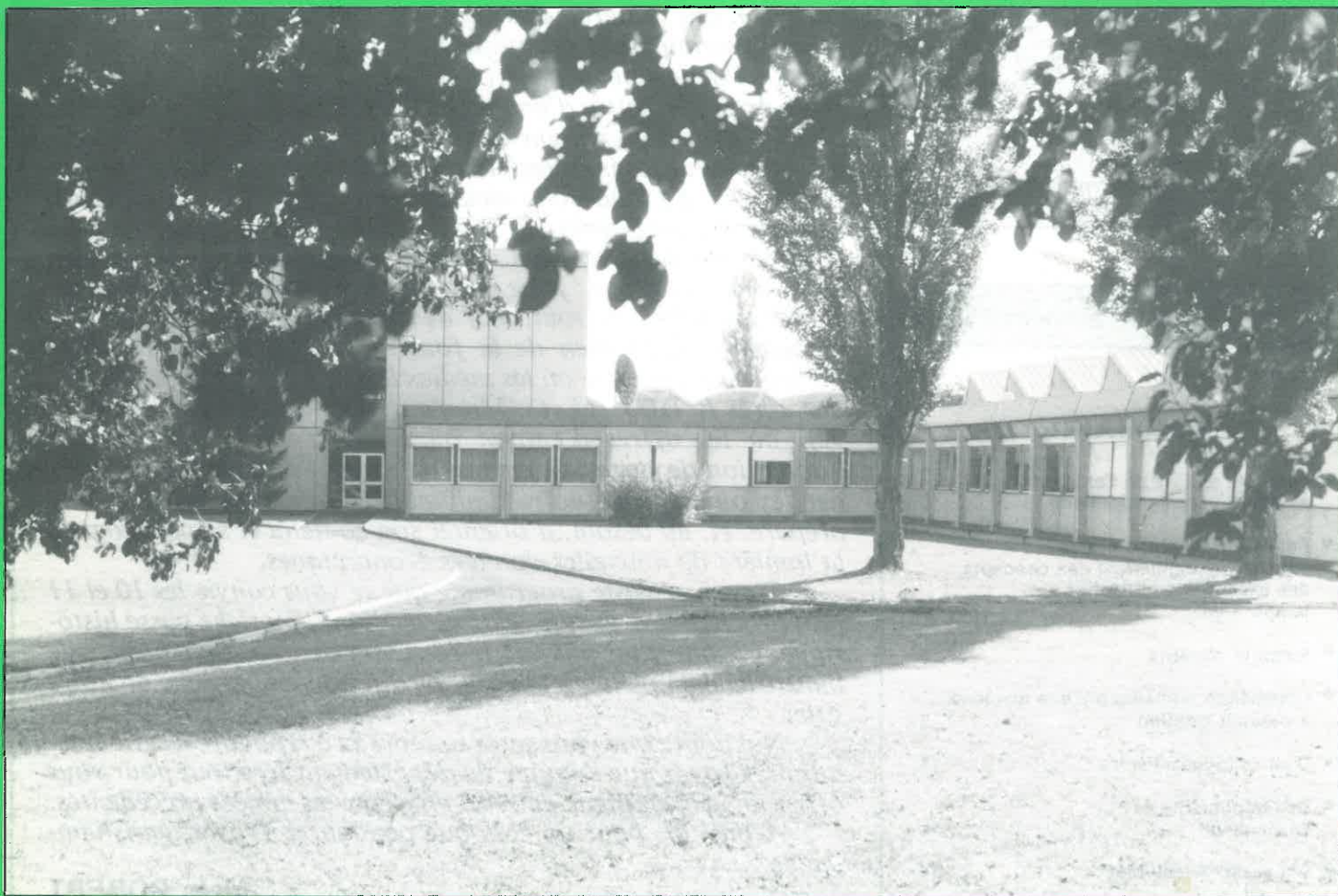


GeSi

génie électrique service information



Le département GE & II de Troyes.

- INITIATION A LA VIE DE L'ENTREPRISE (TROYES)
- POUR UN ENSEIGNEMENT DES CONCEPTS DES EXECUTIFS MULTITACHES TEMPS REEL (CRETEIL)
- COMMANDE NUMERIQUE D'UNE MACHINE A COURANT CONTINU (POITIERS)
- COMMENT CONSTRUIRE UNE MAQUETTE D'ASCENSEUR A COUT REDUIT EN T.R. (NANCY)

mars 1993

**numéro
37**

**GÉNIE ÉLECTRIQUE
SERVICE INFORMATION**

Bulletin d'information
des départements
Génie Electrique
et Informatique Industrielle
des Instituts Universitaires
de Technologie

Directeur de la publication :

M. Rivoire

Responsable du comité de rédaction :

G. Gramacia

Membres :

Mme Sarfati, MM. Atechian, Berthon,
Blot, Martin, Michoulier, Pardies,
Savary, Simon

Illustrations :

Herbe

Secrétariat de rédaction :

D. Blin

Comité de rédaction :

Département de Génie Electrique

IUT «A»

33405 Talence Cedex

Tél : 56.84.57.58

Télécopie : 56.84.58.98

Imprimerie :

Laplante

33700 Mérignac

Tél : 56.97.15.05

Dépôt légal : décembre 1990

ISSN : 1156-0681

MARS 1993 - numéro 37

SOMMAIRE

- Initiation à la vie de l'entreprise
et insertion professionnelle 3
- Réflexions et propositions
pour un enseignement des concepts
des exécutifs multitâches
temps réel 5
- Emplois vacants 8
- Commande numérique d'une machine
à courant continu 9
- D'un colloque à l'autre 11
- De l'imprimante à
l'ascenseur 12
- Echos de l'Assemblée 14
- Le profil du DUT 14
- Vient de paraître 15

EDITORIAL

Vingt ans après... à Troyes !

Comme vous le savez peut-être déjà, le colloque pédagogique annuel Génie Electrique et Informatique Industrielle de 1993 se déroulera à Troyes. Nous avons choisi de le placer sous le signe des «Vingt ans», puisqu'il aura lieu en effet entre le 20ème anniversaire du département GE II troyen -ouvert en octobre 1972- et la fin du mois de juin, de notre vingtième promotion d'étudiants.

Dans ce contexte, la mise en place à la rentrée prochaine d'un «nouveau programme pédagogique» -nouveau surtout par son esprit et sa présentation synthétique- est l'occasion de manifester la vitalité de départements certes d'âges variés -les plus anciens n'ont toutefois pas encore atteint la trentaine-mais toujours dynamiques et prolifiques.

Le thème retenu pour ce colloque «Technologie et Systèmes» nous permettra d'analyser l'introduction d'un nouvel état d'esprit dans nos enseignements, de tenter de résoudre les difficultés ponctuelles induites par les nouvelles grilles horaires et les coefficients d'évaluation ; mais il sera aussi et surtout l'occasion de faire le point après 25, 20, 10 (voire moins) années d'existence de nos départements. Car les interrogations fondamentales ne manquent pas : je ne parle pas des problèmes de moyens -souci quotidien de tout chef de département et donc de nos assemblées- mais bien de la fonction même de nos départements. A une époque où les médias incitent à la poursuite d'études après le DUT (cf. Le Monde de l'Education de décembre 92), où les offres d'emploi ont tendance à se raréfier, où l'obtention de stages est parfois délicate, il importe de bien cerner les objectifs de notre diplôme, les fonctions auxquelles il prépare, et, au besoin, d'orienter son contenu et sa pédagogie à la lumière de nouvelles données économiques.

C'est à ce vaste programme que je vous convie les 10 et 11 juin prochains, à Troyes, ville de tradition, au riche passé historique, comme vous pourrez le constater de visu, mais aussi ville industrielle en pleine mutation, ce qui nous rapproche de notre sujet.

Nul doute que vous serez nombreux à répondre à cette invitation. Croyez que l'équipe du département fera tout pour vous offrir un accueil digne de celui prodigué les années précédentes.

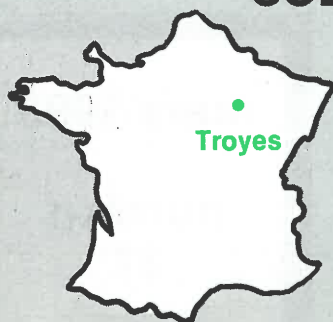
A bientôt, pour un colloque pétillant à Troyes, en Champagne...

Alain ROBERT

Chef du Département GEII - Troyes

COLLOQUE PEDAGOGIQUE NATIONAL DE G.E. & I.I.

10, 11 et 12 juin 1993 - TROYES



Commission 1 : Sciences et Techniques/Technologies et Systèmes.

Commission 2 : Les objectifs et la place de l'IAO dans les enseignements de GEII.

Commission 3 : Les modalités du contrôle des connaissances et l'évaluation du stage.

Commission 4 : Nouveau programme = Nouveaux équipements.

Commission 5 : Le DUT GEII en 1993.

L'APEC propose, depuis plusieurs années des stages aux enseignants soucieux de l'insertion professionnelle de leurs étudiants. Bien conçus, ils peuvent apporter une aide réelle aux responsables de «culture et communication» chargés d'appliquer les futures directives de la CPN en matière de connaissance de l'entreprise.

INITIATION A LA VIE DE L'ENTREPRISE ET INSERTION PROFESSIONNELLE

par Marie-Dominique LECLERC
- IUT de Troyes -

Dans le projet de nouveau programme tel qu'il a été élaboré par la CPN, il est fait une assez large place, notamment en deuxième année, à la recherche d'emploi et à l'initiation à la vie de l'entreprise. Dans le cadre d'un diplôme à vocation professionnelle immédiate, c'est un but louable vers lequel, personnellement, je tendais dans mon enseignement, persuadée que j'étais de son caractère incontournable, et ce bien avant que ladite CPN ne l'intègre officiellement au programme des GEII. Toutefois la formation intellectuelle acquise par des études de lettres prédispose peu à ce type d'enseignement, il faut bien le reconnaître : les spéculations littéraires -pour intéressantes qu'elles soient dans le domaine de la recherche- sont bien éloignées des contingences pragmatiques du monde industriel tourné tout entier vers l'économie de marché, même si s'y ajoute, depuis quelques années, l'idée d'une culture d'entreprise qui ne dédaigne pas, à l'occasion, de s'appuyer sur la culture dite «générale». Dès lors, où et comment acquérir cette compétence nouvelle pour la retransmettre au mieux à nos étudiants ?

Mes premières tentatives se cristallisèrent autour de deux axes complémentaires : d'une part faire venir des professionnels à l'IUT et d'autre part prendre en charge les stages des étudiants en entreprise.

Lors des conférences organisées dans l'enceinte de l'IUT, nous tentions, dans la mesure du possible, de faire appel à plusieurs représentants d'une même entreprise pour une même intervention : un commercial, un chef du personnel, un directeur de production n'ont pas obligatoirement la même optique, au delà de l'indispensable label commun, sur les modes de recrutement ou encore la même perception de l'image de leur entreprise. D'un poste à l'autre, les contraintes ne sont pas les mêmes et la vie des salariés peut différer très sensiblement. Dans le même esprit, nous avons aussi fait appel à d'anciens

étudiants dont nous connaissions le cursus professionnel au travers des enquêtes que nous avons effectuées. En les choisissant assez judicieusement, on obtient un éventail assez représentatif des différentes possibilités d'insertion et de carrières qui s'offrent aux futurs diplômés. Il convient alors de panacher soigneusement les anciens diplômés ayant intégré immédiatement le marché du travail et donc devenus «techniciens supérieurs» et ceux qui, après poursuite d'études, sont devenus «ingénieurs», sans oublier les cas bâtards de ceux qui, notamment par le biais d'une maîtrise obtenue en faculté, occupent d'indéfinissables positions intermédiaires.

