il est aisé de démontrer complètement que ce sont les densités spectrales qui s'ajoutent. Prenons par exemple deux sources de bruit représentées par des générateurs de tension dont les densités spectrales sont respectivement $e_1(f)$ et $e_2(f)$ et cherchons la densité spectrale de la source de bruit équivalente.



Pour faire ce calcul, associons à chaque source de bruit, un générateur de tension $e_1(t)$ et $e_2(t)$. $e_1(t)$ et $e_2(t)$, inconnus, seront des intermédiaires de calcul, par contre on sait que :

$$\lim_{T \rightarrow \infty} \frac{1}{T} \int_{\theta}^{\theta+T} e_1^2(t) dt = \int_0^\infty e_1^2(f) df \quad \text{et} \quad \lim_{T \rightarrow \infty} \frac{1}{T} \int_{\theta}^{\theta+T} e_2^2(t) dt = \int_0^\infty e_2^2(f) df$$

Par ailleurs le générateur de tension équivalent aux deux générateurs s'écrit :

$$e_{eq}(t) = e_1(t) + e_2(t) \quad \text{avec} \quad \lim_{T \rightarrow \infty} \frac{1}{T} \int_{\theta}^{\theta+T} e_{eq}^2(t) dt = \int_0^\infty e_{eq}^2(f) df$$

il nous faut donc calculer :

$$\lim_{T \rightarrow \infty} \frac{1}{T} \int_{\theta}^{\theta+T} e_{eq}^2(t) dt = \lim_{T \rightarrow \infty} \frac{1}{T} \int_{\theta}^{\theta+T} (e_1(t) + e_2(t))^2 dt = \lim_{T \rightarrow \infty} \frac{1}{T} \int_{\theta}^{\theta+T} (e_1^2(t) + e_2^2(t) + 2e_1(t)e_2(t)) dt$$

$$\text{soit} \quad \int_0^\infty e_{eq}^2(f) df = \int_0^\infty (e_1^2(f) + e_2^2(f)) df + \lim_{T \rightarrow \infty} \frac{1}{T} \int_{\theta}^{\theta+T} 2e_1(t)e_2(t) dt$$

Il apparaît ici une difficulté avec le 2^e terme du membre de droite. Pouvons nous écrire

$$\lim_{T \rightarrow \infty} \frac{1}{T} \int_{\theta}^{\theta+T} 2e_1(t)e_2(t) dt = 0 ?$$

En fait le problème de la **corrélation** entre les sources $e_1(t)$ et $e_2(t)$ est posé. Dans le cas où il n'existe pas de corrélation entre les sources, alors :

$$\lim_{T \rightarrow \infty} \frac{1}{T} \int_{\theta}^{\theta+T} 2e_1(t)e_2(t) dt = 0$$

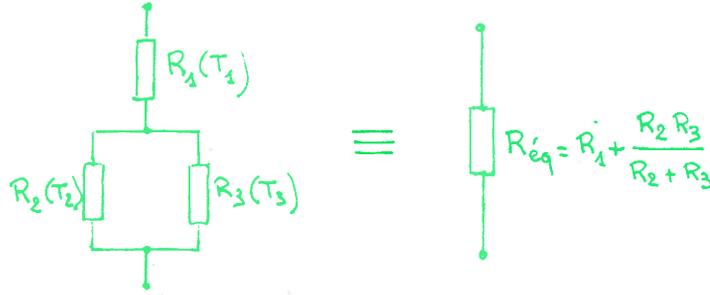
et on obtient la relation classique d'addition $e_{eq}(f) = e_1(f) + e_2(f)$

Il est intéressant de montrer par exemple ce que donne l'expression générale dans le cas d'une corrélation du type $e_2(t) = ke_1(t)$; avec cette hypothèse on obtient simplement :

$$e_{eq}(f) = e_1(f) + e_2(f) + 2k e_1(f)$$

A ce niveau, il est intéressant d'ouvrir une parenthèse sur la difficulté de traiter le bruit dans les transistors du fait des corrélations entrée-sortie ; on refermera bien vite cette parenthèse en disant que, d'un point de vue pratique, on associera deux sources de bruit **indépendantes** pour représenter le bruit dans les composants actifs (voir la suite).

Il est intéressant de traiter, comme exercice d'application par exemple le cas de 3 résistances portées à des températures différentes.



Problème : quelle est la densité spectrale $e_{eq}(f)$ du générateur de tension de bruit qu'il faut associer à R_{eq} ?

