

- Expression et Communication :
apprendre des recettes ou apprendre à penser ?
- Enseigner la méthode AMDEC en GEII

N° 47
Mai 96



COLLOQUE DE ROUEN (Juin 96) :

- Evolution du programme d'électronique
 - Enseignement de la CEM
 - Réussir dans un I.U.T.
- D.U.T. GEII et Unités capitalisables ECTS

E D I T O

A quelques jours de notre colloque annuel, toute l'équipe du département GEII a le plaisir de vous accueillir à Rouen les 13 et 14 juin 1996 et de vous souhaiter la bienvenue dans notre région « Haute Normandie ».

Pendant les derniers préparatifs du Colloque, je vous communique les dernières informations concernant l'organisation générale : « J'étais prévenu, mais j'avoue que je n'avais pas mesuré l'ampleur de la tâche ».

Nous serons environ 260 inscrits parmi 52 départements. Vous serez logés en centre ville pour que vous puissiez apprécier votre visite et le charme discret de Rouen.

Les travaux du Colloque auront lieu sur le campus universitaire de Mont Saint-Aignan dans les locaux de l'I.U.T. (à 2 km du Centre ville).

Nous serons invités pour le Cocktail d'Honneur à l'Hôtel de Ville par Monsieur le Maire de Rouen. Tandis que la festivité traditionnelle du repas de gala aura lieu dans la Halle aux toiles de la ville de Rouen.

Notre Colloque sera organisé en quatre demi-journées :

Jeudi matin :

SÉANCE PLÉNIÈRE

- Accueil et ouverture du Colloque par le Président de l'Université de Rouen et le Directeur de l'I.U.T.
- Deux personnalités nationales invitées, le Directeur Général de l'Enseignement Supérieur et le Président de la Commission Pédagogique Nationale.
- Deux conférences invitées sur la CEM et l'ECTS.

Jeudi après-midi et **ven**dredi matin :

TRAVAUX ET COMMISSIONS

Commission 1 : Evolution du Programme d'Electronique.

Animateurs : J.-P. Gilles et G. Raynaud.

Commission 2 : Enseignement de la CEM.

Animateurs : J. Chilo et J.-L. Schanen.

Commission 3 : Réussir dans un I.U.T. - GEII.

Animateur : J. Duclos.

Commission 4 : D.U.T. - GEII et Unités capitalisables ECTS. Animateur R. Sage.

Vendredi après-midi :

SÉANCE PLÉNIÈRE

Conférence invitée sur le positionnement de notre formation I.U.T. au sein de la Communauté Européenne.

Et nous terminerons par la synthèse des travaux des quatre commissions.

Pendant les deux journées du Colloque, une douzaine d'entreprises du secteur GEII viendront exposer leurs matériels et apprécier vos besoins pédagogiques.

Dans l'attente de vous rencontrer bientôt à Rouen, toute l'équipe du Département reste à votre disposition pour vous accueillir et rendre votre séjour agréable.

A bientôt,

Mohamed KETATA
Chef du Département GEII Rouen

GeSi

GÉNIE ÉLECTRIQUE SERVICE INFORMATION

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

Directeur de la publication :
 M. Vergnolle

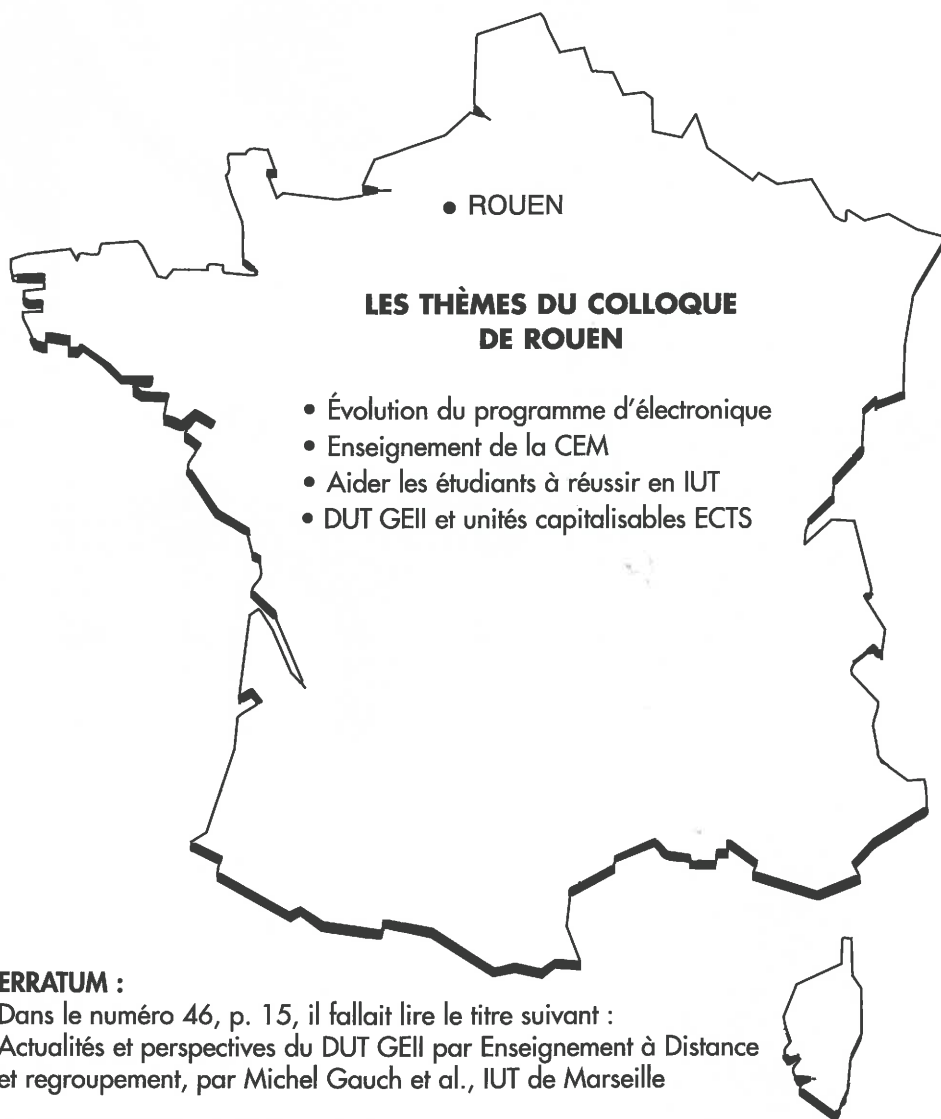
Responsable
 du comité de rédaction :
 G. Gramacia

Membres :
 MM Berthon, Bliot, Darces,
 Duez, Lemercier, Martin,
 Michoulier, Pardies, Peyrard,
 Robert, Simon

Comité de rédaction :
 Département de Génie Electrique
 IUT "A"

33405 Talence Cedex
 Téléphone : 56 84 57 58
 Télécopie : 56 84 57 83

Imprimerie :
 Laplante- 33700 Mérignac
 Tél : 56 97 15 05
 Dépôt légal : mai 1996
 ISSN : 1156-0681



S
O
M
M
A
I
R
E

Edito	2
Voie technologique : Esquisse d'une méthode	4
Voie technologique : la position de l'Assemblée des Directeurs d'IUT (février 1996)	4-5
Qu'est-ce que la compatibilité électromagnétique ?	5
ECTS : Fiction ou réalité ? - Diffuser GELL dans les P.M.E.	6
Expression et Communication : apprendre des recettes ou apprendre à penser ?	7-9
Enseigner la méthode AMDEC en GELL :	
Une application de l'analyse des modes de défaillances, de leurs effets et de leur criticité à un projet de TR de Seconde Année : l'horloge numérique multifonctions. Approche de fiabilité prévisionnelle	10-16
Un projet de TR : Gestion des feux de signalisation d'un carrefour	17-20
Boîte à idées, caisse à outils et clés en mains :	
• Amplification avec isolement galvanique	21-22
• Un langage de programmation multimédia	23
L'Association de Secrétaires de Départements d'IUT	24



VOIE TECHNOLOGIQUE : ESQUISSE D'UNE METHODE

par Michel Vergnolle, Président de l'Assemblée des Chefs de Départements de GEII

Etats Généraux de l'Université, commission Fauroux, voie technologique, statut de l'étudiant, débouchés... Décidément il semblerait que ça « phosphore » en haut lieu.. Des plaquettes venant tout droit du Ministère, très exhaustives au demeurant, posant beaucoup de questions que chacun d'entre nous, comme personnel universitaire et comme citoyen, nous gardons dans un coin de nos préoccupations. Ceci avec le sentiment de complexité et de quasi-impuissance devant une situation qui appelle quelque chose de fort qui replacerait l'Université sur des bases nouvelles, fondées sur des principes directeurs ; à contrario de ce qui existe aujourd'hui : le fonctionnement sans cohérence de multiples voies de formation.

Pour autant les Etats Généraux n'ont pas rencontré un grand succès. Dans les IUT, très peu d'étudiants, voire aucun dans quelques cas, et une faible mobilisation des enseignants ont caractérisé les assemblées générales et les commissions. Y-aurait-il un désintérêt de la chose universitaire ? Nous ne le pensons pas car il y a probablement quelques raisons à cette absence de mobilisation dans nos IUT.

La première est que l'engouement ne se décrète pas, quelle que soit la qualité des documents pour aider à la réflexion. Peut-être aurait-il fallu une action de plus longue durée, partant d'une sollicitation plus franche des institutions intermédiaires, syndicats, assemblées de Présidents, de Directeurs, de chefs de département... Peut-être aussi que la période du premier semestre a été mal analysée. Les étudiants veulent-ils vraiment un bouleversement institutionnel ou plutôt des moyens qui font cruellement défaut dans certaines universités ou dans les premiers cycles ? Quant à ceux d'IUT, la poursuite d'études n'étant plus mise en cause ; ils se sont consacrés à leurs projets de fin d'année et sont simplement partis en stage.

La seconde est qu'il y a erreur sur la méthode : Créer une commission composée de personnalités diverses est en contradiction avec l'institution d'Etats Généraux de l'Université. Que faire des propositions de la commission ? Que sortira-t-il des états généraux ? Le ministre n'a pas suffisamment expliqué comment il allait procéder et quelle direction il comptait prendre. Et s'il y avait contradiction entre la commission et les propositions des universités ? Et puis il y a les sceptiques qui se souviennent des 150 propositions pour l'enseignement secondaire retenues par le ministre lui-même et dont les établissements n'ont pas encore vu la couleur.

La troisième peut se résumer par « qui trop embrasse, mal étreint ». Le questionnaire très large n'a peut-être pas permis d'approfondir le débat sur des points particulièrement sensibles. D'autant plus que nous avons le sentiment que la préoccupation des pouvoirs publics porte sur le premier cycle et l'orientation des bacheliers qui frappent aux portes de l'Université. Depuis quelques mois déjà, le Ministre avait abandonné la réflexion sur la filière technologique à propos de laquelle une vision était de séparer les filières techniciens supérieurs de celles des ingénieurs et de celles des IUP. Alors à quoi servait-il de balayer largement tout le spectre de l'activité universitaire ?

La « voie technologique » Voilà un thème qui aurait dû mobiliser. Mais que proposer après de multiples tentatives de décrire dans un système cohérent les formations technologiques et leurs articulations ? Selon que l'on travaille dans un DEUG technologique, une classe préparatoire, un IUT, un IUP, les schémas diffèrent car les stratégies de développement divergent. Au sein même des IUT, l'assemblée des directeurs n'a pu aboutir à un accord, les réunions des présidents des assemblées de chefs de département n'ont pas fait mieux. Bien sûr, comme « utiens », nous nous retrouvons pour affirmer notre soutien à notre système de formation que l'on souhaite ouvert et nous sommes tentés de le proposer comme passage obligé en tant que formation technologique de premier cycle. Mais nous nous heurtons à l'impossibilité de faire entrer la multiplicité des situations et des expériences dans un organigramme qui est forcément réducteur.

Qu'il me soit permis de tenter une explication et une réponse. Tout d'abord la logique des organigrammes qui ont circulé s'appuie sur un raisonnement fondé sur des diplômes organisés par années de formation avec leurs programmes. Chaque diplôme répond à un ou plusieurs objectifs, aussi est-il difficile de concevoir le passage d'une formation à une autre. Dans quelle année entrer ? Or dans le même temps et de façon contradictoire, se développe une autre logique ; celle de modules, de crédits, de validation d'acquis. L'accent est plus mis sur le contenu réel des savoirs que sur le nombre d'années passées. De même des accords se passent au sein de l'université, souvent pour mettre sur pied un IUP, un accueil d'étudiants de DEUG pour une prochaine orientation... Et si nous remplaçons nos impossibles organigrammes par des pavés de formation définis par leurs objectifs de formation et le contenu de leurs modules ? Comme dans le cas de l'ECTS, tel étudiant voulant préparer un autre diplôme, pourrait faire valoir ses modules acquis dans un IUT par exemple et s'inscrire aux modules lui manquant dans l'IUP. Un parcours plus à la carte, est-ce possible en France ? Evidemment ce qui précède n'est pas une prise de position mais plutôt une invitation à poursuivre le débat sans crispation ni tabou.

ASSEMBLEE DES DIRECTEURS D'I.U.T. « A.D.I.U.T. »**LA VOIE TECHNOLOGIQUE****VUE DES IUT**

Le diplôme universitaire de technologie (DUT) permet d'une part l'insertion professionnelle au niveau 3 dans des responsabilités de type intermédiaire - mobilisant une large palette d'outils et de méthodes - et d'autre part la poursuite d'études immédiate, l'évolution vers des tâches d'encadrement et le retour ultérieur en formation.

Cette double finalité est l'une des originalités des IUT qui se caractérisent également par :

- l'origine diversifiée des usagers (tous types de baccalauréats ou diplômes équivalents, acquis professionnels, étudiants en réorientation, salariés en formation initiale et continue...) et des équipes pédagogiques (enseignants-chercheurs, enseignants et professionnels),
- la pédagogie (méthode alliant à la fois l'inductif, le déductif et l'expérimental, contrôle continu, projets tutorés, pluridisciplinarité, mise en situation professionnelle, alternance, etc. .) conduisant à un taux de réussite élevé,
- des formations technologiques complémentaires initiales et continues.

Ce dispositif qui participe à la promotion sociale et au développement économique doit être d'une part maintenu et développé et d'autre part transformé en fonction de l'évolution des exigences des niveaux 2 et 3 et également du système de reconnaissance académique européen.

ENSEIGNEMENT GENERAL - TECHNOLOGIQUE - PROFESSIONNEL

Une formation technologique implique de manière indissociable la maîtrise des concepts et la connaissance des techniques pour permettre leur dépassement. La professionnalisation implique l'appropriation des outils, l'adaptabilité à l'environnement. On peut définir ces objectifs par les cinq propositions suivantes :

- connaissance dans un domaine académique (Général)
- connaissance des techniques liées à ce domaine (Technologie) - connaissance de l'utilisation des outils (Métier) - connaissance de l'environnement (Entreprise) - capacité d'adaptation à l'évolution de l'environnement, des outils et de leur utilisation.

Un document de travail préparé par les responsables de la commission pédagogie de la conférence des présidents d'université stipule qu' « on ne peut considérer comme synonymes les concepts de formation technologique et de formation professionnelle. A un domaine de connaissance et à une maîtrise des éventuelles technologies associées, une formation professionnelle va ajouter une connaissance du cadre d'exercice de la profession, de l'utilisation immédiate qui est faite des connaissances et des technologies, et une préparation à la vie de groupe qu'il suppose. C'est cette préparation au cadre dans lequel le diplômé s'insérera qui constitue la professionnalisation de sa formation. Elle peut être commencée en milieu universitaire. Elle sera nécessairement complétée sur le lieu même du travail. La transition sera facilitée par des formations reposant sur l'un ou l'autre des modes d'alternance entre l'Université et le lieu de travail.