La recherche des stages des étudiants auprès des entreprises constitue aussi une expérience fort intéressante. Elle permet en particulier de prendre conscience -pour une néophyte telle que je l'étais- de la variété des secteurs faisant appel à l'électronique et donc par là-même, des larges possibilités d'insertion professionnelle qui s'offrent à nos candidats et ceci dans tous ses aspects : type et conditions de travail, convention collective, rémunération, possibilité d'évolution... Seul, d'ailleurs, le suivi constant de l'étudiant, depuis la recherche du stage jusqu'à son retour à l'IUT, en passant par sa phase d'activité dans l'entreprise, amène à cette vue globale du monde industriel.

Toutefois, toutes ces expériences, pour enrichissantes qu'elles soient -tant en connaissances qu'en contacts humains- ne m'avaient pas donné les moyens de mettre sur pied un véritable enseignement d'insertion professionnelle. Elles me permettaient tout au plus de distiller un certain nombre d'informations et d'impressions personnelles, notamment lors de la préparation du stage avec les étudiants.

En fait ce furent les séminaires de l'APEC qui m'offrirent la possibilité non seulement d'affiner mes connaissances mais aussi et surtout de mettre sur pied une véritable stratégie d'enseignement.

L'Association Pour l'Emploi des Cadres (APEC) propose en effet, tout au long de l'année et en différentes villes, des séminaires de trois à cinq jours, dont les deux plus importants «entreprise, organisation et recrutement» d'une part et «la démarche de recherche d'emploi» d'autre part, couvrent sensiblement les besoins exprimés par le nouveau programme CPN.

D'autres séminaires plus ponctuels («expression orale dans l'entretien de recrutement, utilisation de la vidéo» ou encore «le marché de l'emploi des jeunes diplômés dans le contexte national et européen») peuvent compléter la base des deux précédents.

Comment se déroulent ces séminaires ? Si l'on prend par exemple le premier et le plus long, celui intitulé «l'entreprise, organisation et recrutement», il s'agit d'un séminaire à temps complet d'une durée de cinq jours, animé par deux consultants de l'APEC, pour un groupe d'une douzaine de participants. Le programme en est le suivant :

1er jour : Approche de l'entreprise
Son langage, son activité, son organisation, ses besoins, les postes...

2e jour : Entrer dans une entreprise et découvrir son évolution et son fonctionnement :

Les fonctions nécessaires à la vie de l'entreprise, leur importance respective et leur interaction ; des exemples d'itinéraires professionnels de cadres de l'entreprise ; analyse de leurs missions et de leurs tâches.

3e jour : Comprendre le processus de recrutement d'un jeune diplômé :

à partir d'un besoin exprimé par une entreprise, construction des profils du poste et du candidat souhaité. Examen et sélection de dossiers réels : lettre de candidature, curriculum vitae.

4e jour : Entretien de recrutement et outils d'aide à la décision :

Préparation et simulation d'un entretien à partir d'une candidature. Clarification des motivations et des objectifs

de l'entreprise et examen des outils d'aide à la décision à la disposition du recruteur.

5e jour : Exercices d'animation :

A partir de l'inventaire des sujets abordés lors de la session, chaque participant conçoit et anime une séquence sur le thème de son choix, à propos d'une action qu'il veut mettre en oeuvre.

Deux remarques : on notera d'emblée le caractère pragmatique du séminaire ; la session s'appuie sur des documents authentiques, des cas concrets d'entreprises, des dossiers réels de candidatures ; de plus, elle comporte un entraînement à l'animation de groupe. Mieux encore, les participants repartent avec du matériel imprimé, réutilisable moyennant quelques adaptations dans leur propre travail, et dans leur enseignement s'il s'agit d'enseignants.

La dernière remarque portera sur le public visé : l'APEC est un organisme qui s'adresse essentiellement aux cadres, ce que nos techniciens supérieurs ne seront pas a priori. Cependant, compte tenu du nombre toujours croissant d'étudiants poursuivant leurs études après le DUT, l'APEC reçoit volontiers les enseignants des IUT pour leur procurer cette formation qu'ils pourront ensuite répercuter auprès de leurs élèves. Donc, même si le public visé est celui des cadres, la quasi totalité du contenu des séminaires est utilisable pour des techniciens supérieurs.

Un dernier point à signaler : l'accueil chaleureux, l'efficacité et la compétence des consultants animateurs font que l'on ressort de ces séminaires plus épanoui et avec l'impression d'avoir bien utilisé son temps. C'est suffisamment rare pour qu'on le signale.

Restait ensuite le délicat transfert local. Comment d'une part adapter tout ce savoir et tout ce matériel aux IUT et d'autre part à un département GEII ? Ainsi que je l'ai déjà laissé entendre, nombre de documents sont réutilisables tels quels, pour peu que l'on ait acquis le mécanisme de l'animation qui les accompagne. Toutefois, si l'on se donne la peine de retravailler quelque peu les contenus pour les adapter au contexte universitaire dans lequel on se trouve, on obtient alors des supports pédagogiques collant au plus près de la réalité « iutienne » et électronique. On peut alors se lancer dans la création de ses propres dossiers d'animation.

Concrètement mon propre programme, à l'heure actuelle, se découpe en sept séances de trois heures :

1ère séance : Découverte de l'entreprise :

Organigramme, définition de postes...

2e séance : Recrutement :

A partir d'exemples d'itinéraires professionnels, et de l'expression d'un besoin dans l'entreprise, on établit un profil type de candidat et on étudie le processus de recrutement (en fait il y a là matière à des séances distinctes, tout

dépend du temps dont on dispose).

3e séance : Curriculum vitae et lettre de candidature :

A partir de l'expérience des étudiants et de leur propre CV, étude du recrutement d'un débutant.

4e séance : L'entretien de recrutement :

Simulation avec jeux de rôles et utilisation de la vidéo.

5e séance : Synthèse sur le recrutement :

A partir de documents variés (livres, revues, articles de journaux, documents empruntés à la bibliothèque et au service d'orientation), les étudiants font le point sur l'un des thèmes abordés précédemment ou complémentaires de ceux déjà évoqués (petites annonces, lettre, CV, entretien, tests, contrat, convention collective, rémunération et lecture de sa fiche de paie !).

6e séance : Synthèse sur la place du technicien supérieur en électronique :

- le marché de l'électronique en France, en Europe et dans le monde, son évolution prévisible,
- la place du technicien supérieur et son évolution dans l'entreprise,
- les poursuites d'études post DUT,
- les résultats d'enquêtes effectuées auprès des anciens diplômés.

7e séance : Synthèse et conclusions :

- exposés des étudiants sur le thème qu'ils ont choisi d'étudier,
- analyse de la cassette vidéo sur l'entretien,
- jeu de questions-réponses.

Plus précisément, chacune des séances est construite un peu sur l'idée d'un projet professionnel qu'il faut mener à bien dans un temps très bref : en début de séance, présentation par l'animateur (enseignant ici) du travail à effectuer, avec, selon les séances, le choix entre trois et six études de réflexion (dans les cas limites des deux avant dernières séances) puis constitution -très rapide- des groupes qui ne comportent pas plus de quatre à cinq étudiants ; ensuite distribution du matériel pour la réalisation : documents divers, grandes feuilles de papier (paper board) marqueurs de différentes couleurs, transparents et feutres adaptés au rétroprojecteur... travail en groupe pendant le temps imparti (le plus souvent une heure trente mais plutôt deux heures sur les deux avant dernières séances) ; enfin mise en commun du travail pendant la dernière heure sous forme de brefs exposés d'un représentant de chacun des groupes, puis questions des camarades et précisions apportées par l'animateur.

Après quelques années de fonctionnement (cinq pour être plus précise), nous pouvons faire les remarques suivantes : le travail de préparation de ces séances est lourd ; il faut en effet réactualiser les documents en permanence, et tout particulièrement ceux se rapportant au secteur de l'électroni-

que ; le déroulement de la séance elle-même ressemble un peu à un marathon, il faut stimuler les étudiants constamment car ils ont des problèmes d'organisation et de gestion du temps ; ces séances sont épuisantes pour l'enseignant-animateur : en effet jusqu'à présent, elles se sont toujours déroulées avec la totalité d'un groupe de travaux dirigés soit vingt-six étudiants ! On peut imaginer combien il est difficile d'aider chacun des groupes dans la réalisation de son projet quand les groupes sont généralement tous demandeurs à la fois, d'où la nécessité d'une intense préparation préalable sinon l'animateur est immédiatement dépassé par la situation. On peut penser que si le nouveau programme CPN, tel qu'il se présente à l'heure actuelle, est adopté, ces séances d'animation pourront alors passer en travaux pratiques avec tous les avantages que cela entraîne.

Toutefois, bien qu'il s'agisse d'une démarche lourde à mettre en oeuvre et à gérer, les résultats sont plutôt satisfaisants et encourageants. L'aspect varié des séances, leur organisation en travaux de groupes, l'utilisation de l'audio-visuel, les thèmes abordés à finalité pragmatique et proches de leurs préoccupations professionnelles et quasi immédiates, font que cet « enseignement » constitue sans doute la partie la plus appréciée des deux années de « culture et communication ». De plus, on notera des progrès sensibles des participants dans le domaine de l'organisation du travail en groupes, de son efficacité et de sa rapidité, dans l'acquisition de l'esprit de synthèse (la masse de documents remise à certaines séances y contribue largement) et dans la dédramatisation de la prise de parole. Au bout du compte beaucoup y acquièrent de l'assurance, y font preuve de dynamisme, voire de créativité (quelques travaux de synthèse furent parfois de réelles réussites didactiques tant dans l'exposé auquel ils donnèrent lieu que dans les créations de documents visuels qu'ils engendrèrent).

La dernière phase de ce travail pédagogique est en train de se mettre en place. Elle consiste à établir un partenariat avec une entreprise d'électronique qui accepterait de jouer le rôle de modèle du genre et d'être présentée à titre d'exemple en fournissant à l'animateur tout document dont il a besoin pour monter de nouvelles séances sur l'entreprise et son organisation. A l'IUT de Troyes, nous sommes en rapport avec la CEGELEC qui a accepté ce parrainage. Dans l'avenir, nous pourrions tenter de coopter d'autres entreprises, ce qui permettrait de mettre en valeur les variétés de fonctionnement, et, pourquoi pas, à plus long terme, étendre notre étude au niveau européen.

(Voir l'article du journal *Le Monde* du 24 septembre 1992 en page 14).

Réflexions et propositions pour un enseignement des concepts des exécutifs multitâches temps réel

par J.J. MONTOIS et Y. AMIRAT
Enseignants d'informatique Industrielle
- GELI de Créteil -

CONSIDERATIONS GENERALES

L'informatique industrielle concerne en grande partie le contrôle commande de processus industriels par calculateur. Ainsi, dans le cas d'un système destiné à l'automatisation ou à la conduite de processus, celui-ci est directement connecté au système commandé par l'intermédiaire de capteurs et d'actionneurs, et il doit être capable de réagir très rapidement (parfois en quelques ms) à un événement extérieur. Le programme opérationnel d'un tel système se décompose en un certain nombre de tâches exprimant le parallélisme des actions ; certaines sont affectées à des opérations cycliques telles que les asservissements de moteurs, alors que d'autres réalisent un traitement asynchrone en réponse à un événement extérieur signifié par une interruption, par exemple l'activation d'un signal de fin de course ou le déclenchement d'un signal d'alarme. Les systèmes «temps réel» qui travaillent en ligne («on line») doivent être également capables de fonctionner sans intervention d'un opérateur ; de plus ils doivent être très fiables car les conséquences d'une panne peuvent être catastrophiques pour le système commandé.