En exercice, il est bon de refaire la démonstration précédente c'est-à-dire d'associer à chaque résistance un générateur de bruit $e_1(t)$, $e_2(t)$, $e_3(t)$ et $e_{eq}(t)$ puis de calculer :

$$\int_0^{\infty} e_{eq}(f) df = \lim_{T \rightarrow \infty} \frac{1}{T} \int_0^{T} e_{eq}^2(t) dt = \lim_{T \rightarrow \infty} \frac{1}{T} \int_0^{T} \left(e_1(t) + \frac{R_2}{R_2 + R_3} e_3(t) + \frac{R_3}{R_2 + R_3} e_2(t) \right)^2 dt$$

On rencontre la difficulté précédente, à savoir des \int de la forme :

$$\int_0^{T} e_1(t) \cdot e_2(t) dt ; \int_0^{T} e_1(t) e_3(t) dt ; \text{ et } \int_0^{T} e_2(t) e_3(t) dt$$

Les sources de bruit $e_1(t)$, $e_2(t)$ et $e_3(t)$ ne sont pas a priori corrélées (?) donc

$$e_{eq}(f) = 4k \left[T_1 R_1 + T_3 R_3 \left(\frac{R_2}{R_2 + R_3} \right)^2 + T_2 R_2 \left(\frac{R_3}{R_2 + R_3} \right)^2 \right]$$

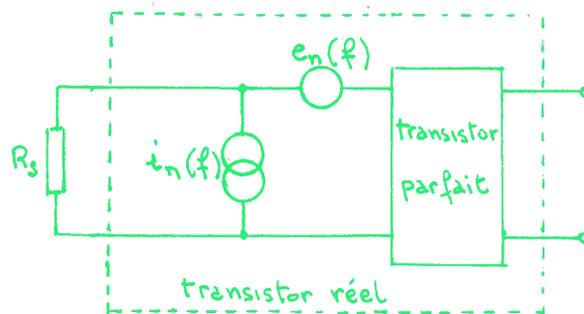
Par cet exemple, on montre qu'on peut traiter les densités spectrales avec les lois classiques des circuits à condition de remplacer les résistances par leurs carrés.

3. Facteur de bruit (ou "noise figure" NF)

Précédemment nous avons vu comment obtenir la valeur quadratique moyenne de bruit en sortie d'un amplificateur quand celui-ci était supposé parfait. Dans la pratique, les amplificateurs sont constitués d'éléments passifs et actifs sources de bruit. Pour qualifier un amplificateur du point de vue du bruit on introduit alors la notion de facteur de bruit.

Comment est défini le facteur de bruit d'un amplificateur ? Prenons le cas simple d'un transistor (le cas des amplificateurs opérationnels est tout à fait similaire).

Dans un transistor, le bruit est représenté à l'aide de deux générateurs de bruit, un de tension et un de courant de densités spectrales respectives $e_n(f)$ et $i_n(f)$ paramétrés en I_c , le courant de collecteur. On a donc le schéma ci-dessous.



$$i_n(f) \rightarrow A^2/Hz \quad e_n(f) \rightarrow V^2/Hz$$

Ce transistor est attaqué par une résistance de source R_s , de densité spectrale $4kTR_s$.

Généralement le constructeur donne deux types de résultats : l'un donnant par exemple NF à une certaine fréquence f_p pour une largeur de bande $\Delta f = 1 \text{ Hz}$

$$NF(f=f_p) \Big|_{\text{en dB}} = 10 \log \left[\frac{e_n(f=f_p) + R_s^2 i_n(f=f_p) + 4kTR_s}{4kTR_s} \right]$$

densité spectrale équivalente de bruit à l'entrée du transistor

densité spectrale de bruit à l'entrée en supposant le transistor parfait

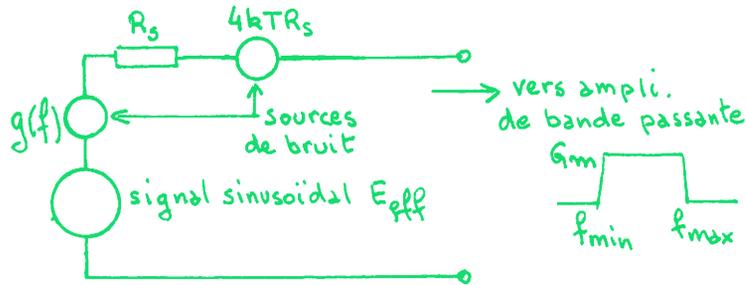
L'autre résultat concerne NF pour une certaine largeur de bande comprise par exemple entre f_{min} et f_{max} ; dans ce cas NF est donné pour :

$$NF^{(2)} \left(f_{min} \rightarrow f_{max} \right) \Big|_{\text{en dB}} = 10 \log \left[\frac{\int_{f_{min}}^{f_{max}} (e_n(f) + R_s^2 i_n(f) + 4kTR_s) df}{4kTR_s (f_{max} - f_{min})} \right]$$

Sous ces deux formes, la quantité NF dépend de R_s et passe par un minimum pour une valeur particulière R_{smin} ; R_{smin} dépend du courant de collecteur I_c .