Cette proposition est très satisfaisante à cette nuance près que la formation professionnelle ne doit pas être considérée comme « ajoutée » à la formation technologique, mais doit « imprégner » tout au long du cursus. »

LES I.U.T.

La composition pluriculturelle du corps enseignant (enseignants-chercheurs, ensei-

gnants du second degré, professionnels des métiers auxquels les étudiants sont préparés) assure la pérennité de la pédagogie et permet de développer la synergie nécessaire pour atteindre les objectifs indispensables à la formation des diplômés des IUT : connaissances fondamentales, acquisition des techniques, maîtrise des outils, adaptation à l'environnement professionnel.

Les IUT sont des composantes originales des universités et à ce titre participent à leur mission : création et transmission du savoir. Les enseignants-chercheurs des IUT sont engagés dans la recherche tant fondamentale qu'appliquée, aussi bien au sein de laboratoires universitaires qu'au sein des IUT eux-mêmes. Ils participent également à des actions de recherche finalisée et de transfert de technologie et font avancer la connaissance dans ce domaine.

La nécessaire ouverture des IUT à l'environnement économique implique des spécificités qui doivent être reconnues : réponse rapide à la demande extérieure, relations croissantes avec les entreprises et le monde économique, méthodes pédagogiques particulières liées à l'enseignement technologique d'une part, et à l'intervention de professionnels dans la formation d'autre part. Les IUT et leurs équipes pédagogiques pluridisciplinaires équilibrées et structurées, pratiquant la « veille professionnelle » mettent en place de nouveaux cursus complets et des diplômes post DUT en formation initiale et en formation continue.

Cela a des implications en ce qui concerne les questions budgétaires, le recrutement des enseignants, ainsi que les conventions de partenariat avec les milieux professionnels. L'article 33 de la loi de 1984 est le garant de ces spécificités, et c'est la condition sine qua non de toute formation technologique de qualité.

LE DISPOSITIF DE FORMATION TECHNOLOGIQUE

LES OBJECTIFS

Il est nécessaire de fixer les compétences de sortie et donc les pré-requis à l'entrée du dispositif tout en étant conscient des difficultés de leur évaluation et de celles qu'éprouvent les entreprises à apprécier correctement leurs besoins aussi bien quantitatifs que qualitatifs.

Cependant la voie technologique doit se donner l'objectif réaliste de former des cadres de terrain dans le domaine secondaire et le domaine tertiaire : ceux-ci doivent être formés aux niveaux 3, 2 et 1, la notion de bac + x étant remplacée par celle de niveau de compétence.

Plusieurs entités pratiquent une formation technologique et (ou) professionnelle au sein de l'Université. Il faut les rapprocher.

Les articulations entre les divers cursus proposés par l'université doivent être pilotées par la notion de filiation : telle formation peut suivre naturellement telle autre formation. Cette notion devant être entendue aussi bien en terme de champ disciplinaire que

de niveau de compétence et de flux d'étudiants, en formation initiale comme en formation récurrente.

QUELLE STRUCTURE ?

Plutôt qu'un schéma rigide il a semblé préférable d'imaginer un modèle ouvert et adaptable permettant des modifications en fonction des échanges avec tous les partenaires concernés par l'élaboration de la voie technologique.

La structure devra tenir compte de l'existence de la plate-forme technologique des IUT, qui comprend, outre des équipements, des méthodes pédagogiques originales, des interventions d'enseignants venus d'horizons divers et des relations industrielles.

Le rapprochement entre les différentes structures se ferait par le biais de conventions qui préciseraient les objectifs communs et les moyens à mettre en oeuvre. Cela suppose qu'il y ait harmonisation des champs disciplinaires, définition des flux d'étudiants concernés et de l'origine de ces étudiants. (Notion de filiation).

Ainsi pour les IUP, il serait souhaitable (en raison de la nécessité des conventions), qu'ils prennent rang de composante au sein de l'Université au même titre que l'IUT. Les IUP actuels deviendraient des départements de cette composante nouvelle.

Cela implique un recrutement normal au niveau 3 (actuel bac + 2).

L'étudiant après une 1^{ère} année de DEUG validée, pourrait, s'il est intéressé par la filière

technologique, entrer en IUP après avoir suivi une année d'adaptation (année 0). De même les titulaires de BTS, diplôme spécialisé, pourraient entrer, suivant leur niveau soit en première année d'IUP, soit en année d'adaptation.

Après le DUT, l'insertion professionnelle des étudiants doit être favorisée, soit immédiatement, soit de façon différée par la mise en place de formations en alternance, type DNTS

Il faut aussi envisager, dans le cadre de ces cursus technologiques et professionnels, des diplômes d'insertion directement au niveau bac.

Les formations technologiques ne seront jamais à même de résoudre tous les problèmes de l'enseignement supérieur actuel. En particulier, les flux de diplômés doivent être définis en se référant, entre autres paramètres, aux besoins exprimés en aval. Cela implique l'existence d'un certain numerus clausus également justifié par les spécificités des enseignements technologiques (plate-forme, coût,...).

Néanmoins il est important que les acteurs potentiels de ces formations se concertent pour faire des propositions afin de bien identifier les cursus technologiques et, en les définissant positivement, de les valoriser.

*Synthèse par le bureau conseil de l'ADIUT
de l'Assemblée générale de février 1996
Montrouge, le 15 mars 1996*

LA COMPATIBILITE ELECTROMAGNETIQUE

par J. Andrieu, IUT GEII Brive

La généralisation de l'utilisation de l'électronique dans tous les domaines d'activités (domotique, informatique, télécommunications, robotique, avionique, automobile ...) s'est imposée durant la dernière décennie. Les fonctions les plus vitales sont désormais assurées par le « tout numérique ». Par exemple, l'allumage mais aussi la sécurité et le freinage des voitures sont dorénavant gérés par des calculateurs de bord. Que se produirait-il si rien n'était conçu pour que l'électronique embarquée fonctionne correctement à l'approche d'une ligne haute-tension ou d'un radar ?

L'objectif de la Compatibilité Electromagnétique (C.E.M.) est donc de rendre compatible le fonctionnement d'un système avec son environnement électromagnétique. Les performances accrues des matériels électroniques :

- rapidité de commutation,
- faibles niveaux d'énergie,
- haut niveau d'intégration des composants,

ont considérablement modifié les rapports entre les équipements et leur environnement. Les matériels sont plus vulnérables aux « agressions extérieures » et l'environ-

nement électromagnétique dans lequel ils sont amenés à fonctionner se trouve de plus en plus « pollué » par des parasites de toutes origines :

- naturelles (foudre, décharges électrostatiques ...),
- industrielles (émetteurs, radars, hâcheurs...).

Tout équipement peut être donc perturbé mais aussi perturbateur suivant le contexte d'utilisation.

Depuis le mois de Janvier 1996, des directives européennes imposent des « normes » de mise en conformité des matériels. Il devient obligatoire de protéger (« durcir ») tout système pour assurer son « immunité » mais aussi pour limiter les perturbations qu'il véhicule par l'intermédiaire des conducteurs (fils, câbles, ...) ou qu'il rayonne dans l'espace environnant.

La C.E.M. s'impose avec ses données et ses nouvelles réglementations dans le monde de l'électronique. Elle conduit à réfléchir aux bases théoriques et expérimentales nécessaires et suffisantes à la caractérisation d'un premier bon aperçu des problèmes et des méthodes d'approche actuels.

E.C.T.S. Fiction ou réalité ?

par Roger Sage, IUT Annecy

La scène se déroule dans un département GEII (évidemment). Il est 9 h 07 et le jury d'attribution du DUT est pratiquement terminé (merci au 10 de moyenne générale) quand le président annonce : « nous devons maintenant examiner le cas d'un étudiant qui n'a jamais assisté à vos cours ! ».

La plupart des membres encore ensommeillés sursautent en se posant la même question : « je rêve ou quoi ? ».

« En effet », poursuit le président, « grâce au système ECTS M. Amédée Boujotte (passionné-de foot) a réalisé l'équivalent de la 1^{ère} année dans l'Université de Madrid puis dans celle de Turin ; l'équivalent de la 2^{ème} année dans la Fachhochschule de Munich puis dans l'Université de Manchester pour terminer par un stage dans une entreprise d'Amsterdam... »

Vous l'avez compris : le système ECTS (ou Système Européen de Transfert de Crédits) est conçu pour offrir une mobilité optimale aux étudiants !

ECTS est un code de bonne pratique en vue d'organiser la reconnaissance des résultats académiques grâce à l'amélioration de la transparence des programmes d'études et des résultats des étudiants en utilisant des mesures comprises par tous (les crédits et les nôtres) ainsi que par une meilleure compréhension des systèmes nationaux d'enseignement supérieur.

Le système ECTS est basé sur trois éléments :

- l'information sur les programmes d'études et les résultats des étudiants,
- l'accord mutuel entre les établissements partenaires et l'étudiant,
- l'utilisation des crédits ECTS.

LE DOSSIER INFORMATION

Chaque établissement rédige un guide à l'intention des établissements partenaires (dans la langue nationale et au moins dans une autre langue de l'UE). Ce guide doit fournir toutes les informations concernant :

- l'établissement (nom, adresse, description, etc...),
- les informations pratiques nécessaires à la vie d'un étudiant étranger en France,
- la description des unités de cours,
- les caractéristiques des systèmes d'examen et de notation,
- les crédits.

LE CONTRAT DE FORMATION

L'étudiant qui souhaite effectuer des études dans une université étrangère partenaire de la sienne peut donc consulter le dossier d'information correspondant pour élaborer avec son coordonnateur pédagogique un programme de formation. Il complète alors un formulaire de candidature.

Lorsque l'étudiant, les établissements d'origine et d'accueil se sont mis d'accord, ils signent alors un contrat d'études. Ce contrat décrit le programme d'études à l'étranger et chaque partie contractante dispose d'un exemplaire.

LES CREDITS ECTS

La reconnaissance des études à l'étranger est réalisée par le transfert de crédits académiques.

Les crédits sont affectés à chaque unité de cours et expriment en valeur relative la **quantité de travail** que chaque cours représente par rapport au volume global de travail d'une année universitaire.

Le volume de travail d'une année d'études correspond à un total de 60 crédits.

Pour que le transfert de notes puisse être réalisé de façon efficace une échelle de notation ECTS a été mise en place.

Le transfert de crédits s'effectue par l'échange entre les établissements d'accueil et d'origine du relevé de notes. Ce relevé de notes comporte pour chaque cours suivi la note locale obtenue, la note ECTS et en cas de succès les crédits ECTS correspondants.

Il faut noter que chaque établissement doit nommer un coordonnateur institutionnel (qui a pour mission de garantir l'engagement de son établissement et de promouvoir l'ECTS) ainsi qu'un coordonnateur départemental pour chaque discipline (chargé d'informer les étudiants et de régler les aspects pratiques et pédagogiques).

En conclusion, cet article a uniquement la prétention de « démystifier » l'ECTS en résumant les aspects essentiels de ce système. Si vous souhaitez obtenir de plus amples informations, vous pourrez certainement vous adresser au service de relations internationales de votre Université ou écrire à :

DÉPARTEMENT ECTS BUREAU ERASMUS

Rue Montoyer 70 - B - 1040 BRUXELLES
Tél. : (32) 2 233 01 11
Fax : (32) 2 233 01 50

Concernant le colloque de Rouen, j'espère que beaucoup de collègues participeront aux travaux de la commission ECTS, si vous avez une expérience dans ce domaine, n'hésitez pas à venir la faire partager (j'ai vu notamment que l'IUT de Lille figure dans le répertoire des utilisateurs de l'ECTS). Je pense également qu'il serait souhaitable que toutes les disciplines enseignées en GEII soient représentées dans cette commission que j'aurai le plaisir d'animer.

DIFFUSER GESI DANS LES P.M.E.

La diffusion systématique de Gesi dans les entreprises serait souhaitable sans doute, mais difficile en mettre en œuvre, probablement coûteuse et plutôt en marge de la mission d'échange interne d'informations normalement dévolue au bulletin. En revanche, nous sommes convaincus, pour l'avoir constaté très souvent à Bordeaux, que nombre d'articles technologiques seraient bien accueillis par nos amis professionnels des P.M.E. Source d'idées nouvelles, indications sur l'évolution de nos contenus pédagogiques, pistes pour une veille technologique ou simplement motifs de curiosité : autant de bonnes raisons de glisser un exemplaire ou deux au gré des rencontres. *La Voie technologique*, c'est cela aussi...

L'équipe bordelaise du Gesi

EXPRESSION ET COMMUNICATION :

Apprendre des recettes ou apprendre à penser ?

par J. Pueyo, IUT Grenoble

Pour avoir assisté à la naissance et au développement des Techniques d'expression depuis les années 70⁽¹⁾, nous avons pu suivre avec intérêt les multiples orientations de cette nouvelle discipline. Les divers colloques organisés par l'INFA (Institut National de Formation des Adultes) de Nancy, auxquels nous avons participé alors, ont posé les premiers jalons de notre réflexion.

Mais c'est le colloque de Créteil, organisé en 1975 qui a constitué un moment décisif dans l'évolution de cet enseignement : il montrait toute la richesse et la variété des domaines explorés par les collègues de plusieurs I.U.T. de France.

Les divers ateliers traitaient de l'expression écrite, de l'expression orale, de l'expression audio-visuelle mais également des approches corporelles, artistiques et surtout psychologiques (dynamique de groupes, non-directivité, analyse transactionnelle, jeux de rôles et psychodrames, etc).

Les expériences ultérieures (nous pensons surtout aux colloques annuels de l'ASFEC (Association des Formateurs en Expression-Communication) n'ont fait que reprendre, en les actualisant, les grandes orientations élaborées à Créteil.

C'est autour des années 80 cependant qu'un nouveau concept va s'imposer : celui de la **communication**. Dans les entreprises comme à l'Université⁽²⁾, il va y avoir un véritable engouement. Tout le monde doit emboîter le pas car, comme l'indique le titre d'un ouvrage à succès :

« **La communication, c'est comme le chinois, cela s'apprend !** » c'est l'explosion de la communication.

Et les adeptes de la **créativité**, les grands initiés de l'A.T (Analyse Transactionnelle), les gourous de la non-directivité de se convertir aussitôt en spécialistes de la communication.

Ces nouveaux maîtres à penser nous apprennent ainsi que communiquer ce n'est pas seulement informer mais aussi convaincre et séduire (diantre!)

Leur savoir fait merveille auprès des ignorants, leur domaine est illimité ou presque : communication interindividuelle, communication de masse, communication publicitaire, publique, communication d'entreprise (interne et externe, s'il vous plaît !) sans parler des rites d'interaction et de la proxémique...

Balayée la vieille rhétorique d'Aristote ou de Cicéron au profit des fonctions métalinguistiques, phatiques ou conatives...! Ces mots magiques, prononcés d'une voix grave et sur un ton doctoral de préférence, impressionnent favorablement les foules et renforcent le pouvoir charismatique du magister...

Mais comme la communication faiblit à son tour, il faut, à tout prix, assurer la relève : les nouveaux gourous de la P.N.L (Programmation neuro-linguistique) et les partisans du P.E.I (Programme d'entraînement instrumental) de **Feurstein** entrent alors en lice tandis qu'on voit poindre à l'horizon les chevaliers des sciences cognitives (cocktail explosif à base de linguistique, de psychologie cognitive et

de neurosciences agrémenté d'un zeste d'intelligence artificielle...!)

