

# Gesi



Revue des départements de Génie Electrique & Informatique Industrielle - IUT

COLLOQUE NATIONAL : NICE, 9-11 juin 1999

Le point sur la licence professionnelle

Projets tutorés : des débuts prometteurs

N° 53

JUIN 1999

18<sup>e</sup> année

# E D I T O

Voilà,

Combien de fois me suis-je amusé à vous faire miroiter le climat idyllique de Nice et de sa région. Cela fut d'autant plus facile que cette année a été particulièrement agréable, climatiquement parlant, pour nous. Certes, sur le site web, nous avons introduit une photographie de l'IUT sous la neige, mais cela s'est passé en des temps immémoriaux...

Ainsi, et pour la deuxième fois de notre histoire ici au GEII de Nice Côte d'Azur, nous allons avoir le plaisir de vous recevoir. En effet, la première fois fut sous l'initiative de notre collègue Georges Boulon, dans les années 80-85. Certains d'entre vous s'en souviennent probablement.

Le Colloque, à l'époque, était moins important, le nombre de participants étant limité. Mais, le beau temps était

au rendez-vous et le travail n'avait pas manqué.

Cette année, nous reprenons les heureuses initiatives de nos prédécesseurs. Vous pourrez donc, tout à loisir, visiter les expositions de matériels puisque, à ce jour, plus de trente exposants se sont manifestés. Vous pourrez vous consacrer au travail des Commissions, avec l'aide d'industriels intervenants extérieurs, sur un temps, certes plus long qu'habituellement, mais réparti différemment puisque sur deux jours et demi. Et, s'il vous reste du temps libre, la Promenade des Anglais n'est qu'à dix minutes à pied...

Mais, je ne doute pas que passionné par votre métier, convaincu de votre rôle durant ces trois jours, vous vous contenterez du Cocktail offert par la Municipalité, de la soirée de Gala que

vous vous offrez et, peut-être, d'un peu de tourisme le samedi matin.

Sachez, en tout cas, que toute l'équipe niçoise a pris très à cœur votre venue. Qu'en résultera-t-il ? Ce sera à vous de juger.

En ce qui nous concerne, cela nous a obligé à effectuer une remise à neuf de notre département ; tout ne sera donc pas perdu. Je sais déjà que nos travaux seront d'importance puisque nous devrons aboutir à des programmes nouveaux, passionnants, à la pointe de la formation...

A très bientôt donc ! Les vrais (y en a-t-il ?) et faux nissarts vous attendent un peu stressés, pardon angoissés, mais plein de soleil pour mieux vous accueillir.

Au nom de toute l'équipe.

Dominique POMPEI

## GeSi

GÉNIE ÉLECTRIQUE  
SERVICE INFORMATION

Revue des départements  
Génie Electrique  
& Informatique Industrielle  
des Instituts Universitaires  
de Technologie  
Directeur de la publication :  
Bernard Caron

Responsable  
du comité de rédaction :  
G. Gramaccia

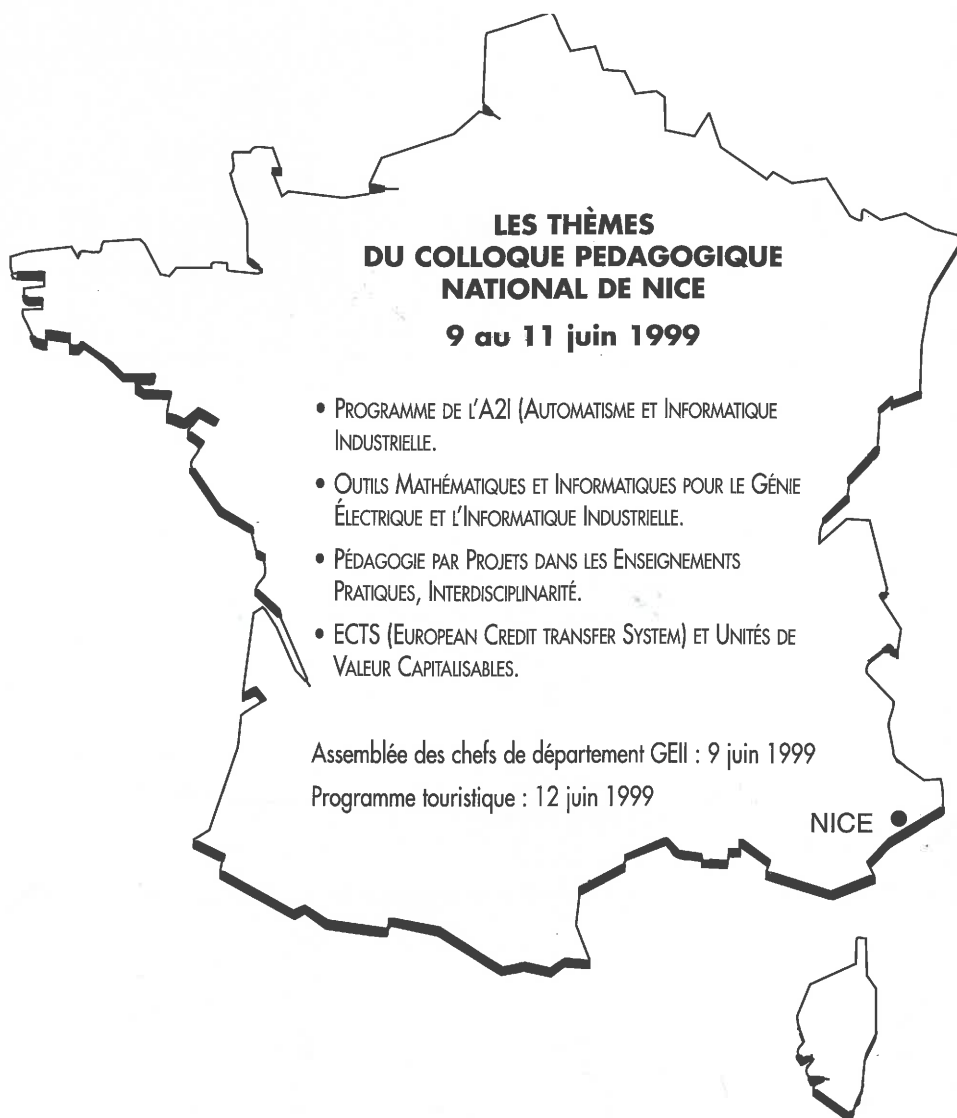
Comptabilité :  
G. Couturier

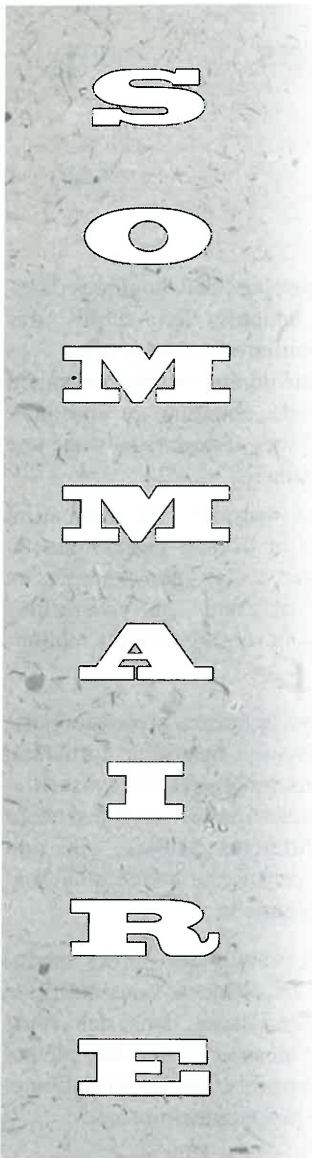
Membres du Comité de Rédaction :  
Mme Quetin, MM Barraud, Berthon,  
Bliot, Couturier, Darces, Duez,  
Lemercier, Martin, Pardies, Quéré,  
Robert, Savary, Vergnolle

Comité de rédaction :  
Département de Génie Electrique  
& Informatique Industrielle  
IUT de Bordeaux 1  
33405 Talence Cedex  
Téléphone : 05 56 84 57 58  
Télécopie : 05 56 84 57 83

E-mail: gramacia@elec.iuta.u-bordeaux.fr

Imprimerie :  
Laplante- 33700 Mérignac  
Téléphone : 05 56 97 15 05  
Télécopie : 05 56 97 80 18  
e-mail: athonier@planete.net  
Dépôt légal : juin 1999  
ISSN : 1156-0681





## LICENCE PROFESSIONNELLE : LE DÉBAT

Orientation pour un cahier des charges de la licence professionnelle	4
Une licence GEii à l'IUT ?	5
Quelques réflexions libres d'un vieux directeur des IUT sur une éventuelle nouvelle licence	7
Licence technologique et professionnelle	7
Déjà, en 1988...	8
Les "GeSi d'Or"	9

## PROJETS TUTEURS : DES DEBUTS PROMETTEURS

Nouvelle organisation des projets tutorés	10
A propos des sujets tutorés	12
Etude de systèmes industriels	13
Le projet tutoré en GEII de Brest	14
Pédagogie par projets et interdisciplinarité	14
Une équipe de ville d'Avray fait la promotion des départements GEII au concours E=M6	15
Projets tuteurs « Culture & Communication »	16
Le contrôle continu automatisé des connaissances	22
Réflexions sur l'évaluation des enseignements : la notation des QCM	27
Une nouvelle pédagogie pour les mathématiques	29
L'électronique en G.T.R.	30
Un projet de TR en première année d'IUT GEII	38
TR4 Détecteur de phase	40
Détecteur-stimulateur pour acuponcture	44
Vient de paraître	9/26/37/46



## Orientation pour un cahier des charges de la licence professionnelle

Texte du M.E.N.

A la suite du débat sur la licence professionnelle qui s'est engagé sur la base du texte sur l'harmonisation européenne de décembre 1998, le Ministère propose un cadre d'approfondissement de la concertation fondé sur les orientations définies par le présent texte.

1. La licence professionnelle concourt à la professionnalisation des formations supérieures et à l'emploi des diplômés. Elle s'inscrit dans le contexte européen des formations supérieures professionnalisées organisées selon un cursus de trois ans.

De ce point de vue :

- elle constitue une certification à égale reconnaissance avec les autres licences ;
- elle est conçue comme une voie de réusite ;
- elle participe à la mise en place de pôles technologiques développés non pas aux marges mais au sein même du système universitaire.

2. La licence professionnelle est conçue prioritairement en vue d'une insertion professionnelle mais elle doit également permettre, pour ceux qui en ont les aptitudes et le goût, la poursuite d'étude immédiate ou différée.

Elle offre d'abord aux étudiants qui en expriment le souhait une formation valorisante accompagnant leur projet professionnel et facilitant une insertion dans l'emploi.

Elle doit être offerte aussi bien en formation initiale qu'en formation continue. Elle permet, notamment, la validation des acquis professionnels.

3. La licence professionnelle s'appuie sur un référentiel de qualifications.

Elle vise des emplois concernés par le niveau II de la nomenclature des niveaux, mise en œuvre dans la procédure d'homologation des titres et diplômes de l'enseignement technologique (article 8 de la loi n° 71-577 du 16 juillet 1971 sur l'enseignement technologique).

Ce niveau II, dans sa définition, concerne : « les personnels occupant des emplois

exigeant normalement une formation d'un niveau comparable à celui de la licence ou de la maîtrise. A ce niveau, l'exercice d'une activité salariée ou indépendante implique la maîtrise des fondements scientifiques de la profession, conduisant généralement à l'autonomie dans l'exercice de cette activité ».

Ainsi, en cinq ans, plus de 250 titres ont été homologués au niveau II dans les domaines les plus divers. Mis en œuvre majoritairement par des organismes privés liés aux professions, ils montrent l'intérêt du monde professionnel pour ce niveau de qualification. Près d'une cinquantaine de ces certifications sont déjà développées par les universités qui ont créé les cursus correspondants sous forme de diplômes d'université homologués.

L'ensemble de ces éléments confirment l'intérêt de la création d'un diplôme national universitaire à vocation professionnelle de niveau II.

4. En conséquence, le nouveau cursus diplômant doit avoir une identité professionnalisante propre, nettement différenciée des qualifications visées notamment par les BTS ou les DUT de manière à conforter chacun des diplômés au niveau qui est le sien.

Ce nouveau cursus vise notamment à l'obtention de compétences élargies, qu'il s'agisse de **compétences transversales** ou d'une **double compétence** ou encore de **l'intégration d'une dimension internationale**.

5. La licence professionnelle doit offrir aux étudiants titulaires de BTS, DUT, DEUST ou de titres analogues, aux titulaires de DEUG, aux élèves de classes préparatoires, aux publics de formation continue, de nouveaux parcours de formation dans l'enseignement supérieur. Elle accueille donc des publics diversifiés.

Cela conduit à :

- organiser le cursus en unités capitalisables et en semestres ;

- prévoir des parcours pédagogiques différenciés et adaptés aux acquis des diverses populations concernées ; ces parcours d'une durée variable pourraient combiner tronc commun et enseignements spécifiques et donner au stage une place modulable ;

- favoriser les parcours de formation conduisant à la licence professionnelle dès le premier cycle : par exemple, en DEUG, en utilisant les possibilités offertes par les enseignements optionnels.

6. Ainsi conçue, la licence professionnelle articule formation théorique, formation finalisée, enseignements transvasaux et stages selon des durées variables, adaptées aux différents publics ; elle doit conduire à certifier la même qualification professionnelle.

Cela amène à prévoir des durées modulables des divers éléments constitutifs, le cas échéant encadrées dans des fourchettes. Quant au stage, il doit être pleinement intégré au processus de formation et fondé sur une pédagogie du projet.

7. La licence professionnelle est un diplôme national délivré par l'université.

Cela implique :

- une réglementation nationale (arrêté) ;
- une procédure d'habilitation.

8. L'arrêté créant la licence professionnelle doit être suffisamment précis pour assurer le cadrage nécessaire mais suffisamment souple pour favoriser l'initiative et permettre les adaptations.

*In fine*, il a vocation à traduire réglementairement le cahier des charges définitif résultant de la concertation sur les orientations préconisées par le présent texte.

Un texte du type de celui régissant le DESS - mutatis matandi - peut servir de référence utile.

Les modalités de contrôle des connaissances pourraient s'inspirer des règles actuellement en vigueur dans les cursus universitaires professionnalisés.

9. La procédure d'habilitation doit nécessairement associer le monde professionnel dans la phase d'expertise du projet global de formation.

Une commission ad hoc est donc souhaitable, les habilitations n'étant prononcées qu'après avis du CNESER. En habilitant le diplôme, on habilite le projet.

La commission serait consultée sur le projet global de formation c'est-à-dire sur :

- les créneaux professionnels visés et le référentiel de qualifications,
- les divers publics concernés et les parcours pédagogiques qui leur sont proposés,

- les contenus organisés en unités capitalisables et en semestres, et sur la conception des stages,
- la composition des équipes pédagogiques porteuses du projet qui devront favoriser décloisonnement et partenariat,
- les capacités d'accueil proposées,
- l'adaptation à la formation continue et les modalités de validation des acquis professionnels,
- la liaison avec le monde professionnel et les modalités d'évaluation...

L'université est **maître d'ouvrage de la licence professionnelle**. Pour réaliser le portage pédagogique de la formation, elle confie la maîtrise d'œuvre soit à **une composante**, soit à un **consortium de**

**composantes**. Elle fait appel aux compétences du monde professionnel et peut construire des partenariats avec les établissements scolaires de l'enseignement technologique et professionnel.

10. Le présent texte est soumis à la concertation des organisations membres du CNESER, des établissements, des milieux professionnels.

Il a pour but de recueillir le plus largement possible les avis de toutes les parties intéressées afin de préciser les points à approfondir et de construire de la façon la plus concertée, le cahier des charges qui servira de fondement à l'élaboration de la réglementation nationale.

## Une licence GEii à l'IUT ?

*par Patrice MANGEARD, Président de l'Assemblée des chefs de département - Angers*

L'année dernière l'assemblée des chefs de département était focalisée sur la nouvelle grille horaire et le nouveau programme pédagogique. Cette année aurait pu être plus calme, mais une nouvelle idée est sortie : la licence universitaire professionnelle (LUP), ou la licence universitaire de technologique (LUT), ou enfin la licence professionnelle (LP) ! Quel que soit le nom qu'elle portera, il s'agit de proposer aux étudiants ayant un DUT, un BTS ou un DEUG, une filière courte orientée vers l'insertion professionnelle, bien que la poursuite d'études ne soit pas exclue. Ma préférence va pour la LUT qui est si proche du DUT.

Ce projet de licence est né en mai 99 à l'occasion du 800ème anniversaire de l'Université de Paris. Les quatre ministres chargés de l'enseignement supérieur d'Allemagne, de France, d'Italie et du Royaume-Uni ont proposé la création d'une trame commune européenne. Ce qui s'appelle couramment aujourd'hui le 3-5-8. Dans ce cadre, le projet de licence professionnelle a vu le jour. Il est incontestable que cette harmonisation européenne est une belle idée. Tous ceux qui ont séjourné dans d'autres pays savent bien que les équivalences de diplôme sont souvent délicates d'un pays à l'autre. Après l'euro, voici « l'euro diplôme » !

Maintenant que la volonté politique est

affichée, il nous faut à notre niveau la mettre en œuvre et surtout être une force de propositions. Les problèmes posés sont d'ordre politique et pédagogique. La difficulté politique peut se résumer en quelques questions simples. Où seront comptabilisés les étudiants en LUT ? Qui présidera le jury d'attribution du diplôme ? Si des postes sont attribués pour une création de LUT, où seront-ils affectés ? Toutes ces questions se résoudraient aisément si nous inscrivions les étudiants dans le lieu où ils suivent majoritairement leurs cours ! Les IUT ont évidemment les compétences pour la gestion des LUT comme d'autres composantes de l'Université.

A notre dernière assemblée des chefs de département, de nombreuses LUT en gestation ont été proposées. Ce qui montre notre vitalité et notre désir de participer activement à ce projet. Bon nombre d'IUT ont déjà créé des diplômes d'université au niveau bac + 3. La tentation est donc grande de les transformer en LUT. A terme, le paysage des LUT dans notre pays serait très varié, et si l'on pousse plus loin le raisonnement, il y aurait autant de LUT que de départements GEii, plus toutes les LUT des autres départements, les LUT des autres composantes, et finalement les LUT double compétences (entre départements). Un problème évident de lisibilité nationale se pose ! Un cadrage semble indispen-

sable, mais qui n'est pas aussi simple à mettre en œuvre.

Le cadrage administratif de la licence ne pose pas de problème spécifique puisqu'il définira le nombre d'heures de cours, de travaux dirigés, de travaux pratiques, le projet tutoré et le stage. Le problème de la dénomination de la LUT reste plus délicat. Le plus simple pour nous serait de définir une LUT GEii avec un nom d'option locale rattaché. Ce type de LUT comporterait un tronc commun et un enseignement spécifique fonction du contexte local. L'accès à cette licence pourrait être assez large BTS, DUT ou formations disposant d'une culture technique suffisante. Il est clair que les DEUG devraient avoir accès à ce type de licence, mais après un sas d'accès qui reste à imaginer (voir figure). Il ne faudrait pas que le niveau technique de la LUT soit plus faible que le DUT !

L'expérience montre qu'au sein des IUT, pratiquement tous les départements proposent une LUT. D'autres projets à double compétences voient aussi le jour, mais ils seront sans doute en nombre plus restreint. Il devient alors naturel que les assemblées des chefs de département et les commissions pédagogiques nationales soient impliquées. L'idée de développer une LUT GEii est tout à fait acceptable. Il reste maintenant à réfléchir à son contenu pédagogique. Celui-ci doit laisser une large

place à l'initiative locale en respectant un cadrage national pédagogique ou tronc commun.

Une commission composée de chefs de département de différentes régions de notre assemblée a dessiné le contour de ce tronc commun. Il pourrait se composer d'un premier module de conduite de projets et qualité; un deuxième, orienté vers la formation humaine, européenne et d'entreprise (droit et économie); un troisième de spectre large dénommé application de l'informatique aux sciences; et finalement, un dernier orienté vers les langues. Le projet tutoré devrait être aussi l'occasion de réaliser un travail approfondi dans l'option choisie et de mettre en œuvre les connaissances et savoir-faire acquis depuis le début du DUT. S'ajouterait à ce tronc commun, une option définie localement d'un volume horaire donné. Cette LUT GEii serait lisible au niveau national et le chef d'entreprise aurait une idée claire sur la valeur ajoutée par rapport au DUT. Cette formation s'appuie sur le DUT en ajoutant une compétence spécifique locale. Il ne s'agit pas d'un «super DUT», mais plutôt d'une inclinaison professionnelle lisible par l'employeur. L'étudiant aurait le choix parmi de nombreuses LUT sur le territoire national. En voici quelques exemples : Télécommunication sans fil, Optoélectronique et Imagerie Industrielle, Ingénierie Informatique, Electrothermie ...

A terme, les LUT posent le problème du devenir du DUT. Nous savons que plus de cinquante pour cent des étudiants poursui-

vent déjà des études. Dans cinq ans, ils seront peu nombreux à ne pas tenter l'aventure de la LUT pour obtenir un diplôme européen ! A moyen terme le DUT deviendra probablement un passeport pour la LUT ou les autres poursuites d'études. Nous devons gérer le présent en prévoyant l'avenir. Nos départements auront vocation à terme de former des jeunes sur trois ans, bien que certains pourront aller vers d'autres rives au bout de deux ans. De même, les élèves de BTS verront dans cette LUT un moyen de raccrocher l'Université et de promotion. Il est probable que si le 3-5-8 émerge, la pression sociale deviendra forte pour valider un diplôme européen à l'université. Dans ce contexte, la LUT GEii a un rôle tout à fait majeur pour nous. L'assemblée Génie Mécanique et Productique (GMP) va aussi dans ce sens et travaille à une LUT GMP.

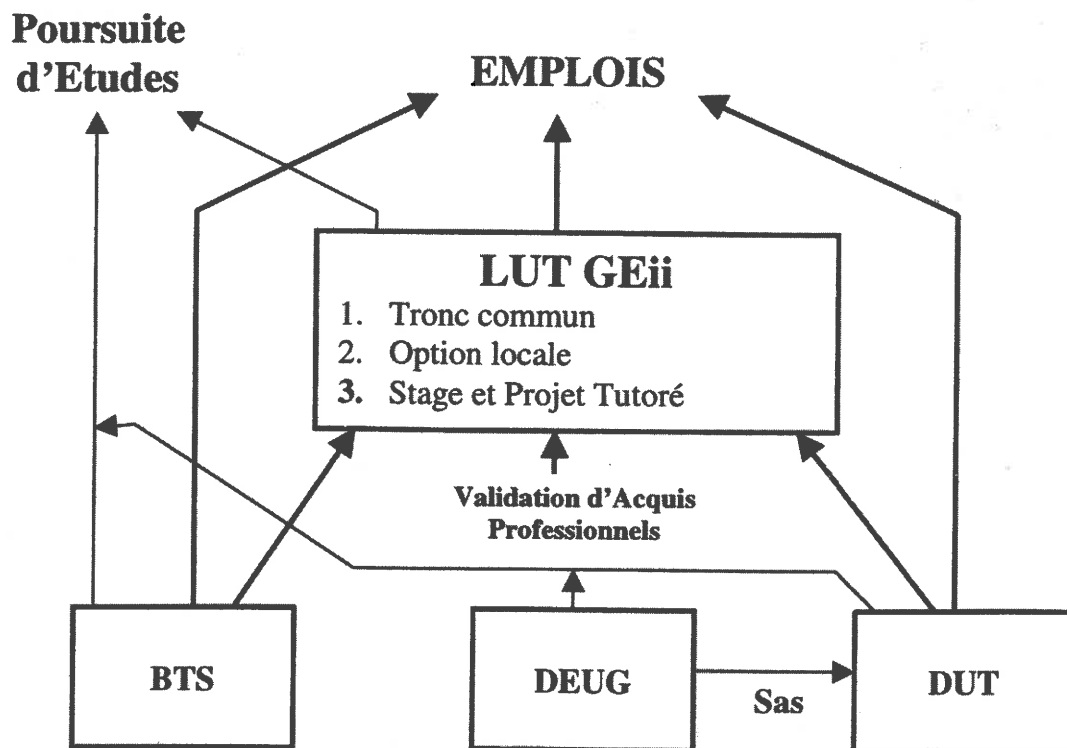
La multiplication des LUT pose aussi le problème de leur homologation. Les dernières informations en ma possession indiquent qu'une commission serait chargée d'homologuer les LUT. Si cette commission reçoit plusieurs centaines de dossiers, on imagine assez mal son fonctionnement. Les délais d'homologation peuvent devenir considérables. A moins que cette commission ne devienne régionale ? Une LUT GEii ne poserait pas ce type de problème. Nous pouvons imaginer que l'homologation soit réalisée au niveau national et que chaque département respecte un cahier des charges approuvé

par la commission pédagogique nationale (CPN). Ce serait un peu à l'image de notre DUT avec ses quatre options. Mais ici, le nombre d'options serait plus vaste et le contenu validé par la CPN.