Il est important de voir que NF est toujours mesuré avec pour référence une source de **bruit thermique** (R_s) à l'entrée de l'amplificateur.

Supposons notre amplificateur attaqué maintenant par un générateur de résistance interne R_s et constitué d'une fonction sinusoïdale pure, le signal intéressant, de valeur efficace E_{eff} , et d'un bruit de densité spectrale $g(f)$.



Pour simplifier, nous allons supposer que le transistor de gain G_m voit une bande passante de forme parfaitement rectangulaire avec f_{min} et f_{max} pour fréquences de coupure ; cette hypothèse n'enlève rien au but poursuivi.

Évaluons le rapport signal sur bruit en sortie de l'amplificateur réel

$$\left(\frac{S}{B} \right)_{\Delta}^{(2)} = \frac{G_m^2 E_{eff}^2}{G_m^2 \int_{f_{min}}^{f_{max}} [g(f) + 4kTR_s + e_n(f) + R_s^2 i_n(f)] df}$$

Évaluons le rapport signal sur bruit en sortie de l'amplificateur supposé parfait :

$$\left(\frac{S}{B} \right)_{\Delta p}^{(2)} = \frac{G_m^2 E_{eff}^2}{G_m^2 \int_{f_{min}}^{f_{max}} (g(f) + 4kTR_s) df}$$

Calculons la quantité $\frac{(S/B)_{\Delta p}}{(S/B)_{\Delta}}$, on obtient :

$$\frac{\left(\frac{S}{B} \right)_{\Delta p}^{(2)}}{\left(\frac{S}{B} \right)_{\Delta}^{(2)}} = \frac{\int_{f_{min}}^{f_{max}} g(f) df + \int_{f_{min}}^{f_{max}} [4kTR_s + e_n(f) + R_s^2 i_n(f)] df}{\int_{f_{min}}^{f_{max}} g(f) df + 4kTR_s [f_{max} - f_{min}]}$$

$$\text{d'où } \frac{\left(\frac{S}{B} \right)_{\Delta p}^{(2)}}{\left(\frac{S}{B} \right)_{\Delta}^{(2)}} = NF^{(2)} \left[\frac{1 + \alpha}{1 + \beta} \right] < NF^{(2)}$$

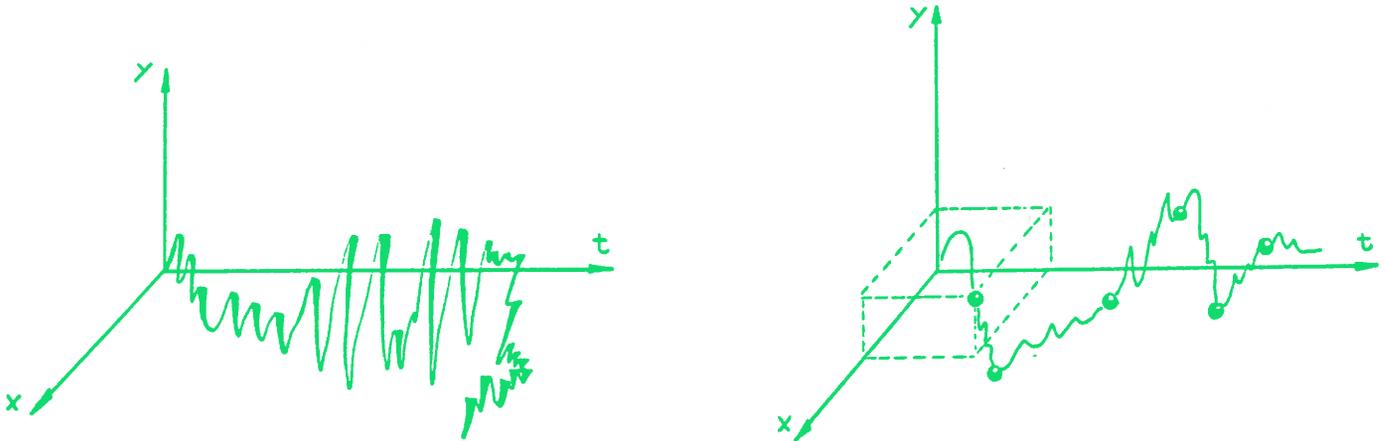
On peut aussi calculer ce rapport pour une largeur de bande de 1 Hz autour de la fréquence du signal sinusoïdal ; on obtiendrait :

$$\frac{(S/B)_{sp}^{(1)}}{(S/B)_a^{(1)}} = \frac{g(f) + [4kTR_s + e_m(f) + R_s^2 \chi_m(f)]}{g(f) + 4kTR_s} = NF^{(1)} \left[\frac{1 + \alpha^2}{1 + \beta'} \right]$$