C'est cette polyvalence, cette utilisation « sauvage » des modes psy, cette course effrénée à la nouveauté, qui donne aux enseignants d'expression une certaine image de marque auprès de leurs collègues scientifiques...

Comme l'écrivait Claudiane Fabre, en 1985⁽³⁾ « les techniques d'expression ne jouissent pas de la spécificité des autres techniques ». C'est, ajoute-t-elle, pourquoi « le choix des enseignants des T.E, se fait de préférence pour un personnel détaché de l'enseignement secondaire, souvent des auxiliaires, en très petit nombre (de postes) étant réservé aux maîtres-assistants de l'Enseignement Supérieur (pratiquement pas de professeurs). Ce n'est pas nous qui établissons la hiérarchie... » (sic)

Si les techniques d'expression n'ont pas la spécificité des autres techniques, « on attend d'elles » ajoute C. Fabre, « qu'elles soient enseignées de la même manière que les autres techniques ». D'où cette vision, un tantinet réductrice, mais fort répandue dans les départements secondaires d'I.U.T, de nos enseignements d'expression. Il s'agit, en quelque sorte, d'une « machine-outil » qui doit avoir un bon « rendement » pour permettre la production de « bons » rapports, compte-rendus, fiches techniques, etc... suivant des recettes bien éprouvées que l'étudiant se bornerait à appliquer.

On retrouve d'ailleurs ces préoccupations utilitaristes - que nous ne rejetons pas,

- (1) Le livre de nos collègues BARIL et GUILLET Techniques de l'expression écrite et orale, paru en 1971, a influencé énormément cet enseignement nouveau. Les rééditions successives, jusqu'à ce jour, montrent tout l'intérêt que lui portent les enseignants d'expression. La nouvelle discipline a revêtu plusieurs dénominations : Expression Française - Communication - Expression - Communication - Relations Humaines - Expression de la pensée - Formation Générale- Culture Générale - Culture et Communication.
- (2) Claude BILLIEZ L'entraînement à la communication dans la formation des adultes, Thèse de III^{ème} cycle-Grenoble III, 1980.
- (3) C. FABRE Le problème de l'expression formelle dans l'enseignement des techniques dites d'expression. Communication, Thèse GRENOBLE III, 19 Déc 1985, p 297.298.
- (4) J.-P. LE GOFF (La culture sauvage de l'entreprise sur quelques séminaires pour ingénieurs et cadres in Education Permanente, Juillet 1990.

bien au contraire, mais qui nous paraissent insuffisantes - dans les stages de formation permanente destinés aux cadres et techniciens ⁽⁴⁾.

Nous pensons qu'il faut dépasser la logique utilitariste de ces formules, - tout en saluant leur caractère pragmatique -, pour promouvoir une véritable culture. Nous estimons qu'il faut parvenir à un certain équilibre entre l'adaptation aux exigences professionnelles et techniques d'une part et l'épanouissement de l'individu par la réflexion et l'esprit critique.

Toute formation digne de ce nom, ne peut se réduire à l'acquisition de recettes mais exige du temps et des efforts (les Propos sur l'Education d'Alain sont toujours d'actualité). Les divers facteurs de la réussite intellectuelle sont présents, à des degrés divers, chez tous nos étudiants et il convient donc de les développer en tenant compte des profils pédagogiques de chacun, des capacités de conceptualisation et des aptitudes à la structuration de la pensée.

CONNAÎTRE SON PROFIL PÉDAGOGIQUE ET SAVOIR EN TIRER PARTI

« La véritable éducation consiste à tirer le meilleur de soi-même » écrivait **Gandhi**. L'enseignant d'expression, comme ses collègues, doit se demander quelle source d'information il va privilégier auprès de son auditoire. Il faut tenir compte de la « gestion préférentielle » de chaque étudiant « gestion visuelle, auditive, kinesthésique » et instaurer une complémentarité dans les moyens pédagogiques.

Cela en effet va jouer un rôle important non seulement dans le degré d'**attention** de **concentration** des étudiants (application aux exposés et aux soutenances orales de mémoires) mais aussi de **mémorisation** et de **créativité**. Apprendre, pour tel individu, ce sera plutôt réciter intérieure-

ment (gestion auditive), copier un dessin, construire un schéma heuristique (gestion visuelle) ou reproduire un croquis, un ensemble de gestes (gestion, kinesthésique).

Ainsi, par exemple, l'élaboration d'un schéma heuristique permettra chez tel étudiant des associations nouvelles (possibilité de liaisons, de connexions inattendues) et constituera un facteur de **créativité** non négligeable. Elle facilitera également le stockage des informations en favorisant les « images mentales ». Le développement de l'individu rappelle celui de l'Humanité. Des premières peintures rupestres aux dernières productions de l'art contemporain, on a toujours cherché à inscrire sa pensée, dans le temps et dans l'espace, en utilisant certaines images, certains codes ou symboles.

On pourra s'appuyer également sur les expériences (cognitives, affectives, sensorielles) de celui qui apprend pour renforcer les **motivations** du départ. Nous l'avons maintes fois constaté- surtout auprès d'un public d'adultes - il ne peut y avoir d'acquisition sans **ancrage** dans un projet, dans l'expérience, dans une gestion mentale préférentielle.

DÉVELOPPER SES APTITUDES À LA CONCEPTUALISATION

Les aptitudes à la conceptualisation reposent tout d'abord sur **une bonne maîtrise de la langue**. On a noté, à ce sujet, de meilleures performances chez les étudiants scientifiques qui avaient choisi, au lycée, l'option langues anciennes : ils avaient une meilleure compréhension des énoncés de problèmes).

Employer **le mot juste**, élargir sa connaissance du lexique (en prenant conscience que les mots sont des êtres vivants qui naissent, se développent et parfois dispa-

raissent) permet de préciser sa pensée et d'aboutir à une plus grande **clarté** dans l'expression de ses idées. C'est pourquoi nous prévoyons toujours dans nos TD des exercices courts et variés sur le **vocabulaire**. D'autre part, tout article ou extrait de livre proposé à la réflexion de nos étudiants est préalablement élucidé sur le plan lexical.

Nos collègues scientifiques se plaignent souvent, à juste titre, des lacunes constatées en matière d'orthographe ou de vocabulaire : c'est évident !

Mais nous pensons qu'il ne faut pas être exagérément pessimiste à l'égard de nos étudiants d'I.U.T. car ce phénomène se retrouve parfois au niveau des grands concours scientifiques comme le montrent ces réflexions extraites d'un rapport de jury : « les efforts réels (des candidats) sont beaucoup trop souvent gâchés par le manque de maîtrise de la langue... nous revenons chaque année ou presque sur les lacunes inadmissibles constatées en matière de vocabulaire ou d'expression ⁽⁶⁾ ».

Mais l'aptitude à conceptualiser peut être développée par certains exercices. Nous en citerons quelques uns, à titre d'exemples, qui peuvent intéresser de jeunes collègues, plus ou moins néophytes dans l'enseignement de l'expression :

- Reformulation d'une pensée sous une forme plus brève ou plus personnelle,
- Utilisation de **schémas heuristiques** ou visualisation avec tableaux, graphiques, croquis,
- Entraînement systématique à la **synthèse de dossier** avec mise en évidence de la **problématique** et des **axes** de lecture. Là encore, la **visualisation** (élaboration par les étudiants d'un tableau à double entrée : lecture verticale **analytique** et lecture horizontale **synthétique**) permettra de dégager rapidement la **structuration** des idées dans un dossier souvent complexe (textes, articles, mais aussi tableaux chiffrés,

(5) cf Tony BUZAN, Dessine moi l'intelligence, Ed. d'Organisations 1994.

(6) Rapport de synthèse de Monsieur l'Inspecteur Général H.GIE, Président du Jury au Concours CENTRALE-SUPELEC, 1990.

(7) Hélène TROCHE (J'apprends, donc je suis, Ed. d'Organisation, 1992.

graphiques, dessins humoristiques ou publicités diverses).

Acquérir « l'esprit de synthèse », c'est, pour nos étudiants, distinguer l'essentiel de l'accessoire, percevoir les relations d'identité, d'opposition, de complémentarité dans un dossier souvent profus. Ceci l'aidera, plus tard, dans sa vie professionnelle car les tâches proprement techniques n'occuperont parfois qu'une place restreinte (15 à 20% du temps) par rapport aux tâches d'organisation, de gestion, de communication.

Le repérage rapide du canevas d'un texte, de la trame d'un article, des idées-force d'un dossier documentaire constituent dans nos TD une préoccupation constante. Au départ, nous sentons parfois une certaine réticence chez nos étudiants devant cette tâche ingrate et austère mais nous pratiquons parallèlement un entraînement régulier à la **lecture efficace** (lecture chronométrée avec questionnaire d'évaluation, lecture modulée, lecture sélective, tests de lisibilité). Et nos étudiants savent bien quelles sont leurs lacunes dans ce domaine. Ils prennent conscience de leurs défauts car « ne pas savoir lire, lire mal, lire peu, ne jamais lire un livre ou un journal, dans nos sociétés actuelles, c'est s'asphyxier ⁽⁷⁾ ».

En effet, une meilleure gestion de la lecture donne plus d'efficacité dans le travail intellectuel. Cette amélioration de la capacité de lecture permettra à l'étudiant de

- **Choisir** ce qui sera le plus utile pour élargir sa compétence
- **Organiser** ses acquisitions pour les rendre utilisables
- **Critiquer** pour affirmer ses opinions personnelles
- **Conserver** seulement les informations utiles
- **Elaborer** enfin une nouvelle version plus personnelle des faits

ACCROÎTRE SES CAPACITÉS DE STRUCTURATION

« Un travail de l'esprit, si vaste ou si menu soit-il, doit valoir d'abord par sa structure » J.Guitton

Nous souscrivons tout à fait à l'opinion de ce penseur qui a été le premier à consigner ses méthodes pour le travail intellectuel.

Tout système, en effet, se définit par des structures. On parle ainsi de la structure d'un organe, d'une société : le célèbre ethnologue Levi-Strauss n'a-t-il pas montré dans son oeuvre l'existence de structures mentales universelles ?

Cette omniprésence de la **structuration** nous la retrouverons dans :

LES COMMUNICATIONS ECRITES

- Savoir rédiger un compte-rendu, clair, précis, synthétique
- Faire le point sur l'évolution d'une question, d'un problème en mettant en valeur l'essentiel
- Savoir rédiger un cahier des charges ou des spécifications techniques dans un document clair, ordonné et sans ambiguïté.

LES COMMUNICATIONS ORALES

- Savoir faire un compte rendu d'entretien
- Savoir argumenter
- Savoir exposer
- Savoir transmettre ses compétences (transmission pédagogique lors de sessions de formation ou de recyclage).

Nous espérons avoir montré que ces multiples démarches analytiques ou synthétiques en entraînant nos étudiants à

résumer, évaluer, critiquer, créer, favorisent chez eux le développement de la réflexion et le sens de l'innovation.

Nombreux sont nos élèves qui pratiquent un sport -souvent à un niveau élevé, en ski par exemple-. Ceux-ci savent bien quelle est la vertu d'un entraînement systématique, régulier et progressif. Il suffit de leur montrer -par l'exemple- que la performance intellectuelle relève des mêmes impératifs : motivation, rigueur, effort et qu'elle peut leur procurer des satisfactions qui-pour n'être pas immédiatement quantifiables-n'en sont pas moins utiles à l'individu dans une société vouée à la consommation ou à la rentabilité. Ces propos rejoignent ceux de notre collègue Claudiane Fabre dans sa thèse :

« ... Or, dans une société où l'on consomme, où l'on communique pour faire et vendre, ce qui n'a pas de prix est sans valeur. Certains étudiants tentent parfois de nous expliquer qu'ils ont si peu de temps pour les matières « qui servent », les matières technologiques, qu'on ne devrait pas leur imposer de matières littéraires « qui ne servent à rien ». Il convient alors de leur faire comprendre qu'il existe un facteur important dont il n'est pas tenu compte dans leur raisonnement. **Ce facteur, c'est eux-mêmes et l'expression verbale est structurante du sujet humain lui-même** ⁽⁸⁾ ».

La vertu première de toute culture n'est-elle pas en effet la construction de l'individu, affirmant ses choix, ses **valeurs** et s'efforçant de comprendre le monde dans lequel il vit ⁽⁹⁾.

(8) Op. cité p 298

(9) Nous n'avons pas abordé ici le contenu des documents proposés à la réflexion de nos étudiants mais il s'agit le plus souvent de documents d'actualité empruntés aux Sciences Humaines, à l'Art, à l'Ethique, au Sacré, à l'Education, autant de champs à explorer pour alimenter leur curiosité juvénile et proposer quelques réponses à leurs interrogations.

ENSEIGNER LA METHODE AMDEC EN GEII



Pascal Casol

ENSEIGNER LA METHODE AMDEC EN GEII

Une application de l'analyse des modes de défaillances, de leurs effets et de leur criticité à un projet de TR de Seconde Année : l'horloge numérique multifonctions - Approche de fiabilité prévisionnelle

par Pascal Casol, Ingénieur CNAM,

Responsable Qualité, Etudes et Développement, Sextant Avionique Bordeaux
et Gino Gramacia - IUT Bordeaux ⁽¹⁾

Dans le GeSi n° 46 (p. 7), Jacques Blanchart (professeur associé à l'INPG/ENSERG) s'interroge à juste titre sur les moyens d'introduire un enseignement significatif et convaincant de la Qualité dans nos départements de GEII. Se pose alors la question des méthodologies (la panoplie des outils est abondante) susceptibles de trouver une application dans nos enseignements institutionnels. Dans le domaine de la fiabilité prévisionnelle, la méthode AMDEC peut trouver, à la faveur des projets de T.R. de seconde année (mais aussi, pourquoi pas, des projets tutorés), un support d'illustration intéressant. C'est l'objet de l'article que nous proposons ici.

HISTORIQUE ET CARACTERISTIQUES ESSENTIELLES DE LA METHODE

L'Analyse des modes de défaillances, de leurs effets et de leur criticité (AMDEC) est une méthode d'analyse préventive de la sûreté de fonctionnement (fiabilité, disponibilité, maintenabilité, sécurité) développée aux Etats-Unis, dans l'industrie aéronautique, au début des années soixante, puis qui a pris son essor en Europe au cours des années soixante-dix dans l'industrie automobile, chimique, nucléaire. Le principe de la prévention

repose sur le recensement systématique et l'évaluation des risques potentiels d'erreurs en cours de conception d'un projet, d'un produit ou d'un procédé. Les aspects originaux de la méthode sont les suivants :

- L'AMDEC a pour but d'évaluer l'impact, ou la criticité, des modes de défaillances des composants d'un système sur la *fiabilité*, la *maintenabilité* et la *sécurité* de ce système ⁽²⁾.
- Appliquée en groupe de travail pluridisciplinaire, elle est recommandée pour la résolution de problèmes mineurs dont on veut identifier les causes et les effets.
- Cette méthode est qualifiée d'*inductive* au sens où elle s'appuie, pour l'analyse des défaillances, sur une logique de décomposition d'un système en sous-ensembles successifs pour parvenir au niveau des composants élémentaires. On s'intéresse alors aux défaillances liés au mauvais fonctionnement de ces composants et à leurs répercussions aux niveaux supérieurs du système.
- La démarche AMDEC consiste à recenser les *modes de défaillance* des composants, d'en évaluer les *effets* sur l'ensemble des fonctions de ce système, d'en analyser les *causes*.
- L'AMDEC est généralement utilisée à titre *préventif*, donc au moment de la conception. En phase de conception, elle

est associée à l'*Analyse fonctionnelle* pour la recherche des modes de défaillances spécifiques à chaque fonction ou contrainte des composants. Elle peut intervenir à titre correctif pour l'amélioration de systèmes existants.