Finalement, dans cette affaire deux voies s'offrent à nous.

1. Que chaque département parte en ordre dispersé et demande sa propre homologation, ce qui lui donne la pleine liberté de sa grille horaire. Cette liberté entraîne alors un manque de lisibilité nationale. Finalement, il s'agit plus d'un diplôme régional que national.
2. Nous lancer dans une entreprise commune pour favoriser la lisibilité et que le terme LUT GEii ait un sens national à terme. Cet effort nous demandera de travailler en autonomie partagée. Mais de ceci nous sommes déjà habitués avec le DUT. Finalement, le DUT est un diplôme national avec une coloration locale faible. La LUT peut travailler sur le même schéma en accentuant la coloration locale.

Il n'est pas aisé de savoir aujourd'hui qu'elle ligne sera suivie par notre assemblée, par l'ADUT, les CPN et le Ministère. Ma préférence va pour la deuxième voie qui nous oblige à un travail de groupe, mais il faut reconnaître que la première est celle de moindre résistance. Il ne reste plus qu'à féminiser la LUT en LUTE, pour que ce diplôme devienne une Licence Universitaire de Technologie Euro-péenne !



## Quelques réflexions libres d'un vieux directeur des IUT sur une éventuelle nouvelle licence !

par A. de LACHEISSERIE, Président de l'ADIUT

Constatant les difficultés rencontrées pour trouver des interlocuteurs européens, apercevant plus ou moins l'émergence des professions intermédiaires, espérant un avenir brillant pour la Technologie et nos Instituts, la communauté des IUT a imaginé pouvoir faire évoluer les DUT vers une formation en 3 ans ou 6 semestres après le baccalauréat.

Des projets furent développés. Un véritable effort de conception pédagogique s'effectua dans de nombreux IUT, dans de nombreuses assemblées de Chefs de Départements,.... et même chez les Directeurs d'IUT !

Pourtant cette réflexion, interne au système, même si ses résultats apparaissent encore aujourd'hui comme d'actualité, ne fut pas acceptée par notre environnement. Ni le MEDEF alors encore CNPF, craignant pour ses conventions collectives, ni nos Universités qui ne s'approprièrent toujours pas la Technologie ni notre Ministère timoré devant la création d'une filière Technologique, ne reconnurent autrement que par quelques mots polis la qualité de nos travaux.

Concrètement :

- furent créés avec un positionnement que beaucoup d'entre nous trouverent, trouvent, bizarre les IUP, plus filière de formation qu'Institut.
- furent développés sur un plan quantitatif les départements d'IUT. Et ce fut tout.....

Pourtant la situation qui avait été à la source de ces réflexions existe toujours. Reconnue dans un cadre plus large par le rapport ATTALI, elle allait être à l'origine des lettres de cadrage sur l'harmonisation européenne, prévoyant en particulier la création d'une licence professionnelle.

Certains d'entre nous crurent qu'elle était la reprise de nos réflexions, qu'elle nous était destinée.

Quelques rumeurs, quelques appartés nous détrompèrent vite. Ce n'était pas la reprise de notre concept idéal et solitaire.

Que devons-nous faire ? Rester dans celui-ci, ou essayant d'optimiser notre savoir-faire, se déclarer candidats pour porter ces licences en faisant en sorte qu'elles soient lisibles et gérées par l'aval afin que l'insertion de leurs titulaires dans la vie active soit facilitée ?

C'est sur cette stratégie qu'est, aujourd'hui, la Communauté des IUT.

Ce sont les idées que l'on peut retrouver dans le texte de cadrage élaboré à MONTROUGE le 5 février 1999. Ce sont ces idées que nos partenaires et notre Ministère commencent à intégrer dans leurs projets.

Ce comportement pragmatique de notre Communauté devrait donner un espoir à nos étudiants, nos personnels.

Sans naïveté, ni pessimisme, aujourd'hui au milieu du gué, j'espère très sincèrement que demain nous serons fiers de nos licenciés.

### Licence technologique et professionnelle Le projet de l'ADIUT

La nouvelle licence technologique et professionnelle est créée en vue d'être un facteur performant d'insertion et d'évolution professionnelle des cadres intermédiaires (niveau II) sans exclure les poursuites d'études immédiates ou différées.

C'est dire combien est essentielle sa mise en œuvre en concertation avec les entreprises.

Ces licences s'adressent aux titulaires d'un 1er cycle technologique (DUT-BTS-DEUST) ou général (DEUG) ainsi qu'aux salariés admis par validation d'acquis. La nécessité du passage des titulaires de DEUG de l'enseignement général à l'enseignement technologique suppose la mise en place de parcours de transition spécifiques ou intégrés. Elle sera préparée en formation initiale, mais une fraction importante des flux relèvera de l'alternance, de la formation continue ou de la reprise d'études.

Un cadrage national, garant de la reconnaissance du diplôme, est à rechercher en concertation avec les milieux

professionnels dans le cadre d'une CCN. Il permettra de prendre en compte les réalités économiques locales.

Les nouvelles Licences pourront intégrer quatre types de préoccupations :

- approfondissement dans une spécialité technologique
- formation transversale commune à plusieurs spécialités
- formation complémentaire dans une seconde spécialité
- formation internationale avec des partenaires étrangers

Compte tenu de leur expérience, les IUT ont les compétences pour concevoir et mettre en œuvre ces nouvelles licences, seuls ou en collaboration avec d'autres composantes de l'enseignement supérieur.

Les moyens ou financement de ces licences seront, d'une part, clairement définis dans le cadre San Rémo, d'autre part, spécifiquement affectés.

Montrouge, le 5 février 1999

## Déjà, en 1988...

(GeSi n° 22, novembre 1988)

### LA REFONTE DES ÉTUDES EN I.U.T. UN PASSAGE A 3 ANS ?

Depuis près de deux ans, l'Assemblée des Directeurs d'I.U.T. s'interroge sur l'avenir de ces Instituts créés maintenant il y a plus de vingt ans et dont le succès ne s'est jamais démenti.

Après un premier séminaire, tenu en juin 1987, puis un certain nombre de travaux de commission et d'assemblées générales, la position des Directeurs est actuellement la suivante :

- à cause de la surcharge des enseignements -entre 35 et 39 heures par semaine- le travail et la réflexion personnels sont pratiquement interdits aux étudiants, ce qui les prive d'un des principaux atouts de l'enseignement universitaire,
- à cause de la très grande difficulté d'obtenir de la CEE la reconnaissance d'une formation d'une durée inférieure à bac + 3, en dépit de la qualité du diplôme délivré, l'avenir européen de nos diplômés est hypothéqué,
- à cause des demandes de nombreuses entreprises qui préféreraient que le stage de nos étudiants soit plus productif, c'est-à-dire d'une durée de trois à six mois.

Les Directeurs d'I.U.T. proposent que la durée de la scolarité dans l'établissement et en entreprise soit portée à trois années universitaires, sur les bases suivantes :

- répartition des 2 000 heures d'enseignements augmentés d'environ 10 à 15 % de matières supplémentaires, sur cette période,
- organisation de l'enseignement en unités de valeur capitalisables aussi bien en formation initiale que continue,
- allongement important de la durée du stage (de l'ordre de 6 mois).

Cette solution -beaucoup moins onéreuse qu'il ne paraît- permettrait :

- une diminution notable des taux d'échec,
- une plus grande diversification du recrutement et notamment la possibilité d'intégrer un plus grand nombre de bacheliers techniques,
- un accroissement des flux de sortie avec une plus grande adaptabilité des diplômés,
- une déflation du nombre de diplômés poursuivant leurs études dans d'autres formations universitaires ou écoles d'ingénieurs.

Avec cette organisation, l'étudiant sera conduit à fournir un travail personnel plus important, à approfondir les enseignements, donc à mieux les assimiler. Un projet qu'il devra présenter lui permettra d'effectuer une synthèse entre des enseignements qu'il a actuellement trop tendance à considérer comme indépendants.

Une partie de l'augmentation de l'horaire sera utilisée pour améliorer la formation générale et humaine par une ouverture vers les problèmes de communication, de gestion et à un renforcement de l'étude des langues étrangères.

Il convient de rappeler que ce projet ne rencontre actuellement pas l'approbation de l'Union des Présidents d'I.U.T., non plus que celle du C.N.P.F. pour la raison -d'ailleurs compréhensible- que nos Instituts marchent bien, que les diplômés trouvent facilement de l'emploi et qu'ils réussissent bien dans le monde de l'entreprise.

Il n'en reste pas moins que les I.U.T. sont nés en 1967 et en vingt ans, leur environnement a évolué. Il convient de se demander si le produit I.U.T. sera adapté à l'Europe de 1992 et a fortiori à l'Entreprise de l'an 2 000. Nous pensons qu'il convient de s'en préoccuper déjà. Ne vaut-il pas mieux améliorer un produit avant d'y constater les premiers effets d'obsolescence ?

**Jacques-Maurice LENGRAND**

Directeur de l'I.U.T. d'Aix-en-Provence  
Directeur de l'Assemblée des Directeurs d'I.U.T.

### QUEL AVENIR POUR LES I.U.T. ?

Réunie successivement en Conseil d'Administration à l'I.U.T. de Lyon le 28 novembre 1987, puis en congrès à Reims le 28 mai 1988, la F.N.D.U.T. (Fédération Nationale des Diplômés Universitaires de Technologie) avait convié des membres du milieu professionnel, des enseignants et des étudiants des I.U.T. de France pour réfléchir en réunions de travail sur les orientations à prendre pour intégrer l'I.U.T. dans le cadre européen.

Les congressistes mirent en évidence les problèmes et difficultés posés par l'enseignement actuel en I.U.T.

1. Les participants constatent que l'évolution de notre société Industrielle nécessite de développer les deux aspects qui font l'originalité de l'enseignement en I.U.T. :

- Renforcement de la formation technique dans certaines spécialités afin de donner aux étudiants en I.U.T. les connaissances indispensables qui leur permettront d'être compétents dans leur futur emploi.

- Revalorisation de la formation générale afin de mieux préparer les futurs diplômés à leurs responsabilités de personnel d'encadrement.

Il conviendra donc de former les étudiants aux techniques de gestion et l'organisation des entreprises ainsi qu'aux techniques d'animation des Hommes.

2. Les participants proposent d'allonger la durée des stages en entreprise de la manière suivante :

- Un stage d'orientation d'une durée courte pour permettre à l'étudiant de confirmer son orientation professionnelle et de choisir une éventuelle option à partir de la 2<sup>e</sup> année.

- Un stage d'étude d'une durée de 6 mois qui permettrait à l'étudiant, après sa 2<sup>e</sup> année, de vérifier l'adéquation entre ses acquis théoriques et les besoins réels d'une entreprise.

3. Il apparaît nécessaire de permettre aux enseignants de développer la recherche en I.U.T. en s'appuyant sur les projets confiés aux étudiants au cours de leur stage d'étude en organisant l'encadrement des travaux avec les enseignants et un maître de stage qui pourrait être choisi parmi les D.U.T. salariés de l'entreprise d'accueil.

4. Les participants observent que les poursuites d'études après l'I.U.T. sont de plus en plus fréquentes dans certaines spécialités, soit sous forme de formation post-D.U.T. (une année de spécialisation), soit vers des formations universitaires qui ne permettent pas toujours une meilleure insertion professionnelle.

5. Dans le cadre de l'ouverture de l'Europe en 1992, les participants souhaitent que les D.U.T. s'intègrent dans les filières technologiques européennes, en enrichissant le contenu de l'enseignement, notamment, par le développement de l'étude des cultures et des langues de pays étrangers.

### EN CONCLUSION

Les congressistes tiennent à réaffirmer leur attachement à la finalité professionnelle de l'enseignement en I.U.T. Ils proposent donc qu'une concertation entre les différentes instances concernées par les I.U.T. soit organisée pour étudier l'éventualité d'un allongement des études en trois ans.

Pour sa part, la F.N.D.U.T. est prête à participer activement à ces travaux. Elle se propose de mener une enquête nationale auprès des étudiants et des diplômés afin de recueillir leurs critiques et suggestions sur cet éventuel projet.

En outre les membres de la F.N.D.U.T. étudieront lors d'un colloque organisé à l'I.U.T. d'Orléans le 26 novembre 1988, un projet d'organisation des études en I.U.T. en trois ans.

**J.L. BLOT**

Président F.N.D.U.T.



## Les " GeSi d'Or "

par Claude MARZAT - IUT de Bordeaux\*

La naissance de GeSi a été associée au projet de créer des laboratoires de Recherche Appliquée dans les I.U.T. Dans notre esprit et avec un recul que procure 30 années en Génie Electrique, cette double proposition lorsque nous l'avions faite devait permettre aux collègues, qui s'investissaient de manière très active dans le fonctionnement des départements, de remplir leurs obligations de recherche inscrites dans leurs statuts. En faisant état de leurs travaux qui devaient contribuer à la réactualisation en continu des enseignements à partir d'exemples réels industriels, GeSi apportait une reconnaissance de la communauté à leurs contributions.

En les reconnaissant comme acteurs de recherche, on évitait un glissement vers une secondarisation de leur statut. Malheureusement il est encore difficile, parce que GeSi n'a sans doute pas fait ce qu'il fallait auprès des instances d'évaluation, de faire admettre que la conduite de A à Z d'un projet industriel pouvant par ailleurs conduire à un TR ou à un TP a autant de valeur économique qu'une recherche utilisant des moyens importants

que l'on ne trouve que dans les laboratoires traditionnels.

Une étape nouvelle s'annonce avec l'introduction de ce qu'il est d'usage d'appeler «nouvelles technologies». L'apprentissage va progressivement s'individualiser. L'acquisition des fondamentaux pourra être évalué de façon précise, puis commencera la manipulation par tous de ces outils en auto-formation. Ce passage d'un enseignement de masse directif à cette forme nouvelle d'apprentissage commencera bien avant l'IUT. Nous devons être à même d'offrir en continuité une production de programmes d'EAO.

La nouvelle mission de GeSi est donc nettement tracée. Ce bulletin va devoir inciter les collègues à se regrouper en ateliers pour construire des tranches de cours, TD et TP virtuels sur tel ou tel point des connaissances de bases que doit avoir assimilé tout étudiant sortant de l'IUT. Bien entendu les élèves devront participer activement, et pourquoi pas à l'occasion de projets tutorés. Parmi les moyens d'incitations, GeSi devra trouver des aides financières et mettre en place des procé-

dures d'incitations : concours et sélections des meilleurs travaux (les GeSi d'Or !) En un mot GeSi devra être le moteur de ce nouveau défi qui se pose à tous et qu'il vaut mieux résoudre ensemble de façon organisée en grand projet car cela représente une somme de travail gigantesque. Ces unités devront autant que possible établir des ponts entre disciplines connexes, notamment par une utilisation professionnelle de l'anglais (écrite et sonore).

Les options vont probablement perdre leur raison d'être dans la mesure où une 3ème année va voir le jour, 3ème année qui pourra être faite dans la continuité de la seconde année ou plus tard dans un contexte professionnel et cette fois ci pour un projet dans une spécialisation encore plus pointue que les options actuelles qui peuvent être avantageusement supprimées au profit d'un renforcement des fondamentaux et de tout ce qui est communication. Une seconde langue européenne serait souhaitable dans le cadre de cette 3ème année qui devrait se faire dans un autre pays européen.

\* Claude Marzat, Professeur de physique, est l'un des pères fondateurs de GeSi.

### VIENT DE PARAÎTRE

Marc Guillaume

#### L'empire des réseaux

Descartes & Cie

#### L'empire des réseaux

Marc GUILLAUME,

février 1999,

160 pages, 92 francs

#### Sommaire

1. La révolution commutative
2. La société du zapping
3. La pensée coupée/collée
4. La dévoration des images
- 5 L'économie à la mesure du cybermonde
6. Les anamorphoses du territoire
7. Les médias commutatifs dans la cité

Les réseaux fondent une nouvelle utopie, un espace virtuel sans limite, sans risques de pollution ni d'encombrement, mais où se poursuit aussi une obsession ancienne : gérer l'homme et poser les bornes des territoires autorisés. Car si le consommateur, le citoyen, se sent libre dans le cybermonde, il reste insidieusement encouragé à ne pas trop s'éloigner du troupeau.

Le monde réel se trouve aujourd'hui doté d'une doublure, composée de tous les éléments immatériels numérisés dans les réseaux. L'empire des réseaux, c'est l'emprise que cette doublure du réel exerce sur

l'ensemble de nos activités et même sur nos modes de penser.

Les moyens de communication et d'information forment une famille à part du fait des progrès exceptionnels dont ils bénéficient depuis plusieurs décennies. En outre, ils irradient tous les secteurs de l'économie et transforment la plupart de nos activités. Nous assistons au début d'une explosion technique qui embrase toute la société.

Le déchaînement de la science et de la technique exige une attention critique et un travail de conceptualisation excluant toute forme de propagande ou de prophétisme. Ce livre est construit autour de la fonction de commutation, à l'origine de dispositifs aussi divers que l'hypertexte, l'informatique diffuse, l'entreprise virtuelle ou l'hypercommerce. Si nous ne comprenons ni ne maîtrisons la puissance commutative, qui se déploie dans un monde où tout, y compris nos gènes, est numérisable, c'est elle qui façonnera le produire et le reproduire, le consommer et le communiquer, et même nos arts de penser et de créer.



## PROJETS TUTORÉS : DES DÉBUTS PROMETTEURS

### Nouvelle organisation des projets tutorés

par E. FAUVET, GE&I Le Creusot

Nous souhaitons ici présenter les évolutions que nous avons apportées dans l'organisation des projets tutorés depuis notre précédent article (GESI juin 1996). Dans un premier temps nous rappellerons les grandes lignes de ce qui avait été mis en place en 1994. Puis nous présenterons les évolutions que nous avons souhaité apporter pour améliorer le fonctionnement des projets tutorés. Nous illustrerons cet article en décrivant quelques exemples de projets tutorés.

#### ORGANISATION

##### LE PASSÉ

La gestion des projets tutorés que nous avons mis en place en 1996 comportait plusieurs temps forts :

- La collecte des sujets auprès des enseignants, toutes disciplines et tous statuts confondus, et des étudiants.
- Les choix des étudiants classés préférentiellement.
- L'attribution des sujets qui consistait à affecter à chacun son meilleur choix possible. Nous sommes arrivés à un paroxysme de 34 étudiants ayant choisi le même sujet; ce qui justifie des arbitrages.
- La rencontre avec le tuteur et la conduite du projet en liaison avec le tuteur.
- La notation était faite par le responsable des projets, d'après les indications fournies par les tuteurs sur une fiche d'évaluation du projet comportant des rubriques telles que : l'autonomie, l'implication, les compétences, l'esprit d'ouverture, ...

Plusieurs points faibles sont apparus à l'usage dans cette organisation. La gestion était lourde pour le responsable (collecte, gestion des choix, notation ...). Les choix des sujets ont engendrés des conflits, certains étudiants pensant que leur premier choix leur était dû à l'exception des autres. La fiche d'évaluation, créée dans un souci d'équité, ne permettait pas à l'enseignant de maîtriser la note qu'il attribuait à l'étudiant, il se sentait écarté de la maîtrise de la note. Une certaine démotivation de tous a fini par se faire sentir. L'étudiant s'est rendu compte que le coefficient 1 attribué à la note de projet tutoré ne justifiait pas qu'il s'implique beaucoup dans cette matière. L'enseignant rencontrait de plus en plus de difficultés à faire aboutir des projets avec des étudiants peu motivés. Bref, le B.O. du 30 juillet 1998 donnant un coefficient 2 à la note de projets tutorés relance l'intérêt d'une matière qui s'essoufflait. Afin de corriger les imperfections avérées de cette façon de faire nous avons pris un certain nombre de mesures sous l'impulsion de P. Bureau qui est maintenant le responsable des projets tutorés au Creusot.

##### LE PRÉSENT

Les mesures que nous allons présenter maintenant ont été mises en œuvre dans le souci de simplifier la gestion de ces projets et d'en augmenter l'efficacité pédagogique.

Conformément au BO du 30 juillet 1998 les étudiants doivent réaliser un ou plusieurs projets au cours de leurs 2 années d'études. Nous avons décidé, afin de simplifier la tâche de gestion des projets, que chaque étudiant fera un seul projet tutoré qui se déroulera sur 2 années de scolarité. Donc les quelques étudiants qui seront amenés à passer 3 ans dans notre département seront dispensés de projet tutoré pendant leur 3ème année puisque celui-ci aura déjà été finalisé et noté. Procéder ainsi libère du temps aux étudiants en difficulté, ils pourront se consacrer à plein temps à l'enseignement académique. Cela a pour conséquence de limiter le nombre de projets à administrer par rapport à la solution qui consiste à avoir un projet en première année et un projet différent en seconde année.

Les différentes phases de la gestion des projets ont été simplifiées.

Tout d'abord, d'après l'expérience passée, les sujets à proposer ont été regroupés dans quelques grands thèmes animés par un groupe d'enseignants. Parmi ces thèmes on peut citer : multimédia, informatique, sons analogique, E=M6, véhicule solaire, ... Les étudiants choisissent un grand thème puis leur sujet est défini avec les enseignants responsables du thème. Les enseignants sont également plus motivés puisque, dans le thème qu'ils animent, il y aura forcément un groupe d'étudiants qui sera passionné par son sujet.

Ensuite, chaque étudiant reçoit une fiche de suivi de projet tutoré qu'il conservera pendant les 2 premières années de sa scolarité au département. Cette fiche est à faire signer 8 fois par le tuteur afin d'obliger les étudiants à faire avancer régulièrement le projet. Les échéances sont espacées d'environ 2 mois, ce qui représente 4 validations en première année et 4 en seconde année. L'enseignant responsable n'a plus qu'à adresser un e-mail aux tuteurs pour vérifier que les projets avancent convenablement.

La notation est ensuite une moyenne pondérée d'une note administrative reposant sur la ponctualité des étudiants à faire valider leur fiche de suivi d'une part et d'autre part d'une note prenant en compte l'appréciation du travail par le tuteur.