Ainsi à l'inverse de ce qui se passe avec un système travaillant en temps partagé, un système d'exploitation «temps réel» qui travaille en ligne impose d'effectuer la décomposition du programme opérationnel en tâches au moment de la conception de l'application exprimant le parallélisme des activités du processus ; cette décomposition doit intégrer des contraintes de temps de réponse afin que les différentes tâches puissent servir le processus commandé dans des temps viables.

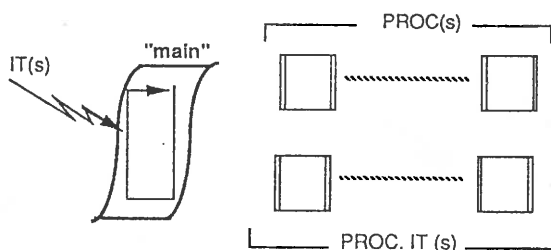
À l'origine, les programmes «temps réel» pour les microprocesseurs 8 bits ont été écrits pour la plupart en assembleur. Le concepteur réalisait lui-même son propre exécutif «temps réel» pour chaque application ; ceci était dû au fait que le microprocesseur était considéré comme un composant programmable plutôt que comme un véritable processeur utilisé plutôt par des électroniciens que par des informaticiens. Avec les microprocesseurs 16 et 32 bits, les coûts de développement d'un exécutif «temps réel» sont très importants et l'emploi de produits standards s'impose de plus en plus.

De nombreuses sociétés spécialisées proposent aujourd'hui des exécutifs temps réel en PROM. Le concept général n'est ni logiciel ni PROM mais plutôt composant. En effet, les exécutifs «temps réel» s'utilisent comme des composants standards, au même titre qu'un coprocesseur.

QUI FAIT DU «TEMPS REEL» ?

Réponse : Beaucoup de concepteurs font du «temps réel» à partir du moment où ils prévoient des modules de programmes activés lors de l'arrivée d'une interruption électronique asynchrone ; la réponse de l'application est alors (relativement) «temps réel». Les applications peuvent être écrites en langage assembleur, C ou Pascal.

En fait l'architecture de l'application peut être représentée comme suit :



-figure 1-

- un programme principal bouclé
- un ensemble de procédures appelées par le programme principal
- un ensemble de procédures d'interruptions actives dès l'arrivée d'une IT externe ; ces dernières établissent l'aspect «temps réel» d'une application.

Avantages :

- simplicité d'écriture après analyse du projet
- bonne maîtrise des temps d'exécution
- pas d'interblocage entre actions (pas de concurrence !)

Inconvénients :

- séquentialité des actions d'où temps gaspillé dans les attentes d'entrée/sortie, qui ne peut donc être récupéré pour d'autres actions à effectuer
- communications réduites entre processus commandés.

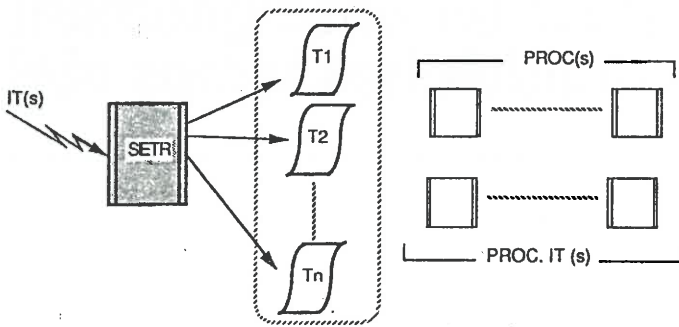
Conclusion :

Ce type d'applications (très répandues) est «monotâche» : le microprocesseur ne peut exécuter qu'une action à la fois.

APPROCHE MULTITÂCHES

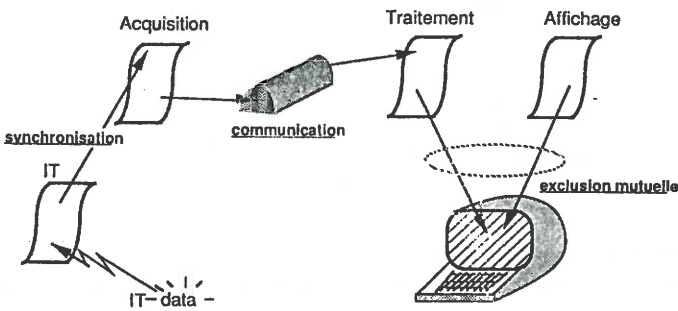
Dans cette approche, nous voulons optimiser le plus possible le temps d'occupation du processeur en particulier récupérer les «temps morts» inhérents aux actions d'E/S. Nous voulons aussi pouvoir utiliser des moyens souples de **communications** et de **synchronisations** entre les différentes actions composant la commande d'un processus industriel. La détection d'un «temps mort» d'E/S doit conduire à pouvoir commuter le microprocesseur sur l'exécution d'une autre tâche afin que celui-ci n'attende pas la complétion d'une action d'E/S. Ainsi la séquentialité des actions programmées commandant le processus industriel doit évoluer vers des traitements parallèles, chacun de ces traitements étant subordonné par l'occurrence d'un événement externe ou interne de la commande. Nous devons prévoir alors un «chef d'orchestre» sensible aux événements internes ou externes survenant respectivement d'une manière directe (IT logicielle) ou indirecte (IT électronique) ; ce «chef d'orchestre» est une couche logicielle que l'on nomme système d'exploitation temps réel (SETR) et qui sera chargé d'organiser les commutations de

tâches logicielles. L'architecture de la figure 1 se modifie alors comme suit :



Le SETR est pourvu d'un certain nombre de services permettant des opérations de **synchronisation**, de **communication** inter-tâches, d'**exclusion mutuelle** pour l'accès aux ressources partagées (imprimante, vidéo, ram etc.). Les services du SETR sont invoqués via des procédures appelées au niveau des tâches logicielles.

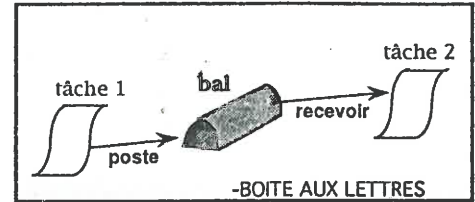
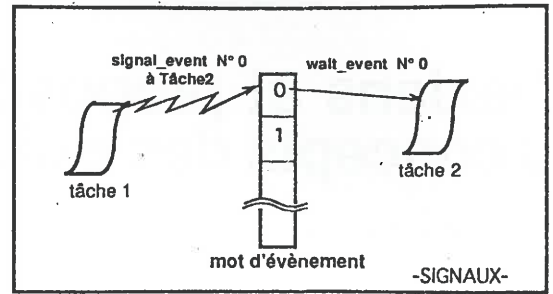
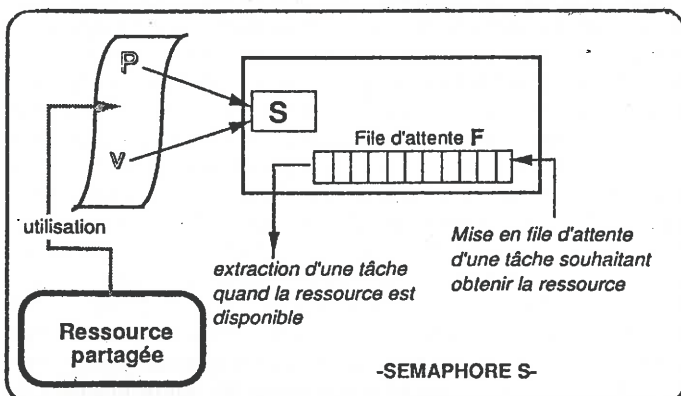
Exemple d'architecture faisant apparaître l'utilisation des trois opérations citées :



Une notion d'urgence des traitement peut-être mise en place à travers un concept de **priorité** attaché à chacune des tâches présentes dans l'application.

L'analyse et la mise en place d'une application multitâche temps réel n'est pas une évidence en soit ; les concepts du parallélisme sont complexes et l'électronicien... n'est pas un informaticien ! Il ne peut écrire lui-même un SETR ; il lui faut cependant mettre en place des opérations de synchronisation, de communication, d'exclusion mutuelle ainsi qu'une stratégie d'ordonnancement des tâches logicielles. Une aide doit être apportée aux concepteurs d'applications de «control process» ; cette aide passe par l'emploi d'un **exécutif multitâches temps réel**, ce dernier propose une gamme de procédures (ou primitives) permettant la mise en oeuvre **aisée** d'applications multitâches temps réel. A travers les primitives de l'exécutif gérant les mécanismes de boîte aux lettres, signaux et sémaphores ainsi que l'ordonnancement des tâches, le concepteur va pouvoir mettre en place les opérations de **synchronisation**, de **communication**, d'**exclusion mutuelle** assurant le parallélisme.

Donnons dans les figures suivantes le principe des mécanismes de coopération entre différentes tâches :



A l'heure actuelle, de nombreux exécutifs temps réel industriels sont proposés sur le marché.

QUESTION INTERESSANTE POUR UN GEII

Quel est le produit le mieux adapté pour l'enseignement et l'utilisation des exécutifs dans le cursus d'un département de **génie électrique et informatique industrielle** ?

Voyons quelques produits disponibles sur le marché :

La société Katus Technology a réalisé une étude de marché concernant le «temps réel», d'où il ressort les points suivants : VERSADOS domine le marché des systèmes d'exploitation «temps réel» avec 24,7 % du marché, il est suivi par PDOS (13 %) et OS9 (11 %). VRTX de Ready system est le leader sur le marché des noyaux temps réel, viennent ensuite VERSADOS-RMS (11,7 %), MTOS (9,9 %), PDOS (9,9 %), PSOS (8,9 %), IRMX.

En France, plusieurs produits industriels très performants existent ; les plus connus sont basés sur la norme SCEPTRE (Standardisation du Coeur des Exécutifs des Produits Temps Réel Européens). Nous citerons les deux produits les plus diffusés :

- le XEC de la société GSI-TECSI
- SCEPTUS de la société HELIOS INFORMATIQUE

Les deux produits cités XEC et SCEPTUS sont très répandus et utilisés en Europe, dans de grands groupes industriels (Schlumberger, Matra, EDF, Télécommunication, Recherche...).

Tentons de dégager quelques critères de choix d'un SETR pour un projet d'enseignement de cet outil logiciel :

a) l'exécutif choisi ne doit pas faire apparaître les caractéristiques physiques des machines sur lesquelles il peut fonctionner, on ne doit observer que les concepts purs du multitâche.

Corollaire : l'exécutif ne doit pas être typé et ne fonctionner obligatoirement que sur un type de machine !! exemple (VME ↔ OS968K ou IRMX ↔ Multibus...).

b) Les départements GEII possédant le plus souvent des matériels micro-informatiques hétérogènes (PC, carte 68000, 80xx86, 32000...) il faut que le SETR puisse s'adapter sur ces types de machines et fournisse des moyens **aisés** de son implantation sur celles-ci.

RICHESSE DU SETR

Le SETR doit intégrer le plus grand nombre de services permettant de mettre en place le parallélisme et l'aspect temps réel (à l'origine, les SETR possédaient uniquement l'outil «mailbox», suffisant certes, mais !...).