- On établit une distinction entre l'AMDEC *produit*, centrée sur l'amélioration, en conception, des performances du produit, et l'AMDEC *procédé*, qui s'intéresse aux moyens de production (machines, lignes, installations), ainsi qu'au processus de production (gammes de fabrication). D'autres applications sont possibles, notamment dans le domaine de l'organisation, de la sécurité, et plus généralement des services ⁽³⁾.

LES ETAPES DE L'ANALYSE

La suite des étapes pourrait être résumée de la manière suivante :

Phase A : La préparation de l'étude

1. Définir l'objectif

L'animateur du projet AMDEC définit le cadre et l'objet de l'étude :

- Objectifs de l'étude
- Planning des réunions
- Composition du groupe de travail

(1) Merci à MM Bauer, Curutchet, Darroman, Dubois, Etudiants en GEII Seconde Année pour leur contribution à l'étude.

(2) A l'inverse, la méthode des arbres de défaillances commence par l'analyse des pannes potentielles du système pour remonter ensuite à leurs causes aux niveaux inférieurs. C'est en ce sens qu'elle est dite déductive. Voir sur ce point par exemple Christian Doucet, La maîtrise de la qualité, Entreprise Moderne d'Édition, Paris 1986, pp 258-265.

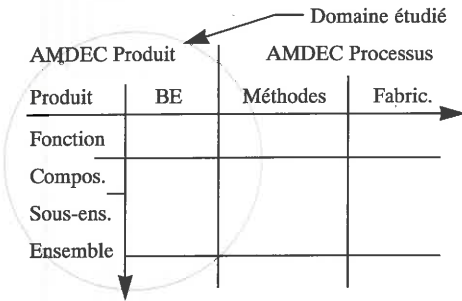
(3) Pour en savoir davantage, on lira avec profit Hervé Garin, AMDEC, AMDE, AEEL, L'essentiel de la méthode. AFNOR, Collection A Savoir, 1994. Dans les publications du CETIM, on consultera le recueil des conférences de la journée du 14 avril 1992 à Senlis : l'AMDEC, un atout pour les PMI, ainsi que la norme NFX 60 510 (Synthèse des Travaux du Comité Electrotechnique International).

2. Constituer le groupe de travail

L'animateur réunit un groupe de travail pluridisciplinaire (les différents spécialistes du sujet traité...)

3. Délimiter le champ de l'étude

On précise le domaine d'intervention de l'étude (phase conception d'un procédé, méthodes, production...) et le champ d'application.



4. Analyser les fonctions

L'animateur définit les fonctions du composant (ou sous-ensemble...) étudié. Le but de l'analyse fonctionnelle, à l'aide de diagrammes (par exemple FAST, blocs fonctionnelles...) est de répondre à la question « comment ça marche » ? Les outils de l'Analyse fonctionnelle fournissent un support indispensable à l'étude AMDEC par l'analyse des causes qui perturbent fonctions principales et contraintes.

Phase B : l'analyse

5. Recenser les modes de défaillances

Le mode de défaillance concerne les fonctions du composant. Il caractérise la manière dont il risque de faillir à la fonction qu'il doit remplir. Le groupe travaille en remue-méninges...

6. Analyser les effets potentiels des défaillances

Relatif au mode, il s'exprime en terme de conséquences pour l'utilisateur du système.

Pour l'analyse des causes/effets, le diagramme en « arêtes de poissons » peut s'avérer très utile.

7. Analyser les causes potentielles

Il s'agit d'une anomalie initiale pouvant entraîner le mode de défaillance.

8. Détecter la défaillance

La cause (ou le mode) étant apparue, la détection correspond à ce qui est prévu pour l'empêcher d'atteindre l'utilisateur.

9. Evaluer le risque

Le risque est évalué à l'aide de différents indices :

- l'indice de gravité qui détermine le niveau de conséquences pour l'utilisateur ;
- l'indice de fréquence, représentant la probabilité que la cause se produise et qu'elle entraîne le mode de défaillance.
- la non-détection ND, définie comme la probabilité que la cause et le mode étant apparus, la défaillance atteigne l'utilisateur.

$$- \text{Criticité} = G \times Pa \times Pnd$$

10. Envisager les actions préventives ou correctives

Une action préventive ou corrective est engagée au-delà d'un seuil de criticité préalablement fixé.

7. Assurer le suivi des actions :

Le groupe de travail se réunit périodiquement pour évaluer l'efficacité des actions engagées.

L'application que nous proposons ci-dessous, pour des raisons évidentes de manque de place, ne reprend pas la démarche dans son intégralité. Nous nous limiterons donc aux aspects les plus pertinents de l'étude AMDEC en terme de fiabilité prévisionnelle de composants électroniques pour le projet Horloge numérique. Cette approche de la gestion des risques en phase conception dans le cadre d'un projet de T.R. constitue, selon nous, une réponse réaliste, concrète et accessible aux problèmes méthodologiques que soulève l'enseignement de la Qualité dans nos départements.

LE PROJET : L'HORLOGE NUMERIQUE MULTIFONCTIONS

Le cahier des charges comporte trois fonctions principales :

- afficher l'heure au moyen d'afficheurs 7 segments,
- assurer un affichage personnalisé (GEII),
- assurer un réglage manuel de l'heure et de la date.

Le hardware se résume principalement à deux circuits imprimés : le premier, la carte principale qui comprend l'alimentation, le chenillard des secondes, le micro-contrôleur et l'interfaçage pour l'affichage des leds (voir schéma 1) ; le

deuxième comporte uniquement la matrice des leds.

Dans notre étude, nous identifierons les composants en fonction de leurs caractéristiques de conception. On déterminera après calcul, suivant la norme MIL-HDBK 217F (voir plus bas pour la définition de cette norme), le taux de défaillance de chaque composant puis de chaque bloc fonctionnel et enfin la probabilité d'apparition de quelques défaillances de l'équipement après analyse des modes de défaillances de leurs effets et de leur criticité. La liste des composants (voir tableau 2⁽¹⁾) constitue le fichier de base permettant l'étude de la fiabilité et de l'AMDEC de l'équipement.

ETUDE DE FIABILITE PREVISIONNELLE

Nous examinerons les points suivants :

- liste des composants
- fiabilité prévisionnelle
- liste des fonctions
- modes de défaillances de l'équipement
- tableau de criticité des défaillances
- synthèse de l'étude et résultats

La Liste des composants (voir tableau 2) a pour but de :

- fournir une liste de tous les composants utilisés.
- vérifier que les composants ont été utilisés correctement.
- fournir toutes les informations nécessaires pour effectuer une analyse des contraintes
- déterminer la fiabilité de l'équipement.

ANALYSE DES CONTRAINTES

Cette analyse permet d'évaluer dans quelle mesure les critères de sous sollicitation des composants ont été respectés. Pour l'horloge multifonctions nous avons pris l'hypothèse d'une température de fonctionnement opérationnelle de 35 °C pour un environnement théorique de 25 °C et des températures maximales pouvant atteindre 175 °C

FIABILITE PREVISIONNELLE

La fiabilité prévisionnelle a pour but de :

- calculer un taux de défaillance pour chaque composant. Ce taux sera utilisé pour l'élaboration de l'AMDEC

(1) La liste, telle qu'elle figure dans le tableau 2, n'est pas complète. Nous nous limitons à un exemple court

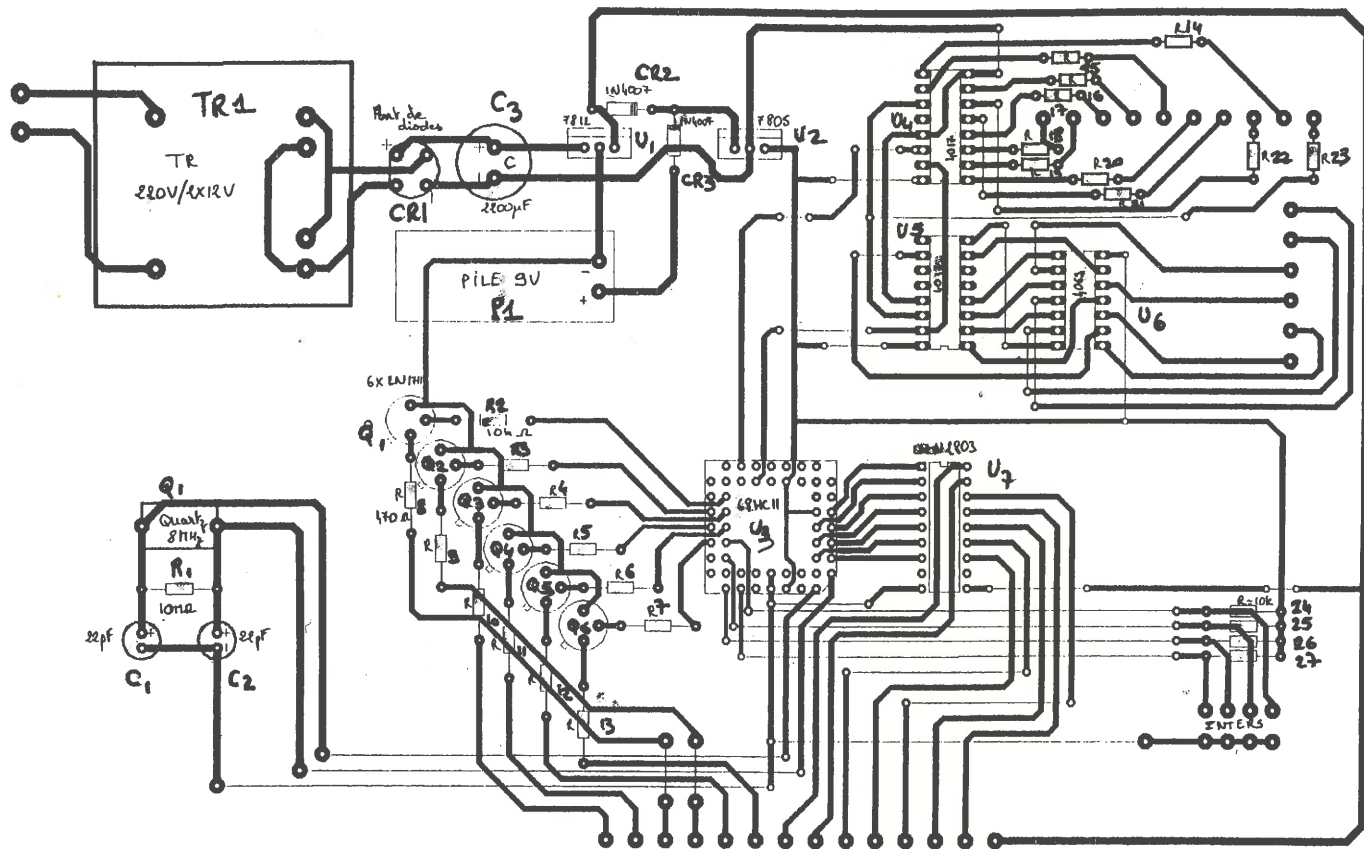


Schéma 1 ▲

▼ Tableau 2

Date : 15/12/95		LISTE DES COMPOSANTS ET ANALYSES DE STRESS (triés par blocs)										Page : 1/4	
Equipement : horloge multifonctions		Température Environnement : 25 °C										Rédacteur : P. Casol	
												Environnement : industriel	
												Révision : A001	
DESCRIPTION COMPOSANT	VALEUR NOMINALE	TYPE	FABRICANT	UTILISATION ANTERIEURE	REPERE CIRCUIT			DELTA TEMPERATURE	STRESS		STRESS RATIO	TAUX DE DEFAILLANCE 10E-6	N° BLOC FONCTIONNEL
									MAX	OPERATI			
STRUCTURE LOGIQUE	68HC11	D	MOTOROLA	OUI	U3			10	110	35	0,31	8,0800	Bloc 1.1
RESISTANCE	10 Kohms	RL	BOURNSOH	OUI	R2			10	175	35	0,2	0,0051	Bloc 1.2
RESISTANCE	10 Kohms	RL	BOURNSOH	OUI	R3			10	175	35	0,2	0,0051	Bloc 1.2
RESISTANCE	10 Kohms	RL	BOURNSOH	OUI	R4			10	175	35	0,2	0,0051	Bloc 1.2
RESISTANCE	10 Kohms	RL	BOURNSOH	OUI	R5			10	175	35	0,2	0,0051	Bloc 1.2
RESISTANCE	10 Kohms	RL	BOURNSOH	OUI	R6			10	175	35	0,2	0,0051	Bloc 1.2
RESISTANCE	10 Kohms	RL	BOURNSOH	OUI	R7			10	175	35	0,2	0,0051	Bloc 1.2
RESISTANCE	470 Kohms	RL	BOURNSOH	OUI	R8			10	175	35	0,2	0,0051	Bloc 1.2
RESISTANCE	470 Kohms	RL	BOURNSOH	OUI	R9			10	175	35	0,2	0,0051	Bloc 1.2
RESISTANCE	470 Kohms	RL	BOURNSOH	OUI	R10			10	175	35	0,2	0,0051	Bloc 1.2
RESISTANCE	470 Kohms	RL	BOURNSOH	OUI	R11			10	175	35	0,2	0,0051	Bloc 1.2
RESISTANCE	470 Kohms	RL	BOURNSOH	OUI	R12			10	175	35	0,2	0,0051	Bloc 1.2
RESISTANCE	470 Kohms	RL	BOURNSOH	OUI	R13			10	175	35	0,2	0,0051	Bloc 1.2
TRANSISTOR	2N1711	NPN	SGS-THOMS	OUI	Q1			10	175	35	0,2	0,0051	Bloc 1.2
TRANSISTOR	2N1711	NPN	SGS-THOMS	OUI	Q2			10	175	35	0,2	0,0210	Bloc 1.2
TRANSISTOR	2N1711	NPN	SGS-THOMS	OUI	Q3			10	175	35	0,2	0,0210	Bloc 1.2
TRANSISTOR	2N1711	NPN	SGS-THOMS	OUI	Q4			10	175	35	0,2	0,0210	Bloc 1.2
TRANSISTOR	2N1711	NPN	SGS-THOMS	OUI	Q5			10	175	35	0,2	0,0210	Bloc 1.2
TRANSISTOR	2N1711	NPN	SGS-THOMS	OUI	Q6			10	175	35	0,2	0,0210	Bloc 1.2
BUFFER	ULN2803	D	MOTOROLA	OUI	U7			10	110	35	0,31	0,2660	Bloc 1.3
RESISTANCE	10 Kohms	RL	BOURNSOH	OUI	R24			10	175	35	0,2	0,0051	Bloc 1.4
RESISTANCE	10 Kohms	RL	BOURNSOH	OUI	R25			10	175	35	0,2	0,0051	Bloc 1.4
RESISTANCE	10 Kohms	RL	BOURNSOH	OUI	R26			10	175	35	0,2	0,0051	Bloc 1.4
RESISTANCE	10 Kohms	RL	BOURNSOH	OUI	R27			10	175	35	0,2	0,0051	Bloc 1.4

0,0204

(Analyse des Modes de Défaillance, de leurs Effets et de leurs Criticités),

- vérifier que le taux de défaillances de l'équipement est conforme aux exigences de la spécification (exigences du cahier des charges),
- vérifier la répartition des taux de défaillances pour les différents éléments de l'équipement.

DOCUMENTS DE REFERENCE

Notre étude s'appuie sur les documents :

- Rapport d'étude de l'horloge numérique multifonctions
- La norme MIL-HDBK-217E : *Fiabilité prévisionnelle pour l'électronique*. Il s'agit d'une norme internationale qui permet de calculer la probabilité de pannes de tous les composants électroniques en fonction de leur environnement d'utilisation et de leur spécification.