Du point de vue de la conduite des projets les étudiants disposent en libre service de 2 salles :

- l'une pour les réalisations électroniques, qui est également utilisée en enseignement et dont les horaires projets tutorés dépendent de l'emploi du temps;
- l'autre étant équipée de ressources informatiques de type bureautique, langage de programmation, logiciel spécialisé en CAO électronique, logiciel divers, Internet...

##### L'AVENIR

Nous tirerons un bilan complet de ces nouvelles méthodes lorsque la première promotion concernée par cette organisation sortira en juin 2000.



## PROJETS TUTORÉS : DES DÉBUTS PROMETTEURS

### EXEMPLES DE PROJETS TUTORÉS

#### PROJETS FINALISÉS

Si certains projets n'ont jamais abouti, d'autres ont été de brillantes réussites et ont conduit à faire de la publicité pour notre département. Les projets intitulés «détection de vèlage par vision artificielle» et «détection de violence dans les dessins animés» ont fait l'objet d'une aide jeunes ANVAR.

Le premier était une étude de faisabilité d'un détecteur de vèlage par vision artificielle. Les conclusions de cette étude ayant été positives; un prototype a été réalisé ensuite dans le cadre d'un mémoire CNAM préparé au laboratoire LE2I (laboratoire Electronique, Informatique et Image) de l'université de Bourgogne, dans lequel beaucoup d'enseignants-chercheurs du département effectuent leur travail de recherche.

Le second projet faisait, dès le départ, l'objet d'une collaboration avec le département techniques de commercialisation. Il a permis de mettre en évidence les capacités de nos étudiants à travailler avec des étudiants spécialisés dans un autre domaine. Nous sommes également parvenu à la réalisation d'un prototype qui coupe, sur un téléviseur, la réception des dessins animés contenant de nombreuses scènes violentes.

Ces deux projets ont été présentés au Conseil régional de Bourgogne devant un jury composé d'industriels et de représentants d'organismes publics dans le cadre du concours d'innovation technologique organisé par l'ANVAR en juin 1998. Les étudiants de chaque projet ont été ravis de se voir décerner un prix d'un montant de 5000 F par projet pour le caractère innovant de celui-ci. Xavier Bazin, l'étudiant qui a travaillé sur le projet de la détection de vèlage par vision artificielle s'est également vu décerner la médaille pour l'industrie par la Société d'Encouragement pour l'Industrie Nationale, grâce au parrainage de Jean Dollet président du conseil d'administration de l'IUT du Creusot. Cette société a été créée par Napoléon Bonaparte en 1801 et regroupe des personnalités émanant des entreprises, des établissements publics et des universités reconnus pour leurs connaissances scientifiques et technologiques. Elle a contribué au développement du moteur à explosion (Beau de Rochas, du cinématographe (frères Lumière) et a soutenu les travaux de Pasteur, de Pierre et Marie Curie...

Ces deux projets ont encore des suites afin de finaliser complètement des versions améliorées des prototypes développés.

#### UN EXEMPLE DE NOUVEAU PROJET : « VÉHICULE SOLAIRE »

Pour ce projet les étudiants ont établi un dossier de financement et travaillent maintenant à la réalisation d'un prototype. La présentation qui suit est issue de leur dossier.

*A l'aube du 21<sup>ème</sup> siècle, il devient impératif pour la technologie des moteurs destinés aux automobiles d'accepter des changements liés notamment à la pollution. Ces moteurs sont aussi sensés consommer de moins en moins d'énergie. Afin de promouvoir les nouvelles énergies, l'Australie organise depuis 1987 une course très originale : le « World Solar Challenge ». Le principe consiste à traverser l'Australie du Nord au Sud à l'aide de véhicules alimentés à partir d'énergie solaire exclusivement.*

*Cela signifie qu'il faut parcourir plus de 3000 km allant de Darwin à Adélaïde le long de la fameuse autoroute Stuart. En octobre 1999 se tiendra la cinquième édition de cette course dont les règles sont très simples :*

- les dimensions maximales de la voiture sont les suivantes : 6 mètres de long, 2 mètres de large et 1,6 mètre de haut,
- la seule énergie autorisée est l'énergie solaire,
- la course a lieu de 8 heures à 17 heures durant 3 semaines consécutives,
- une quantité limitée d'énergie peut être stockée dans des batteries à condition d'avoir été chargée par le soleil.

*Les participants à cette course sont d'horizons très différents. De très nombreuses universités et grandes écoles y participent. Certaines équipes comme les Japonais de l'entreprise Honda y mettent des moyens colossaux (plus de 1 MF de budget!). Les résultats obtenus en termes de vitesse moyenne sont très spectaculaires :*

#### Les gagnants des 4 premières courses :

- 1987 - GM SUNRAYCER (Australie) avec une vitesse moyenne de 66,9 km/h.
- 1990 - BIEL ENGINEERING SCHOOL (Suisse) avec une vitesse moyenne de 65,2 km/h.
- 1993 - HONDA DREAM (Japon) avec une vitesse moyenne de 85 km/h.
- 1996 - HONDA DREAM (Japon) avec une vitesse moyenne de 89 km/h.

*Pour notre département, il n'est bien sûr pas question de participer à l'édition du mois d'octobre 1999. Les objectifs de ce projet sont d'envergure moindre. Nous souhaitons aboutir à un premier prototype complet fonctionnant à l'énergie solaire d'ici 2 ans. L'intérêt pour des étudiants de GE&II est bien sûr très grand quant à l'ouverture sur l'utilisation de nouvelles sources d'énergie, la réalisation d'une chaîne complète de puissance, et la participation éventuelle pour des étudiants à venir à cette fameuse course en Australie.*

*Ce projet s'inscrit parfaitement dans le cursus d'étudiants de GE&II, étant donné qu'il nécessite des connaissances approfondies sur les moteurs électriques, en électronique de puissance, en physique (phénomènes photovoltaïques) et en mécanique (avec l'aide du département Génie Mécanique). Cette première année devrait permettre de dimensionner correctement les différentes parties de ce véhicule solaire afin d'acheter les différents éléments et de pouvoir faire des essais de la partie moteur + commande de vitesse assez rapidement. L'achat de panneaux solaires n'est pas encore envisagé étant donné le coût extrêmement élevé de ce type de matériel. Dans un premier temps, nous alimenterons le moteur à partir de batteries afin de procéder à tous les tests. En parallèle, nous prévoyons de développer toute la partie concernant la carrosserie conjointement avec le département Génie Mécanique qui bénéficie dans ce domaine d'une grande expérience relative au Marathon Shell.*

J'ai bien sûr choisi un exemple de projet qui aura des retombées pour tout le département pendant quelques années. La plupart des projets sont moins ambitieux et plus limités dans le temps.



## PROJETS TUTORÉS : DES DÉBUTS PROMETTEURS

### A propos des projets tutorés

par Evelyne BROUZENG, IUT de Bordeaux

Les projets tutorés sont désormais institutionnalisés dans le cursus des étudiants des départements GEII ...voici quelques remarques qui pourront être utilement discutées par les équipes pédagogiques..

La définition de l'objet « *Projet Tutoré* » peut prendre en compte les éléments suivants :

1° Le projet tutoré est une *alternative* à la production d'un savoir *assuré* du type compte-rendu de TP ou de TR. Pour ces exercices qui répondent à des exigences communes rédactionnelles, le balisage des contenus est programmatique et déterminé par les enseignants. Le projet tutoré, à l'inverse, constitue une *ouverture* sur le monde extérieur et un *élargissement* par rapport aux disciplines et aux sujets enseignés. Les thèmes proposés aux étudiants ou mieux proposés *par* les étudiants sont ouverts sur les questions *vives* de la culture de notre société (le « Bug » de l'An 2000 ou les utilisations nouvelles du GPS, ou l'architecture d'un DSP dédié au traitement de la parole).

2° Le projet tutoré vise à faire produire en *autonomie guidée* un document élaboré par un groupe (de 3 ou 4 étudiants...)

Il est facile pour les *tuteurs* de déterminer les phases de leur intervention, de leur médiation :

- au moment de la collecte d'information,
- au moment des phases collectives d'échanges,
- au moment de l'organisation des informations collectées (mise en forme et rédaction du document),
- au moment de l'évaluation.

Il est facile aussi d'avoir un *cahier des charges* relativement précis sur le formatage du document produit : nombre de pages, abstract en anglais, résumé en français, bibliographie etc... A ces exigences doivent correspondre des activités didactiques de préparation à la réalisation des ces tâches. Rédiger un abstract en anglais ne s'improvise pas et donner la norme de référence est nécessaire mais pas suffisant. De la même façon, préparer la présentation orale du projet tutoré est un exercice de communication orale (en français et /ou anglais) qui présente un grand intérêt; il permet de faire partager au groupe -classe le travail réalisé par les pairs. Les étudiants deviennent ainsi producteurs d'information pour les autres. Cette transmission d'information met en jeu des mécanismes complexes d'appropriation/restitution. La formation à la communication en français et en anglais peut tout naturellement s'inscrire dans cet objectif pédagogique.

Il est beaucoup plus difficile de s'entendre sur le *contenu* du projet tutoré.

Certains tuteurs voient seulement dans le projet tutoré un *approfondissement* sur un thème c'est-à-dire la collecte et la synthèse d'informations sur un sujet spécifique peu ou mal connu.

Le travail consiste essentiellement à trouver l'information (revues, NTIC, contacts directs, etc.), à la classer et à la présenter.

C'est vrai que ce travail réalisé en autonomie, en groupe, présente à lui seul un intérêt pédagogique mais à mon sens, il s'agit encore (« couper /coller ») de procédures simples :

- introduire
- trier
- présenter

Nous sommes encore dans une forme de *reproduction* d'un savoir constitué. Dès l'école primaire nos enfants font ce travail avec « la baleine blanche » et « l'abeille, animal social ».

On peut me semble t-il exiger de nos apprenants qu'ils mettent en jeu des procédures intellectuelles plus complexes par une *mise en réseau* qui dépasse la seule description d'un objet technique en intégrant dans leur sujet une *problématique*.

Qu'entends-tu par là ? me demandait hier une collègue électronicienne « tuteur ».

L'exercice *projet tutoré* est tout désigné pour *croiser* les perspectives *techniques* avec des approches *économiques* (le marché), *historiques* (et hier ? et demain ?), *politiques* (le GPS et le militaire et le civil), *culturelles* (l'usage, les perversions), *humanistes* (qui produit ? Où ? Comment ?). Bien sûr, l'enfant du CM2 qui fait son exposé sur la baleine n'est pas capable de gérer cette *complexité* du *réel* ... mais par contre avoir ce niveau d'exigence pour un travail réalisé à BAC+2 me semble contribuer à développer une pensée *dynamique* (avant et après), *critique* (questionnement sur les sources) et *citoyenneté* (la technique et les *hommes*).

Car enfin, le *projet tutoré* comme l'ensemble de la formation technologique universitaire ne doit-il pas être une contribution au souhait de *Condorcet* (ses écrits n'ont pas pris une ride !) « *apprendre par soi-même* » c'est d'autant plus nécessaire que nos apprenants d'aujourd'hui affronteront encore l'*aventure des savoirs* en 2039.....



## PROJETS TUTEURÉS : DES DÉBUTS PROMETTEURS

### Projet tuteurés<sup>(1)</sup> d'option Electrotechnique et Electronique de puissance (16 heures)

## Etude de systèmes industriels

par P. HIEBEL, IUT de Belfort

L'objectif de ce module directement rattaché à l'électrotechnique (matière majoritaire de l'option) est de mettre l'étudiant en situation de travail dans une entreprise. En effet, comme le précise le programme pédagogique national : « Le technicien supérieure est responsable de la réception d'un appareillage, de la mise en service, de la diffusion des précautions de manipulation, des consignes de maintenance et de formation des personnels de l'équipe ».

Pour finaliser le module « variation de vitesse », il est confié à un groupe d'étudiants un variateur de vitesse industriel, et la documentation associée. Il est demandé à chacun de faire dans un premier temps une analyse de la documentation, puis plus approfondie du système. Les documentations fournies étant bien souvent limitées, il est alors demandé une recherche documentaire complémentaire sur le sujet, le principe de variation de vitesse, technologie utilisée (aux travers des disciplines du G.E.I.I., les possibilités offertes au niveau de la bibliothèque ou d'internet).

Pour valider le variateur, un protocole d'essais, adapté au dispositif étudié, est alors proposé par les étudiants aux enseignants. Enfin des essais et relevés expérimentaux pour mettre en évidence le fonctionnement du variateur associé à la machine, ses performances, ses possibilités de commande. Pour conclure, un compte rendu est demandé pour chaque variateur aux étudiants associé à une présentation orale devant l'ensemble des étudiants. Cette dernière doit être orientée présentation du produit : principe, avantages, inconvénients, performances, options. C'est typiquement la transmission d'un « savoir » à d'autres personnes (qui ne connaissent pas le matériel présenté). Cet exercice n'a de sens que si l'auditoire pose aussi des questions ou demande des précisions

### PROJET TUTEURÉS D'OPTION ELECTRONIQUE (16 HEURES)

Le responsable de ce module est M. Bocus. Cette année, le thème retenu est l'alimentation à découpage. Le projet consiste à étudier l'alimentation à découpage tant en simulation (Pspice) que pratiquement en réalisant un montage. Une première phase d'étude en simulation permet de comprendre le fonctionnement, puis de dimensionner les différents composants constituant de l'alimentation. La

deuxième phase est plus orientée réalisation, expérimentation. Ceci permet de faire ressortir le fonctionnement en conditions réelles avec analyse de points plus spécifiques : comportement en charge, mais surtout perturbations.

### POUR TOUTES LES OPTIONS : DES PROJETS TUTEURÉS ORIENTÉS « PROJET »

Parallèlement aux projets, des sujets de projets tuteurés sont proposés à chaque étudiant, en relation avec le thème de son projet. C'est un travail individuel, essentiellement bibliographique dans un premier temps, puis de réflexion, de proposition.

#### Quelques exemples de sujets :

- Les différentes structures de hacheur, optimisation pour une charge donnée.
- Les contacteurs électromécaniques.
- La sécurité électrique, les protections envisageables.
- Les convertisseurs numériques et analogiques.
- Les mémoires : EPROM.
- Les moteurs pas à pas, alimentation, commande.
- La régulation des machines à courant continu.
- Les capteurs de mesure (courant, vitesse) entrant dans une chaîne de régulation.
- Les différentes alimentations.
- Les accumulateurs.

A l'issue de ces études, un rapport est exigé ainsi qu'une soutenance orale du projet devant plusieurs enseignants, et les étudiants. Cette soutenance est une fois de plus l'occasion pour nos étudiants de faire passer un message à une assemblée plus ou moins réceptive. Un bon exercice de communication en résumé. Les questions posées permettent de contrôler la bonne maîtrise du sujet par l'étudiant. Pour terminer une série de critiques constructives, de conseils pour aborder ce genre d'exercice est donnée à l'étudiant. L'expérience montre que cet exercice de communication est un exercice difficile pour nos étudiants, et qu'au fil des soutenances les conseils prodigués portent leurs fruits.

(1) Avant que les usages ne fixent la règle, conservons pour l'instant les deux orthographes. (NDLR)



## PROJETS TUTORÉS : DES DÉBUTS PROMETTEURS

### Le projet tutoré en GEII de Brest

Le projet tutoré a été défini comme un travail de recherches bibliographiques et de synthèse sur un sujet qui peut être technique, d'actualité ou de culture générale. Les étudiants travaillent seuls ou en binômes, sous la responsabilité d'un enseignant tuteur. Leur travail débouche sur la rédaction d'un rapport écrit <sup>1</sup> et d'une soutenance orale <sup>2</sup>.

Le projet tutoré est réalisé au cours de la première année d'études. La note <sup>3</sup> qui lui est attribuée est prise en compte en fin de deuxième année pour valider le DUT (de la même façon que celle du

stage industriel). Si l'étudiant n'a pas obtenu la moyenne, il devra refaire un autre projet en deuxième année.

#### ORGANISATION PRATIQUE

L'un des enseignants du département est « Responsable Projets tutorés ». En septembre, les enseignants proposent chacun 2 ou 3 sujets <sup>4</sup>. Un catalogue est constitué, et va circuler chez les étudiants par l'intermédiaire du professeur de Culture et Communication.

Début novembre, les étudiants viennent s'inscrire <sup>5</sup> chez le Responsable. Ils

prennent alors contact avec leur tuteur qui définira ce qu'il attend d'eux (contenu précis, rythme des rencontres, présentation d'un plan détaillé à mi-chemin, etc...).

En avril, le rapport écrit doit être terminé et remis à l'enseignant tuteur. La soutenance a lieu en mai, date fixée d'un commun accord. Le jury est composé de l'enseignant tuteur et d'un enseignant assesseur. Chaque étudiant doit obligatoirement assister à un minimum de deux soutenances.

1 Rapport écrit d'environ vingt pages pour un binôme.

2 Soutenance orale de vingt minutes par étudiant, puis réponses aux questions posées par le jury.

3 Sont pris en compte pour la notation : l'exposé oral (coefficient 3), le rapport écrit (coefficient 5) et la capacité d'initiative (coefficient 2).

4 Pour l'année 1998-1999, 52 sujets ont été proposés :

- 34 sujets techniques (exemple 1 : Pollution du réseau EDF : causes, normes, solutions ; exemple 2 : Les communications numériques : principe et mise en œuvre) ;
- 3 sujets mathématiques (exemple : Le dernier théorème de Fermat : un énoncé simple et une démonstration après 350 ans) ;
- 145 sujets de culture générale, d'actualité ou d'histoire (exemple 1: Léonard de Vinci : génial touche à tout; exemple 2 : Loi Informatique et Libertés).

5 Les étudiants peuvent proposer eux-mêmes un sujet, mais doivent trouver un enseignant tuteur.

## Pédagogie par projets et interdisciplinarité

Nos départements pratiquent les travaux de réalisation (TR) depuis longtemps. Notre nouvelle organisation en quatre unités d'enseignement ne fait pas apparaître clairement la notion de TR ou de projets. Certains collègues s'en sont d'ailleurs inquiétés. Il va de soi que les projets techniques sont un puissant vecteur de formation pour le DUT GEii et ils doivent être maintenus.

Un des buts de cette commission est donc de réfléchir à l'organisation de projets interdisciplinaires. Plutôt que de dicter une doctrine en la matière, il s'agit surtout d'échanger des exemples de vécus et de mise en pratique de projets interdisciplinaires. Au colloque de Nice,

nous présenterons des applications concrètes (type de projets, organisation, évaluation, coût...). Vous aussi vous pouvez apporter votre témoignage !

Cette commission pourra aussi faire des propositions concrètes pour inclure la notion de projets interdisciplinaires dans le programme GEii 2000. Plusieurs voies sont à l'étude :

- Laisser les choses en leur état et s'arranger pour placer les notes dans la grille actuelle. Cette solution est la plus simple mais la moins lisible pour l'étudiant et l'industriel.
- Créer en première année et en deuxième année une nouvelle ligne dans les UE2 et

UE3 appelée par exemple « travaux de synthèse du génie électrique et travaux de synthèse d'informatique industrielle ».

- Insérer une nouvelle ligne dans l'unité 4 pour la seconde année.

Cette commission est composée de collègues d'Angers, d'Annecy, Cachan, Cergy, Grenoble, Nantes et Rennes.

N'oubliez pas de visiter notre site Web dont le point d'entrée est à Nice.

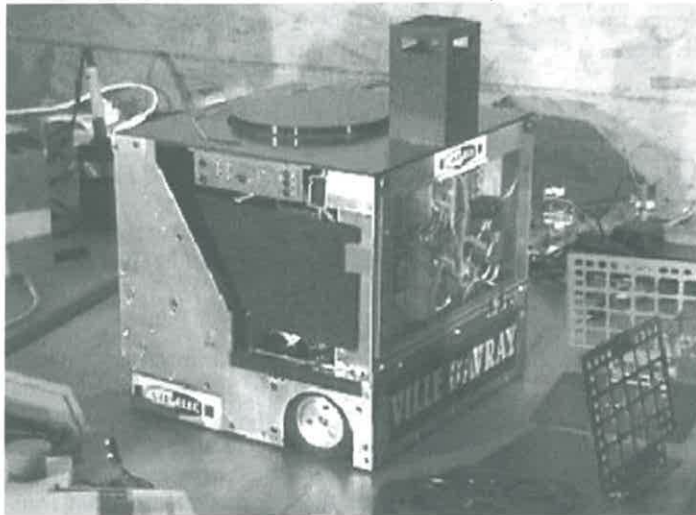
Patrice MANGEARD  
Président de l'assemblée GEii  
Angers



## PROJETS TUTORÉS : DES DÉBUTS PROMETTEURS

# Une équipe de Ville d'Avray fait la promotion des départements GEII au concours E=M6

par Jacky BARRAUD, IUT de Ville d'Avray



Le robot champion d'Europe 1998.

L'équipe de l'IUT de Ville d'Avray remportait l'an dernier, pour sa deuxième année de participation, le titre de champion d'Europe de la coupe de robotique E=M6. Pour cela, elle avait dû concourir contre de nombreuses écoles d'ingénieurs et universités et battre en finale la prestigieuse Ecole Polytechnique. Porte drapeau des IUT, notre équipe a pu ainsi populariser auprès des étudiants et des téléspectateurs notre institution et peut être contribuer à attirer de nombreux élèves de terminale dans nos départements GEII.

Cette année une nouvelle équipe d'une vingtaine d'étudiants de deuxième année, encadrée par Jacques COULON va de nouveau participer au concours dont le thème est "les châteaux forts".

Cette activité qui est censée se placer dans le cadre des projets tuteurés de première et deuxième année dépasse largement ce cadre et exige un engagement très important des étudiants et une exceptionnelle disponibilité de l'enseignant tuteur.

L'objectif cette année est de construire pour le concours qui a lieu du 13 au 16 mai cinq robots (un robot maître et quatre mini-robots qui seront lâchés pendant le match) avec l'ambition de renouveler l'exploit de l'an dernier. Un budget conséquent (environ 70 kF) est disponible grâce à la participation de sponsors prospectés par une équipe d'étudiants de première année.

Le robot maître est entraîné par deux roues arrières indépendantes actionnées par deux moteurs MAXON, l'avant reposant sur deux sphères sustentatrices. Le robot peut tirer des balles de tennis en reprise de volée, à ras de terre et en lobe. Réalisé en tôle soudée, aluminium, titane et fibre de carbone ses performances mécaniques sont :

- vitesse maximum : 2 m/s
- accélération : 0,8 g
- freinage : - 0,5 g
- poids estimé 9 kg.

Les mini-robots ont des performances identiques au robot maître et pèsent 800 g pour les défenseurs et 200 g pour les attaquants.

La technologie électronique mise en œuvre utilise des microcontrôleurs 80C32, 89C52 et 89C2051. On trouve une grande variété de capteurs dont :

- une caméra CCD pour le robot maître,
- des capteurs incrémentaux pour chacune des deux roues et le tir,
- des capteurs infrarouges pour le guidage au sol sur lignes blanches,
- un radar infrarouge pour le repérage de l'adversaire et un radar ultrasons pour l'alignement sur le ch,teau adverse,
- des capteurs de proximité pour le repérage des bordures.

Nous espérons que cette année encore, notre équipe saura démontrer la qualité de l'enseignement dispensé dans les IUT et la capacité de ses étudiants, techniciens et enseignants à s'engager dans des défis technologiques de haut niveau.