- communication intertâche :
- mailbox, file (poster, recevoir)
- partage de ressources critiques :
- sémaphore (booléen, à compte)

- synchronisation :
- signaux d'évènements (signaler, attendre)
- allocation mémoire :
- allouer, libérer
- gestion d'horloge
- gestion de la priorité.

La **version sur un IBM PC** doit permettre d'effectuer des TP basés sur des programmes écrits en langage C et mettant en évidence les différents services de l'exécutif. L'IBM PC (ou compatible bien sûr !) doit permettre aussi une simulation visuelle des tâches de commande d'un processus industriel.

La **version sur carte microprocesseur** quelconque doit permettre la conception **effective** d'une commande de processus (à noter que le PC peut être aussi la machine cible !).

OUTILS INTERESSANTS DU SETR

Il nous semble essentiel que le SETR soit accompagné d'un ensemble d'outils permettant l'aisance de la conception et de la simulation de la commande de processus industriels :

- une bibliothèque C ou Pascal... pour l'interface avec le noyau
- un «TRACER» multitâche pour la mise au point d'applications intégrant le parallélisme des actions
- un outil permettant le multifenêtrage ; ce dernier va permettre la mise en oeuvre d'une simulation visuelle de l'activité d'une application multitâche. Chaque tâche correspond à une fenêtre et le traitement effectif d'une tâche est remplacé par une messagerie significative. En fonction d'évènements internes ou externes simulés ou réels, on pourra observer l'activité des enchaînements de tâches par simple lecture de messages dans les fenêtres correspondantes. Certaines fenêtres pourront même apparaître signifiant ainsi le réveil des tâches associées.

Nota : Il est intéressant mais moins essentiel d'un point de vue pédagogique (et dans le cadre de l'enveloppe prévue par la CPN pour ce type d'enseignement) que le SETR inclue les outils suivants :

- une bibliothèque permettant la gestion d'un système multiprocesseur basé sur un Bus VME, Multibus, etc.
- un superviseur d'E/S
- un gestionnaire de système de fichier.

En effet, il n'est pas dans nos préoccupations premières de savoir reconstituer un système d'exploitation complet mais plutôt de savoir construire une application «embarquée».

NOTORIETE INDUSTRIELLE DU SETR

Le SETR doit être suffisamment répandu dans l'industrie pour présenter un intérêt industriel pour l'étudiant... et l'enseignant !

En ce qui nous concerne, nous avons souhaité baser notre enseignement des concepts multitâches temps réel sur une norme industrielle. Nous avons opté pour la norme SCEPTRE (Standardisation du Coeur des Exécutifs des Produits Temps Réel Européens) de mettre sur le marché des produits «temps réel» industriels ; citons RTC de la Société GSI-Tecsi, SCEPTUS de la Société HELIOS Informatique...

Nous avons choisi RTC (Real Time Craft) de la Société GSI-Tecsi ; ce produit répond à **tous** les critères précédemment cités ! De plus, l'exécutif a été implanté sur les cartes 68000 que nous possédons (cartes CAIM). Ainsi nous obtenons les deux formes d'utilisation :

- sur IBM-PC
- sur carte embarquée 68000.

Pour information, notons

- que RTC peut être couplé avec un module de système expert, ce dernier apparaissant dans l'application comme une tâche à part entière
- que RTC peut être couplé avec ADA.

NOTRE EXPERIENCE AU GEII DE L'IUT DE CRETEIL

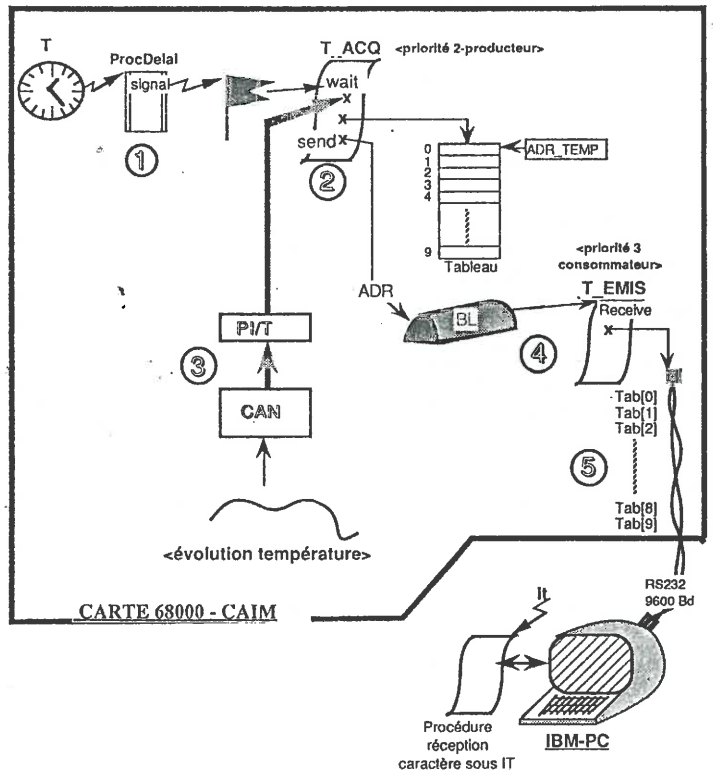
A partir de l'acquisition de cet exécutif, nous avons mis en place un enseignement complet des concepts multitâches temps réel (cours-TP-TR).

• **Le cours-TP** se passe de la manière suivante : les concepts théoriques sont présentés dans une salle informatique équipée d'IBM-PC. Ces concepts sont immédiatement mis en oeuvre sur les PC via des TP simples écrits en langage «C». Grâce à l'outil de multifenêtrage associé à l'exécutif, l'activité du parallélisme devient beaucoup plus accessible visuellement.

• **Les travaux de réalisations** : parallèlement aux TP, nous avons proposé une maquette concrétisant les concepts multitâches ; cette maquette est simple mais se veut exhaustive du point de vue des concepts balayés. Le thème d'étude est la conception d'un système d'acquisition de données physiques, de traitement et d'affichage de ces données. Pour faciliter dans un premier temps l'étude et la commande du système, seule une température extérieure est observée.

Cahier des charges minimum : Une tâche d'acquisition doit acquérir périodiquement dix valeurs successives de la température d'un four. Toutes les valeurs reçues sont stockées dans un tampon mémoire de 10 octets. L'adresse du tampon mémoire est transmise à une tâche d'émission ; celle-ci s'occupe de vider le tampon vers un micro-ordinateur de type PC via une ligne série RS232. L'IBM PC récupère via une procédure d'interruption les données transmises ; les données sont ensuite affichées puis traitées en vue d'actions sur le four (régulation de température).

Sur le schéma suivant est donnée l'architecture logicielle de l'application :



DESCRIPTION DE L'ARCHITECTURE LOGICIELLE

(1) Toutes les T unités de temps (périodicité à régler en fonction du processus), un opérateur **delay** (primitive RTC) signale la prise d'échantillon de température via l'opérateur **signal** (primitive RTC) levant un drapeau booléen.

(2) La tâche d'acquisition TACQ qui doit être en attente de la levée de ce drapeau via l'opérateur **waitEvent** (primitive RTC) est réveillée, son rôle est de récupérer successivement 10 échantillons de température via un système matériel (3) -coupleur PI/T et CAN- Ces échantillons sont placés dans

un tampon TABLEAU débutant à l'adresse ADR-TEMP. Le tampon étant chargé, la tâche transmet l'adresse du tampon ADR-TEMP via l'opérateur **send** (primitive RTC) dans une boîte aux lettres **BL**.

(4) Le dépôt de l'adresse du tampon provoque l'activation de la tâche T-EMI et la suspension de la tâche T-ACQ. La tâche T-EMI récupère le message contenu dans la boîte aux lettres via l'opérateur **receive** (primitive RTC), puis transmet octet après octet les 10 échantillons de température via une ligne série **RS232C** (5), vers un ordinateur (PC) pour traitement et affichage.

Nota : l'application fait apparaître 2 tâches :

- une tâche de production : **TACQ**
- une tâche de consommation : **T-EMI**

Ce qui nous amène à affecter des priorités distinctes afin que la communication d'informations s'exécute correctement :

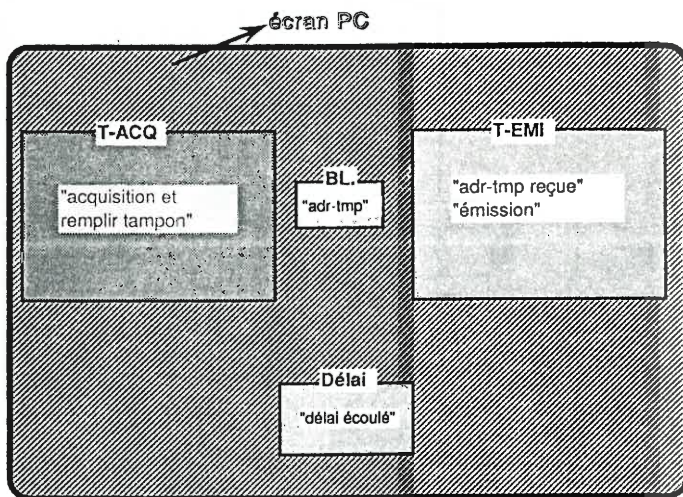
priorité (TACQ) < priorité T-EMI

SIMULATION

L'architecture logicielle présentée a été simulée du point de vue dynamique, c'est-à-dire de l'enchaînement, de la synchronisation, de la communication entre les tâches. Ceci permet avant toute chose de valider l'aspect architectural du système d'acquisition. A ce niveau, nous ne nous intéresserons pas à l'aspect fonctionnel des tâches qui sera validé sur la carte cible.

La simulation s'effectue sur PC, elle prend la forme d'un ensemble de «fenêtres», chacune correspondant à une tâche.

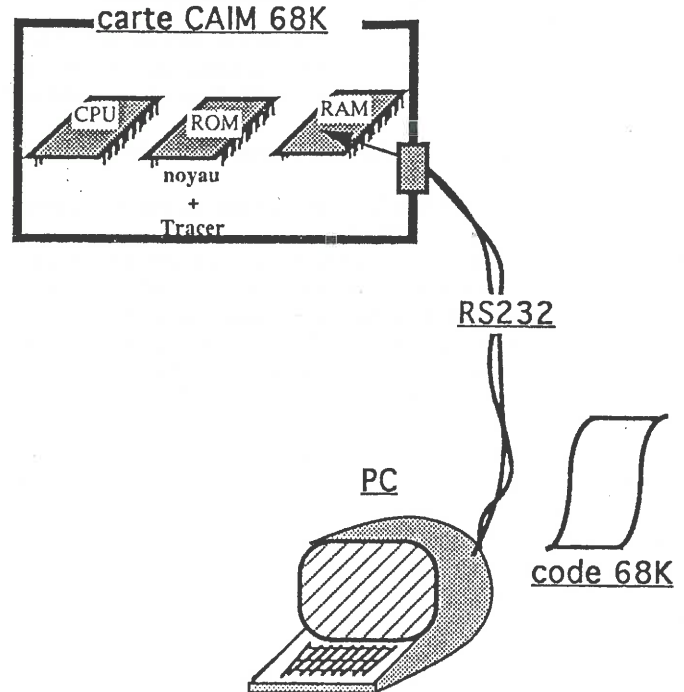
L'activation d'une fenêtre correspond au réveil conséquemment à un événement quel qu'il soit (signal, postage, libération de ressource...) de la tâche correspondante, l'exécution de cette tâche se réduit à l'écriture dans la fenêtre d'un message significatif. Notons qu'à ce niveau, la simulation peut être effectuée en langage «C» ; en effet, nous ne testons que l'aspect : enchaînement logique et dynamique des processus. L'aspect caractérisé et précis du «control process» en langage 68000 sera conçu par la suite.