DESCRIPTIONS DE TABLEAUX

Les en-têtes :

Les en-têtes des tableaux regroupés dans les annexes contiennent les informations suivantes :

- **Température Environnement** : La température de base utilisée pour le calcul des contraintes.
- **Page** : Le numéro de la page du tableau ainsi que le nombre total de pages.
- **Révision** : Le numéro de révision du tableau.

Informations contenues dans les colonnes de la liste des composants

- Description composant

Cette colonne contient la description générale du composant, c'est-à-dire si le composant est une résistance, un condensateur, une EEPROM (mémoire morte programmable effaçable électriquement), un circuit d'interface, etc...

- Valeur nominale

Il s'agit de la valeur des composants passifs. Pour les circuits actifs, la désignation du constructeur est notée.

- Type

Pour les résistances et condensateurs, on note le code style défini dans le manuel MIL-HDBK-217E. Pour tous les autres composants, on utilise les définitions décrites pages suivantes.

- Fabricant

Le fabricant habituel du composant est désigné dans cette colonne.

- Utilisation antérieure

Cette colonne indique si le composant a déjà été utilisé sur d'autres équipements. On indique « OUI » ou « NON » pour chaque composant.

- Référence circuit

Cette référence est celle notée sur les composants dans les schémas électriques de l'équipement, par exemple C2, R23, U12, etc...

- Delta Température

Cette colonne indique l'écart de température entre l'air d'arrivée et :

- pour les composants actifs, la température de jonction.

- pour les composants passifs, la température ambiante près du composant.

- Stress MAX (Contrainte Maximale)

Cette colonne indique la valeur maximale de la contrainte à laquelle le composant peut être soumis.

- Stress operating

Le stress operating correspond à la température du composant dans un environnement à 35 °C.

- Stress ratio (Rapport de contraintes)

Le calcul de ce rapport est fait en divisant le *Stress operating* par le *Stress max*.

COMPOSANT	CODE	TYPE
INDUCTEURS ET TRANSFORMATEURS	LP	Faible puissance
	PW	Forte puissance
	AF	Fréquence audio
	RF	Fréquence Radio
DIODE	DI	Redresseur, Signal
	DZ	Zener, Avalanche
	TY	Thyristor
TRANSISTOR	FET	A effet de champ (TEC)
	NPN	Bipolaire NPN
	PNP	Bipolaire PNP
	UJT	Transistor unijonction
OPTOÉLECTRIQUE	LD	Diode électroluminescente
	CP	Coupleur optoélectronique
	DI	Affichage électroluminescent
	PD	Photodiode
	PT	Phototransistor
CONNECTEUR	GEN	Général
	PCB	De type plaquette à circuit imprimé
COMMUTATEUR	PB	A bascule/Bouton-poussoir
	SE	A effleurement
	RT	Rotatif
DIVERS	QC	Quartz cristal
	LA	Lampe
	EF	Filtre électronique
	FU	Fusible
	R	Relais
CIRCUIT INTÉGRÉ	L	Linéaire
	D	Numérique
	ID	Interface (numérique)
	LD	Linéaire, Sorties numériques
	IL	Numérique, Sorties linéaires
	RS	Mémoire RAM Statique
	RD	Mémoire RAM Dynamique
	RO	Mémoire morte
	EP	EEPROM
	PL	Composant logique programmable
HYBRIDE	HY	

Tableau 1. Codes et types de composants.

- Taux de défaillance

Cette colonne indique le taux de défaillance de chaque composant en nombre de défaillances par million d'heures de fonctionnement. Il est obtenu au moyen de la norme MIL HDBK-217E.

Par exemple, un taux de $8,0800.10^{-6}$ signifie qu'il est probable d'avoir une défaillance de la structure logique (voir tableau 2, bloc 1.1) au bout de 123 762 heures, dans les conditions d'environnement précises dans le tableau 2.

- N° de bloc fonctionnel

Ce numéro correspond à un code d'identification des différents blocs élémentaires définis sur les schémas électriques. Pour notre exemple, à savoir l'horloge numérique multifonctions, nous aurons par exemple les blocs suivants :

Bloc fonctionnel

- 1: noyau de pilotage
- 1.1: unité centrale
- 1.2 : unité de commande analogique
- 1.3 buffer de commande analogique
- 1.4 : contrôle / programmation
- 2 : chenillard
- 2.1 : unité centrale d'affichage ligne
- 2.2 : unité centrale d'affichage colonne
- 2.3 : buffer d'affichage colonne
- 2.4 : unité de contrôle d'affichage colonne
- 3 : horloge de référence
- 4 : filtrage
- 5 : alimentation

QUELS MODES DE DÉFAILLANCES POURRAIENT AFFECTER NOTRE SYSTÈME ?

MODES DE DÉFAILLANCES POTENTIELS DE L'HORLOGE NUMÉRIQUE

Seuls quelques modes sont cités pour exemple ci dessous :

- transistor défectueux
- calcul erroné
- perte de commande colonne suite à une panne buffer
- dérive de l'horloge de référence

Après avoir défini les modes de défaillances, leur localisation est faite parmi les blocs fonctionnels de l'horloge. Il est alors possible, connaissant le taux de panne des composants concernés par la défaillance, de déterminer leur probabilité d'apparition (voir tableau 2).

Les effets de la défaillance sont obtenus par l'analyse technique de la panne à partir des schémas électriques de l'horloge.

Leur criticité est fonction de l'importance des différentes tâches de l'horloge.

Une perte de l'affichage a donc été jugée critique et classée en criticité 1 (voir tableau n° 3).

L'affichage d'informations fausses est jugé dangereux mais non critique.

La perte d'une partie de l'affichage sans dégradation significative de la lecture est jugée peu critique et donc classé en criticité 3 (voir tableau 4).

Ce classement est effectué arbitrairement et pourrait être tout autre, la criticité étant fonction de l'importance accordée à telle ou telle fonction de l'équipement.

A la définition des événements critiques est associé la probabilité de leur apparition. Cette probabilité doit être la plus faible possible pour les événements les plus critiques.

CRITICITE	EVENEMENT REDOUTE
1	PERTE DE L'AFFICHAGE
2	AFFICHAGE ERRONNE
3	PERTE D'UNE PARTIE DE L'AFFICHAGE

Tableau n° 3 ▲

▼ Tableau n° 4

Date : 15/12/95		AMDEC			Page :	
Equipement : Horloge multifonctions		(Analyse des Modes de Défaillance de leurs Effets et de leur criticité)			Rédacteur : P. Casol	
					Environnement : industriel	
					Révision : A001	
N° Bloc	Fonction	Mode de défaillance	Taux de défaillance E-6	Effets de la défaillance	Criticité	Tests
1.2	commande analogique	1 transistor défectueux	0,021	perte de l'affichage d'un segment	3	
1.1	unité centrale	calcul erroné	8,08	affichage erroné	2	
1.3	buffer de commande analogique	panne buffer ⇒ pas de commande colonne	0,266	perte de l'affichage des digits «+», «/» et «:»	3	
3	horloge de référence	dérive de l'horloge	0,15	affichage erroné	2	
2.3	buffer d'affichage col.	panne buffer ⇒ pas de commande colonne	0,306	perte de l'affichage	1	

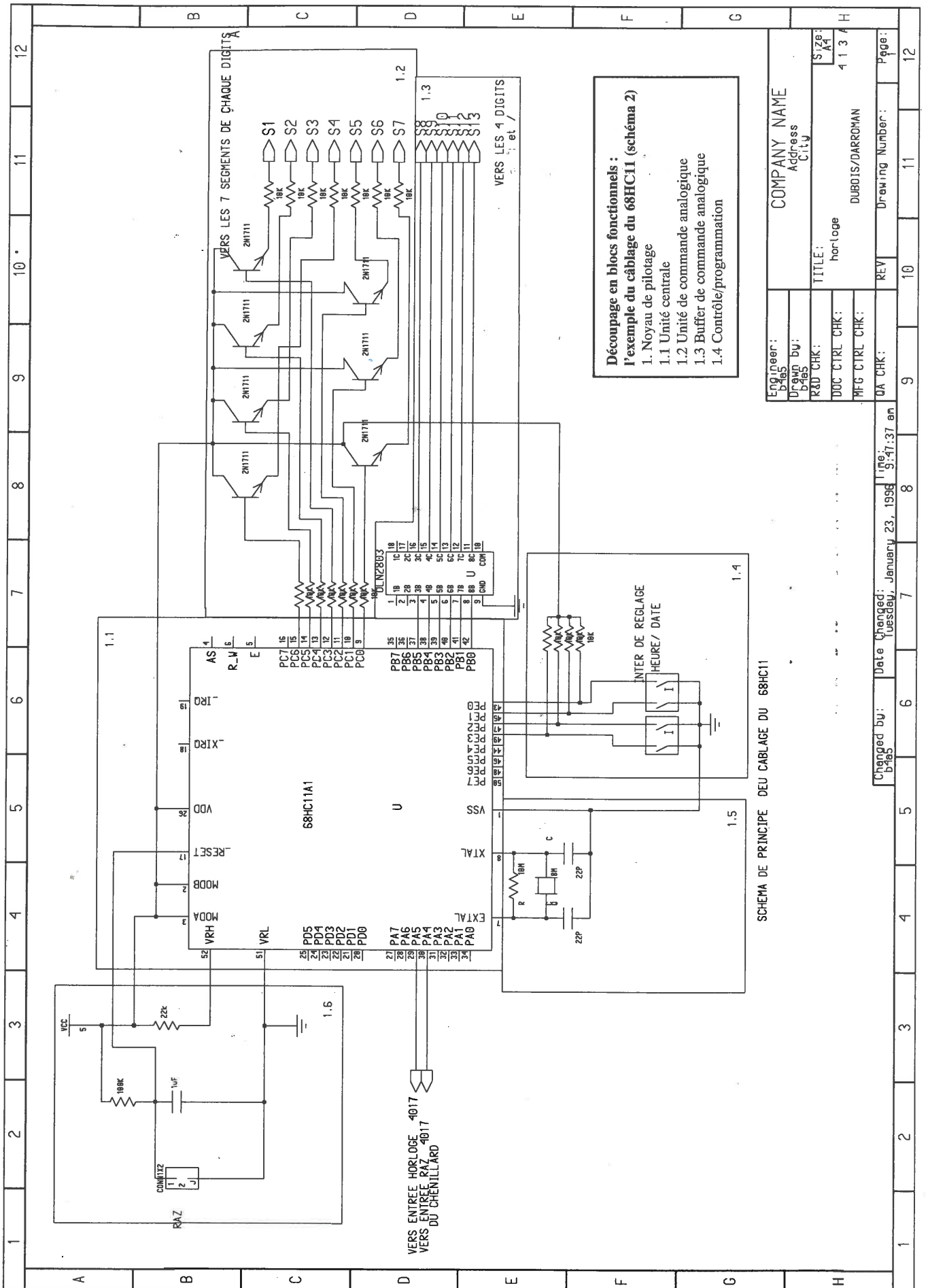
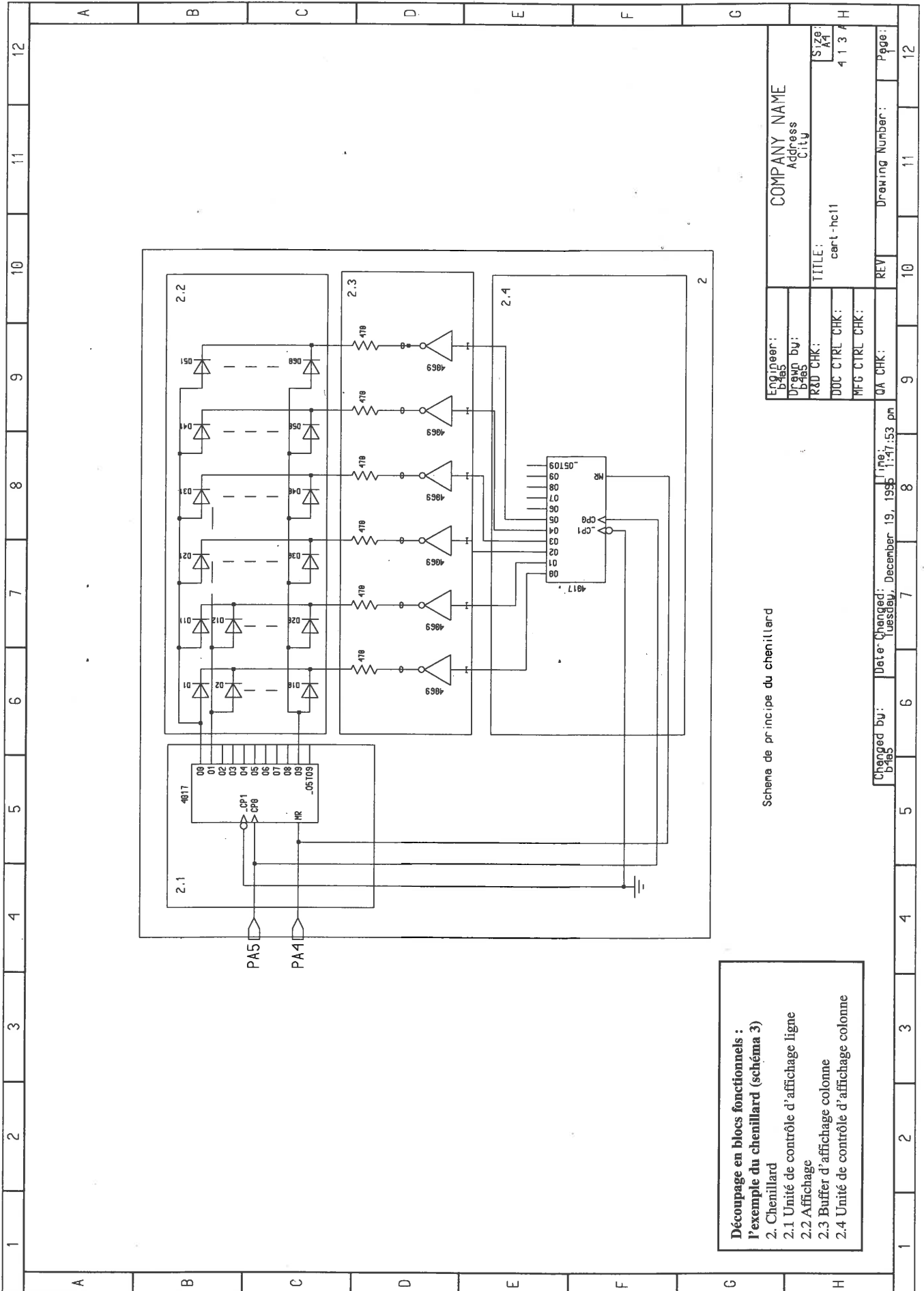


Schéma n° 2



Découpage en blocs fonctionnels :
 l'exemple du chenillard (schéma 3)
 2. Chenillard
 2.1 Unité de contrôle d'affichage ligne
 2.2 Affichage
 2.3 Buffer d'affichage colonne
 2.4 Unité de contrôle d'affichage colonne

Schema de principe du chenillard

Eng. par:	COMPANY NAME		
Dessiné by:	Address		
R&D CHK:	City		
DOC CTRL CHK:	TITLE:	Size:	
MFG CTRL CHK:	cart - hc11	A1	4 1 3 A H
QA CHK:	REV	Drawing Number:	Page:

Changed by: [blank] Date: December 19, 1998 1:47:53 pm
 [blank] [blank]

Un projet de TR

GESTION DES FEUX DE SIGNALISATION D'UN CARREFOUR

par Antoine Wagnon - IUT Marseille

Compte-rendu de MM Maunier et Agba, étudiants de Seconde Année - Département GEII option électronique

Projet TR2 Informatique Industrielle

Durée : 3 séances de 6 heures.