Le Département GEII de Ville d'Avray n'a pas raté sa participation à la coupe de robotique E=M6 1999 sur le thème des châteaux forts. Face à des adversaires provenant principalement des écoles d'ingénieurs et des universités, l'équipe de Ville d'Avray a réalisé le doublé champion de France et champion d'Europe. L'équipe de l'IUT de Cachan (GMP/GEII) termine 3<sup>e</sup> du championnat de France ce qui place deux IUT dans les trois premiers, performance qu'il fallait souligner..



## PROJETS TUTORÉS : DES DÉBUTS PROMETTEURS

### Projets tuteurés "Culture & Communication"

par Catherine PÉAUD, Département GEii de l'IUT B - Lyon 1

**Tuteurer un projet, c'est donner une béquille à un oiseau ?**

Tendre des rets pour prendre des idées ? Gaspiller son temps et le faire perdre aux étudiants ? Non, certes, à condition de prendre un certain nombre de *précautions*.

#### Evolution

Au départ, c'est-à-dire il y a 7 ans, les étudiants préparaient, dans le cadre de leur cours de Culture & Communication, soit des dossiers - papier sur des thèmes d'actualité, soit, déjà, des courts-métrages culturels.

Quand le goût pour les projets tuteurés a été stimulé par le ministère, une vaste opération de symbiose s'est trouvée lancée entre les étudiants de deuxième année et les enseignants qui partageaient leurs goûts, qui pour la plongée sous-marine, qui pour Picasso. Ainsi, le professeur d'Informatique Industrielle, passionné de haute montagne, a-t-il vu grimper vers lui les binômes « Aïpinisme dans les Andes », « Secours en montagne », ou « Protection du Iys Martagon ».

C'était très chaleureux et convivial, mais vu la multitude des tuteurs, très pesant à gérer. La secrétaire du Département collectait les thèmes, dressait des listes, organisait des affichages et montait des plannings de soutenances à l'échelle du Département. Les équipes d'étudiants qui étaient éparpillés entre plusieurs groupes peinaient pour se rencontrer et, au mois de mars, à la veille des départs en stages, la tension montait en flèche.

Bref, une année enthousiasmante pour les uns, une perte de temps pour les autres, une disparité difficile à évaluer et à avouer si l'on songe que certains tutorats se sont réduits à une rencontre hâtive dans un couloir :

« Au fait, ça va votre projet ? Oui, bon, alors soutenance la semaine prochaine... »

#### Les émissions

Dans le même temps, Dominique Courtel transformait nos dossiers de première année en « émissions » et mettait au point un *modus vivendi* que j'expérimentais aussi dans mes groupes. Le concept de

« Projets tuteurés audio-visuels en Culture & Communication » était viable ! Convenablement rôdé, le programme était officiellement lancé le 15 septembre 95.

#### Quatre tuteurs

Pour encadrer 225 première année dont 15 apprentis, soit 9 groupes, il faut 4 « premiers » tuteurs de Formation Générale : les trois enseignantes de Culture-Co se présentent spontanément ainsi qu'un professeur d'Anglais. Le compte est bon.

### A QUOI NOS PROJETS RESSEMBLENT-ILS ?

#### SUPPORTS ET CONTENUS

- 1. les émissions télévisées.** Il s'agit d'émissions documentaires de 10 minutes qui présentent un auteur, un ouvrage, un artiste ou un thème culturel du choix des étudiants ; festival, fête, rituels sociaux, métiers mal connus, événement, légende, etc.
- 2. les émissions radiophoniques** de 10 minutes, elles aussi. La liberté thématique est de règle, à condition que le sujet se prête bien à un traitement exclusivement sonore.
- 3. les magazines** sont le numéro Un d'une revue thématique de vingt pages. Leur sujet doit se prêter à l'expression écrite de presse et à l'illustration graphique, dans le respect des convenances.
- 4. les diaporamas** numériques de 72 diapositives Power Point ont une vocation publicitaire avouée. Ils font la promotion d'un service, d'une association, d'une entreprise d'accueil, ... sans plus de prétention professionnelle que les autres supports.
- 5. les dossiers** sur les carrières voient le jour cette année. Ils peuvent se présenter sous forme écrite ou vidéo et doivent concerner le cursus d'un ancien étudiant de GEii ayant largement amorcé sa carrière professionnelle.

Les cahiers des charges de chacun de ces projets sont suffisamment explicites pour guider les équipes dans leurs choix.

Les équipes de vidéastes sont des trinômes, les radios et les magazines se construisent à deux, mais les apprentis sont contraints à la solitude par l'éparpillement de leurs entreprises sur le territoire rhône-alpin, ce qui ne manque pas de les chagriner.

**Quoi qu'il en soit, tous ont pour but de réaliser un travail original ...sous un régime de tutorat très strict, ce qui n'est pas incompatible, loin de là !**

Le suivi est planifié sur l'année :

En octobre, réunion d'information générale sur les projets, aboutissant à la création d'équipes basées sur le volontariat : quinze jours sont laissés aux étudiants, pour s'observer, sympathiser, proposer des spécialités ou des talents avant l'inscription définitive.

Les collègues, toutes disciplines confondues, sont invités à s'inscrire au tableau des deuxièmes tuteurs, pour un groupe entier ou un demi-groupe. Ils s'engagent ainsi à participer à l'évaluation des équipes en fin de parcours, c'est-à-dire en mai-juin.

Sur l'année, il est bien évident que tout le contenu du cours de Culture-Co peut être utilisé avec profit pour les projets, que ce soit par son aspect théorique, l'apprentissage de la concision par exemple, ou par l'approche pratique du sondage ou de l'interview.

**Monter sur un banc, est-ce faire le saltimbanque\* ?**

En l'honneur des projets tuteurés, le Département s'est doté d'un banc de montage analogique, choisi pour sa rusticité. Depuis quatre ans, malgré une utilisation à temps complet, il n'a pas donné trop de fil à retordre au technicien audio-visuel de l'IUT B.

Pour ce qui est de la technique du montage, ce sont les deuxième année volontaires qui en assurent la transmission aux débutants, lesquels prendront le relais l'année suivante.

L'utilisation de la titreuse et des tables de mixage son et images, rendue obligatoire par le cahier des charges de l'émission télévisée, permet aux plus patients d'obtenir des effets remarquables.

\* (étymologiquement, le saltimbanque est un « saute-en banc »).



Le suivi personnalisé des équipes est assuré par les premiers tuteurs en dehors des cours par deux rendez-vous d'une demi-heure, consacrés généralement à affirmer la démarche argumentative et à dispenser des conseils pratiques de tournage et de montage.

C'est à cette occasion que nous saisissons l'évolution des propos et des méthodes de travail, que nous consolidons les enthousiasmes chancelants et éventuellement que nous refondons les équipes. Les fins de cours sont également très propices au dialogue.

A partir du troisième trimestre, nous invitons nos collègues «deuxièmes tuteurs» à évaluer les projets à l'issue de soutenances au rituel huilé et à l'ambiance bon enfant. De rares zéros et des 8/20 sanctionnent les abandons, récupérables en deuxième année, et les quelques travaux bâclés.

### *A l'heure actuelle, les Projets Tuteurés Ecrits et Audio-Visuels en C&C, ça marche !*

Les étudiants, libres de choisir leur thème et leur(s) coéquipier(s), sont les ardents défenseurs de la cause qu'ils ont embrassée.

L'initiative venue des individus reste porteuse toute l'année.

Preuve a contrario, la démotivation des apprentis, à qui la présentation de leur entreprise s'est trouvée imposée du fait de l'éloignement géographique déjà mentionné.

Le projet tuteuré, c'est un bon moyen de s'intéresser culturellement à l'actualité politique et économique, de rapprocher la défaite de Kosovo Polje en 1389 de la victoire de Vlad Drakul, alias Dracula, sur les Ottomans à quelque 100 ans et 100 kilomètres de là.

Si c'est l'occasion de rencontres interculturelles entre enseignants et étudiants, c'est aussi l'apprentissage de l'autonomie, la levée des inhibitions dans la prise de parole face à l'adulte. Prendre rendez-vous, présenter sa démarche, c'est beaucoup plus formateur quand on en prend l'initiative.

Mais surtout, c'est le passage du descriptif pur à la prise de position affirmée et étayée. En principe, jamais, après avoir réalisé son projet tuteuré, un étudiant ne se contentera de présenter des idées cataloguées.

### *Alors, le projet tuteuré, ça coûte ou ça rapporte ?*

Il est certain que chaque étudiant coûte à l'IUT une demi-heure complémentaire

payée au premier tuteur et vingt minutes versées au second tuteur, soit 225 fois cinquante minutes, ... sans compter l'amortissement du banc de montage. Mais le bénéfice moral est immense et il manifeste un dynamisme dont nous ne pouvons nous priver sans préjudice.

### *Et demain ?*

Nous voyons bien que la tendance est à l'action. Les projets du département voisin (Techniques de Commercialisation), ouvrent tous sur des réalisations : gala des étudiants musiciens, information sida, journée portes ouvertes, etc. Nous aussi, nous marchons bravement vers un projet «Signalétique à l'IUT B», un autre «Livret d'accueil des Première année» ou «Rencontre nationale des secrétaires de Départements d'IUT» et il est manifeste que ces projets, très concrets et «communicants», sont l'objet d'un engouement croissant. Un exemple parmi d'autres, à la rentrée, toute la promotion 98-00, s'est mobilisée après la présentation filmée du projet tuteuré ski-études ...

Souhaitons pour l'avenir que ces simples réalisations gardent les qualités des projets culturels initiaux : la gratuité et l'esprit d'ouverture.

\*\*\*\*\*

## Projets tuteurés en Culture et Communication à Lyon : une méthodologie et des exemples

### Première année

#### CONCEPTION GENERALE

##### 1. BUT

Le projet tutoré en Culture et Communication permet de réaliser un travail original mettant en valeur les capacités suivantes :

- ouverture intellectuelle
- approfondissement des connaissances
- capacité de synthèse
- aptitude à la communication
- autonomie et initiative
- responsabilité et prise de décision

##### 2. FORME

Ce travail permettra aux étudiants de mener des recherches sur des sujets très variés. Il peut se présenter sous 4 formes d'expression laissées à votre choix :

1. une émission télévisée,

2. une émission radio,
3. un magazine écrit,
4. un dossier.

Les sujets seront proposés par les étudiants et validés dans un premier temps par les enseignants de Formation Générale. Le travail s'effectuera sur toute l'année avec des soutenances d'avril à juin. Il donnera lieu à une validation, indispensable pour l'obtention du DUT, et à une note qui sera couplée avec celle du stage de seconde année. Les projets seront réalisés en trinôme pour l'émission télévisée, en binôme pour les autres réalisations.

##### 3. TUTEURS

Chaque équipe d'étudiants sera suivie par un tuteur lors de 2 à 3 rendez-vous pris en dehors des heures de cours. Un tuteur-

relais interviendra lors de la soutenance et auparavant si cela s'avère utile.

##### 4. CHOIX À RÉALISER

Il vous faudra choisir :

- a) le format (vidéo, radio, magazine, dossier)
- b) le sujet selon le format choisi
- c) le/les partenaires.

Vous avez quelque temps pour réfléchir et choisir votre sujet, mais pas trop car un travail de longue haleine s'enclenche.

N.B. : Les retardataires se pénalisent très vite et les changements d'équipe sont préjudiciables. Ne seront donc tolérées que les refontes d'équipes en cas de démission officielle d'un membre de l'équipe.

## Les projets tuteurés : « Magazine »

### INTRODUCTION

Quelques éléments de réponse, avant le choix et les questions pertinentes.

#### 1) QU'EST-CE QU'UN PROJET TUTEURÉ «MAGAZINE» ?

Choisir un projet tuteuré «Magazine» (PTM), c'est décider de concevoir, de rédiger, d'illustrer et de mettre en page le numéro Zéro (ou Un) d'un magazine de vingt pages environ, sur un thème choisi, selon une politique éditoriale prédéfinie et contenant tous les éléments d'un véritable magazine thématique, dont vous préparez le concurrent ...en mieux, bien sûr !

Il comprendra donc un éditorial, un article de présentation thématique et un article de réflexion engageant les rédacteurs. La conception entière place le lecteur au centre de vos préoccupations.

#### 2) QUELS SONT LES THÈMES POSSIBLES ?

La liberté thématique est de règle.

Bien entendu, il convient de respecter, comme dans toute autre forme d'expression

- (a) la loi française (bonnes mœurs, par exemple)
- (b) la déontologie propre à ces activités.
- (c) les règlements de l'Education Nationale, en particulier en matière de non-engagement politique ou religieux.

Il conviendrait d'ajouter que le sujet doit se prêter à l'expression écrite de presse et à l'illustration graphique (quelles que soient leurs formes) et que le public visé doit être capable de comprendre votre prose adaptée à ses capacités et à ses habitudes de consultation.

L'attention est attirée sur le fait que

- (a) **Vivre** au pays depuis l'enfance ne rend pas soudain capable d'en parler à des étrangers .
- (b) **Pratiquer** un sport à haut niveau n'est pas un gage de compétence verbale.
- (c) **Etre enthousiaste** ne facilite pas, contrairement à ce qu'une première impression fugitive pourrait laisser penser, la présentation écrite à des non-spécialistes d'un complexe domaine spécialisé.

Mettre en mots, intéresser autrui sans être soi-même l'objet privilégié de son attention n'est pas aisé. Le choix du thème est la première étape qui conditionne le bon déroulement du projet et rend efficace les efforts consentis.

Notons aussi que le thème doit être assez général pour "tenir" plusieurs numéros (les sujets et les réflexions des cinq premiers numéros vous seront demandés).  
OUI au thème "La France en VTT"  
NON au thème "De Lyon à Chamonix en VTT" trop précis, qui ne permet pas de distance intellectuelle, de variations thématiques. Mais voici un excellent sujet d'article thématique.

#### EXEMPLES DE THEMES 1996-1997

INFOTECH : Les nouveautés technologiques expliquées.

EASY MICRO : L'informatique expliquée aux débutants.

EFFERVESCENCE : L'innovation scientifique.

ACTU CINE : L'actualité du cinéma.

ARCHI MILI : L'architecture militaire.

#### VOTRE CHOIX THEMATIQUE :

#### 3) QUELS SONT LES OBJECTIFS DU PTM ?

Voici quelques objectifs possibles

- (a) une autre perspective sur le concept de magazine.
- (b) un exercice de réflexion et d'expression écrite.
- (c) un effort de communication vers un public défini.
- (d) une meilleure prise en compte de l'expression graphique et de la mise en page.
- (e) un entraînement à l'expression personnelle mesurée et calculée.
- (f) un travail en binôme, voire en trinôme.
- (g) un entraînement à la rédaction professionnelle (rapport de stage... ou d'entreprise)
- (h) un entraînement à l'expression orale (soutenance orale)
- (i) une expression qui privilégie l'interlocuteur.

et quelques bonnes raisons personnelles qui ne regardent que vous !!

#### VOS OBJECTIFS :

#### 4) POURQUOI CHOISIR UN PROJET TUTEURÉ «MAGAZINE» ?

- (a) parce que l'idée de faire connaître votre région, votre hobby, vous titille.
- (b) parce que mettre vos élans, vos choix, par écrit, pour d'autres, à partager, vous chatouille.
- (c) parce que jouer au reporter vous démange.
- (d) parce que la mise en page vous intéresse, et parce que le copain ne rédige pas trop mal.
- (e) parce que cela entraîne au rapport de stage, et qu'il faut agir utile.

#### VOS RAISONS :

#### 5) Et quelques BONNES RAISONS DE NE PAS CHOISIR UN PTM !

- (a) ça tombe bien, j'ai plein de documents sur (X,Y,Z).
- (b) on va surfer sur le Net, et y'aura qu'à r'pomper. Y verra rien, et en plus, c'est d'l'anglais...
- (c) J'suis passionné de (X,Y,Z) ça va être facile.
- (d) Je vais enfin pouvoir passer 30/40/60/80 heures d'informatique avec plein de matos. Bon alors, y'm faut : un ordi, un scanner A4, un logiciel de ... (STOP). Allez faire de l'informatique .
- (e) Parfait, 20 pages, c'est vite fait, surtout avec les photos.

#### VOS RAISONS :

#### (6) QUELLES QUALITÉS EXIGE OU DÉVELOPPE UN PTM ?

- (a) intérêt pour le thème.
- (b) volonté de le faire partager et y mettre les moyens.
- (c) être prêt à réfléchir, à être critique, y compris de soi-même.
- (d) aimer persuader, convaincre.
- (e) le sens de l'illustration, de la mise en page, la propreté comme élément relationnel (sur le papier).
- (f) gérer un projet rédactionnel sur quelques mois.
- (g) partager efficacement un travail intellectuel.
- (h) avoir le sens du global et du détail à la fois.
- (i) capacité à justifier un choix (ici rédactionnel).
- (j) compétence d'expression orale.

#### VOS QUALITÉS :

#### VOS SOUHAITS DE DÉVELOPPEMENT PERSONNEL :

#### (7) CE QUE N'EST PAS UN PTM.

Votre projet tuteuré "Magazine" ne saurait donc être

- (a) la collection hétéroclite d'articles extraits de documents et/ou de revues thématiquement proches, mais aux objectifs et aux publics disparates, et dont la seule qualité commune serait d'être illégalement reproductibles à moindre coût intellectuel (typiquement: dépliants touristiques, documents Internet, articles scientifiques).
- (b) à l'inverse, un unique document dont on aurait extrait "de quoi faire" 20 pages en le découpant en rondelles de longueurs adéquates et d'objectifs approximatifs.

- (c) un long article polémique sur un sujet personnel, dans un style éjaculatoire, dont les seules caractéristiques seraient la jouissance d'érucciation et la capacité de purgation momentanée.
- (d) une délicate fanzine sur un thème abscons pour un public déjà conquis qui ne rechercherait qu'une relation spéculaire ou tribale.
- (e) un article détaillé de l'Encyclopédie Personnelle à venir.

Ce qui veut dire qu'une réflexion préliminaire est indispensable à un travail sérieux.

### CE QUE SERA VOTRE PTM :

## 8) COMMENT SE DÉROULE UN PROJET TUTEURÉ «MAGAZINE» ?

### A) Documents

Vous trouverez ci-dessous

- (a) le **contenu indicatif** d'un magazine.
- (b) une **fiche d'aide à la décision** qui vous permettra de mieux définir votre projet tuteuré et de défendre votre engagement.

### B) Calendrier

Ce calendrier est indicatif. Plus de précisions seront données à la rentrée.

- (a) une **réunion d'information** aura lieu à la rentrée pour les étudiants intéressés. La date exacte vous sera communiquée en temps utiles.
- (b) Vous **présenterez** alors votre projet, et après acceptation de l'enseignant responsable, votre **engagement** sera définitif, sauf force majeure. Un **Guide du travail** vous sera alors remis.
- (c) Réunions et rencontres selon échéancier et besoins.
- (d) Rédaction de l'éditorial, premiers jets des articles.

- (e) Conception du "chemin de fer" (maquette).
- (f) Mise en forme des articles, choix des rubriques annexes.
- (g) Mise en œuvre progressive du numéro.
- (h) **Remise du magazine** à l'enseignant pour lecture.
- (i) **Soutenance orale**, selon la procédure prévue.

La notation est la suivante :

Magazine	12/20
Soutenance	8/20

Je vous remercie de votre attention. A bientôt de vous lire, peut-être.

Je demeure à votre disposition pour tout renseignement complémentaire. Je ne ferai pas votre travail, car l'indépendance et l'initiative sont vertus cardinales pour un technicien supérieur, mais je suis disponible, sans être à votre service. A vos plumes.

Gilles DURAND, le 22 juin 1997.

## DOCUMENTS ANNEXES

### 1) CONTENU INDICATIF D'UN MAGAZINE

- (1) **Page (1) de couverture**  
Titre, illustration, prix, etc...
- (2) **Editorial** (200 mots environ). Il présente, en une page, le thème du magazine, les raisons de sa publication, ses objectifs, ainsi que le lectorat type.
- (3) **Article de présentation thématique** (1000 mots environ). Article documentaire, sur un sujet "porteur" qui intéresse le lecteur. Il est rédigé dans une langue et un style qui lui convienne, selon une perspective qui lui est familière.
- (4) **Article de réflexion** (800 mots environ). Cet article doit vous amener à émettre une opinion fondée, argu-

\*\*\*\*\*

## « Emission télévisée » ou « Emission radio »

### 1. DE QUOI S'AGIT-IL ?

D'une émission documentaire de 10 minutes (+ 2 minutes optionnelles) qui présentera un auteur, un ouvrage, un artiste ou un thème culturel de votre choix : festival, fête, rituels sociaux, métier mal connu, spectacle, événement, légende, etc.

L'émission pourra se présenter sous des formes variées : enquête, reportage, mise en scène de fiction, etc.

La liberté thématique est de règle, mais veillez à ce que le sujet se prête bien à un traitement exclusivement sonore (radio), ou audiovisuel (télévision).

### 2. QUELS SONT LES OBJECTIFS ?

- Travailler en équipe, monter un projet, se répartir les tâches.

- Développer la créativité : trouver une idée originale.
- Travailler l'expressivité du corps et de la voix.
- Apprendre à transmettre des informations sans ennuyer son public.
- Etre confronté avec la technique audiovisuelle;
- rencontrer des «gens nouveaux» (professionnels, artistes, etc) et prendre de l'aisance.
- Passer d'un langage à un autre : écrire avec des images, traduire des expériences en mots, dans une perspective d'efficacité.
- Développer son esprit critique.

### 3. POURQUOI CHOISIR L'ÉMISSION ?

Ce peut être par conviction (pour défendre une tradition, une légende, un métier), par plaisir de créer une mise en ondes ou en scène, ou encore par passion des moyens techniques. A titre indicatif, sachez que la réalisation d'une émission demande une trentaine d'heures en moyenne par étudiant (de septembre à avril). Ceux qui ont tendance à «reporter au lendemain» se trouvent confrontés en fin de parcours à quelques semaines effroyablement denses avec des problèmes d'accès à la salle de montage, pour arriver finalement à un résultat décevant, faute de recul.

mentée, dans une langue correcte et à portée de votre lecteur, qui se formera, avec votre aide, une idée exacte et réfléchie du "problème" présenté.

- (5) Des **rubriques annexes** dont la nature varie selon le thème du magazine, mais qui demeure en harmonie avec la thématique générale (jeux, petites annonces, etc..) . Il peut y avoir ici imitation de rubriques existantes, ou créations personnelles.
- (6) Des **publicités** : mêmes remarques que ci-dessus (5).
- (7) et, bien entendu, TOUTES les rubriques nécessaires à la gestion de la lecture, sans oublier les rubriques obligatoires, telles que l'OURS ! A vous d'observer, d'imiter, de subvertir.

### 2) FICHE D'AIDE A LA DÉCISION

#### (1) Politique éditoriale

- Thème retenu :
- Raisons de ce choix,
- Objectifs / Qu'apportez-vous au lecteur ?
- Pourquoi cette nouvelle publication ?
- Quelle relation proposez-vous au lecteur ?
- (2) **Article de présentation thématique**  
Sujet détaillé.  
Pourquoi ce sujet ?  
Quel rôle pour le lecteur ? Quel usage ?  
Quelle information ?  
Moyens mis en œuvre pour accentuer l'aspect factuel et informatif de l'article ? Quelles sources ?
- (3) **Article de réflexion**  
Sujet ?  
Plan ?  
Objectifs rhétoriques ?
- (4) **Autres rubriques** : Lesquelles ?  
Pourquoi ? Congruentes ?
- (5) **Publicités** : Sont-elles à propos ? efficaces ? de votre cru ?