Dans ce cas particulier, la quantité $(S/B)_{sp}^{(1)}$ représente le rapport $(S/B)_e$ à l'entrée.

On trouve souvent des formules du genre $NF \frac{S/B_e}{S/B_s}$; il faut donc être prudent quant à leur utilisation, car elles supposent toujours un signal à traiter **non bruité**.

A mon avis, traiter le bruit même ou ses aspects pratiques requiert au minimum de démontrer la plupart des relations précédentes, sinon les formules du genre "emporte-pièce", trop souvent mal définies, ne sont pas compréhensibles par la majorité des étudiants. Le but recherché, bien sûr, est de faire en sorte que les étudiants sachent évaluer un rapport S/B : ne pas par exemple utiliser un amplificateur large bande pour amplifier un signal à bande étroite ; savoir choisir le point de fonctionnement d'un transistor pour minimiser le bruit ; finalement savoir lire les caractéristiques de bruit d'un composant.



LE BRUIT : illustration (très libre !) de notre dessinateur

L'ENSEIGNEMENT DE LA QUALITÉ ET LES ENSEIGNANTS DE LANGUE

Le dernier GeSi n'a sans doute pas manqué d'intriguer les collègues enseignants d'anglais. On leur propose d'être partie prenante dans l'enseignement de la Qualité.

Coquille d'impression ? plaisanterie ? Gageure ? Rien de tout cela ! Les concepts de Contrôle de la Qualité puis de gestion participative et de mise en place de cercles de Qualité et tout récemment de Qualité Totale se sont curieusement développés au Japon (dès la fin de la 2^e guerre mondiale) sous l'impulsion de deux statisticiens américains Juran et Deming relayés ensuite par Ishikawa et le Juse (association japonaise d'ingénieurs) et ont été réimportés aux U.S.A. (à partir des années 70).

La littérature anglo-saxonne est donc très riche en ouvrages de tous ordres (économiques, fiabilité etc.) qui peuvent servir de point de départ à l'enseignement des langues (élucidation des concepts - travail de groupe - étude de cas - etc.).

En outre les consulats britanniques proposent en prêt des cassettes VHS réalisées dans le cadre de la National quality Campaign:
The extra dimension, la métrologie au service de la Qualité des textiles (Cas

de Dorma - Ford) EIEMA, la normalisation des composants électroniques
Quelques lectures :

Philip B. Crosby
Quality is free.

(existe en Français - diffusé par l'AFNOR)

J.P. Juran

Managerial Breakthrough (1964)

Et. Mc Graw. Hill book company

Ne pas hésiter à contacter les grandes entreprises (IBM - Motorola - Texas Instruments) qui ont une politique de gestion de la Qualité à l'échelle du groupe et produisent des documents d'information et de formation. Signalons enfin les actes annuels de l'ASQC (American Society for Quality Control) 230 West Wells Street - Milwaukee - Wisconsin 53203 U.S.A. qui abordent tous les problèmes liés à la qualité (métrologie, coûts, relations vendeur/fabricant-utilisateurs et la responsabilité du fait du produit).

Evelyne Brouzeng
(Bordeaux)

recherche en électrotechnique : ETUDE DE L'ARC ELECTRIQUE DE COUPURE A L'I.U.T. DE MONTLUÇON