Objectifs :

- Mise en œuvre d'un PC industriel
- Synthèse et réalisation d'une carte d'extension PC
- Connaissance des principes de transmission des fichiers hexadécimaux et du monitoring
- Sensibilisation à la presse technique
Compte-rendu type article
Mise en page imposée

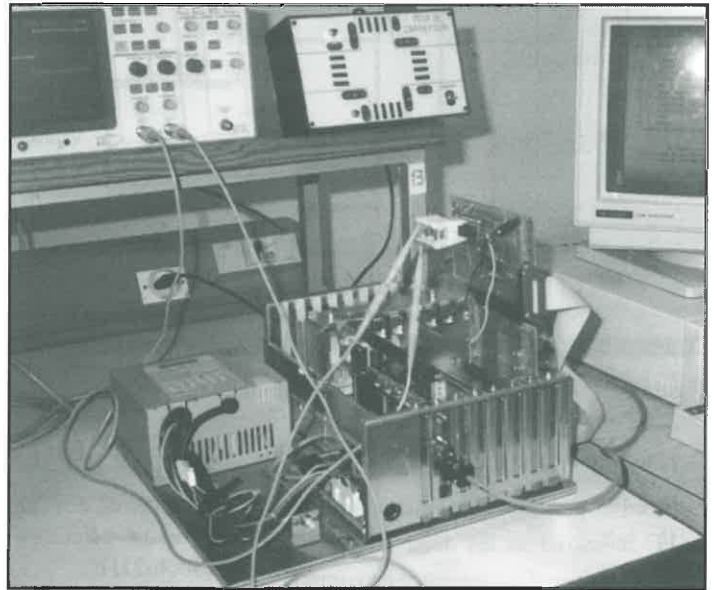


Figure 3 : Poste de travail

Vous êtes-vous interrogé sur le fonctionnement des feux de signalisation d'un carrefour ?

Dans l'affirmative, je vous invite à lire cet article.

Les feux de carrefour sont simulés par une platine comportant deux voies de circulation et

leurs feux tricolores. Deux boutons poussoirs P1 et P2 simulent l'appel des piétons (figure 1).

L'interrupteur C permet de sélectionner le cycle de fonctionnement (clignotant ou normal) (figure 2).

Les feux de carrefour sont pilotés par un PC industriel équipé d'une carte de communication parallèle (figure 3).

Les caractéristiques techniques de cet ensemble sont indiquées dans le tableau de la figure 4.

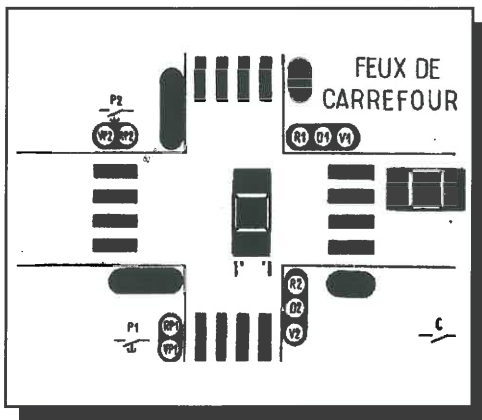


Figure 1 : Feux de carrefour

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES :	
Rack équipée d'un bus passif ISA (PC-AT bus)	
PC industriel processeur 80386 SX 25 Mhz	
ROM - 360 Ko	RAM - 2 Mo
Alimentation + 5V 14A ; + 12v 4A ; ; - 12v 0,5A	
Carte interface parallèle.	
Entrées/Sorties compatibles TTL	
Sorties actives à l'état haut	

Figure 4 : Caractéristiques techniques

Cycle clignotant : Commande clignotant active (C=1) (T#0.1s)			
PHASE	LAMPES ALLUMÉES		DURÉE
1	01 02		10 x T
2	aucune		10 x T
Cycle normal : Commande clignotant non active (C=0)			
PHASE	LAMPES ALLUMÉES	LAMPE CLIGNOTANTE	DURÉE
1	R1, R2, RP1, RP2		50 x T
2	V1, R2, VP1, RP2		150 x T
3	O1, R2, RP2	VP1	60 x T
4=1	R1, R2, RP1, RP2		50 x T
5	R1, V2, RP1, VP2		150 x T
6	R1, O2, RP1	VP2	60 x T
Cycle normal avec appel piéton :			
Durant la phase n° 2, un appel piéton (appui sur le bouton poussoir P2) entraîne un passage immédiat à la phase n° 3.			
Durant la phase n° 5, un appel piéton (appui sur le bouton poussoir P1) entraîne un passage immédiat à la phase n° 6.			

Figure 2 : Cycle de fonctionnement

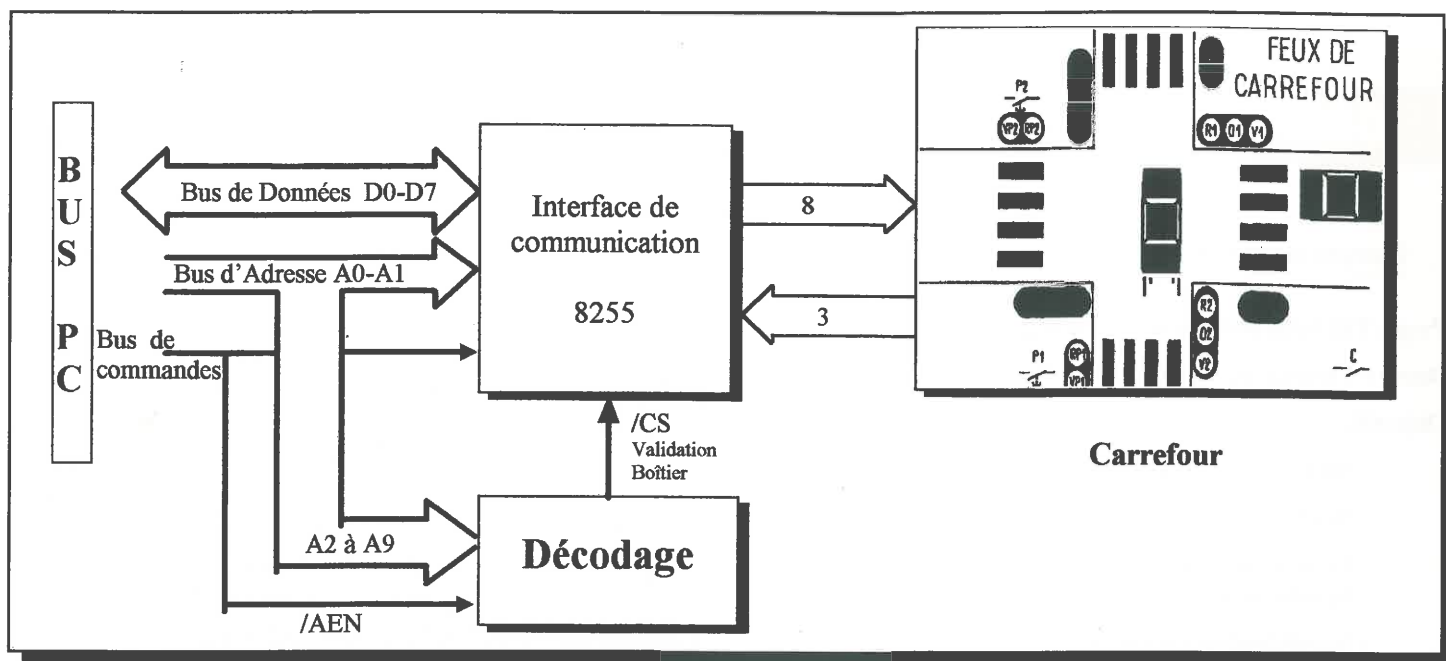


Figure 5 : Interface de communication parallèle

INTERFACE (FIGURE 5)

Cette carte permet la communication entre le PC industriel et les deux du carrefour. Elle est équipée d'un interface de communication parallèle de type 8255. Celle-ci dispose de 3 ports E/S programmables (Port A, B et C) de 8 bits.

Le port A est utilisé pour commander les lampes des feux de carrefour.

Les 4 bits de poids faible de port C sont utilisés pour acquérir les informations d'appel piéton et de sélection de cycle.

Les ports non utilisés PB et PCh sont configurés en sortie (figure 6).

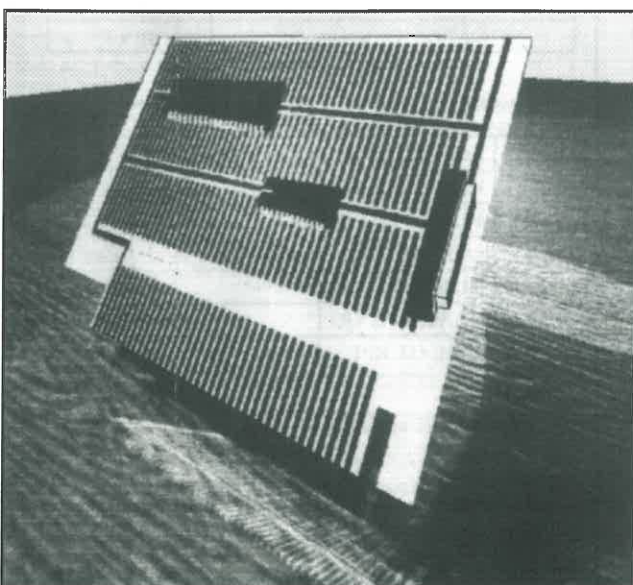


Figure 7 : Interface de communication parallèle

DÉCODAGE D'ADRESSE

La carte de communication sera placée aux adresses affectées aux cartes prototypes (300h-31Fh).

L'interface 8255 sera sélectionnée (information _CS à l'état bas) uniquement pour ces adresses. Un comparateur 8 bits 74HCT688 est utilisé pour réaliser cette fonction.

RÉALISATION

L'interface de communication est câblé sur une carte de développement équipée d'un connecteur PC ISA imprimé (figure 7).

1) Carte d'extension hors PC

Il est impératif de vérifier le fonctionnement du circuit de décodage d'adresse, pour cela faire défiler les adresses sur le bus (A0 à A9) à l'aide d'un compteur.

2) Cartes d'extension placée dans le PC

Vérifier le fonctionnement du montage à l'aide du programme de test (figure 8).

Nous conseillons d'utiliser une carte prolongateur de bus protégée (bufferisée).

Vérifier les signaux de sélection (_CS) et d'écriture (_WR) et de lecture (_RD) voir figure 8. Cette étape validée, il vous reste à tester le programme de gestion des feux de carrefour (figure 10).

CONCLUSION

Les programmes sont écrits en assembleur 8086 à l'aide d'un poste de développement, puis téléchargés par liaison série au PC industriel. Ce dernier est équipé d'un moniteur Romé capable de stocker en RAM et d'exécuter le programme d'application téléchargé.

Les 144 étudiants de 2^{ème} année de l'I.U.T. de Marseille ont réalisé cette maquette avec succès, nous vous souhaitons donc une pareille réussite.

Bit	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
Port A	VP2	R2	O2	V2	VP1	R1	O1	V1
Port C	1	1	1	1	777	P2	P1	C

Figure 6 : Affectation des ports

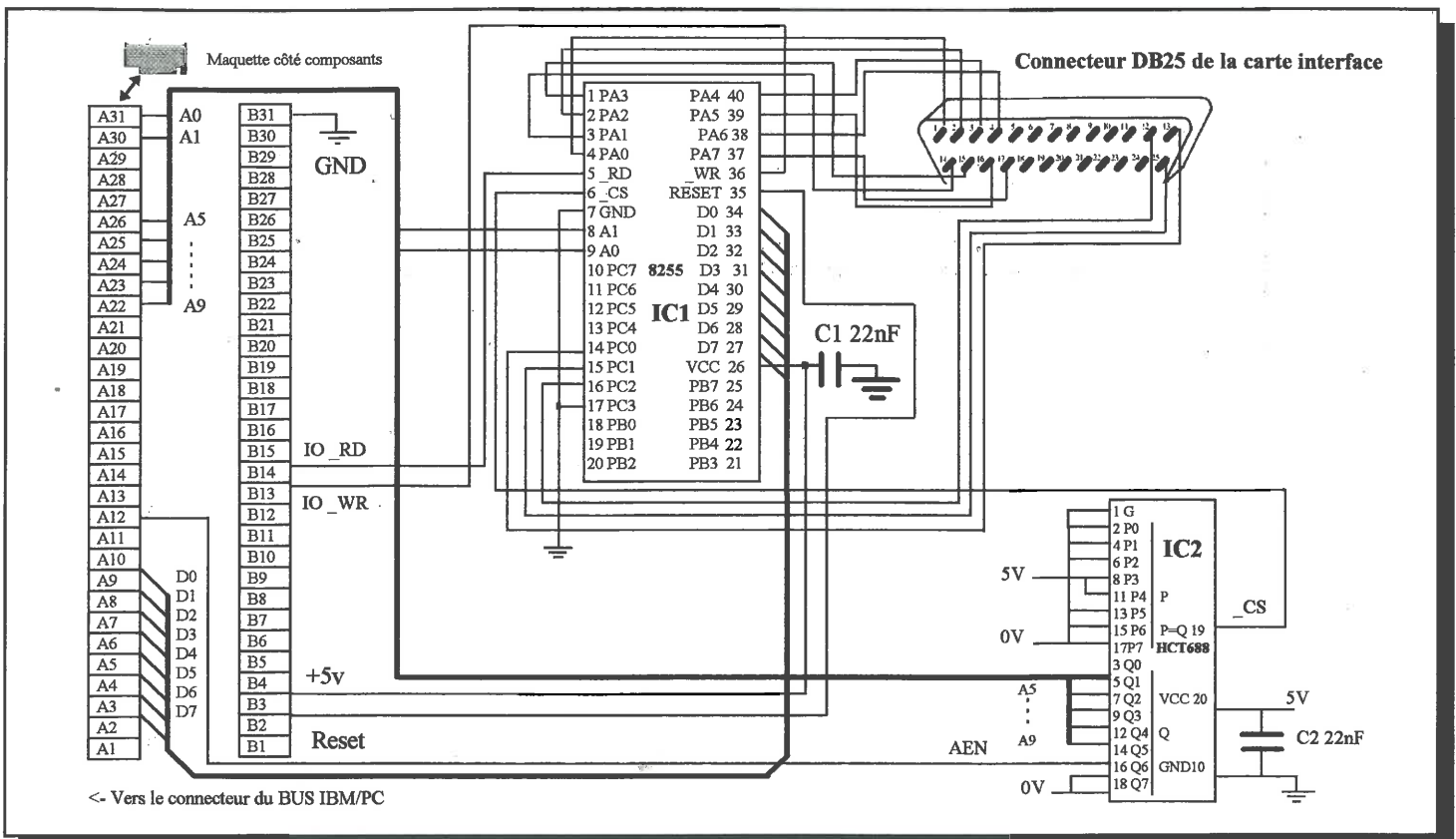


Figure 9 : Schéma structurel de la carte d'interface

Liste des composants

Condensateurs :	Semi-conducteurs :
C1 et C2 = 22 nF	IC1 = 8255
Divers :	IC2=74HC688
Fiche DB25 femelle	1 support 40 broches
Fils à wrapper	1 support 20 broches

```

PA EQU 300h
PB EQU 301h
PC EQU 302h
RC EQU 303h
• MODEL TINY
• CODE
JMP DEB PROG
INIT PROC NEAR
    mov dx,RC ; accès au registre de commande
    mov al,81h ; port A en sorties, Port b en
sorties
    out dx,al ; 4 bits poids faibles du port C en
ret ; entrées, les 4 autres bits en sortie
DEB PROG:
    mov ax,0000h
    mov ss,ax
    mov sp,0FFFFh
    call init ; appel à l'initialisation de 8255
    mov dx,PA
    mov al,0FFh ; toutes les leds allumoes
    out dx,al
deb1: in al,dx ; lecture port a
    mov bx,10
deb2: dec bx
    jnz deb2 ; petite tempo (t8)
    out dx,al ; écriture port a
    mov bx,10
deb3: dec bx ; petite tempo (t7 durce instruction)
    jnz deb3 ; jmp)
    jmp deb1
end
    
```