## CAHIER DES CHARGES

1. Un contenu vraiment *documentaire*, mais assorti d'une *réflexion* critique.
2. Un *ton vif*, voire enjoué : rien de plus ennuyeux qu'une voix monocorde qui lit au micro un texte littéraire ou un article de revue. Une rédaction en style «oral» s'impose pour le commentaire.
3. Des *images personnelles* pour la vidéo. Les images d'archives ne sont acceptées qu'à titre de citations et ne peuvent en aucun cas constituer la base de l'émission. *Même principe pour le texte radio.*
4. Un *intitulé*, un *générique d'entrée* avec annonce du plan, un *générique de fin*.
5. Des *transitions* sonores, visuelles ou musicales sous-titrées qui correspondraient dans un texte à des sous-titres et à des lignes sautées, pour faire apparaître le plan et rompre la monotonie. Toutes les transitions musicales doivent avoir un **rapport** avec le **SUJET** traité. L'ensemble des deux génériques et des pauses musicales ne dépassera pas trois minutes. On peut utiliser un fond musical, à condition qu'il ne soit pas constant et qu'il ne couvre pas les voix.
6. *Le sujet* ne doit pas être trop vaste. De toute façon, il ne faut pas vouloir «tout» dire.
7. L'émission, devant être diffusée sur une chaîne publique à une heure de grande écoute, la correction de la langue et *l'absence de vulgarité s'imposent.*
8. Il est indispensable d'utiliser un *micro extérieur* lors des interviews pour que la parole soit audible.
9. Il est *interdit de présenter* :
  - des bêtisiers (c'est trop vu)
  - des rushes, des interviews «tels quels» (c'est assommant, il faut traiter l'information, la condenser)
  - des images sans commentaires

- des commentaires lus ou énoncés (radio : changez de speakerine, vidéo : changez aussi de cadre, faites bouger vos intervenants ou votre caméra...)

**N.B. :** Vous trouverez la reprise de ces critères sur la grille d'évaluation jointe en annexe.

### SOUTENANCE DE PROJET TUTEUR CULTURE ET COMMUNICATION - PREMIERE ANNEE

GRILLE D'EVALUATION POUR UNE EMISSION TELEVISEE	NOTES
Groupe : _____ Equipe : _____ <b>1. Introduction orale (3 points)</b> Présentation de l'équipe Justification du sujet choisi Déroulement : problèmes rencontrés, enrichissement personnel <b>2. Générique d'entrée (2 points)</b> Titre de l'émission et thème sonore ou musical identifiant cette émission Annonce du sujet et présentation des réalisateurs (nom fictif possible) Ce générique est-il «accrocheur» ? <b>3. Organisation du sujet (2 points)</b> Plan de l'émission cohérent et facilement repérable Les transitions (écrites, parlées, sonores ou musicales) sont-elles en rapport avec le thème et opportunes ? <b>4. L'information (5 points)</b> Répond-elle à la question ou au problème présenté comme le point de départ de la recherche ? Les images et les propos sont-ils pertinents ? Exhaustivité des informations pour cette recherche ? L'information est-elle donnée de façon vivante (ton et débit naturels entre autres) Le vocabulaire est-il adapté au niveau de connaissance du public ? Correction du langage et de la syntaxe <b>5. La réflexion (5 points)</b> Fait-on apparaître un problème, une objection, un regard critique ? Analyse des enjeux liés à ce problème Réponses passées, actuelles ou envisageables <b>6. Conclusion et générique de fin (3 points)</b> Pertinence des éléments retenus Ouverture et prolongement possibles Bilan critique	
Sous-total :	
N.B. Sans exiger bien sûr la qualité technique que pourrait donner un matériel de professionnel, il va de soi que les propos doivent être audibles et les images perceptibles. Pénalités pour manquement aux règles de correction (respect du calendrier)	
<b>NOTE GLOBALE</b>	<b>/20</b>

\*\*\*\*\*

## Le projet tutoré « Dossier sur les carrières »

### 1. DE QUOI S'AGIT-IL ?

De réaliser un dossier sur le devenir de 2 anciens étudiants de GEII, travaillant dans des entreprises différentes. Ce dossier peut se présenter sous la forme d'un document écrit et illustré ou d'une vidéo. L'équipe sera chargée d'effectuer une enquête auprès de ces derniers afin de pouvoir donner un aperçu concret de leur insertion professionnelle.

Il s'agira donc de prendre contact avec eux et de préparer soigneusement un entretien approfondi (se référer au cours de C et C sur la technique de l'entretien). Parallèlement, il sera intéressant de faire un point sur la situation actuelle de GEII en termes de recrutement.

Enfin un entretien avec le responsable du recrutement d'une ou des 2 entreprises

permettra de mettre en perspectives le travail réalisé.

### 2. POURQUOI CHOISIR CE PROJET ?

Le résultat de votre travail intéressera étudiants et professionnel de GEII

Par ailleurs,

- vous êtes intéressé par la profession
- vous avez le goût du contact
- cela permet de préparer son avenir professionnel
- c'est une bonne préparation au rapport de stage.

### 3. LES QUALITÉS REQUISES POUR MENER À BIEN LE PROJET

- être à l'aise au téléphone
- savoir écouter et relancer pour approfondir l'entretien
- être créatif, avoir le sens de l'illustration,

de la mise en page ou en scène (pour une vidéo).

### PROJET TUTEUR EMISSION VIDEO - SELECTION DES RUSHES

N° Compteur - Durée - Image (description) - Son à garder (description) - Son à changer (description) - transition - N° séquence - Durée.

### PROJET TUTEUR EMISSION PLAN DE TOURNAGE

N° séquence - Sujet/titre - Participants : présentateurs, interviewés - Image : cadre, plan, angle de prise de vue - Son : voix, musique, bruit - Matériel et accessoires - Penser à - N° compteur (N° cassette) - Durée.

**Cahier des charges du film vidéo de 8 minutes et du diaporama de 72 diapositives :**

**Présentez votre entreprise**

- Un contenu vraiment *documentaire* : Nom de l'entreprise, logo, activité principale, métier(s), secteur, branche, produit(s), service(s), insertion dans une filière. Marchés. Fabrication : du carnet de commande à la livraison. Présidence, financement, directions techniques, activités dans les locaux et à l'extérieur, matériel. Sécurité, formation des personnels. Satisfaction clientèle. Esprit maison, etcetera.
  - Le *thème* du projet est l'entreprise d'accueil mais le *sujet* doit être très précis et répondre à un objectif. De toute façon, il ne faut pas vouloir «tout» dire sur une entreprise, fût-elle une T.P.E. !
  - Un *commentaire* intelligible et audible.
  - Un *ton vif*, voire enjoué : rien de plus ennuyeux qu'une voix monocorde qui lit au micro un texte littéraire ou un article de revue. Une rédaction en style «oral» s'impose pour le commentaire.
  - Des *images* ou un *montage personnel(s)* mais les images d'archives sont acceptées et peuvent constituer la base de l'information.
  - Un *intitulé*, un *générique d'entrée* avec *annonce du plan*, un *générique de fin*.
  - Des *transitions* sonores, visuelles ou musicales sous-titrées qui correspondraient dans un texte à des sous-titres et à des lignes sautées, pour faire apparaître le plan et rompre la monotonie. Toutes les transitions musicales doivent avoir un **rapport** avec le **sujet** traité. L'ensemble des deux génériques et des pauses musicales ne dépassera pas trois minutes. On peut utiliser un fond musical, à condition qu'il ne soit pas constant et qu'il ne couvre pas les voix.
  - L'*adaptation au public* choisi à l'avance.
  - Il est **interdit de présenter** :
    - le bêtisier (c'est banal),
    - des rushes, des interviews «tels quels» (c'est assommant, il faut traiter l'information, la condenser)
    - des images sans commentaires (ça n'a pas de sens),
    - des commentaires lus ou ânonnés (changez de speaker)
    - des décors immuables (variez au minimum les angles de prise de vue, faites bouger vos intervenants ou déplacez votre caméra ...)
- Nous comptons, en fait, sur un minimum de motivation !

**Comment guider le jury grâce au montage des émissions télé**

- GOMMER OU ATTÉNUER LES FAUTES DE TOURNAGE**  
Éliminer les *mouvements de caméra de débutants* : supprimer au montage les zooms qui donnent le mal de mer et les balayages en essuie-glace qui sectionnent le fil narratif. S'interdire tout passage *inaudible* : si vous n'avez pas utilisé le micro extérieur, monter le son ou le doubler en studio, éventuellement en reprenant les propos comme le font les traducteurs en direct. Vous pouvez aussi ajouter des sous-titres, au moins pour l'essentiel des propos.

*Interviews* : si vous n'avez pas respecté la règle des 180°, coupez l'intervieweur et remplacez-le par des plans intermédiaires (paysages assortis, cadres neutres ou pages de titreuse) où seront inscrites les principales questions. Si les propos sont rasoirs, coupez, coupez, coupez... Ne conservez que les points de vue contrastés, les avis compétents.

**• RENDRE LA STRUCTURE VISIBLE**

Marquer nettement le *passage d'une partie à une autre*, voire d'une sous-partie à la suivante, en énonçant nettement les transitions, en affichant les titres aussi nettement que dans un dossier (Pensez aux pancartes des films muets pour le film et le diaporama, aux jingles et aux ritournelles pour l'émission radio !)

**La soutenance de projet tutoré (30 minutes)**

*Vos objectifs : convaincre le jury de l'intérêt et de la valeur de votre projet.*  
*Vos qualités : la clarté, la précision, l'enthousiasme, la courtoisie.*

Vous devez vous organiser pour répartir entre vous le temps de parole et les diverses rubriques. Rituel d'ouverture : *Salutations*

**• Présentations**

Prénom, nom, groupe de chaque étudiant  
Support et thème du projet, sujet précis  
Destinataires du produit fini : quel lectorat ? quel public ? (quelle tranche d'âge, quel niveau culturel, spécialistes ou grand public, etc ?)

**• Justifications**

Pourquoi ce thème ? A-t-il été choisi d'emblée ? A-t-il été modifié ? (et alors pour quelles raisons ?), a-t-il remplacé un premier projet ? (pourquoi ?)  
Pourquoi cette forme ? Pourquoi un magazine ou une émission radiophonique plutôt qu'un film, un dossier ou un diaporama ? (et vice-versa)  
Pourquoi cette cible ? loi de l'intérêt, de la proximité dans le temps ou dans l'espace, ...

**• METTRE EN VALEUR L'INFORMATION**

Dans le *générique*, indiquer le titre de l'émission et les noms des réalisateurs -y compris les pseudonymes, s'il y a lieu- ainsi que la mention du Projet tuteuré de C. & C.

Dans l'introduction, bien *cadrer le sujet* avec son contexte et ses limites. *Situer géographiquement* le site présenté.

**À l'écran, sous-titrer :**

- le nom, la qualité des personnes interviewées
- la nature, l'intérêt de l'élément que vous montrez.
- les termes-clefs

*Prenez position nettement*, ne vous laissez pas mener par les faits.

**En conclusion : n'avez pas peur de transpirer un peu !**

- *Projection du film (10 minutes) ou du diaporama (8 minutes), écoute de l'émission radio (10 minutes) ou description du magazine ou des différentes réalisations*

**Commentaires et approfondissements**

Développement d'un point spécifique, en relation avec le thème principal, qui vous a particulièrement intéressés, qui a enrichi votre culture, qui vous a ouvert les yeux, etc

**• Bilan**

Préciser les points négatifs (problèmes techniques, relationnels, structurels, etc)  
Mettre en valeur les aspects positifs sur le plan utilitaire, culturel, humain, les apports divers ...

- Conclusion et ouverture sur les réactions du jury
- Réponses aux questions du jury

Rituel de fermeture : remerciements et salutations.

**Soutenance du projet tuteuré en Culture & Communication**

GRILLE D'EVALUATION POUR L'EMISSION ou le DIAPORAMA	Note
F.I. et Apprentis en 1ère année de GEii, à l'IUT B - Lyon 1	
<b>Qualité de la soutenance (1ère et 2ème parties)</b>	/4
Justification des choix	
Pertinence du sujet choisi (à partir de quelle question ou de quel problème s'est-on intéressé à ce sujet ?)	
Analyse du déroulement : problèmes rencontrés, enrichissement personnel	
<b>Entrée en matière et conclusion de l'émission ou du diaporama</b>	/3
Choix du titre et du thème sonore ou musical	
Génériques d'entrée et de fin formant boucle	
Exposition accrocheuse, cernant le sujet, conclusion positive	
<b>Organisation du sujet</b>	/3
Plan cohérent et facilement repérable	
Les transitions (écrites, parlées, sonores ou musicales) sont-elles nettes, en rapport avec le thème et opportunes ?	
<b>Information</b>	/3
Répond-elle à la question ou au problème présenté comme le point de départ de la recherche ? Autrement dit, les images et les propos sont-ils pertinents, tous nécessaires, sans délayage ?	
Exhaustivité des informations pour cette recherche	/1
L'information est-elle donnée de façon vivante ? (ton et débit naturels entre autres)	/2
Commentaire adapté au public	/1
<b>Qualités techniques</b>	/2
Soin apporté à la réalisation	
Utilisation optimale du matériel existant (il va de soi que les propos doivent être audibles et les images perceptibles)	
Respect de la durée imposée	
<b>Importance du travail personnel</b>	0 ou -1
<b>Qualités humaines, dont la courtoisie</b>	/1
Sous-total :	<b>bonus</b>
Remarques et commentaires :	
Pénalités pour manquement aux règles de correction	
<b>NOTE GLOBALE</b>	<b>/20</b>

# Le contrôle continu automatisé des connaissances

par Paul MANGIN, IUT de Nancy

## 1. INTRODUCTION

Pour le suivi de la scolarité des étudiants, les avantages du contrôle continu des connaissances ne sont plus à démontrer. Parmi ceux-ci, on peut citer :

- obtention de notes plus représentatives du niveau des étudiants,
- détection précoce d'étudiants en difficulté,
- affectation d'une partie de la note de T.P. à sa préparation motivant les étudiants à soigner celle-ci, etc.

En contrepartie, la multiplication des contrôles continus amène un surcroît de travail aux enseignants, tant pour la préparation que pour les corrections.

Une solution pour atténuer ce surcroît de travail est l'utilisation de QCM (questionnaires à choix multiples) qui permettent de réduire le temps consacré à la correction.

Le développement de plus en plus important du parc informatique dans les départements permet maintenant d'envisager l'utilisation de logiciel permettant de soumettre les étudiants à ce type de contrôle, la correction étant alors automatisée.

Au département Génie Electrique et Informatique Industrielle (GE2I) de Nancy, un logiciel adapté a ainsi été développé pour être utilisé dans toutes les matières. Il est composé de 5 programmes :

### à usage des enseignants :

- **QcmRedac** : Permet la rédaction des fichiers de contrôle QCM
- **QcmNote** : Permet une correction rapide et automatique par groupe
- **QcmStat** : Permet l'analyse des résultats de test par groupe.

### à usage des étudiants :

- **Qcm** : pour soumettre le QCM aux étudiants en vue de sa notation.
- **QcmAuto** : pour permettre aux étudiants de s'auto-évaluer en accès libre.

Ces logiciels ont été développés en Visual Basic 5 et fonctionnent dans les environnements 32 bits Windows 9x/NT en résolution 800x600. Ils sont entièrement portables sur une seule disquette, et ne nécessitent qu'un équipement informatique standard.

## 2. CONTEXTE D'UTILISATION

L'utilisation d'une modalité de contrôle par QCM n'a pas pour vocation de remplacer les modes de contrôle papier sur table, voire oral. Il peut cependant apporter un complément efficace dans le système d'évaluation de niveau en IUT par les différents avantages qu'il apporte :

- Evaluation sur une courte durée.
- Rapidité de mise en œuvre par l'étudiant.
- Rapidité de correction par l'enseignant.
- Capitalisation d'une base de connaissances et de savoirs par matière au travers de fichiers questions.
- Contribution à l'échange et la réflexion entre enseignants par matière.

Une épreuve QCM peut non seulement être un moyen de contrôle et de notation des connaissances d'un étudiant, mais aussi un support confié à l'étudiant lui permettant de travailler, préparer et réviser en auto-apprentissage. Ceci par exemple sur une série de TD ou TP, et bien sûr sur un cours magistral.

Ainsi, sur un plan purement pédagogique, ce mode d'évaluation s'inscrit totalement dans la philosophie et les objectifs de la formation en IUT en contribuant au développement de l'autonomie de travail des étudiants, à un renforcement du contrôle continu non contraignant, à une auto-évaluation des étudiants et donc responsabilisation. Ces mesures tendent à participer à la réduction des échecs en formation.

Ce mode d'évaluation est mis en œuvre au département GEII de Nancy aussi bien en formation initiale 1<sup>ère</sup> et 2<sup>ème</sup> année qu'en formation Enseignement Ouvert à Distance. Dans ce dernier cas, il apporte un nouveau mode de travail et de révision à domicile aux auditeurs, voire accessible sur un serveur internet.

Cette suite logicielle est de diffusion libre, il serait intéressant d'encourager son exploitation dans le but de constituer des banques de fichiers de questions par matière, par option, et de faire vivre avec les personnes intéressées une collection de QCM régulièrement renouvelé ... ceci est appelé à participation.

## 3. RÉALISATION D'UN CONTRÔLE UTILISANT QCM

Avec l'expérience de pratique de cette approche au département de Nancy, on peut caractériser les différentes étapes nécessaires à la réalisation d'un contrôle automatisé par QCM comme suit (Cf. figure 1) :

1. Rédaction d'un QCM à par l'enseignant sur un poste banalisé. Un fichier d'extension .QCM contenant les questions et les réponses est produit. Parce qu'il contient les réponses, ce fichier est crypté avant d'être soumis aux étudiants.
2. Le QCM est copié par l'enseignant dans un répertoire réservé du serveur informatique du département.
3. L'enseignant exécute un utilitaire (fichier batch) qui duplique ce QCM dans une trentaine de répertoires créés sur le serveur. Ces répertoires ont été créés spécifiquement pour le contrôle de connaissances.

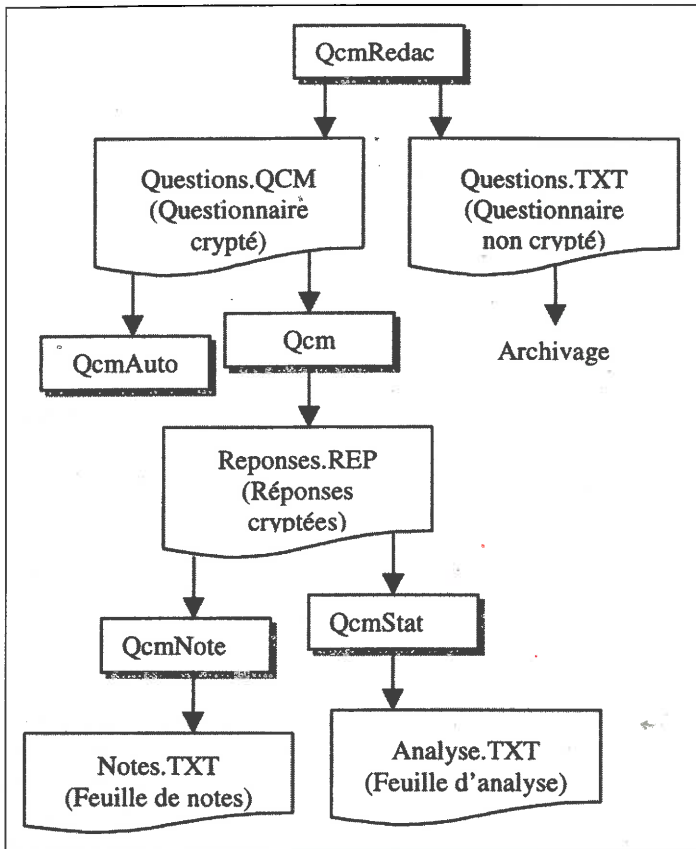


Fig. 1 - Déroulement d'une épreuve.

4. Les étudiants répondent au QCM. Un fichier réponses d'extension .REP est produit. Ce fichier contient les coordonnées de l'étudiant, ses réponses aux questions ainsi que les réponses qu'il aurait dû fournir. Pour cette dernière raison, ce fichier est également crypté. L'avantage d'inclure dans ce fichier les réponses attendues permet la correction sans disposer du questionnaire.
5. En fin d'épreuve, l'enseignant exécute un utilitaire (fichier batch) qui rapatrie dans le répertoire réservé tous les fichiers réponses, puis après vérification, vide les répertoires réservés au contrôle.
6. L'enseignant récupère les fichiers-réponses pour les corriger ou les analyser en temps différé.

## 4. L'ENSEMBLE LOGICIEL QCM

### 4.1. RÉDIGER UN QUESTIONNAIRE : QCMREDAC

Ce programme permet de rédiger un QCM de 100 questions au maximum. Les questions peuvent être de quatre types, figure 2 :

- question de type **Unique** : une seule des réponses proposées est exacte
- question de type **Multiple** : aucune, une ou plusieurs des réponses proposées sont exactes
- question de type **Numérique** : une valeur numérique est demandée
- question de type **Alphanumérique** : une valeur, une phrase ou un mot est demandé

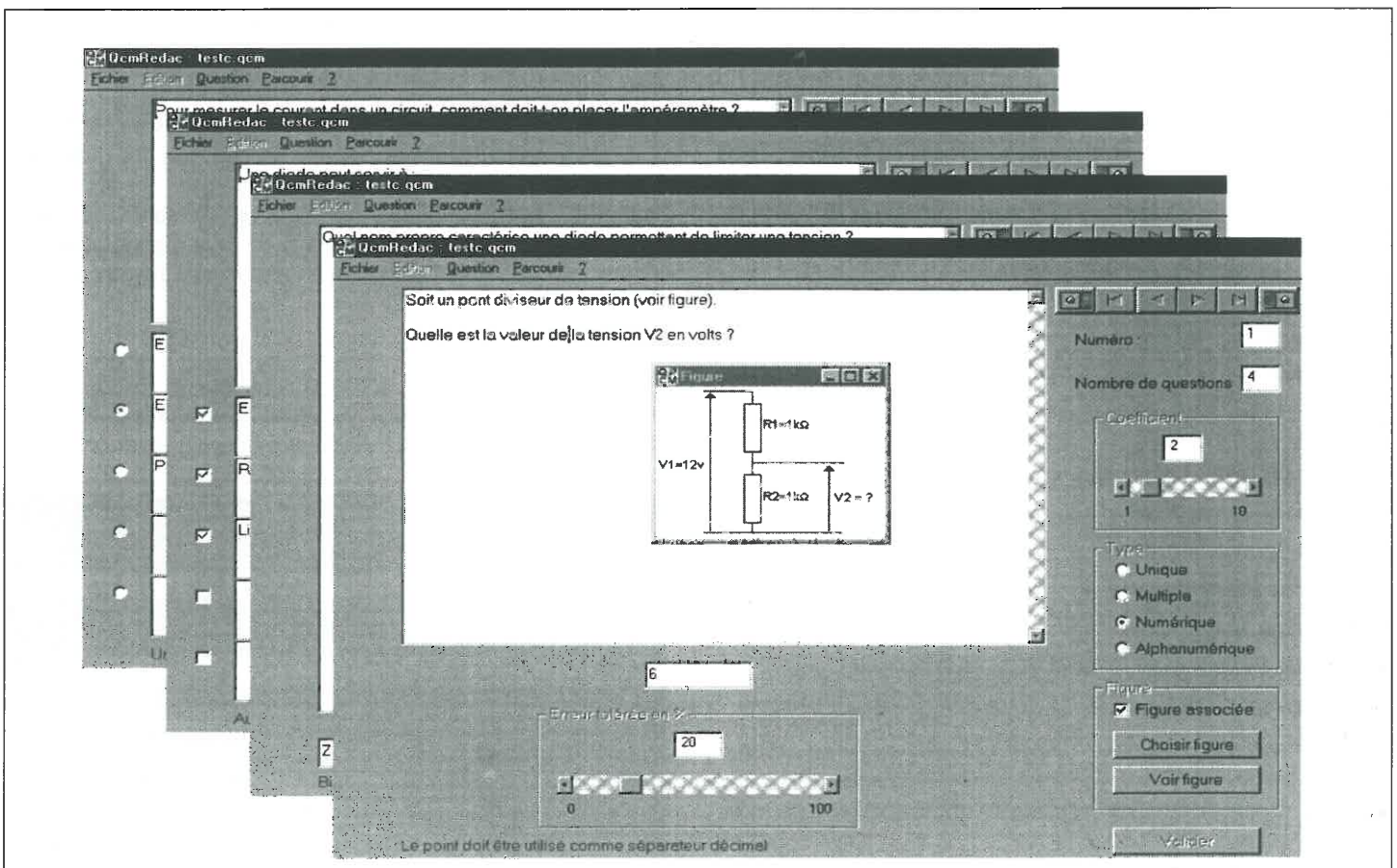


Fig. 2 - Les quatre types de question.