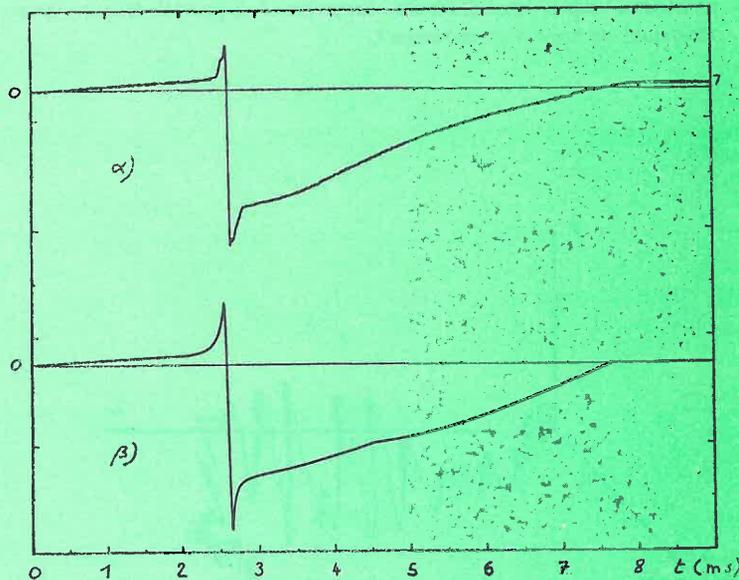
Après avoir travaillé pendant une quinzaine d'années sur l'effet magnéto-électrique, notre équipe, composée d'enseignants chercheurs en poste à l'I.U.T., décidait d'effectuer une conversion thématique vers l'étude de l'arc électrique de coupure en basse tension (500 V) et fort courant (8 000 A), toujours dans les locaux du Département de Génie Électrique.

Notre objectif est de mieux connaître l'évolution de l'arc au cours de la coupure d'un courant électrique alternatif de fréquence 50 Hz, obtenu pendant une demi période, par la décharge oscillante d'une batterie de condensateurs dans une inductance.

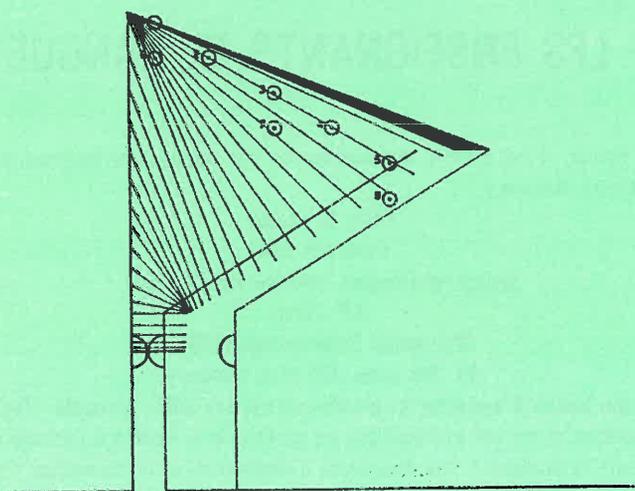
L'extinction de l'arc est effectuée par un soufflage magnétique à l'ouverture des contacts. Des microbobines permettent de détecter le passage de l'arc et de mesurer l'induction magnétique produite, grâce à un système d'acquisition de données à 16 voies.

Parallèlement, une modélisation de l'arc est réalisée, à l'aide d'un ordinateur H.P. 1000, en assimilant les divers éléments du circuit de coupure à des segments rectilignes filiformes qui se déplacent (fig. 1). Les trois composantes de l'induction magnétique résultante sont calculées, à proximité de l'arc, et le résultat théorique obtenu (β) est comparée à la valeur (α) expérimentale (fig. 2).

La finalité de ces recherches est double. Il s'agit d'abord de mieux connaître les phénomènes qui déterminent la trajectoire de l'arc, puis d'utiliser ces résultats pour améliorer la technologie des disjoncteurs basse tension.



(fig. 2)



(fig. 1)

Ces travaux font l'objet d'un contrat avec le Département des Recherches Générales de la société Merlin & Gérin à Grenoble. Nous avons obtenu par ailleurs le soutien financier de la Région Auvergne et l'attribution d'allocations spécifiques par le Ministère de l'Éducation Nationale dans le cadre du développement de la recherche en I.U.T.

Je profite de cette occasion pour souligner la nécessité d'intensifier la recherche en électrotechnique, ce qui est l'une des conclusions du récent rapport de la Mission Interministérielle Génie Électrique. En ce domaine, l'Université forme trop peu d'étudiants au niveau doctoral et le C.N.R.S. a des effectifs trop réduits. Cette situation est d'autant plus anormale que les industries électriques françaises sont actuellement très performantes et exportatrices. Le resteront-elles si la recherche n'est pas développée à un niveau suffisant ?

**Michel Mercier, Professeur
Ancien chef de Département G.E.
(I.U.T. Montluçon)**

Références :

- Villeaud G., Mercier M. PROC XIII^e Int. Conf. on Electric Contacts p. 69-73 Lausanne (1986)
- Mercier M., Villeaud G., Laurent A. Revue Générale de l'Électricité Vol 1 p. 15-20 (1987).