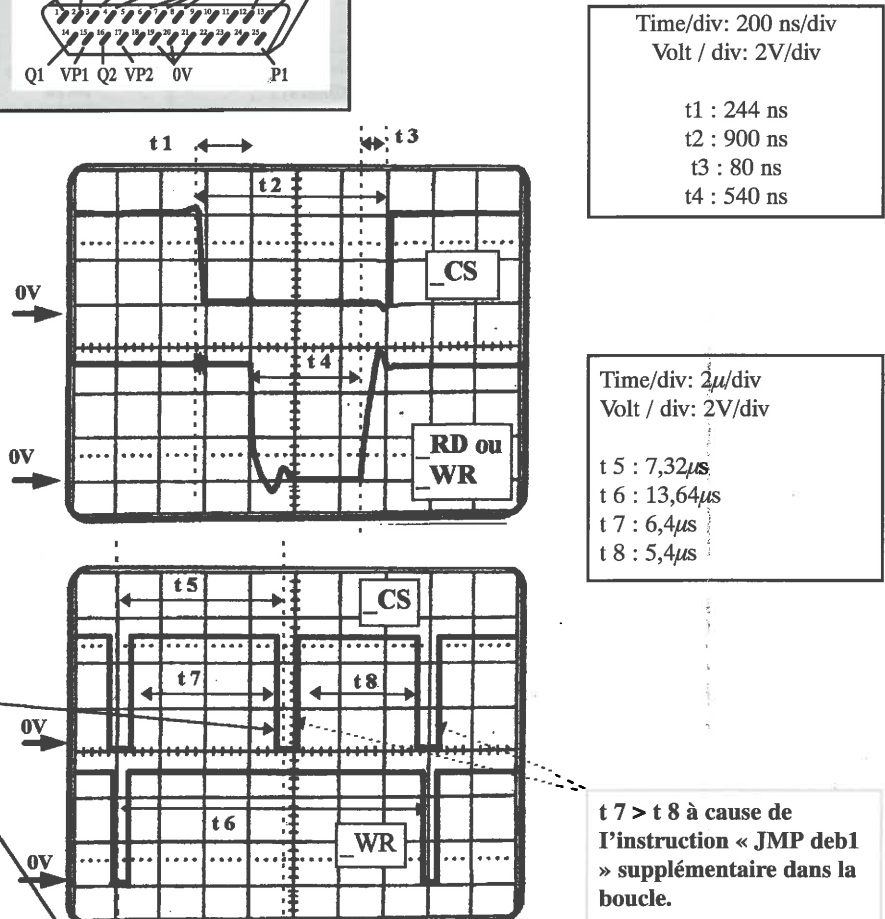


Figure 8: Programme de test et oscillogrammes

FIGURE 10 : PROGRAMME DE GESTION DES FEUX

Ajustez la valeur de la variable T pour obtenir la durée des cycles souhaitée (voir caractéristiques techniques)

```

; NOM DU PROGRAMME : Gestion d'un feux de carrefour -
; DESCRIPTION :
; AUTEUR : MAUNIER marc, AGBA rock
; DATE : Février 1996
    
```

```

; EQUIVALENCES
    
```

pp1 EQU 300h
PA EQU pp1
PB EQU pp1+1
PC EQU pp1+2
RC EQU 303h
LED11 EQU 22h
LED12 EQU 0h
LED1 EQU 44h
LED2 EQU 49h
LED3 EQU 42h
LED5 EQU 94h
LED6 EQU 24h

Adresses des registres internes du circuit d'interface de communication 8255

Valeurs des données à envoyer au feux de carrefour correspondant à l'état des lampes pour chaque phase.

Variable à ajuster (depend vitesse µP) pour obtenir les temps des cycles souhaités .(caractéristiques techniques)

T EQU 0A000h

.MODEL TINY

```

; CODE
JMP DEB_PROG ; Saut au début du programme principal
    
```

```

; INITIALISATION
; 8255
    
```

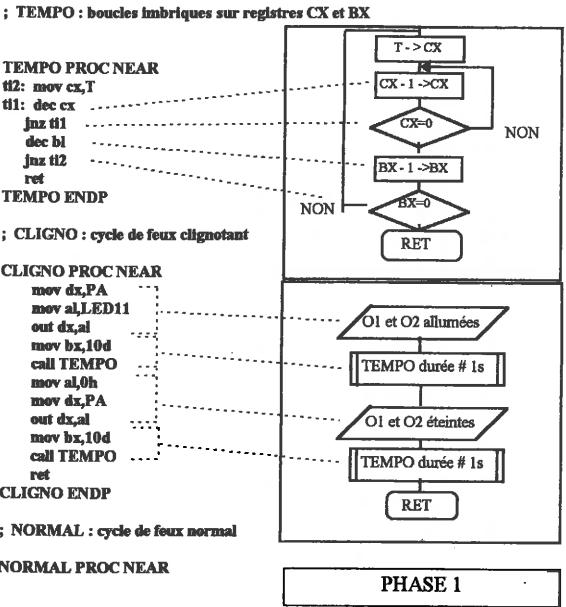
```

INIT PROC NEAR
; Initialisation du 8255
mov dx,RC
mov al,81h
out dx,al
ret
INIT ENDP
    
```

PortA Sorties PortC 4bits poids faible en entrées , port B sorties (inutilisées)

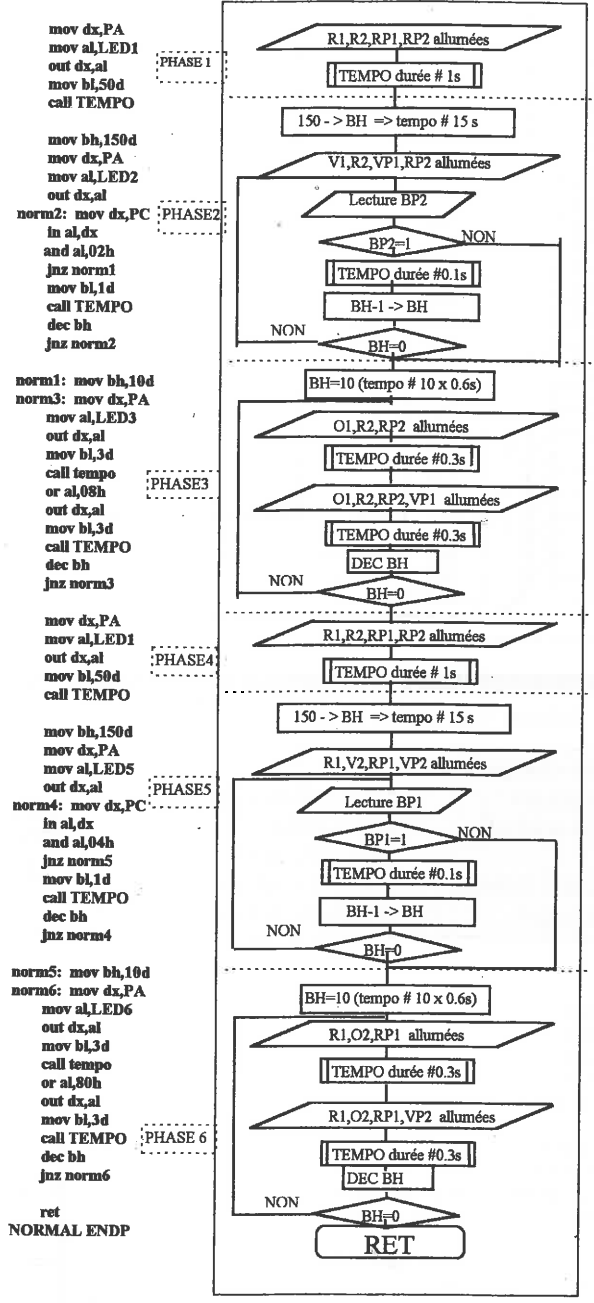
```

; PROCEDURES
    
```



REMARQUE

Afin de rendre indépendant les durées de temporisation de la vitesse d'horloge du µP, il serait préférable d'utiliser l'horloge temps réel de la carte PC industrielle



```

; PROGRAMME PRINCIPAL
    
```

```

DEB_PROG:
; Initialisation des segments de pile => SS:SP = 3000:FFFF
    
```

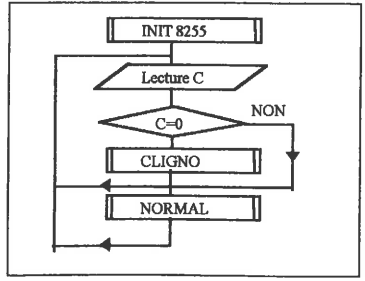
```

mov ax,3000h
mov SS,ax
mov sp,0FFFFh

call init

deb1: mov dx,PC
in al,dx
and al,011h
jnz deb2
call cligno
jmp deb1
deb2: call normal
jmp deb1

END
    
```



BOÎTE A IDÉES, CAISSE A OUTILS ET CLÉS EN MAINS

AMPLIFICATION AVEC ISOLEMENT GALVANIQUE

par Christian CAZAUBON, IUT de Bordeaux

Vous aimez travailler les pieds dans l'eau et la tête au soleil sur vos montages favoris alors cet article peut vous intéresser si vous êtes sensibilisé par les problèmes d'électrocution.

Nous abordons dans le numéro 2 de la rubrique « boîte à idées, caisse à outils et clé en mains » le problème de l'amplification avec un isolement galvanique par optocoupleur.

Le premier montage proposé sur la figure 1 utilise deux amplificateurs opérationnels TLO82 (ou équivalent) alimentés évidemment avec deux sources d'alimentation différentes: VCCI, VSS pour le premier amplificateur et VCC, VSS pour le deuxième amplificateur. Le couplage entre les deux amplificateurs est effectué par un optocoupleur TIL 111 (ou équivalent) présentant une tension d'isolement supérieure à 1,5KV entre l'entrée et la sortie.

Sur ce montage la tension Vr et la résistance R2 servent à fixer le courant de polarisation de la diode émettrice de l'optocoupleur. La diode 1N914 protège la diode émettrice en inverse car elle ne supporte que 3V. Le signal variable est appliqué sur l'entrée Ve.

L'amplificateur de sortie fonctionne en convertisseur de courant tension, c'est à dire que le signal de sortie Vs = R4.Ic, Ic étant le courant de collecteur du transistor de l'optocoupleur. La résistance R3 permet de limiter la puissance dissipée dans le transistor pour des signaux forts.

Le gain du montage est donné par la relation

$$G = \frac{R4}{R1}$$

K étant le coefficient de transfert

entre le courant direct de la diode émettrice et le courant de collecteur du transistor de l'optocoupleur.

L'intérêt de ce montage est qu'il utilise des composants courants, qu'il est simple à comprendre et à mettre en oeuvre. Il ne faut cependant pas oublier les contraintes de polarisation des composants :

- le courant direct de la diode doit toujours être positif donc $|I_e| < I_r$;
- la tension de sortie ne peut être que positive, il faut choisir R4 pour que la tension de repos en sortie soit voisine de VCC/2.

Le principal inconvénient réside dans la non linéarité du coefficient de transfert en fonction du courant direct de la diode émettrice.

La figure 2 donne la forme du signal de sortie pour un courant de polarisation voisin de 1mA et un signal d'entrée de 1V à 100Hz. La valeur des composants est donné sur le schéma de la figure 1. Le gain du montage est voisin de 5.

La figure 3 donne la forme du signal de sortie pour un courant de polarisation de 10mA et un signal d'entrée de 5V à 100Hz. Avec R1=680Ω et R2=1,2KΩ on obtient un gain voisin de l'unité. La figure 4 donne le résultat d'une FFT sur le signal de sortie et permet d'apprécier la distorsion du signal.

Le montage proposé dans la suite de cet article sur la figure 5 permet de réaliser un amplificateur présentant une très bonne linéarité. Le coeur de ce montage est un optocoupleur particulier constitué d'une diode émettrice et de deux diodes réceptrices appairées. Le circuit est construit de tel sorte que les deux diodes réceptrices reçoivent sensiblement la même quantité de lumière. On trouve cet optocoupleur sous la référence CNR200 chez HP ou IL300 chez Siemens.

Le schéma de principe de fonctionnement d'un amplificateur non inverseur est donné sur la figure 5-b. L'optocoupleur est associé à deux amplificateurs opérationnels alimentés séparément. Sur ce montage une première diode réceptrice est montée en inverse sur l'entrée + de l'AOP tandis que la diode émettrice est pilotée par la sortie de l'AOP. Si l'on suppose que l'amplificateur a un gain infini, le courant qui traverse la diode PD1 est donné par la relation:

$$I_{PD1} = \frac{V_e}{R1}$$

ce courant est constant pour une tension Ve donnée, le courant dans la diode émettrice est automatiquement ajusté par l'AOP pour respecter cette relation.

On peut le vérifier par ailleurs en supposant que si Ve est constant et que I_{PD1} diminue pour une raison quelconque, dans ce cas V+ augmente, la tension de sortie augmente (gain positif) ainsi que le courant IF ce qui aura pour effet de compenser la diminution de I_{PD1}

Inversement si I_{PD1} augmente V+ diminue ainsi que la tension de sortie ce qui aura pour effet de compenser l'augmentation de I_{PD1}.

Sur ce montage le courant I_{PD1} ne dépend que du rapport Ve/R1. On s'est affranchi des variations du courant IF en fonction de la température ou du vieillissement du composant.

Examinons maintenant la suite du montage. La diode I_{PD2} est montée sur l'entrée moins du deuxième AOP pour réaliser un convertisseur courant tension. La diode émettrice envoie sensiblement la même quantité de lumière sur les deux diodes réceptrices de telle sorte que I_{PD1} = I_{PD2}. Comme VS=R2. I_{PD2} on peut en déduire le gain théorique du montage

$$\frac{V_s}{V_e} = \frac{R2 \cdot I_{PD2}}{R1 \cdot I_{PD1}}$$

$$\text{et donc } \frac{V_s}{V_e} = \frac{R2}{R1}$$

puisque I_{PD1} ~ I_{PD2}

La construction du circuit intégré entraîne que les deux diodes réceptrices ne reçoivent pas exactement la même quantité de lumière, mais dans tous les cas le courant I_{PD2} reste rigoureusement proportionnel au courant I_{PD1} de telle sorte que I_{PD2} = K.I_{PD1}

Le gain réel du montage est donné par la relation :

$$\frac{V_s}{V_e} = K \frac{R2}{R1}$$

K est un coefficient constant voisin de l'unité.

Un exemple de montage réel, basé sur le schéma de principe et testé par l'auteur, est donné sur la figure 6. Cet amplificateur présente une linéarité parfaite. Le choix des résistances R23 et R28 dépend des caractéristiques de l'optocoupleur. Il faut s'assurer que les valeurs retenues n'entraînent pas la saturation des AOP. On obtient sur ce montage un gain voisin de 10.

PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES DU CNR 200						
Paramètres	Symbole	Min.	Typ.	Max.	Unité	Test
Coeff. de transfert	K	0.85	1	1.15		$I_{pd} < 50\mu A$
Coeff. de transfert (I_{pd} / I_f)	K1	0.25	0.5	0.75		$I_f = 10mA$
Tension directe (led)	Vf	1.3	1.6	1.85	V	$I_f = 10mA$
Tension inverse (led)	BVR	2.5	9		V	$I_f = 100\mu A$

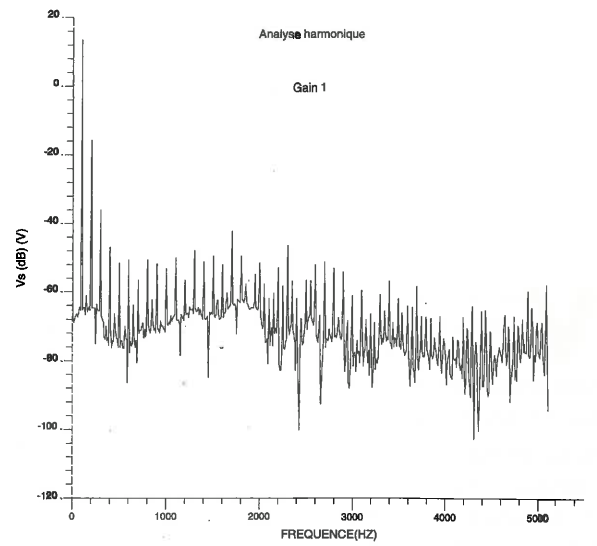


Schéma de la figure 4

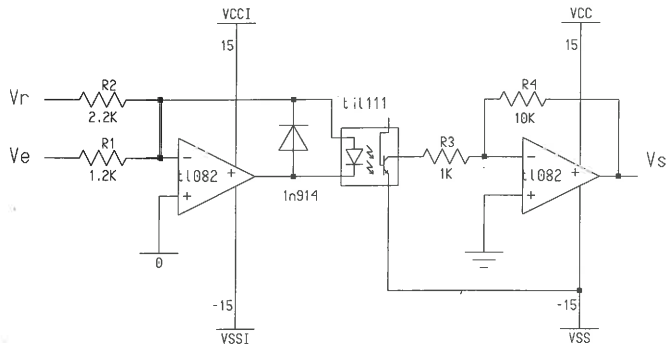


Schéma de la figure 1

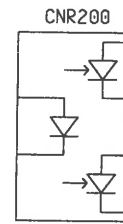


Figure 5-a

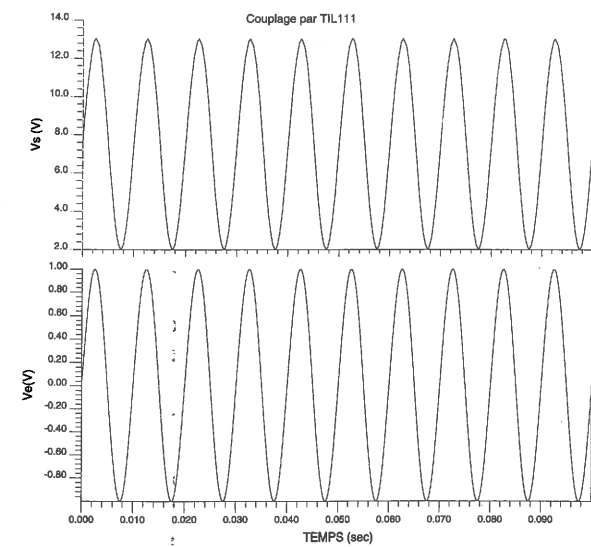


Schéma de la figure 2

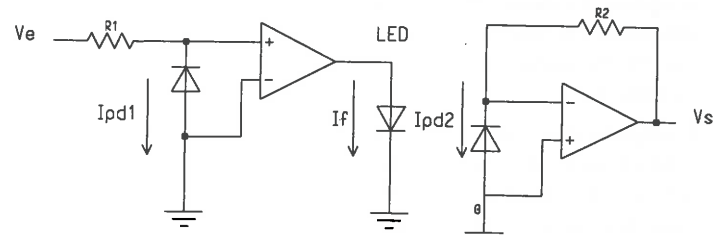


Figure 5-b

Schéma de la figure 5

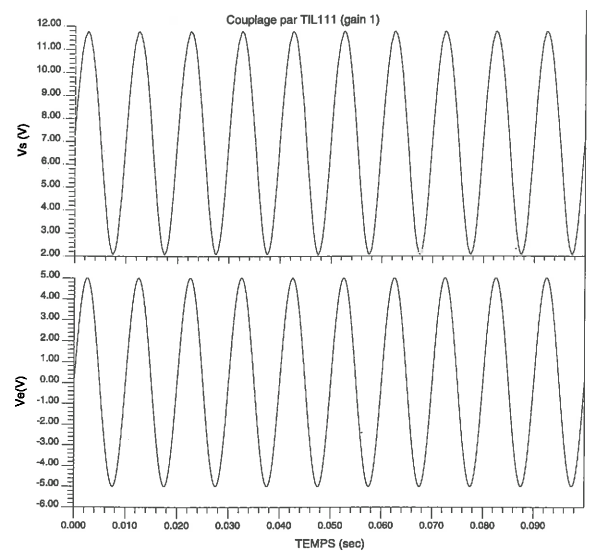


Schéma de la figure 3

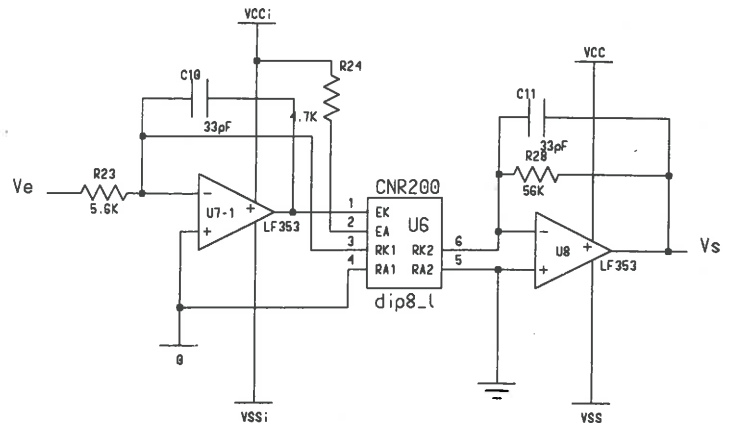


Schéma de la figure 6

Figure 6

BOÎTE A IDÉES...

UN LANGAGE DE PROGRAMMATION MULTIMEDIA

par Pierre Peloso, IUT de Créteil

Le multimédia représente un outil idéal pour les enseignants et, si bien utilisé, aussi pour les étudiants !

Le multimédia associe des images fixes et animées, du texte et des sons.

Bien évidemment le micro-ordinateur, MAC ou PC/WINDOWS, est idéal pour gérer ces médias.

L'auteur d'un didacticiel peut développer son application à l'aide d'un langage informatique: PASCAL ou C par exemple, voire l'assembleur de la machine ; ce n'est pas une sinécure, il faut beaucoup d'efforts et de temps afin d'obtenir un didacticiel efficace.

Afin de puissamment aider les auteurs, plusieurs éditeurs ont commercialisé des "langages-auteurs".

Parmi les plus complets et les plus faciles à mettre en œuvre, nous avons choisi et expérimenté depuis 1990, AUTHORWARE de MACROMEDIA, qui est vraiment fabuleux.

Il s'agit d'un véritable "langage" de programmation multimédia, utilisant des concepts objet. Aucune ligne de programmation n'est à écrire, l'écriture de l'application étant basée sur l'emploi d'icônes auxquelles sont associées des boîtes de dialogue permettant de paramétrer aisément, comme VIP-C ou VIP-BASIC par exemple.

Une version 3.01 vient d'être commercialisée pour MAC-OS et pour WINDOWS, l'échange entre les deux plates-formes étant très facile.

Seule la version WINDOWS a été entièrement traduite en français, mais l'importante documentation papier est commune.

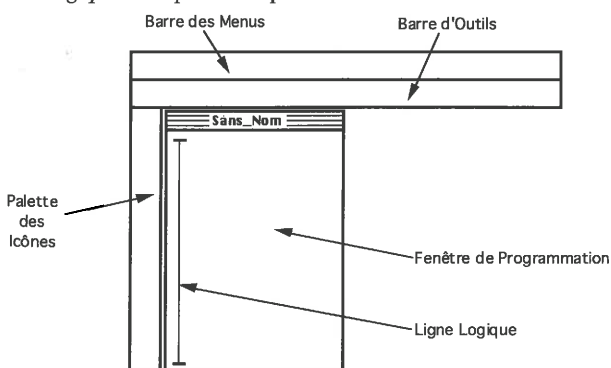
AUTHORWARE est donc conçu pour écrire rapidement et efficacement tout support didactique mêlant texte, images fixes et animées, sons de qualité CD audio:

présentations - didacticiels - systèmes d'aide - tests de compétence - assistants professionnels - bornes interactives etc....

Il ne faut quand même pas perdre de vue que l'apport de l'auteur est essentiel et qu'apprendre n'est pas une chose simple; un ensemble de processus cognitifs liés entre eux, notamment l'attention, la perception et la mémoire étant mis en jeu.

Mise en œuvre d'AUTHORWARE,

L'auteur dispose des objets suivants: • La *ligne logique* indique la séquence d'exécution des



"instructions" représentées par des icônes puisées dans la *Palette des Icônes*.

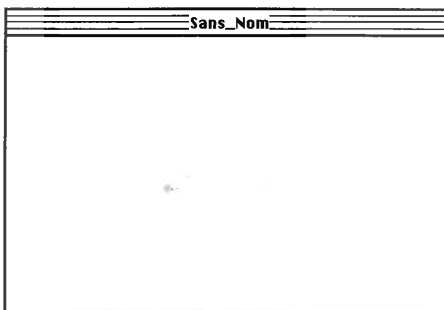
• La *fenêtre de programmation* ne comporte pas de barre de défilement, donc la totalité de l'application est représentée à l'écran. C'est le niveau 1.

Cet impératif oblige l'auteur à structurer son application à l'aide d'icônes *Module*.

Chaque icône *Module* ouverte, produit à son tour une *Fenêtre de Programmation* de niveau 2 et ainsi de suite.

FENÊTRE DE PRÉSENTATION

Lorsque l'application est lancée, il apparaît une *Fenêtre de Présentation* qui contient les images



fixes et animées, les textes, auxquels peuvent être associés des sons de qualité CD audio.

RICHESSSE DE LA PALETTE D'ICÔNES

Icône *Affichage* - Affiche des images et du texte dans la *Fenêtre de Présentation*.

Icône *Déplacement* - Déplace des images fixes et animées ou du texte dans la *Fenêtre de Présentation*.

Icône *Effacement* - Supprime les objets sélectionnés dans la *Fenêtre de Présentation*.

Icône de *Pause* - Insère une attente paramétrable lors de l'exécution.

Icône de *Navigation* - Définit un lien de navigation vers une icône associée à une icône *Structure*.

Icône *Structure* - Fournit une série de commandes de navigation.

Icône *Branchement* - Crée une structure de branchement conditionnelle.

Icône *Interaction* - Fournit une structure d'interaction avec l'étudiant, très sophistiquée.

Icône *Calcul* - Gère les *Variables*, évalue les *Expressions* et exécute les *Fonctions*.

Icône *Module* - Permet de structurer l'application en modules, équivalents des sous-programmes d'un langage classique.

Icône *Animation* - Affiche des animations numérisées sous diffé-

rents formats.

Icône *Son* - Restitue des sons numérisés sous différents formats.

Icône *Vidéo* - Restitue des images et des séquences vidéos provenant de bandes ou disques.

Icône *Drapeau Départ* - Marque le point de départ de l'exécution d'un segment de ligne logique, sans commencer au début.

Icône *Drapeau Arrivée* - Marque le point d'arrêt correspondant au *Point de Départ* ci-dessus.

Il est à noter que AUTHORWARE permet un va et vient instantané, à tout moment, entre la *Fenêtre de Programmation* et la *Fenêtre de Présentation*, afin de juger immédiatement du résultat destiné à l'étudiant.

Ajoutons que AUTHORWARE est capable d'enregistrer toutes les actions de l'étudiant et de tenir à jour les statistiques correspondantes (un véritable espion!) et, caractéristique très appréciable, d'éditer automatiquement la documentation de l'application.

INFORMATIONS PRATIQUES

Une licence commerciale, MAC-OS ou WINDOWS coûte 34000 F.

Une licence Éducation, MAC-OS ou Windows coûte 9900F.

Noter que la mise en œuvre du logiciel nécessite une clé "Hardware".

Un "RunTime" permet la production de fichiers exécutables dont la diffusion est libre de "royalties".

Vous pouvez demander le CD-ROM de démonstration, MAC et PC, à :

Fabrice Paré - HyperOffice

75, avenue Victor Hugo

92565 Rueil-Malmaison Cedex

Tél.: 47 10 43 70 - Télécopie: 47 10 43 77

CONCLUSION

Un fameux outil pour ne plus enseigner comme il y a 50 ans!

Voilà, j'espère que cet article, si vous l'agréez, entraînera un peu plus de réactions que le précédent!

Je crois qu'il y a d'autres IUT et départements qui utilisent ce logiciel ; si nous étions plusieurs et s'il y a un intérêt pour cela, je veux bien animer une rubrique régulière, pourquoi?

Mais parce que le 1^{er} septembre je serai retraité donc disposerai enfin de temps libre!

NB: Au fil des ans je suis devenu "malentendant", donc fuis les téléphones, en particulier les appareils du département ; un bon moyen pour me joindre, mis à part un courrier, est un message dans ma BAL Internet : pp72@calvanet.fr

ASSOCIATION DE SECRETAIRES DE DEPARTEMENTS D'I.U.T.

par Liliane Magro, IUT de Perpignan

AsSeDep

L'ASSEDEP a été créée au lendemain d'un colloque organisé à Perpignan les 24 et 25 Mars 1994.

Ce colloque avait pour but de situer les secrétariats de Département d'I.U.T, de déterminer leur rôle dans la communication interne et externe.

Une cinquantaine de secrétaires ont « planché » sérieusement pendant deux jours et se sont prononcées pour la création d'une association régie par la loi du 1^{er} juillet 1901.

L'ASSEDEP, dont le siège social est à l'I.U.T de Perpignan, a pour objectif de mettre en place des cycles de formation et de rencontres dans le but :

- de maîtriser et redistribuer l'information, vecteur fondamental de la communication,

- de créer des courants d'échanges formateurs pour optimiser les méthodes de travail.

Les membres, au nombre de 82 en 1996, se réunissent en Assemblée générale 1 fois par an. Ils représentent 33 I.U.T et 16 spécialités

En début de colloque, chaque année, un débat est ouvert à partir d'une conférence :

1994 - « *Le secrétariat et le traitement de l'information* » ... Le secrétariat est la plaque tournante du département ;

1995 - « *La communication* » ... La secrétaire est le pilier vivant du département ;

1996 - « *La secrétaire de département et l'avenir* » ... La secrétaire de département est l'assistante du chef de département, au

21^{ème} siècle, la secrétaire sera de l'intelligence ajoutée »

L'essentiel des travaux de l'ASSEDEP consiste à échanger des idées, à mettre en commun des méthodes et à développer des réseaux de communication.

C'est ainsi que l'association redistribue, avec l'accord de son auteur, un logiciel de gestion des emplois du temps. Une application de gestion des stages sera bientôt proposée.

Les succès que remportent ces assemblées procurent bien évidemment une réelle satisfaction, ils sont la preuve évidente que ces rencontres répondent à un besoin.

Au-delà des bénéficiaires enregistrés au plan professionnel, il se crée des liens qui favorisent sans nul doute des échanges toujours plus fructueux.

VIENT DE PARAÎTRE...