Les questions de type unique et multiple présentent les réponses dans un ordre aléatoire, ordre modifié à chaque appel du programme. Un coefficient compris entre 1 et 10 peut être affecté à chaque question. Enfin, une figure peut être associée à chaque question.

Lorsque le questionnaire est rédigé, il est crypté puis sauvegardé avec l'extension **.qcm** avant d'être proposé. Lors de l'épreuve, les figures associées doivent être placées dans le même répertoire que le questionnaire. Il est également possible de sauvegarder le questionnaire en clair à des fins d'archivage. Il porte alors le même nom, mais avec l'extension **.txt**.

#### 4.2. RÉPONDRE À UN QUESTIONNAIRE : QCM

Ce programme permet de soumettre un candidat à une épreuve. Au lancement de l'épreuve, le candidat doit s'identifier en fournissant son nom, son prénom, son numéro d'étudiant (compris entre 00 et 99) et son numéro de groupe (compris entre 00 et 99).

Le candidat doit ensuite ouvrir un fichier de questions. En plus des zones de réponses que l'étudiant doit remplir et des commandes lui permettant de parcourir le questionnaire, deux boutons sont à sa disposition :

- un pour effacer toutes les coches, ce qui correspond à ne pas répondre à la question. Ce comportement peut-être différencié d'une mauvaise réponse lors de la correction.
- un pour voir la figure dans une fenêtre distincte qui peut être déplacée pour libérer l'espace affecté aux question-réponses. Cette fenêtre reste toujours visible, même non active, de façon à pouvoir répondre en la consultant.

Les questions peuvent être consultées plusieurs fois et dans n'importe quel ordre. Chaque fois qu'une question disparaît de l'écran, soit pour laisser la place à une autre, soit parce qu'on quitte le programme, la réponse est enregistrée dans un fichier de réponses sur disque. Si, pour une raison quelconque, le programme a été abandonné, il suffit de le relancer en fournissant les mêmes informations d'identification pour retrouver les réponses déjà fournies.

Le fichier-réponses produit contient :

- le nom du candidat
- le prénom du candidat
- le nom du questionnaire
- la date de l'épreuve
- le nombre de questions
- les types des questions
- les réponses attendues
- les réponses du candidat

Le fait d'enregistrer les réponses attendues et celles du candidat permet d'effectuer la correction sans faire appel au questionnaire. Les réponses attendues faisant partie du fichier, celui-ci est crypté.

#### 4.3. NOTER UN GROUPE : QCMNOTE

Ce programme permet la correction d'un groupe d'étudiants. Pour effectuer la correction, il faut :

- ouvrir un fichier-réponses : tous les fichiers-réponses qui se trouvent dans le même répertoire et qui correspondent aux candidats appartenant au même groupe participent à la correction
- préciser le barème : il faut préciser le nombre de points à ajouter pour une bonne réponse, le nombre de points à retrancher pour une mauvaise réponse ou une absence de réponse
- demander la notation
- préciser le mode de correction des réponses alphanumériques : systématique ou flou.

Le logiciel présente ensuite les résultats sous forme d'une feuille de notes sur l'écran qu'on peut soit imprimer, soit sauvegarder dans un format texte que l'on peut importer dans un tableur.

##### 4.3.1 Vers une correction floue

On connaît tous, malheureusement, la fâcheuse dégradation de la qualité d'expression écrite et du vocabulaire de nos chers petits. C'est ainsi qu'une automatisation du traitement des réponses dans le cas de réponse littérales ou ouvertes ressemble à un handicap de course d'obstacles. Pour cela, j'ai implémenté une méthode de correction floue.

Pour une correction systématique, les réponses attendues et les réponses fournies par le candidat sont prétraitées avant d'être comparées. Le prétraitement consiste à :

- mettre en majuscules pour faire disparaître casse et minuscules
- supprimer tous les caractères autres que lettres ou chiffres. Il faut donc en tenir compte lors de la rédaction des questions.

Pour une correction floue, les réponses ne subissent aucun prétraitement. Pour chaque réponse de type alphanumérique, la correction automatique s'interrompt et une fenêtre s'ouvre pour afficher, (Cf. figure 3) :

- la réponse attendue
- la réponse du candidat
- un curseur pour quantifier la qualité de la réponse de FAUX à EXACT. L'échelle est volontairement non graduée.

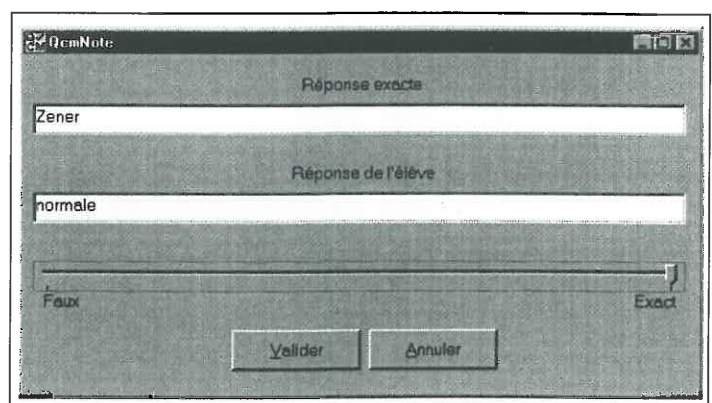


Fig. 3 - La fenêtre de correction floue.



```

Note_Fmale = 0
Total_Coefficients = 0
Pour n = 1 jusqu'à Nombre_de_Questions
I Sélection Cas (Type_question (n))
I I Type «Unique»
I I I Si (Une coche est présente)
I I I I Si (1~ coche est au bon endroit)
I I I I I Note_Question = N_Plus
I I I I I Sinon
I I I I I Note_Question=N_moins
I I I I I Fm_si
I I I I Sinon
I I I I I Note= N_Sans
I I I I Fm_Si
I I I Type «Multiple»
I I I I Note_Question = 0
I I I I Pour n = 1 jusqu'à Nombre_de_Réponses
I I I I I Si (Une coche est présente)
I I I I I I Si (La coche est au bon endroit)
I I I I I I I Note_Question =N_Plus
I I I I I I I Sinon
I I I I I I I Note_Question=N_moins
I I I I I I I Fm_Si
I I I I I I Sinon
I I I I I I I Note = N_Sans
I I I I I I Fm_Si
I I I I I Fm_Pour
I I I I I Note_Question = Note_Question / Nombre_de_Réponses
I I I I Type«Numérique»
I I I I I Si (Une valeur est présente)
I I I I I V_Min = Valeur_Attendue - ((Valeur_Attendue * Erreur_Tolérce) /100)
I I I I I V_Max = Valeur_Attendue + ((Valeur_Attendue * Erreur_Tolérée) /100)
I I I I I Si (V_Min<=Valeur_Proposée <=V Max)
I I I I I I Note_Question = N_Plus
I I I I I I Sinon
I I I I I I I Note_Question=N_moins
I I I I I I I Fm_Si
I I I I I I Sinon
I I I I I I I Note =N_Sans
I I I I I I Fm_Si
I I I I I Type«Alphanumérique»
I I I I I Si (Une réponse est présente)
I I I I I I Si (Correction floue)
I I I I I I I Note_Question =Position du curseur
I I I I I I I Sinon
I I I I I I I Si (Réponse_Proposée= Réponse_Attendue
I I I I I I I I Note_Question = N_Plus
I I I I I I I I Sinon
I I I I I I I I I Note_Question = N_moins
I I I I I I I I Fm_Si
I I I I I I I Fin_Si
I I I I I I I Sinon
I I I I I I I I Note= N_Sans
I I I I I I I Fin_Si
I Fm_Sélection
I Note_finale = Note finale + Note_question * coefficient
I Total_coefficient = Total_coefficient + Coefficient
Fm_Pour
Not<finale = Note_finale * 20/ Total_coefficient
Si (Note_finale < 0)
I Note_finale = 0
Fin_Si
    
```

Fig. 4 - Calcul de la note.

### Calcul de la note

Le calcul de la note prend en compte le nombre de points affectés à une bonne réponse (N\_Plus), à une mauvaise réponse (N\_Moins), à une absence de réponse (N\_Sans) ainsi que le coefficient (Coefficient) de la question. Il s'effectue différemment pour chaque type de question selon l'algorithme décrit dans la figure 4.

### 4.4. ANALYSER UN GROUPE : QCMSTAT

Ce programme permet de faire un comptage pour un groupe des réponses fournies. Un tableau résume ces résultats en indiquant :

- pour les questions de type unique et multiple le nombre de fois qu'une coche a été choisie
- pour les questions de type numérique et alphanumérique le nombre de bonnes réponses.

Ces résultats permettent notamment de déceler des erreurs systématiques de la part des étudiants.

Ce programme peut également servir à dépouiller des résultats si le logiciel est utilisé pour effectuer une enquête.

### 4.5. S'auto-évaluer : QCMAUTO

Ce programme est très similaire à QCM, et permet à un étudiant de s'auto-évaluer face à un fichier QCM. Les différences sont toutefois :

- il n'y a pas de fichier-réponses généré
- trois boutons sont ajoutés :

- barème : pour changer le barème de correction
- note pour obtenir instantanément sa note
- solution pour visualiser la réponse attendue.

Les deux premiers boutons ne sont accessibles que si toutes les questions ont été visualisées au moins une fois. Le troisième n'est accessible que si la note a été demandée.

## 5. CONCLUSION

Cette suite logicielle, utilisée au département depuis plusieurs années dans ses précédentes versions, a déjà fait la preuve de son efficacité. Cette nouvelle version, incluant la correction floue et la possibilité d'associer des figures aux questions, est actuellement en cours d'évaluation. Pour l'obtenir gratuitement, il suffit de me contacter par courrier à l'adresse suivante :

Paul Mangin

Département GE2I

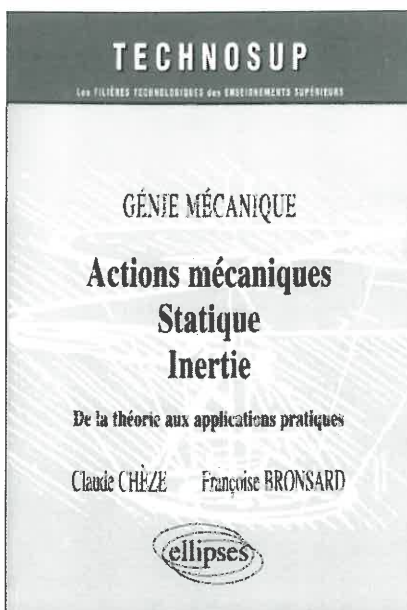
IUT du Montet

54601 Villers-lesNancy

ou par un message e-mail à : mangin@iutnb.u-nancy.fr

En contrepartie, il serait intéressant de m'expédier les QCM préparés avec ce logiciel pour constituer une base de questionnaires que tous pourraient utiliser pour effectuer des contrôles ou mettre à la disposition des étudiants.

## VIENT DE PARAITRE



*L'ouvrage (niveau AB) :*

Pour acquérir la maîtrise des bases indispensables en Génie mécanique (mécanique et construction), est proposée une étude complète et précise des notions fondamentales et de leur mise en œuvre pratique :

- *Poutil mathématique* (vecteurs et torseurs),
- *les actions mécaniques* (ponctuelles et réparties), et les liaisons,
- *la statique* et la résolution effective des problèmes de statique,
- *des compléments* (statique graphique, diagrammes des poutres, méthode des travaux virtuels, approche des systèmes hyperstatiques et statique des fluides),
- *l'inertie* (masse, centre de gravité, moments et matrices d'inertie, moments quadratiques).

Chaque chapitre est complété par un résumé et des exercices corrigés.

L'exposé, rigoureux et détaillé, est abordable par tout bachelier.

*Les auteurs :*

*Claude Chèze est Professeur des Universités et Professeur d'ENSAM. Il a développé les enseignements de mécanique de l'Université de Bretagne occidentale, de l'École Navale et en IUT. Il a été Directeur de l'École Nationale d'Ingénieurs de Brest, et il a créé, puis dirigé l'IUT de Brest.*

*Françoise Bronsard est Professeur agrégée à l'IUT de Cachan. Elle y assure les enseignements de mécanique du Département de Génie mécanique et productique ainsi que dans divers cycles de formation continue.*

Niveau A : Approche - Initiation, mise à niveau.

Niveau B : Bases - IUP, IUT, BTS.

Niveau C : Compléments - Ecoles d'ingénieurs, maîtrise



ELLIPSES-Edition Marketing

32, rue Bague 75015 PARIS Tél. : 01 45 67 74 19

# Réflexions sur l'évaluation des enseignements : la notation des QCM

par Dominique JACOB - IUT GEII Poitiers

*Pour obliger les étudiants à un travail régulier on propose des QCM courts (10 minutes) mais fréquents (1 TD sur 2). On présente un principe de notations des QCM.*

## PRÉSENTATION

A l'IUT le contrôle des connaissances est continu ce qui doit inciter nos étudiants à un travail régulier. Dans les faits ceci est souvent pris en défaut. Ainsi à Poitiers les contrôles ont lieu régulièrement le samedi matin et on constate alors que les étudiants ayant un contrôle dans une discipline, par exemple en électrotechnique, ne travaillent quasiment que cette discipline dans la semaine précédant le contrôle ce qui n'est pas une bonne façon de travailler. De plus les contrôles mettent souvent l'accent sur l'aspect modélisation scientifique des enseignements et moins sur l'aspect connaissances qualitatives. Cela conduit à des cas désolants de bons étudiants qui à la question : « Ce moteur asynchrone possède 4 pôles, quelle est environ sa vitesse nominale ? », ne savent pas répondre ou qui ne savent pas interpréter correctement les informations indiquées sur la plaque signalétique d'une machine.

Ces connaissances doivent donc être évaluées et prises en compte dans la notation. L'évaluation par questionnaire à choix multiple (QCM) nous semble bien adapté pour contrôler ce genre de connaissance qui constitue la base de la culture technique.

Le QCM est peu répandu dans les enseignements techniques alors qu'il constitue l'essentiel de l'évaluation dans d'autres disciplines comme en médecine, nous n'avons donc pas l'habitude de ce genre d'exercice.

Nous avons décidé de proposer un QCM court (10 mn soit 10 à 15 questions) lors d'un TD sur 2 pour obliger les étudiants au moins à lire le cours régulièrement. Ainsi en électrotechnique, discipline minoritaire dans l'option automatique, on aura 7 QCM répartis sur les 14 semaines

durant lesquelles a lieu l'enseignement. La note moyenne de ces QCM est prise en compte comme un devoir de 2 h.

L'élaboration des QCM est la première année fastidieuse, mais ceux-ci ne sont pas diffusés puisqu'ils sont récupérés pour les noter, ils peuvent donc être réutilisés sur plusieurs années. La correction des QCM peut être automatisée (il existe des machines spécialisées) pour être rapide et ne pas « noyer » l'enseignant sous un déluge de correction. Par contre il convient de choisir un système de notation qui favorise l'honnêteté de l'étudiant et non pas les réponses aléatoires.

## NOTATION SUR 20 DES QCM

Soit un QCM comportant  $q$  questions et  $p$  propositions de réponses pour chaque question. Parmi ces  $p$  propositions une seule est juste.

Le candidat indique la réponse qui lui semble juste **ou ne répond pas**, avouant ainsi son ignorance et son refus de répondre aléatoirement.

On désigne

par  $NR$  le nombre de « non réponses »  
par  $NF$  le nombre de réponses fausses

le nombre de réponse juste est par conséquent  $NJ = q - NR - NF$   
 $N$  désigne la note sur 20.

On cherche d'abord une relation linéaire du type  $N = a - b.NR - c.NF$  ce qui est équivalent à  $N = a' - b'.NR + c'.NJ$

Pour  $NR=0$  et  $NF=0$  il faut obtenir  $N=20$  soit  $a=20$ .

Si  $NR=q$  (aucunes réponses donc  $NJ=NF=0$ ) on doit obtenir  $N=0$  soit

$$b = \frac{a}{NR} = \frac{20}{q}$$

Des réponses aléatoires à toutes les questions ( donc  $NR=0$  ) conduisent en

moyenne à  $NJ = \frac{q}{p}$  réponses justes et

donc  $NF = q - \frac{q}{p}$  ce qui doit également conduire à la note  $N=0$

$$\text{Soit } c = \frac{a}{NF} = \frac{20}{q - \frac{q}{p}} = \frac{20}{q} \cdot \frac{p}{p-1}$$

Ainsi

$$N = 20 - NR \cdot \frac{20}{q} - NF \cdot \frac{20}{q} \cdot \frac{p}{p-1}$$

## EXEMPLE

Si on a  $q=20$  questions avec  $p=4$  propositions, dans ce cas, des réponses aléatoires donnent en moyenne 15 réponses fausses et 5 réponses justes et ce résultat doit conduire à la note 0/20 puisqu'aucune connaissance n'est nécessaire pour l'obtenir.

avec  $NR=10$  non réponses et  $NJ=10$  réponses justes (donc  $NF=0$  réponse fausse), c'est le cas d'un candidat « honnête », la note est

$$N = 20 - 10 \cdot \frac{20}{20} - 0 \cdot \frac{20}{20} \cdot \frac{4}{4-1} = 10$$

avec  $NR=0$  non réponses et  $NJ=10$  réponses justes (donc  $NF=10$  réponses fausses), c'est le cas d'un candidat soit sûr de lui mais faible, soit qui répond aléatoirement aux questions dont il ignore la réponse, la note est

$$N = 20 - 0 \cdot \frac{20}{20} - 10 \cdot \frac{20}{20} \cdot \frac{4}{4-1} = 6,66$$

au lieu de 10. Il est en effet normal de récompenser l'honnêteté.

Cependant avec cette relation la note peut devenir négative, par exemple  $NR=q-1$  et  $NF=1$ . De plus ce cas indique un candidat « honnête » qui ne cherche pas à répondre aléatoirement, mais celui-ci se trouve davantage sanctionné (note négative) que le candidat « malhonnête » qui répond à toutes les questions de façon aléatoire (note nulle).

Le poids des réponses fausses doit donc dépendre du nombre de non réponses, soit selon une relation du type  $N = a - b.NR - f(NR).NF$

Pour  $NR=0$  et  $NF=0$  il faut obtenir  $N=20$  soit  $a=20$ .

$$\text{Soit } f(NR) = \frac{a - b.NR}{NF} = \frac{20 - \frac{20}{q} \cdot NR}{q - \frac{q - NR}{p}} = \frac{20 \cdot (q - NR) \cdot p}{q \cdot q(p - 1) + NR}$$

$$\text{Ainsi } N = 20 - NR \cdot \frac{20}{q} - NF \cdot \frac{20}{q} \cdot \frac{(q - NR) \cdot p}{q(p - 1) + NR}$$

pourrait choisir d'accorder quelques subsides par non réponses)

Avec la relation linéaire on retranche  $\frac{20}{q} \cdot \frac{p}{p - 1}$  point (soit 1,33 point si  $q=20$  et  $p=4$ ) par réponse fausse quelle que soit le nombre de « non réponse » avec la relation non linéaire le nombre de point retranché diminue en fonction du nombre de « non réponse » selon la courbe,  $f(NR)$  donnée ci-dessous si  $q=20$  et  $p=4$ .

Si  $NR=q$  (aucunes réponses donc  $NJ=NF=0$ ) on doit obtenir  $N=0$  soit

$$b = \frac{a}{NR} = \frac{20}{q}$$

Si on a  $NR$  non réponses et que l'on donne des réponses aléatoires aux  $q-NR$  questions restantes, en moyenne on a

$$NJ = \frac{q - NR}{p} \text{ réponses justes et donc}$$

$$NF = q \cdot \frac{q - NR}{p} \text{ ce qui doit également}$$

conduire à la note  $N=0$  (Ce point est discutable, en effet le candidat avouant son ignorance à  $NR$  questions mérite mieux que celui répondant systématiquement de façon aléatoire quand il ignore la bonne réponse, on

**EXEMPLE**

Si on a  $q=20$  questions avec  $p=4$  propositions avec  $NR=8$  « non réponses » et  $NJ=10$  réponses justes (donc  $NF=2$  réponses fausses) la note est :

Relation linéaire

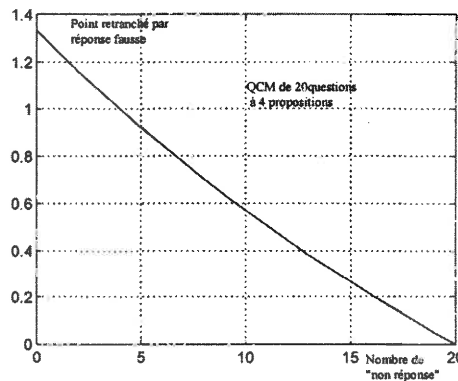
$$N = 20 - 8 \cdot \frac{20}{20} - 2 \cdot \frac{20}{20} \cdot \frac{4}{4 - 1} = 9,33$$

inférieur à la moyenne

Relation linéaire

$$N = 20 - 8 \cdot \frac{20}{20} - 2 \cdot \frac{20}{20} \cdot \frac{4}{4 - 1} = 9,33$$

inférieur à la moyenne



Nombre de points retranché par réponse fausse en fonction du nombre de « non réponse » ( $q=20$ ,  $p=4$ )

Le seuil de 10/20 n'est pas seulement psychologique, mais est très important pour la décision finale du jury aussi il est judicieux de s'interroger sur la méthode de notation employée. Il semble que la relation non linéaire est plus juste car elle favorise l'honnêteté et non le choix aléatoire.

Cette relation, qui peut sembler fastidieuse, nécessite bien sûr d'utiliser un tableur pour la notation ce qui est bien souvent le cas quelle que soit la méthode de notation employée.

# Une nouvelle pédagogie pour les mathématiques

par Sylvie VERHÉ - IUT de Cergy-Pontoise

Suite à la parution des programmes pédagogiques du B.O. de Juillet 1998, notre département a décidé de mettre en place des Travaux pratiques de Mathématiques dans le cadre des « outils mathématiques et informatiques pour le GEII ».

Ces T.P de trois heures utilisent le logiciel Maple version étudiant et sont réservés aux élèves de première année.