- La production d'échantillons de température s'effectue à l'aide d'un générateur de nombres aléatoires

- Nous prévoyons aussi 2 fenêtres **BL**, **DELAI** permettant d'apprécier le passage correct du pointeur de Tampon ainsi que le délai entre acquisitions.

L'aspect simulation étant traité, nous pouvons maintenant passer à l'étape de conception effective sur la carte CAIM-68K cible de l'application. Nous utilisons un cross-assembleur 68K sur le PC ayant servi à la simulation et un fichier exécutable en code 68K est ainsi produit ; celui-ci intègre les appels au noyau RTC via une interruption logicielle suivie d'un Numéro de service du noyau. Le fichier exécutable est ensuite téléchargé dans la RAM de la **carte cible** c'est à dire la carte CAIM 68K. La mise au point effective «in situ» peut commencer grâce à l'emploi d'un module «Tracer» multitâche résident dans une ROM de la carte où d'ailleurs se trouve aussi présent le noyau RTC. En fonction des problèmes rencontrés, nous exécutons un certain nombre de fois.



CONCLUSIONS

Notre objectif tout au long de ces réflexions était de présenter quelques idées sur une pédagogie de l'enseignement des concepts d'un exécutif multitâches temps réel. Nous avons voulu que cette pédagogie passe à travers une structure cohérente d'informations à savoir la trilogie : **COURS-TP-TR**. Cette trilogie devenant efficace à partir du moment où le matériel utilisé couvre ces trois formes d'informations.

Un point important est le prix d'un tel équipement ! A Créteil, nous nous sommes équipés de 16 postes comprenant l'**exécutif**, le **tracer multitâches**, le **gestionnaire d'écran**. Cela représente une somme de 110 000 F TTC soit environ 7 000 F TTC par poste.

URGENT : EMPLOIS VACANTS

Le département Génie Electrique et Informatique Industrielle (GEII) de l'IUT de Cergy-Pontoise (nord ouest de la région parisienne, Val d'Oise) dispose de postes vacants pour la rentrée 1993.

- 1 POSTE DE PROFESSEUR D'UNIVERSITE (61-63)
- 1 POSTE DE MAITRE DE CONFERENCES (61-63)
- 2 POSTES DE PROFESSEUR AGREGÉ (Génie Electrique).

Les enseignements seront donnés aux étudiants d'IUT et la recherche peut être menée sur le site de

Cergy, où quatre laboratoires travaillent dans ces domaines :

- 1 - hyperfréquences
- 2 - électronique de puissance (commande de machines et moteurs)
- 3 - traitement du signal (vidéo)
- 4 - imagerie médicale.

L'IUT facilitera l'installation des candidats sur la ville nouvelle de Cergy, site universitaire en pleine expansion (sciences et techniques, sciences humaines, IUP, IUFM, ESSEC, etc.).

COMMANDE NUMÉRIQUE D'UNE MACHINE A COURANT CONTINU

par D. JACOB
-IUT GEII de Poitiers -

INTRODUCTION

La commande numérique des machines électriques doit prendre une part de plus en plus importante en électrotechnique. Cependant son développement en TP à l'IUT est sans doute freiné par l'élargissement des compétences requises pour sa mise en oeuvre. Il importe en effet de maîtriser l'électrotechnique en liaison directe avec l'informatique industrielle mais aussi l'automatique pour les différentes régulations nécessaires sur un variateur de vitesse. Ceci peut expliquer les statistiques issues de l'enquête effectuée pour la commission 2 (contrôle et commande des outils de puissance) de préparation du colloque de Brest. L'état des lieux sur nos enseignements montre que la commande numérique n'apparaît que timidement dans quelques départements.

Il est cependant un outil qui peut grandement faciliter ce développement : le PC ; ainsi l'obstacle lié à l'informatique industrielle est repoussé, tous nos étudiants maîtrisent (ou doivent maîtriser) un langage de programmation sur le PC. Quant à l'aspect automatique on peut le traiter de façon traditionnelle (identification graphique, détermination des correcteurs par une technique fréquentielle) ou de manière numérique. La machine la plus simple à modéliser et à commander étant la machine à courant continu c'est bien sûr celle-ci que nous piloterons au début mais la démarche peut s'appliquer aux autres machines.

Nous nous proposons donc de développer un variateur de vitesse pour une machine à courant continu autour d'un PC.

MODE DE COMMANDE DE LA MACHINE A COURANT CONTINU

La structure choisie pour le variateur est présentée figure 1 ; il s'agit de la structure à boucles imbriquées mais toute autre structure est réalisable sans plus de difficultés.

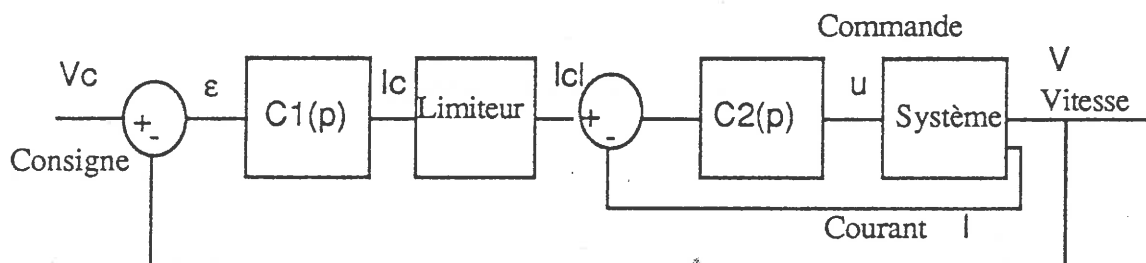


FIGURE 1
Structure du variateur numérique réalisé.

Le système à commander est constitué d'une machine à courant continu de 3 kW à aimant permanent alimentée par un hacheur 4 quadrants à transistors (il s'agit du variateur «Transax» de Leroy-Somer sur lequel nous avons éliminé toute la partie commande pour ne conserver que la partie «puissance») ; le signal de commande, u , permet de fixer le rapport cyclique du hacheur et donc la vitesse, V , qui est mesurée par une génératrice tachimétrique ; le courant d'induit I , est mesuré par un capteur à effet Hall. Ainsi l'interfaçage avec le PC ne nécessite qu'une sortie analogique et deux entrées analogiques. Ceci est disponible sur une carte d'interface CAN-CNA 12 bits à bas prix. Nous disposons aussi des primitives «Sortir(u)» pour commander le CNA et «Acquérir(V)» pour utiliser le CAN.

Le variateur doit réaliser deux fonctions principales, réguler la vitesse et limiter le courant lors des surcharges ou des régimes transitoires, d'où le rôle du limiteur sur la consigne I_c (cf figure 1). La consigne de vitesse, V_c , est fournie directement par l'utilisateur au PC. Nous aboutissons ainsi à la structure matériel de la figure 2.

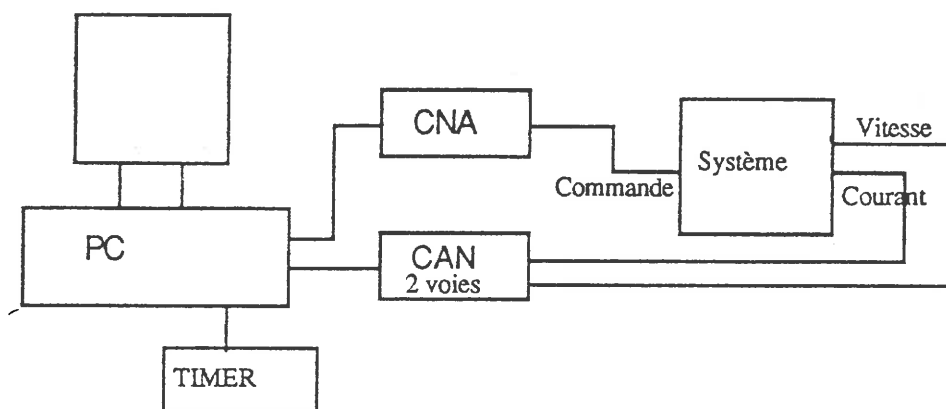


FIGURE 2
Structure de commande numérique de la MCC.

Le logiciel doit réaliser la commande selon la figure 1, pour cela il est nécessaire à chaque instant d'échantillonnage d'effectuer les opérations suivantes :

- Acquérir la vitesse V
- Acquérir le courant I
- Calculer Ic selon le correcteur C1(p) et la consigne Vc
- Limiter la consigne Icl à une valeur Imax à partir de Ic (Si Ic > Imax alors Icl = Imax, si Ic < -Imax alors Icl = -Imax, sinon Icl = Ic)
- Calculer la commande u selon le correcteur C2(p)
- Limiter u à l'intervalle (0,4095)
- Sortir la commande u

Le logiciel est écrit par les étudiants en Pascal (en C l'année prochaine) ce qui constitue un exercice d'informatique industrielle et d'automatique appliquée à l'électrotechnique.

LA DETERMINATION DES CORRECTEURS

La boucle de régulation du courant a pour rôle essentiel de limiter lors des surcharges et lors des régimes transitoires mais sa précision est secondaire. Un simple correcteur proportionnel, $C2(p) = K2$, peut donc convenir et on le détermine expérimentalement sans difficulté ; on peut aussi le déterminer à partir du modèle théorique de la fonction de transfert I/u, on cherche alors un dépassement indiciel faible, un temps de réponse court et une assez grande précision.

Ainsi on aura à l'instant n :

$$U_n = K_2(Ic1_n - I_n)$$

Par contre la régulation de la vitesse nécessite une bonne précision et on doit au moins utiliser un correcteur proportionnel et intégral (P.I) : $C1(p) = K1(1 + \omega_i/p)$, on a alors :

$$\varepsilon_n = Vc_n - V_n$$

$$Ic_n = Ic_{n-1} + a_0 \cdot \varepsilon_n - a_1 \cdot \varepsilon_{n-1}$$

$$a_0 = K_1(1 + \omega_i T)$$

$$a_1 = -K_1$$

Nous pouvons déterminer les paramètres K1 et ω_i en opérant une identification de la fonction de transfert V/Ic en fonctionnement linéaire. Quant à nous, nous utilisons une identification numérique du système et employons la méthode des moments (cf GeSi n° 33) pour déterminer le correcteur P.I.

PERFORMANCES OBTENUES

Le programme étant écrit il convient d'examiner les performances obtenues : pour cela nous conduisons un essai indiciel du système en boucle fermée. Nous présentons sur les figures 3 et 4 l'évolution du courant I, de la vitesse V, et de la consigne du courant Ic, en fonction du temps lors d'une variation en échelon de la consigne : ceci fournit les performances en poursuite. Nous constatons bien entendu que lors du régime transitoire le courant est limité et alors l'évolution de la vitesse est quasiment linéaire. On peut aussi examiner la réponse du système lors d'un échelon sur le couple résistant pour évaluer les performances en régulation ; ainsi entre les échantillons 150 et 180 nous avons brusquement fait croître le couple résistant : le courant augmente alors mais reste limité à la valeur maximale programmée (ici 1500 quanta) et la vitesse cesse alors d'être régulée.

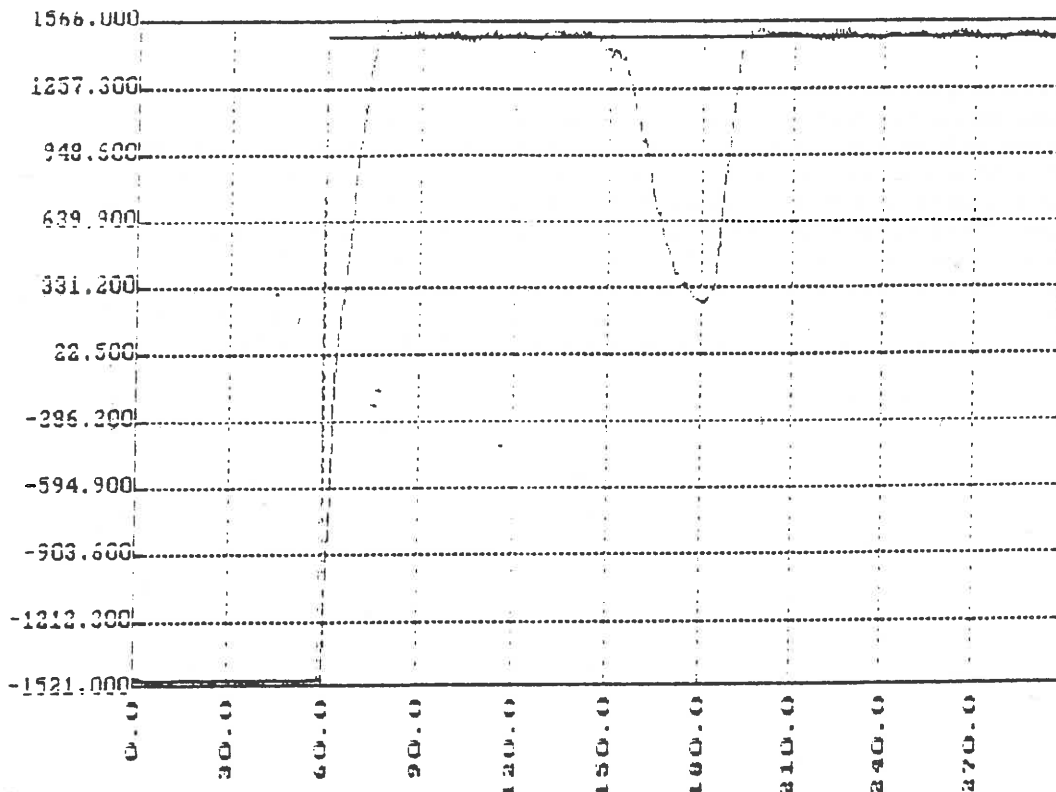


FIGURE 3
Vitesse et consigne lors de l'essai indiciel.

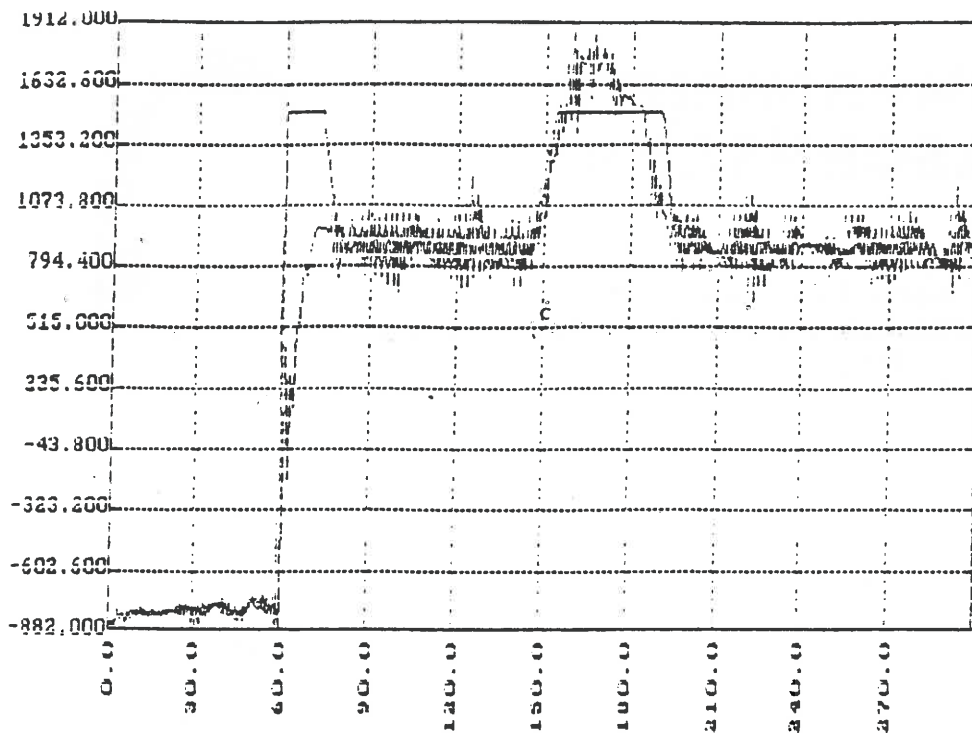


FIGURE 4
Courant, I , et consigne du courant, I_{cl} , lors de l'essai indiciel.

CONCLUSION

Nous avons présenté un moyen, accessible à l'IUT, d'effectuer une commande numérique. Ce TP est ouvert et on peut avec la même manipulation mettre l'accent sur l'aspect informatique, automatique ou électrotechnique du système. Avec ce matériel on peut sans problème modifier tous les réglages ou changer de structure du variateur (boucles en parallèle par exemple) mais on peut aussi écrire un tout autre programme pour, par exemple, relever seulement les caractéristiques statiques de l'ensemble convertisseur-machine.

Nous disposons ainsi d'un TP couplant l'informatique, l'automatique et l'électrotechnique qui convient bien en fin de deuxième année où les travaux de synthèse sont essentiels.

D'un colloque à l'autre...



Michel
VILLAIN



Alain
ROBERT

PARI TENU POUR MICHEL VILLAIN :
Le colloque 92 fut un très grand cru. Les Bretons de cœur que nous sommes devenus, iront, dès l'Aube du 10 juin, goûter l'air de la Champagne. Pour le soir, ce se sera le vin.

ASSOCIATION GESI

Le Conseil et le Bureau de l'Association GeSi ont été renouvelés à l'occasion de l'Assemblée Générale du 22 janvier 1993.

LE BUREAU

Président d'honneur : Jean Pardiès
Président : Maurice Rivoire
Vice-Président : Alain Robert
Secrétaire : Gino Gramacia
Trésorier : Yves Simon

LE CONSEIL

Mme Claire Sarfati (Créteil), MM. Atechian (Toulouse), Berthon (Belfort), Bliot (Lille), Decker (Montpellier), Duez (Ville d'Avray), Gramacia (Bordeaux), Michoulier (Grenoble), Rivoire (Angers), Robert (Troyes), Savary (Brest), Simon (Bordeaux).

DE L'IMPRIMANTE A L'ASCENSEUR

par D. NARDI
IUT Génie Electrique
et Informatique Industrielle
- Nancy -

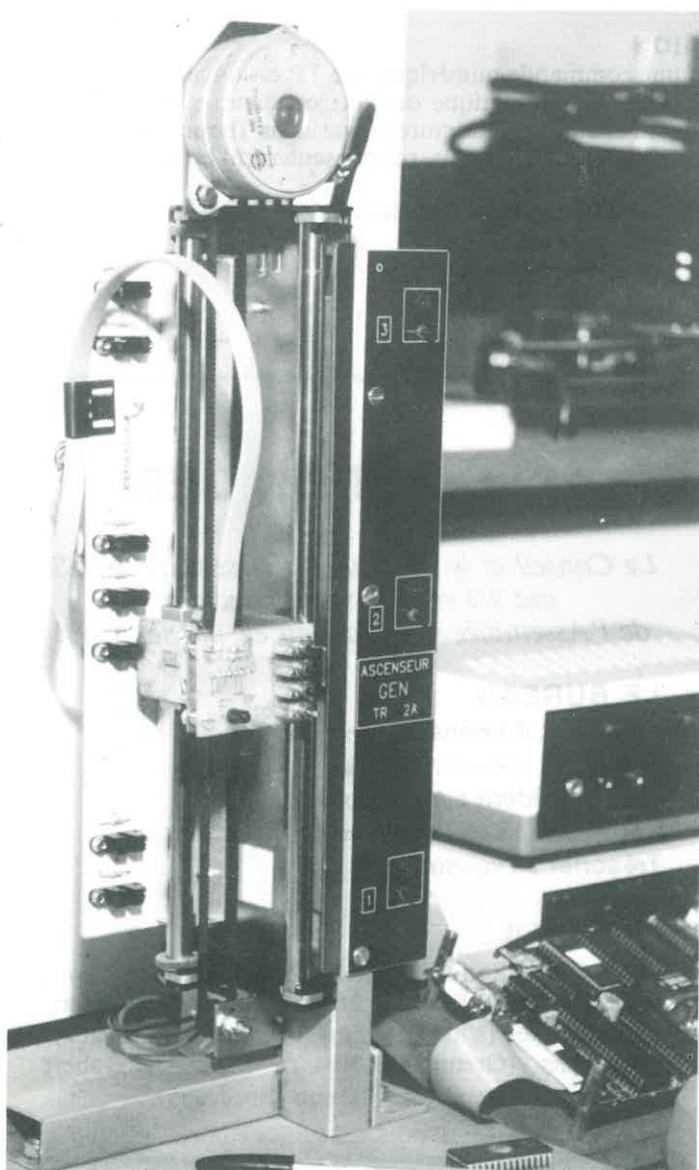


D. Nardi propose le descriptif d'une maquette d'ascenseur destinée à l'enseignement en informatique industrielle. Cet ascenseur est réalisé sur la base d'un châssis d'imprimante hors d'usage.

Il permet, à moindre coût, de créer des travaux pratiques intéressants et très complets illustrant l'utilisation d'un microcontrôleur, d'un microprocesseur ou d'un automate.

D'autres projets ont été réalisés dans le département, comme un chariot filoguidé, des cartes de développement microcontrôleur 8031... qui seraient susceptibles de vous intéresser.

L'auteur se tient à votre disposition pour tous renseignements complémentaires.



DE L'IMPRIMANTE A L'ASCENSEUR ou comment redonner vie à une vieille imprimante et en faire un périphérique ludique et didactique

Les outils de CAO devenant de plus en plus abordables, il est actuellement assez aisé de développer une carte microcontrôleur ou microprocesseur, mais les moyens manquent souvent pour acquérir un processus pilotable par ces cartes.

L'utilisation d'une vieille imprimante (Euroterminal 800 TR) hors d'usage, nous a permis de développer une maquette d'ascenseur à un coût très faible.

Des ascenseurs didactiques sont proposés sur le marché pour un coût d'environ 20 kF !

L'imprimante a été démontée pour ne conserver que la mécanique de translation de la tête d'impression, moteur, courroie et axes de rotation compris.

Une fois retournée de $\pi/2$, cette mécanique ressemble à s'y méprendre à un ascenseur (enfin presque). Le support de tête d'impression devient «cabine», la courroie «câbles» etc... Il faut néanmoins ajouter à cet hybride quelques éléments indispensables comme des capteurs de position, des poussoirs d'appel, quelques leds et une cabine digne de ce nom.

Le prototype que nous avons réalisé, comporte trois étages. Toutefois, si la longueur des axes de translation de l'imprimante utilisée le permet, rien n'interdit d'augmenter le nombre d'étages. Mais augmenter le nombre d'étages implique de disposer d'un plus grand nombre de lignes entrées/sorties pour les contrôler.