L'intérêt d'utiliser un logiciel de calcul formel est la « souplesse » en fonction du niveau des élèves, et la possibilité d'axer les exercices sur la réflexion et la rigueur. Il est nécessaire de cerner les besoins et les objectifs de ce type de T.P., tant au niveau théorique que pratique. Notre formation donne déjà l'occasion à nos étudiants d'être devant un clavier d'ordinateur, mais à de rares exceptions près, ils n'ont jamais utilisé le logiciel. Une introduction avec des calculs simples et un lexique sont donc souhaitables, avant de mettre en place des exercices qui font davantage intervenir la réflexion.

L'élève a une action différente de celle qu'il a en T.D. : il demande un calcul à la machine qui peut soit refuser de lui répondre ou renvoyer un message d'erreur si la syntaxe de cette question est incorrecte, soit donner un résultat incohérent. C'est alors à lui (éventuellement avec l'aide de l'enseignant) de réagir et de se corriger, ce qui me semble être une démarche très constructive.

Nous avons pu organiser des groupes de 14 étudiants, un seul par ordinateur. Il est donc plus facile de suivre chacun d'entre eux et adapter les explications et les remarques

L'étudiant a un outil qu'il connaît déjà (ordinateur) avec un nouveau logiciel qui n'est pour lui qu'un nouveau langage à apprendre. Il n'est pas pénalisé par ses éventuelles lenteurs de calcul ni par ses étourderies (mises en évidence par les messages d'erreur). Tout le monde a le même outil, à chacun de se poser les bonnes questions. Pendant les séances de T.P., j'ai constaté un net regain d'intérêt pour la matière et un dynamisme plus important qu'en T.D. Le compte-rendu final ne tient pas compte du nombre d'erreurs, si l'un d'entre eux est plus rapide il a simplement fini plus tôt.

Un rapide sondage m'a permis de constater que les étudiants sont contents et souhaitent voir se développer ce genre de T.P.

Pour ma part, ces T.P. me permettent de cerner ce qui a été compris de mes cours, les erreurs de raisonnement, les confusions : par exemple, lors d'un calcul de limite, le message d'erreur était basé sur l'impossibilité de calculer  $D(f)$ , tous les élèves ont pensé au domaine de définition alors que je voulais qu'ils me parlent de différentielle de  $f$  !

Inscrits dans ma progression, ils vont me permettre d'appuyer sur certains points, faire des révisions ou approfondir un thème précis.

La plupart des formations du supérieur utilisent un logiciel de calcul formel lors de séances de travaux pratiques, il était temps pour nous de le faire officiellement. J'y ai vu un moyen d'intéresser davantage les étudiants et une manière de leur donner de la rigueur et un esprit plus critique, moins passif devant les problèmes.

Sans concurrencer les séances de travaux dirigés classiques, cela permet aussi d'aborder les mathématiques différemment avec de nouveaux outils qu'ils sont susceptibles de rencontrer sur leur futur lieu de travail.

Chaque TP est une séance de 3 heures devant machine. Nous avons prévu 2 à 3 séances par an en première année, puis je suis la seule enseignante souhaitant travailler avec un logiciel de calcul formel.

Les premiers exercices proposés ne font pas intervenir la programmation, les étudiants ont déjà des cours d'informatique et je souhaite concentrer mon travail sur la prise en main du logiciel, la logique des calculs et l'analyse des résultats (exemple 1).

Disposant du sujet à l'avance, l'étudiant n'a pas d'autre préparation que de reprendre le cours correspondant.

Je n'utilise pas le lexique étudiant proposé par l'éditeur car il me semble mal adapté. Pour chaque séance, je propose un formulaire et ils peuvent chercher directement avec le logiciel des informations supplémentaires.

Cela pousse leur curiosité et leur esprit d'initiative, ils veulent trouver le résultat, et peuvent utiliser les remarques des autres pour progresser, ainsi se crée une dynamique pour essayer d'être plus astucieux et plus rapide.

Un travail avec l'aide de certains de mes collègues d'électronique m'a permis de rédiger certains exercices adaptés spécialement à cette option. Cela permet de rapprocher les matières, de comparer le vocabulaire, et de faire des maths réellement appliquées (exemple 2). J'ai aussi proposé une introduction au calcul matriciel et aux résolutions de systèmes avec des matrices carrées de dimension 2 et 3 pour les premières années, car ce cours n'est prévu qu'en fin de deuxième année dans notre département. Par ailleurs, un sujet est en préparation sur les séries de Fourier.

## EXEMPLES :

### EXEMPLE 1 :

**Objectifs** { travailler sur les notions de limite et de dérivées, différencier fonction  $f$  et réel  $f(x)$  (grâce à la syntaxe Maple), savoir utiliser un résultat pour faire une démonstration.

**Exercice :** Soit une fonction  $f$  dérivable en  $a$  ( $a$  réel).  
Le but de cet exercice est de calculer

$$L = \lim_{x \rightarrow a} \frac{xf(a) - af(x)}{x - a}$$

1) Calculer cette limite pour :

\*  $f(x) = \sin x$ ,  $a = 2$ .

\*  $f(x) = \cos x$ ,  $a = 3$ .

\*  $f(x) = \exp x$ ,  $a$  réel quelconque.

2) En vous aidant des exemples, quelle conjecture pouvez-vous faire sur  $L$  ?

3) Démontrer cette limite par le calcul.

### EXEMPLE 2 :

**Objectifs** { résoudre des équations différentielles, comparer des tracés de courbes et "visualiser" les choses, comparer le vocabulaire mathématique et électronique.

**Exercice :** Après avoir résolu les E.D. suivantes, tracer dans un même repère la solution globale, celle tenant compte du régime transitoire et celle tenant compte du régime permanent. Que peut-on en conclure ? Justifier à chaque fois en utilisant la notion d'asymptote.

$$1 \quad \begin{cases} 0,1 V'(t) + V(t) = 1 \\ V(0) = 0 \end{cases}$$

$$2 \quad \begin{cases} 0,1 V'(t) + V(t) = 10\sin(5\pi t) \\ V(0) = 0 \end{cases}$$

# L'électronique en G.T.R.

## Un enseignement adapté pour les Télécommunications à Nancy

par L. ALLIES, O. ELMAZRIA, J.P. ANDREZKO, Dépt GTR IUT Nancy-Brabois

### I - GÉNÉRALITÉS

L'objectif de la filière Génie des télécommunications et Réseaux (G.T.R.) est de former des techniciens supérieurs capables d'installer, gérer, maintenir et éventuellement commercialiser des systèmes de télécommunications et des réseaux de communication devenus indispensables à la stratégie de développement des entreprises.

Les compétences développées concernent :

- les équipements tels que les téléphones avec et sans fil, modems, antennes, fibres optiques, câbles métalliques, concentrateurs, commutateurs, routeurs, ponts, multiplexeurs, caméras, terminaux de visualisation, micro-ordinateur et station de travail,...
- les réseaux : téléphoniques, radiotéléphoniques, informatiques locaux et grande distance, à intégration de service et les réseaux multimédia,...

Notre objectif n'étant pas de faire de nos étudiants des professionnels de l'électronique mais des spécialistes Télécom & Réseaux capables de comprendre le fonctionnement global des systèmes électroniques utilisés dans leur spécialité.

#### La place de l'électronique dans le P.P.N. :

Celui-ci est structuré en 3 unités d'enseignement (hors stage et projet tutoré)

- Formation scientifique et humaine (630 h)
- Techniques de la spécialité :
  - Electronique (230 h)
  - Informatique (320 h)
  - Physique appliquée (30 h)
  - Traitement du signal (40 h)
- Télécommunications et Réseaux :
  - Télécommunications (230 h)
  - Réseaux (320 h)

### II - PROGRAMME D'ÉLECTRONIQUE

A l'issue de sa formation, le titulaire d'un D.U.T GTR doit être :

- en mesure de comprendre le fonctionnement des équipements électroniques tels que ceux cités ci-dessus et d'assurer leur maintien
- apte à suivre l'évolution incessante des techniques liées aux télécoms et réseaux.

Le programme des deux années porte sur les connaissances de base suivantes :

- circuits linéaires, lois fondamentales
- dispositifs semi-conducteurs : diodes, transistors, amplificateur opérationnel
- technologie des composants: MOS, CMOS, NMOS, TTL et ECL

- circuits intégrés
- montages amplificateurs
- générateurs de signaux, oscillateurs
- convertisseurs analogique/numérique et numérique/analogique
- transformateur, redresseur, alimentation à découpage
- Technologie des transducteurs (micro, HP)
- filtres
- électronique hautes fréquences
- boucle à verrouillage de phase

Ce programme est complété en fin de la première année et tout au long de la seconde par un enseignement lié et plus spécifique de la spécialité, à savoir les télécommunications qui porte notamment sur :

- la téléphonie : Multiplexage fréquentiel et temporel, commutateur analogiques et numériques, compression du signal, fonctionnement des postes téléphoniques...
- la transmission en bande de base : MIC, répéteurs, régénérateurs...
- la transmission sur fréquence porteuse : modulations linéaires, non linéaires, numériques...
- les systèmes de transmission : transmission sur câble et optique, radiocommunications...

Le contenu de ces programmes fait ressortir les grands principes qui régissent l'électronique tout en tenant compte de la constante évolution de la technologie afin de permettre aux étudiants issus de cette formation de s'adapter sans trop de difficultés aux progrès de la technique.

Une des priorités donnée par l'équipe pédagogique est de proposer aux étudiants un enseignement de l'électronique orienté systémique en cherchant à montrer le plus tôt possible en première année, les différentes applications possibles du composant ou de la fonction étudié dans le domaine des télécommunications. Pour illustrer ces propos nous donnons ci-dessous quelques exemples concrets appliqués en travaux dirigés et en travaux pratiques (1<sup>ère</sup> année).

- à partir des lois générales de l'électricité : application de ces lois pour étudier différents types de répartiteurs à résistances utilisés dans la distribution de signaux télévision en modélisant simplement le câble coaxial refermé sur son impédance caractéristique (entrée du téléviseur) par une résistance de  $75\Omega$ .
- à partir de l'étude du transistor à effet de champ : après avoir caractérisé un transistor à effet de champ (BF245C) réalisation d'un mélangeur de fréquence.
- à partir de l'étude de la diode : mise en œuvre d'une fonction (détecteur d'enveloppe) permettant la démodulation d'un signal modulé en amplitude (signal AM).

■ à partir de l'étude de l'A.O.P, fonctions comparateur et intégrateur : réalisation d'un système de modulation démodulation numérique différentielle (codeur  $\Delta$  linéaire).

■ à partir de l'étude du multiplieur, de l'AOP (fonction amplification) et du conditionnement d'un micro à électret : réalisation d'une liaison radio avec un récepteur du commerce.

Cette approche fonctionnelle permet à l'étudiant G.T.R de mieux saisir l'importance des cours d'électronique qui lui sont données à travers des exemples d'application très concrets.

En règle générale nous cherchons à orienter les TP d'électronique en GTR vers des applications télécoms et réseaux. Mais si la fonction étudiée ne permet pas simplement cette orientation, de part sa place dans le calendrier par exemple, il est toujours possible de lui trouver une application simple et concrète.

Par exemple : la classique étude en TP du comparateur à AOP basée sur le schéma de mesure : GBF  $\rightarrow$  Comparateur  $\rightarrow$  Oscilloscope, et laissant parfois l'étudiant dans l'expectative, sera complétée par le petit système : Photorésistance  $\rightarrow$  Comparateur  $\rightarrow$  LED montrant simplement une application concrète de la fonction.

Les séances de travaux pratiques comprennent une partie importante de présentation théorique et nécessitent au préalable, de la part de l'étudiant, une préparation indispensable, les éléments de réponse concernant cette phase préparatoire sont à disposition des étudiants sur le réseau informatique interne du département. Cette organisation permet de rendre plus efficace les séances de travaux pratiques.

En fait, si l'étude des télécommunications est naturellement orientée système (chaîne de transmission), l'électronique associée consiste en l'analyse structurale des fonctions secondaires nécessaires à la compréhension de l'objet technique choisi comme support des modules de télécommunications et réseaux. Ainsi, les différents modules d'électronique en GTR, et plus particulièrement en 2<sup>ème</sup> année, apparaissent comme des sous modules de la spécialité.

Une large place est également réservée à l'utilisation de la simulation ce qui permet une analyse plus rapide et plus poussée du système étudié et une plus grande autonomie des étudiants.

Des exemples seront traités dans les paragraphes IV et V, le premier étudié en première année donne une idée précise sur la façon dont on utilise la simulation pour enrichir les méthodes de travail traditionnelles. Les seconds, traités en 2<sup>ème</sup> année, illustrent la façon dont les T.D. orientés systémique sont abordés.

### III - LA SIMULATION DE CIRCUIT

#### III.1 BUT DE LA SIMULATION

Pour analyser un système électronique, deux approches sont possibles :

- La première, qu'on qualifiera d'approche mathématique, consiste à poser les équations relatives au système et d'essayer de les résoudre. Or souvent on a affaire à des dispositifs non linéaires, ce qui rend la résolution analytique difficile voir même impossible.
- La deuxième approche consiste quant à elle à utiliser des astuces permettant de simplifier le circuit et donc de rendre la

résolution plus aisée. La maîtrise de cette technique exige du praticien une grande expérience et beaucoup d'intuition.

L'objectif n'étant pas de faire de nos étudiants des professionnels de l'électronique, nous avons opté pour une approche faisant appel à la simulation, rendue possible grâce au développement des logiciels et à l'évolution des outils informatiques.

La simulation, très appréciée par les étudiants, complète parfaitement les méthodes de travail traditionnelles, permet aux étudiants d'acquérir un maximum d'autonomie et rend les TD et TP plus vivants et interactifs.

#### III.2 MÉTHODE DE TRAVAIL

Le but étant de donner aux étudiants le réflexe d'utiliser la simulation pour :

- préparer les T.P. et T.D.
- valider les résultats mesurés expérimentalement et calculés théoriquement.
- innover en proposant de nouveaux montages et en vérifiant leur fonctionnement.

Pour aboutir à ce résultat, deux séances de T.P. d'initiation et de prise en main du logiciel sont programmées en 1<sup>ère</sup> année. Durant ces deux séances, les étudiants apprennent :

- la saisie de schéma.
- La création de la netlist.
- Le choix des paramètres pour l'analyse temporelle, continue, fréquentielle et FFT.

Une validation de la simulation est alors faite sur des circuits de base déjà étudiés en TP ou en TD, suivie par la simulation de nouveaux circuits.

Une fois l'outil maîtrisé, les étudiants sont incités à l'utiliser le plus souvent possible. Des questions faisant appel à la simulation sont automatiquement traitées en TP et en TD (le logiciel est accessible en salle de TP et dans les salles d'informatique). De même, à chaque fois qu'un nouveau dispositif est introduit en cours, son modèle SPICE et la définition de ses principaux paramètres sont donnés et expliqués.

#### III.3 LOGICIEL RETENU

L'outil de simulation qui a été retenu après une étude comparative est le logiciel PSPICE de MICROSIM. Ce choix basé sur plusieurs critères a été fait pour différentes raisons :

- Une facilité de prise en main ce qui implique un temps d'apprentissage court.
- Une forte implantation dans le monde industriel, Microsim détient 50 % du marché mondial de la simulation de circuit.
- Une version d'évaluation très complète permettant le saisie de schéma, la création de la netlist, le routage, la simulation analogique, numérique et mixte. La seule limitation concerne le nombre de composants ou de nœuds qui constituent le circuit. Cette limitation est peu contraignante et permet de simuler la plus part des montages étudiés en TP et en TD. Les étudiants ont donc la possibilité d'utiliser le logiciel chez eux en toute légalité. La version complète est réservée pour la réalisation de montages complexes principalement dans le cadre des projets tutorés.

### IV - EXEMPLE DE SIMULATION (Modulation d'amplitude)

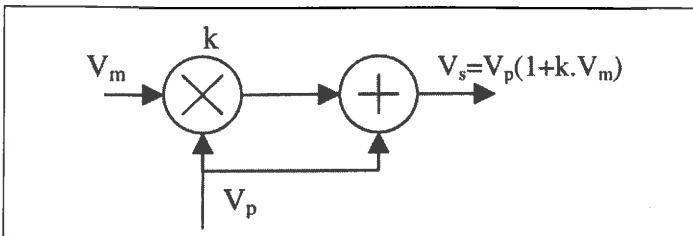
Dans ce paragraphe nous étudierons un exemple de modulation et de démodulation entièrement traité par simulation. Chronologiquement ce travail intervient après une étude théorique faite en cours et en TD et avant l'étude expérimentale faite sous forme de TP.

#### IV.1 BUT DE LA MODULATION

Le but de la modulation est d'adapter le signal transmis au support de transmission. Nous étudierons ici la modulation Double Bande Avec Porteuse (DBAP) aussi dite modulation d'amplitude (AM) et très répandue en radiodiffusion (ondes courtes, moyennes et grandes). Nous commencerons d'abord par étudier la fonction de modulation (émetteur) et ensuite le démodulateur (récepteur).

#### IV.2 Fonction modulation

Le schéma de principe est donné ci-dessous. L'idée est de constituer un nouveau signal  $V_s(t)$ , image de  $v_m(t)$ , mais dont le spectre est translaté de façon à être inclus dans la bande passante du canal de transmission.



Avec :  
 $v_m(t) = V_m \sin(\omega_m t)$  : signal à transmettre (modulant).  
 $v_p(t) = V_p \sin(\omega_p t)$  : signal porteur (porteuse)  
 $v_s(t) = v_p(1 + k.v_m)$  : signal réellement transmis (porteuse modulée)

Le logiciel PSPICE permet de réaliser une simulation symbolique, ce qui permet aux étudiants d'avoir rapidement une idée précise sur la forme des signaux recherchés. Ce type de simulation n'est bien sûr pas suffisant mais constitue néanmoins une étape préliminaire très utile.

En fait, la simulation symbolique est exploitée dans le cadre des télécommunications pour modéliser les différentes fonctions d'une chaîne de transmission, alors que la simulation complète permet l'étude structurelle de ces fonctions dans le cadre de l'électronique.

Pour traiter notre exemple, nous commencerons par une étude symbolique, ensuite nous ferons une simulation plus réaliste utilisant des composants discrets.

#### Simulation symbolique

Le circuit simulé est donné figure 1.  $V_m$  et  $V_p$  sont deux sources de tension sinusoïdales d'amplitude respective 0.7V et 1V. En pratique dans le cas de la transmission radiofréquence la fréquence porteuse est très supérieure à la fréquence maximale contenue dans le signal modulant. Dans cet exemple, on a choisi des fréquences d'ordre de grandeur comparable,  $f_m=2kHz$  et

$f_p=50kHz$ , pour une meilleure illustration. Egalement pour simplifier l'étude, le signal modulant qui est en général un signal aléatoire (son, données,...) est simulé par un signal sinusoïdal parfait.

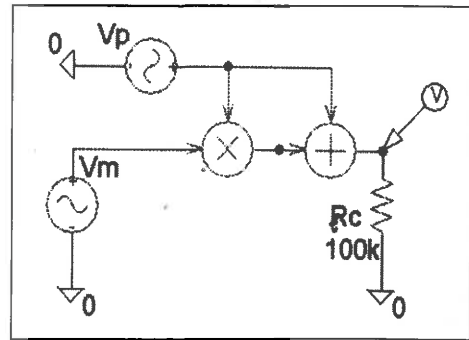


Fig. 1 : Modulateur DBAP utilisant de fonction symbolique.

La figure 2-a montre le signal modulé  $V_s$  obtenu en sortie. Il s'agit bien d'une modulation d'amplitude avec porteuse, le signal modulant pouvant être extrait à partir de l'enveloppe du signal  $V_s$ . Cette extraction sera possible si la condition suivante est respectée :  $kV_m < 1$ .

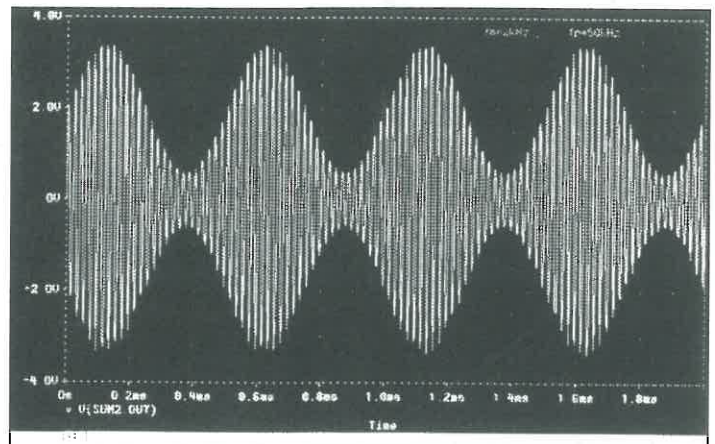


Fig. 2-a : Signal modulé en représentation temporelle.

La transformée de Fourier rapide (FFT) de  $V_s$  est également donnée figure 2-b, on reconnaît les composantes de fréquence  $f_p$ ,  $f_p+f_m$  et  $f_p-f_m$ .

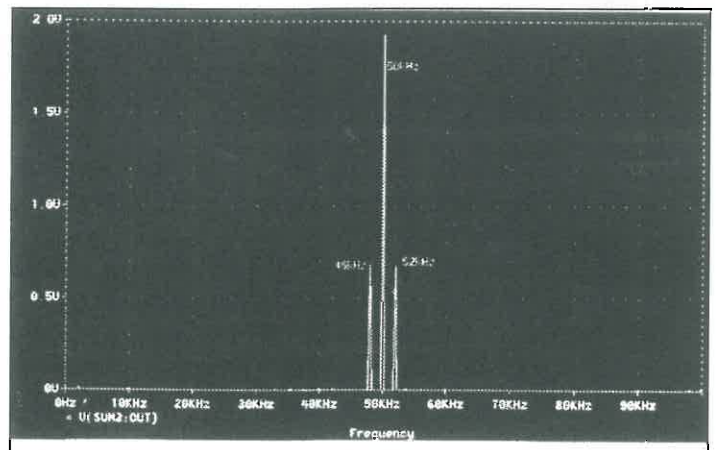


Fig. 2-a : Signal modulé en représentation temporelle.



**Simulation complète**

Une fois la simulation symbolique réalisée, nous nous attaquons à la deuxième étape qui consiste à réaliser la même fonction mais en utilisant des composants réels, et de préférence déjà étudié auparavant. Le mélangeur de fréquence sera donc réalisé en utilisant la fonction quadratique de la caractéristique courant-tension du transistor à effet de champ (JFET). En effet le courant drain,  $I_D$ , et la tension de grille,  $V_{GS}$ , sont liés par la

$$\text{relation : } I_D = I_{DSS} \left( 1 + \frac{V_{GS}}{V_{PP}} \right)^2$$

où  $I_{DSS}$  est le courant de saturation et  $V_{pp} < 0$  la tension de pincement.  $I_{DSS}$  et  $V_{pp}$  sont des constantes qui caractérisent le JFET.

En insérant le JFET dans un montage source commune et en injectant à l'entrée de la grille  $V_m + V_p$  (figure 3), la tension de sortie aux bornes de  $R_D$  sera de la forme :

$$V_{R_D} = \frac{I_{DSS}}{V_{PP}} (V_{PP} + V_m + V_p)^2$$

En développant cette expression, on obtient des termes dont les composantes fréquentielles sont : 0,  $f_m$ ,  $2f_m$ ,  $f_p - f_m$ ,  $f_p$ ,  $f_p + f_m$  et  $2f_p$ . Or pour réaliser une modulation DBAP, on a besoin uniquement des trois composantes  $f_p - f_m$ ,  $f_p$  et  $f_p + f_m$ . Il suffit donc d'utiliser un filtre passe bande (PB) de fréquence centrale  $f_p$  et de largeur de bande  $> 2f_m$ . La réalisation de ce filtre ne pose aucun problème tenant compte du fait que  $f_p \gg f_m$ .