A chaque palier est prévu un poussoir d'appel, sans distinction entre montée et descente et une led permettant de visualiser l'état de l'ascenseur.

Une vitesse lente est prévue pour l'approche en douceur à l'étage. Sept capteurs ont été prévus à cet effet.

Nous avons utilisé pour ces capteurs des fourches optoélectroniques HOA0961 fabriquées par Honeywell. Ces fourches optoélectroniques possèdent, pour un prix modique, toute l'électronique intégrée permettant un fonctionnement correct quel que soit l'éclairage ambiant (ampli, trigger de Schmitt, régulateur de tension et étage de sortie).

La pseudo-cabine de l'ascenseur, fixée à la place de la tête d'impression, comporte trois poussoirs d'appel et un

interrupteur pouvant être utilisé pour bloquer l'ascenseur ou renvoyer une alarme.

Compte tenu de la taille de cette cabine, il est hors de question de réaliser la mécanique d'une porte. Aussi il a été prévu une électronique de simulation de cette porte. Une led rouge équipant la cabine matérialise la commande d'ouverture de la porte et une led verte simule, au bout d'un certain temps, l'état «porte ouverte». Ces deux informations «commande de la porte» et «état de la porte» sont gérées par le système utilisateur.

La rotation du moteur pas à pas est confiée à un circuit spécialisé SAA1027 fabriqué par Philips. Ce circuit ne demande que quelques composants extérieurs (diodes de roue libre...) pour assurer la rotation de n'importe quel moteur pas à pas quatre phases ne consommant pas plus de 5 W. Mais il n'est pas inutile de préciser que plus le moteur comporte de pas par tour, moins le déplacement de l'ascenseur (à vitesse lente) sera saccadé.

Deux NE555 utilisés en astables, permettent de créer deux horloges pour les deux vitesses de l'ascenseur. Les fréquences de ces oscillateurs se situent entre 30 et 80Hz, ajustables par deux multitours. Le choix entre vitesse lente et rapide est assuré par une logique à base de portes NAND et est contrôlé par le système utilisateur. Un troisième NE555 est utilisé pour la connexion éventuelle d'un buzzer d'alarme.

La cabine est reliée à la carte mère par un câble plat suffisamment long, pour suivre celle-ci dans ses déplacements. La carte mère est équipée d'un connecteur HE10 de 26 broches pour permettre la connexion au système utilisateur.

Pour notre part, ce système est un kit d'évaluation microcontrôleur 8031 disposant, de plus, d'un interface parallèle 8255. Ce kit a été développé au département.

Un petit logiciel de test a été développé en assembleur dans le but de valider ce prototype.

Les différents circuits imprimés équipant ce prototype ont été réalisés sur CAO Mentor Graphics, et de façon à

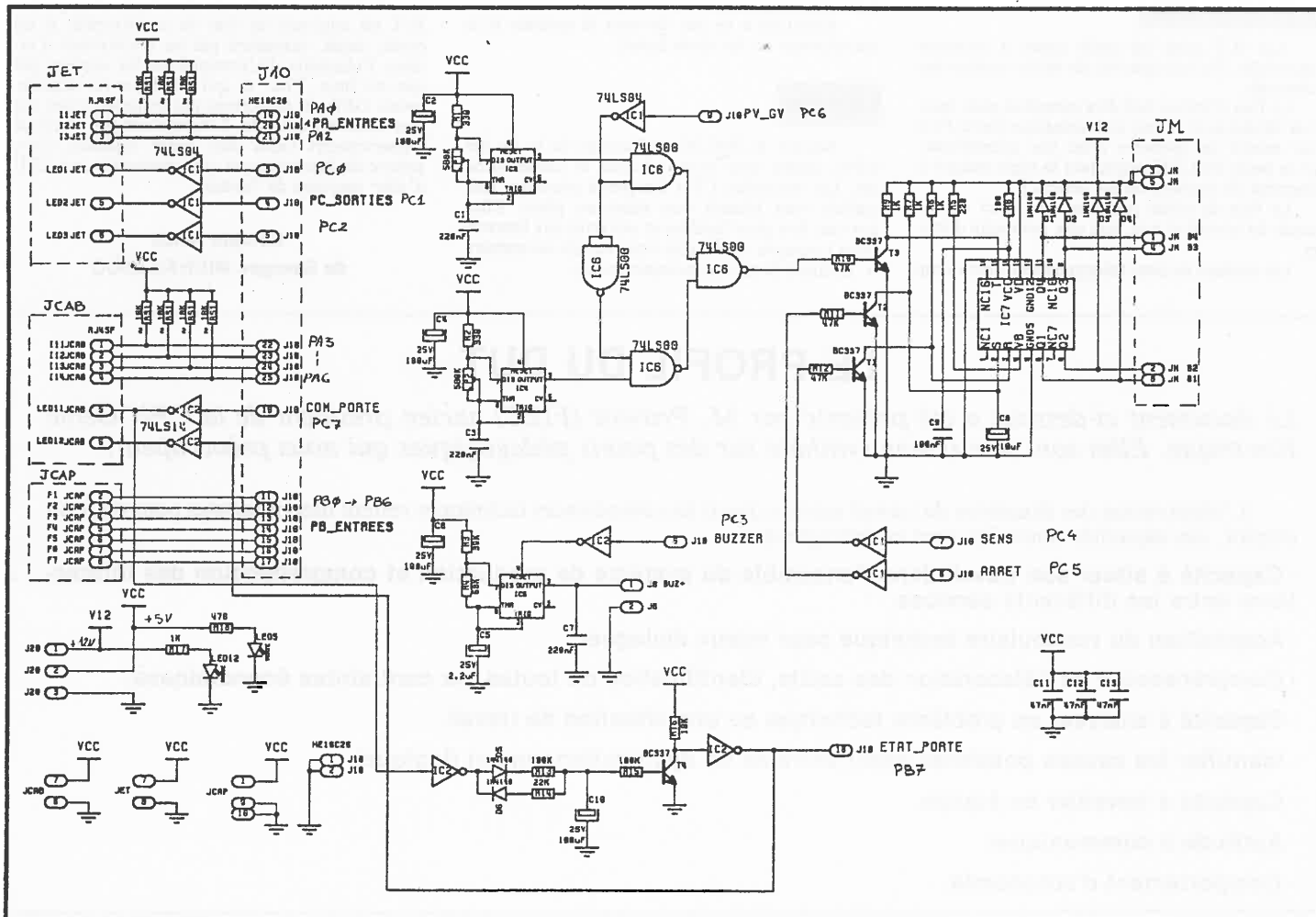
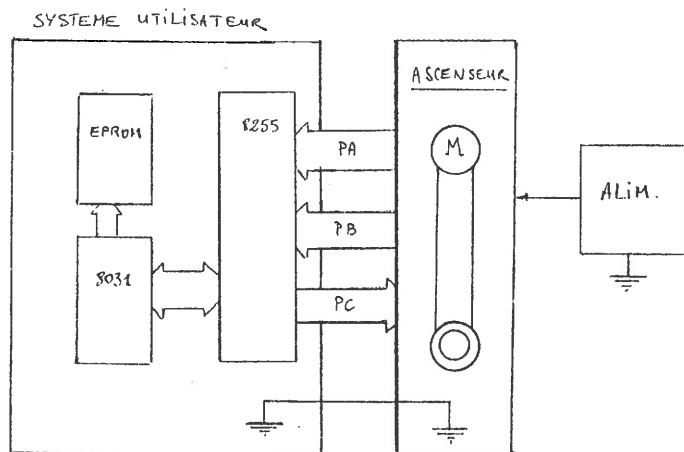
s'intégrer le mieux possible à la mécanique.

Le logiciel qui devra piloter cet ascenseur ainsi que sa carte microcontrôleur 8031 sont actuellement en cours de réalisation par les étudiants de deuxième année en Travaux de Réalisation. Je pense qu'il est tout à fait envisageable de laisser le soin aux élèves de réaliser également la mécanique de cet ascenseur.

Si le système utilisateur est un automate, il sera nécessaire de prévoir une interface compatible avec les entrées/sorties de cet automate (24 V en entrée, contact de relais en sortie).

Le temps nécessaire pour développer cet ascenseur est fonction des compétences de chacun en matière de CAO. Pour ma part, 50 h ont été nécessaires pour arriver à un produit fini. Le coût de notre prototype est estimé à moins de 1000 F.

Sur le même principe a été réalisé le déplacement d'un laser, permettant la mesure d'angle avec une précision de l'ordre de 0.01 degré.



Echos de l'Assemblée

Michel AUBRUN (Conseiller Pédagogique National pour les IUT et IUP) a d'abord tenu à rappeler son appartenance aux GEII comme Chef de Département et comme membre de la CPN. Son intervention a duré près de deux heures, elle est résumée ci après.

INTERVENTION DE MICHEL AUBRUN

1.1. POLITIQUE DE DÉVELOPPEMENT DES IUT - MOYENS

A l'horizon 1995 le flux d'étudiants doit augmenter de 70 % pour passer à 120 000. Cette très forte augmentation nécessite une très grande vigilance de la part des Chefs de Départements et Directeurs d'IUT.

L'implantation de nouveaux départements répond à un souci de délocalisation et de démocratisation de l'enseignement supérieur.

Pour les GEII, 5 nouveaux départements seront créés : Melun Sénard, L'isle d'Abeau, Lyon, Salon, St Dié. Nous serons donc 50 à la rentrée 1993/1994. Pour les GRT, 3 créations : Béthune et Blois et la transformation d'un département informatique : Villetaneuse.

Il faut ajouter à cela la "montée en charge" de départements récents et la création de nouveaux centres multimédia.

Pour soutenir ces créations et développements, 95 emplois d'enseignants sont créés en GEII et GTR.

Le problème des IATOS est aussi évoqué pour préciser le mode de calcul pour un établissement (défini par les Directeurs d'IUT) : $N \text{ IATOS} = 5 + 0,88$ (nombre de groupes secondaires + nombre de groupes tertiaires/2).

Le calcul des moyens 1993 a été fait en appliquant "San Rémo corrigé". Certaines anomalies de la méthode de calcul ont été détectées. Des concertations sont en cours avec les filières les plus structurées (Directeurs d'IUT en particulier).

1.2. ROLE DES IUT

Les IUT sont un cycle court à vocation industrielle. En tant que tel, ils ont le soutien des industriels.

Le flux d'entrée doit être constitué pour moitié de titulaires d'un bac technologique (série F) et pour moitié de titulaires d'un bac scientifique. Sur ce point les GEII respectent la règle malgré le tassement du nombre de bacheliers F.

Le flux de sortie principal doit aller vers le monde du travail et non vers une poursuite d'études.

Un étudiant ne peut théoriquement suivre coup

sur coup deux cycles à finalité professionnel : IUT puis MST (IUP) ou école d'ingénieur! Seul un nombre limité peut y être autorisé et pas 50 % comme c'est le cas actuellement. La menace est claire : le coût d'un étudiant d'IUT (438 KFr/an) est deux fois plus élevé que celui d'un étudiant, de cycle universitaire.

1.3. TEXTES REGLEMENTAIRES, INFORMATIONS DIVERSES.

Plusieurs textes sont en gestation ou sur le point d'être publiés.

- 1800 h en 2 ans (30 h par semaine), texte qui s'accompagne d'autres mesures qui risquent de créer des remous (affaire à suivre de près).

- Nouveau programme pédagogique (officiel depuis le 2/02/93).

- Nouveaux modes de préparation du DUT GEII (multimédia, apprentissage).

- Service des enseignants du secondaire détachés dans le supérieur (horaires, primes pédagogiques...).

Quelques informations données au cours du débat peuvent être mentionnées.

- l'assemblée commune GEII + GTR va dans le sens des CPN élargies mais attention à une taille excessive.

- PAST : un contrat type est en cours d'élaboration par les Présidents d'Université,

- nouvelle spécialité pour les départements informatique qui offrent deux options : informatique industrielle, systèmes d'information.

- des tentatives pour créer des années communes à plusieurs spécialités sont en cours.

Attention à ne pas dévoyer le système et le transformer en 1er cycle banal.

1.4. C.P.N.

Michel AUBRUN est l'artisan de la fin des CPN, jugées trop monolithiques et conservatrices. Les nouvelles CPN élargies à plusieurs spécialités vont bientôt être mises en place. Elles devront être plus flexibles et ouvertes aux innovations (exemple : spécialité transversale secondaire + tertiaire de technico-commercial).

Peu d'informations ont été données sur la redistribution des CPN. Le regroupement GEII - GTR semble toutefois acquis.

1.5. RELATIONS IUT - IUP

Michel AUBRUN a fait le point sur les IUP et leur stratégie : objectifs, recrutement, place dans l'université.

L'objectif principal des IUP est de créer (recréer?) une vraie sortie au niveau bac + 4 nécessaire pour donner aux entreprises les cadres moyens dont elle a besoin. Pour l'instant le titre "d'Ingénieur Maître" délivré par les IUP n'a pas de reconnaissance officielle par les entreprises.

Le choix d'un recrutement au niveau bac + 1 est présenté comme la possibilité pour les étudiants, d'un an de réflexion supplémentaire avant de s'orienter! Il faut donc veiller à ce que les étudiants d'IUT admis en IUP le soient en 2ème année du cycle IUP. Et certainement pas en 1ère année comme cela a été le cas pour 35 % des effectifs 92/93 des IUP.

Les IUP sont une composante de l'Université qui contrairement aux IUT ne pourront bénéficier de l'article 33. IUP et IUT doivent s'associer sous des formes contractuelles originales au sein de l'Université.

1.6. CONCLUSIONS

Après un large débat avec l'assemblée dont l'essentiel figure dans les paragraphes précédents, M. AUBRUN a conclu en disant que le dispositif IUT est toujours en état de catastrophe. Il est envié, copié, caricaturé par les Universités. Certains Présidents d'Université ne lui veulent pas que du bien. Pour ce qui concerne les départements GEII, ils ne doivent pas se laisser griser par leur notoriété actuelle. L'Assemblée des Chefs de Départements GEII doit rester vigilante, faire preuve de dynamisme et ainsi permettre aux GEII d'aller toujours de l'avant.

Compte rendu
de Georges MICHAILESCO

LE PROFIL DU DUT

Le document ci-dessous a été présenté par M. Provost (FIEE) ancien président de la CPN Génie Electrique. Elles sont une bonne synthèse sur des points pédagogiques qui nous préoccupent.

L'observation des situations de travail montre que si les compétences techniques restent déterminantes pour tenir un emploi, des capacités nouvelles sont en émergence :

- Capacité à situer son travail dans l'ensemble du système de production et compréhension des interactions entre les différents services.
- Acquisition du vocabulaire technique pour mieux dialoguer.
- Compréhension de l'élaboration des coûts, identification de toutes les contraintes économiques.
- Capacité à analyser un problème technique ou une situation de travail.
- Identifier les causes possibles ayant entraîné un dysfonctionnement (logique).
- Capacité à travailler en équipe.
- Aptitude à communiquer.
- Comportement d'autonomie.

Les mots clés de l'informatique et de l'électronique

par MICHEL CHARLOT
- IUT de Cergy -

Editions Bréal 1993

L'acquisition d'une langue vivante étrangère s'articule autour de trois processus indissociables :

- 1 - acquisition de vocabulaire
- 2 - acquisition d'une grammaire (règles syntaxiques qui permettent de lier le vocabulaire)
- 3 - une pratique qui permet d'associer les deux points précédents.

Dans cette perspective, l'exemple du bâtiment peut être une image utile :

- 1 - les mots seraient les matériaux de construction
- 2 - la grammaire représenterait les règles de construction
- 3 - l'art de la communication (qui s'acquiert après une longue pratique) serait le savoir-faire du bâtisseur.

Selon les années, les enseignants de langue insistent plus ou moins sur certains points.

Les années 70 ont mis l'accent sur les aspects syntaxiques et les constructions grammaticales. C'était l'époque du tableau de feutre qui permettait de dissocier la phrase anglaise en différents blocs géométriques colorés représentant le groupe nominal et ses fonctions, le groupe verbal, etc. Les étudiants travaillaient sur les structures du langage, dans la lignée des «mathématiques modernes».

Les années 80 virent le développement de la pratique linguistique axée sur l'intérêt généralement porté à la communication. Les notions de fonction et de notion furent alors introduites.

Les années 90 semblent insister sur les corpus lexicaux, et nombre d'ouvrages généraux et spécialisés sont apparus au cours des deux dernières années. L'approche est bien différente des indigestes listes de mots apparus il y a des dizaines d'années déjà. Il ne s'agit plus de rédiger des dictionnaires classés dans l'ordre alphabétique mais de réunir des termes dans des champs sémantiques, réunis par association d'idées. Les études récentes sur le fonctionnement de la mémoire montrent que nous mémorisons l'information plus facilement si elle forme un ensemble cohérent, et logique (1).

Ainsi sont apparus de nombreux lexiques spécialisés, notamment dans le domaine tertiaire (banque, assurance, gestion du personnel, etc.) mais cet effort n'a pas (encore) été mené dans les domaines industriels et notamment en électronique.

Pourtant les besoins existent bien. Voici deux listes de termes français et leurs équivalents anglais dans le désordre. Pouvez-vous les reclasser ?

- | | |
|-------------------------|------------------|
| 1 - montage | A - microwave |
| 2 - courant de Foucault | B - wave |
| 3 - micro-coupure | C - RMS current |
| 4 - borne | D - crystal |
| 5 - tension | E - direct |
| 6 - cadencement | F - solenoid |
| 7 - électro-aimant | G - voltage |
| 8 - onde | H - terminal |
| 9 - continu (courant) | I - brown-out |
| 10 - quartz (horloge) | J - arrangement |
| 11 - intensité efficace | K - eddy current |
| 12 - hyperfréquence | L - sequencing |

Comment enseigner ces termes aux étudiants de génie électrique ? Jusqu'à présent les glossaires spécialisés dans ce domaine avaient une vocation encyclopédique, qui pouvait donner lieu à des recherches ponctuelles mais pas à une étude systématique (2).

Le principe du «*Dictionnaire des mots clés de l'informatique et de l'électronique*» aux éditions Bréal, est de réunir les 1200 termes les plus importants dans ces domaines et de les regrouper par thème. Ainsi apparaissent 12 chapitres techniques complétés par un chapitre général :

alimentation - outils - traitement du signal - composants - applications électroniques - unités centrales - mémoires - entrées - sorties - logiciels - programmation - réseaux.

Il est donc possible de diviser le livre pour demander aux étudiants un apprentissage systématique. La présence d'un carré noir devant un terme signale un mot particulièrement important. Il ne s'agit pas de listes soporifique, mais d'un ensemble de phrases qui situent le terme dans son contexte et rappelle son intégration dans la syntaxe anglaise.

Au-delà des aspects purement pédagogiques, ce glossaire voudrait aussi rappeler que l'électricité, la physique furent en leur temps développées en langue française (et en Europe) et que la prééminence des technologies américaines aujourd'hui ne doit pas nous conduire à n'utiliser que des termes anglo-saxons. Défendre une langue, c'est aussi s'assurer qu'elle puisse tout exprimer, y compris les techniques de pointe.

(1) *Words L. Gusdorf Editions Ellipses*

(2) *Dictionnaire de l'électronique, M. Fleury, Maison du dictionnaire.*

Réponses :

1 J - 2 K - 3 I - 4 H - 5 G - 6 L - 7 F - 8 B - 9 E - 10 D - 11 C - 12 A.

BCD-CASCAD & TINA

BCD-i 38, rue de l'Yvette 75016 PARIS Tel:(1) 42-24-57-81 Fax:(1) 40 50 92 94

BCD-CASCAD et **TINA** sont des outils de formation en électronique édités par la société BCD-i. Ils sont actuellement utilisés dans le cadre de formations de niveaux BEP, Bac Professionnel, BTS et Ingénieur.

Ces logiciels de simulation permettent de saisir et de simuler des circuits en électronique analogique et en électronique numérique. Les fonctions de placement et de connexion de composants, d'ajout de commentaires illustrant les circuits et de simulation sont intégrées dans un environnement graphique piloté à la souris ou au clavier. **BCD-CASCAD** et **TINA** permettent d'élargir les bibliothèques de composants fournies en standard. La création de documents papier est facilitée par l'ouverture des logiciels sur les applications de Publication Assistée par Ordinateur. Enfin ces deux produits permettent de développer des cours complets sur PC qui intègrent des fonctions de suivi des élèves.

BCD-CASCAD permet de dessiner et de simuler n'importe quel circuit logique depuis les applications en logique combinatoire, séquentielle, jusqu'aux microprocesseurs, leur langages de microprogrammation et leurs langages de programmation assembleur. Les composants disponibles en standard incluent les portes booléennes, les bascules (simples, synchrones, à autoblocage, "maître-esclave"), (de)codeurs, (de)multiplexeurs, registres et latches 16 bits, additionneurs, soustracteurs, multiplicateurs, diviseurs, compteurs, comparateurs, décaleurs, unités arithmétique et logique, composants programmables, piles LIFO et FIFO, mémoires RAM et de microprogramme, composants de documentation dynamique des circuits: générateurs de messages, appel de documentation, animation graphique.

Lors de la simulation, le système anime les valeurs de sortie des composants ainsi que les trajets des signaux dans le circuit. L'utilisateur dispose d'analyseurs logiques et d'oscilloscopes et peut faire fonctionner le circuit soit pas à pas, soit en mode continu sur un nombre de pas déterminé ou encore, en définissant des conditions d'arrêt.

Les utilisateurs accèdent à la description des composants utilisés grâce à un système de documentation en ligne hypertexte. Les professeurs peuvent modifier et enrichir cette documentation, et en créer d'autres qui illustreront les applications utilisées par les élèves.

TINA traite des circuits linéaires ou non-linéaires composés d'éléments actifs ou passifs tels que générateurs, voltmètres, ampèremètres, impédancemètres, résistances, capacités, inductances, diodes, transistors NPN, PNP, NMOS, PMOS, FET-n, FET-p convertisseurs courant/tension, tension/courant, courant/courant, tension/tension et amplificateurs opérationnels réels ou idéaux.

TINA effectue des analyses DC, Transitoires, et AC, ainsi que des transformées de Fourier et des calculs de distorsion harmonique. L'utilisateur peut faire varier la valeur d'un des paramètres du circuit sur une plage donnée (valeur d'une résistance, Bêta d'un transistor, température...) et obtenir le résultat des analyses ainsi conduites. **TINA** permet de réaliser les mêmes analyses en tenant compte des tolérances des composants (Théorie de la valeur extrême, méthode Monte Carlo...). Enfin, **TINA** sait calculer la valeur d'un paramètre de composant afin de satisfaire à un ensemble de contraintes données.