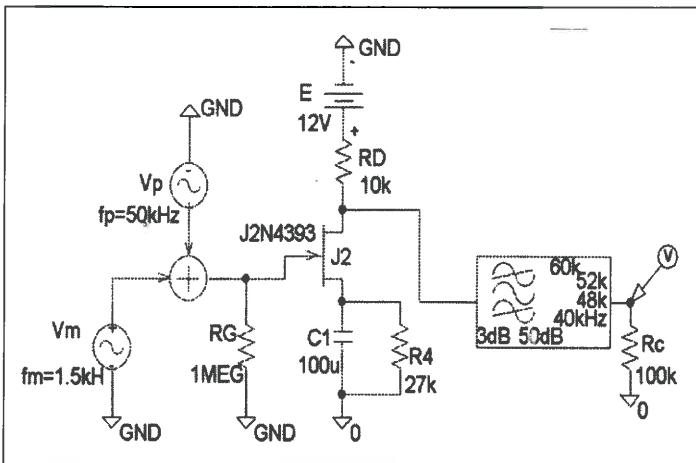


Fig. 3 : Modulateur DBAP utilisant un JFET comme mélangeur de fréquence.

Dans un premier temps, nous utiliserons le filtre PB proposé par PSPICE, il suffit de préciser les paramètres définissant le gabarit du filtre. La signification des différents paramètres est donnée figure 4.

La réalisation du filtre peut également faire l'objet d'une étude à part où le filtre sera simulé en utilisant des composants passifs et/ou actifs. La solution technique la plus simple consistant en un circuit R L C dans le circuit de Drain.

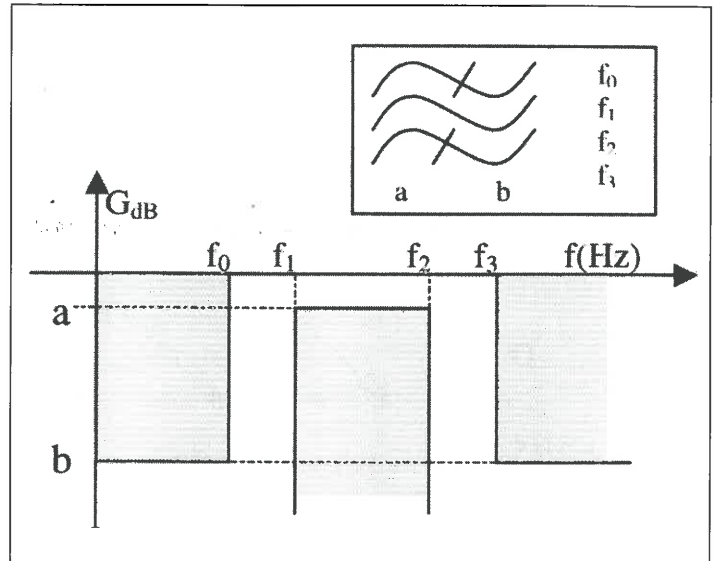


Fig. 4 : Gabarit définissant un filtre passe bande.

La figure 5-a montre la transformée de Fourier rapide obtenue en sortie du JFET, on distingue donc les différentes composantes de fréquence :

0,  $f_m$ ,  $2f_m$ ,  $f_p - f_m$ ,  $f_p$ ,  $f_p + f_m$  et  $2f_p$ .

En sortie du filtre, seules les 3 composantes  $f_p - f_m$ ,  $f_p$ ,  $f_p + f_m$  sont préservées (figure 5-b). On a donc bien réalisé une modulation DBAP.

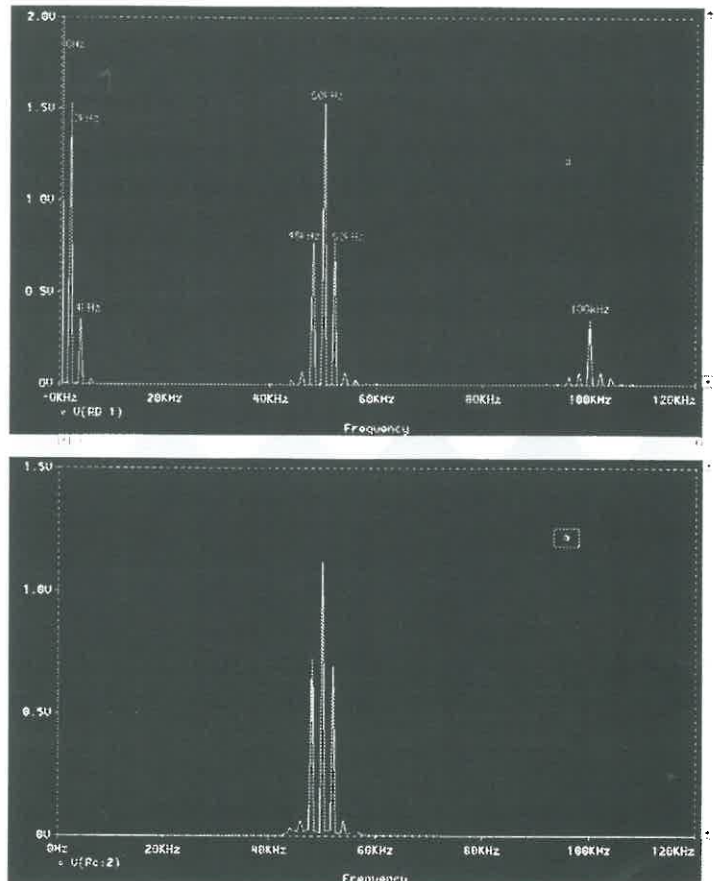


Fig. 5 : Transformée de Fourier rapide du signal : a) à l'entrée du filtre PB ; b) à la sortie du filtre.

### IV.3 DÉMODULATION PAR DÉTECTION D'ENVELOPPE

L'intérêt de la modulation DBAP c'est de permettre une démodulation très simple. En effet, puisque l'enveloppe de la porteuse modulée est l'image du modulant, il suffit de l'extraire pour récupérer le signal utile.

Le schéma du démodulateur est donnée figure 6.

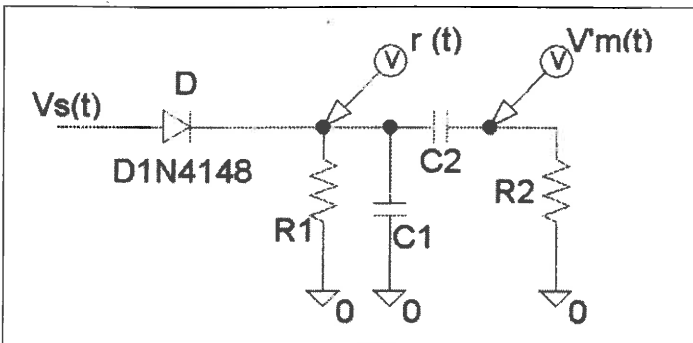


Fig. 6 : Schéma structurel d'un démodulateur DBAP (Détecteur d'enveloppe).

L'étude dans le domaine temporel effectuée en 1<sup>ère</sup> année est basée sur l'analyse des états de conduction et de blocage de la diode en fonction de la valeur instantanée du signal modulé  $V_s(t)$ . Elle conduit à la double condition de bon fonctionnement du détecteur d'enveloppe :

$$R1.C1 \gg T_p = \frac{1}{f_p} \text{ pour éliminer la HF}$$

$$R1.C1 \ll T_m = \frac{1}{f_m} \text{ pour suivre les variations de la BF}$$

Un filtre passe haut (C2-R2) permet la suppression de la composante continue de l'enveloppe  $r(t)$  (fig. 7-b) pour donner une image du signal utile  $V_m(t)$  (fig. 7-c).

Les signaux de la figure 7 sont obtenus avec  $f_m = 5 \text{ kHz}$ ,  $f_p = 2 \text{ MHz}$ ,  $R1 = 10 \text{ k}\Omega$  et  $C1 = 1 \text{ nF}$ .

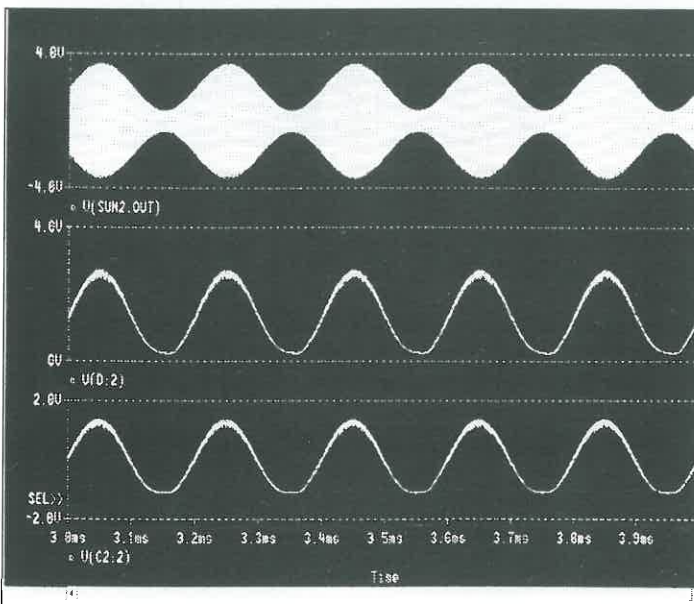
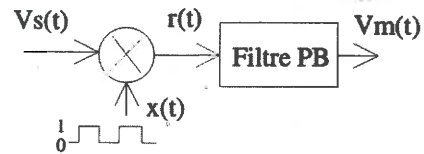


Fig. 7 : a) signal à l'entrée du modulateur ; b) au niveau de la cathode de la diode ; c) à la sortie du démodulateur.

La simulation permet de vérifier rapidement les conditions de bon fonctionnement et d'effectuer des zooms pour observer les états de la diode.

Précisons que l'étude du détecteur d'enveloppe est reprise en TD et TP 2<sup>ème</sup> année en l'analysant dans le domaine fréquentiel sous la forme fonctionnelle :



Le redresseur simple alternance est modélisé par une multiplication avec un signal logique  $x(t)$  synchrone avec la porteuse. On obtient ainsi en  $r(t)$  un signal dont le spectre  $R(f)$  est composé des spectres  $V_s(f)$  du signal DBAP translatés sur chaque composantes fréquentielles du signal  $x(t)$ . Le filtre passe bas permet d'isoler la composante BF pour restituer un signal image du modulant

La duplication du spectre  $V_s(f)$  à la sortie du redresseur est aisément vérifiée en simulation et expérimentation (oscilloscope + module FFT), et les conditions de bon fonctionnement du détecteur sont cette fois ci analysées dans le domaine fréquentiel.

## V - EXEMPLES DE SYSTÈMES EXPLOITÉS EN 2<sup>ÈME</sup> ANNÉE

### V.1 L'ÉLECTRONIQUE EN 2<sup>ÈME</sup> ANNÉE

Comme nous l'avons déjà précisé, l'électronique en GTR intervient au niveau de l'analyse structurelle des fonctions d'un objet élément d'un système technique choisi pour l'étude des télécommunications et réseaux.

Par exemple, le radiotéléphone ATR 2400, objet technique du système RADIOCOM 2000, est un des supports des modules « transmission sur fréquences porteuses » et « systèmes de transmission » pour les télécommunications, et des modules « boucle à verrouillage de phase » et « électronique hautes fréquences » pour l'électronique.

L'intervention inévitable de la PLL en télécommunications, ainsi que l'occupation spectrale et l'amplitude des signaux dans le canal de transmission, en particulier dans la voie radioélectrique, nécessitent l'étude de ces branches particulières de l'électronique que sont les asservissements de phase et les hautes fréquences. Nous donnons ci-dessous le contenu de ces deux modules étudiés en 2<sup>ème</sup> année.

Boucle à verrouillage de phase - PLL :

- Notion d'asservissement linéaire
- La boucle à verrouillage de phase : constitution, analyse qualitative et quantitative, fonctions de transfert...
- Applications de la PLL aux télécommunications : reconstitution de la porteuse, modulateur de fréquence (ou phase), démodulateur de fréquence (ou phase), synthétiseur de fréquence.

Electronique hautes fréquences :

- *Adaptation d'impédance* : transformateur d'impédance à 2, 3, 4, n éléments.
  - *Amplification en puissance (bas niveau)* : paramètres Y, modélisation, stabilité et stabilisation ( neutrodynage, unilatéralisation, désadaptation).
  - *Amplificateur Intégré Linéaire (AIL) large bande* : caractéristiques, stabilité (lieu de Bode, marge de gain, marge de phase, exploitation des données constructeur), stabilisation (compensation par retard et avance de phase).
- Note : Une des applications typiques de ces AIL large bande en télécommunications est l'amplification (ou l'adaptation) de signaux possédant une large bande de base, comme les signaux vidéo par exemple.
- *Oscillateurs et VCO HF* : analyse d'oscillateur et de VCO en HF (transistor, L, C, varicap) à l'aide des paramètres Y.
  - *Eléments de technologie et de CEM* : quartz, oscillateur intégré (TCXO), filtre à cavité en hélice (application des lignes en régime harmonique), mélangeur (modulateur en anneau), blindage, masse, isolateur, circulateur ...

**V.2 EXEMPLES D'EXPLOITATIONS DU RADIOTÉLÉPHONE EN ÉLECTRONIQUE**

Le schéma fonctionnel du 1<sup>er</sup> degré du radiotéléphone est présenté figure 8. Ce terminal radio fait l'objet de deux exercices dans le cadre du module « boucle à verrouillage de phase » :

**Fonction principale FP1 « synthèse de la fréquence d'émission et de réception » :**

Elle permet l'étude d'un synthétiseur de fréquence à PLL.

A l'aide de ses connaissances en informatique industrielle (registres, compteurs, mémoires), du cours PLL, de la documen-

tation constructeur de la PLL MC145156, et des schémas fonctionnels de degré 2 et structurel de FP1, l'étudiant peut analyser le fonctionnement du synthétiseur.

**Fonction principale FP2 « Modulation » :**

Elle permet l'étude d'un modulateur de fréquence à PLL.

A l'aide du cours PLL, de la documentation constructeur de la PLL MC145151, des schémas fonctionnel de degré 2 et structurel de FP2, du cours HF (VCO à diodes Varicap) et de la documentation technique de ces diodes, l'étudiant peut analyser le fonctionnement du modulateur :

- Détermination de la sensibilité du VCO
- Etablissement du schéma fonctionnel du modulateur (variable de Laplace)
- Calcul de la fonction de transfert du modulateur Diagramme de Bode
- Interprétation : analyse des zones de fonctionnement du modulateur

Le rôle des fonctions FP1 et FP2 au sein de l'objet technique est défini dans le cadre des télécommunications.

La présentation du schéma structurel des fonctions FP8 - FP9 - FP10 permet d'introduire le module «Electronique HF» par la description des transformateurs d'impédance assurant la liaison entre les différents étages de la chaîne de réception. Dans le même module, l'objet technique permet l'étude de technologie comme : les filtres à quartz, les filtres à cavité en hélice, les TCXO, les mélangeurs, les isolateurs...

Nous donnons ci-dessous un autre système exploité en électronique HF.

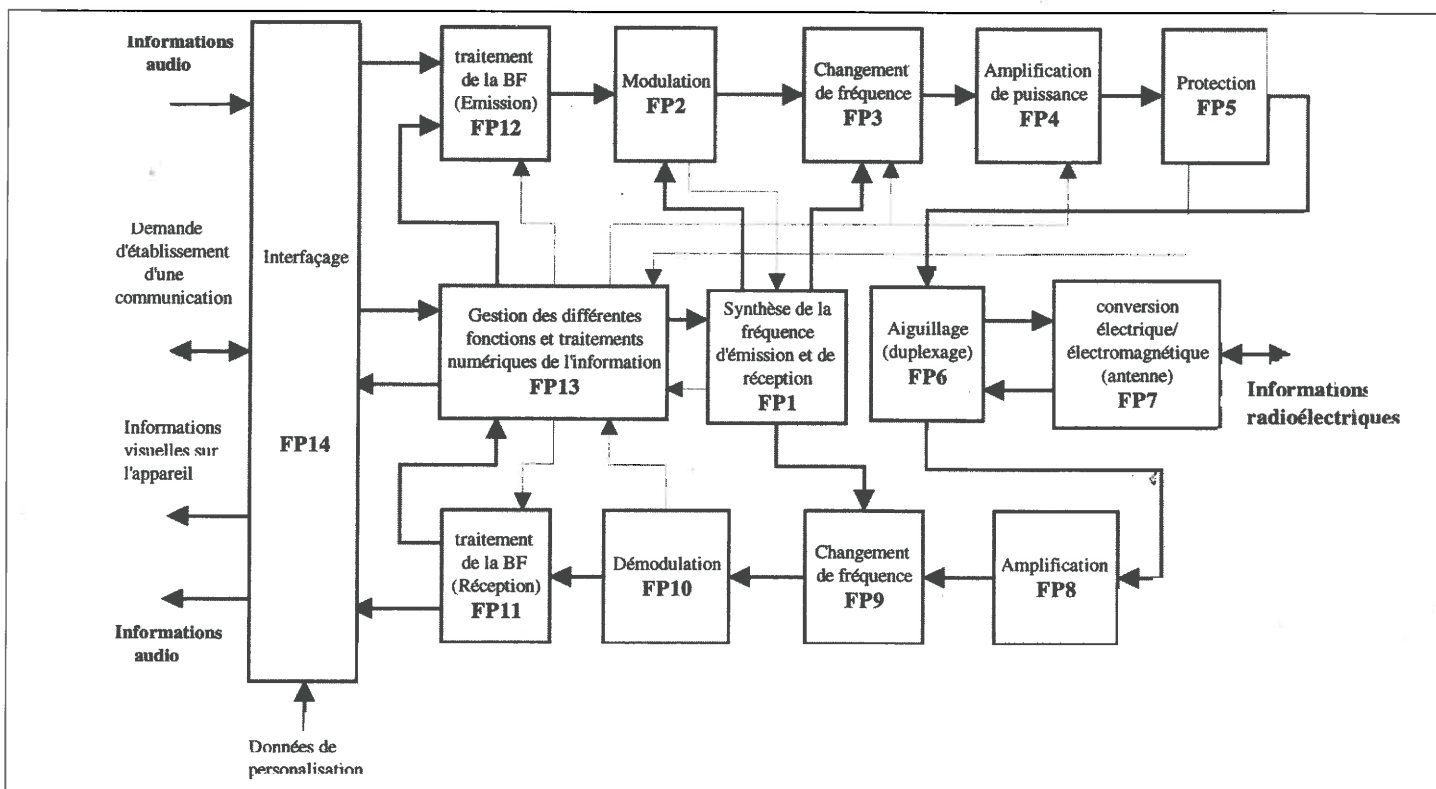


Fig. 8 : Schéma fonctionnel du 1<sup>er</sup> degré du radiotéléphone.

V.3 EXEMPLE DE TD EN « ELECTRONIQUE HF »

Le système associé à cette étude est la radiolocalisation d'une drague aspiratrice du port de Dunkerque (agrégation interne de génie électrique 1993).

Après une présentation du système et de l'objet technique, «Emetteur-récepteur» embarqué sur le bateau (fig 9), on étudie le préamplificateur UHF (FP1) dont le schéma structurel est présenté figure 10.

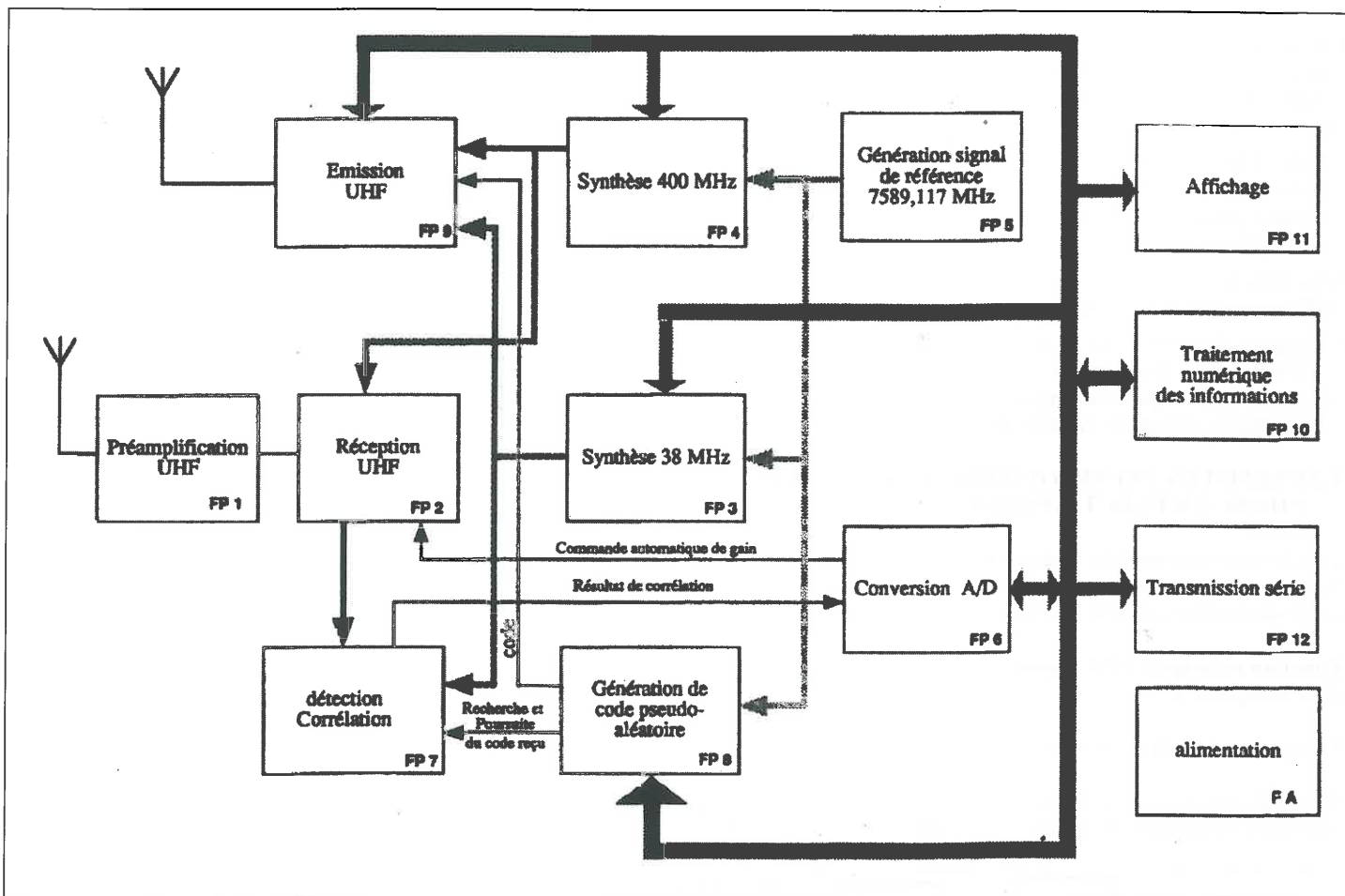


Fig. 9 : Schéma fonctionnel du 1<sup>er</sup> degré de l'émetteur récepteur de radiolocalisation.

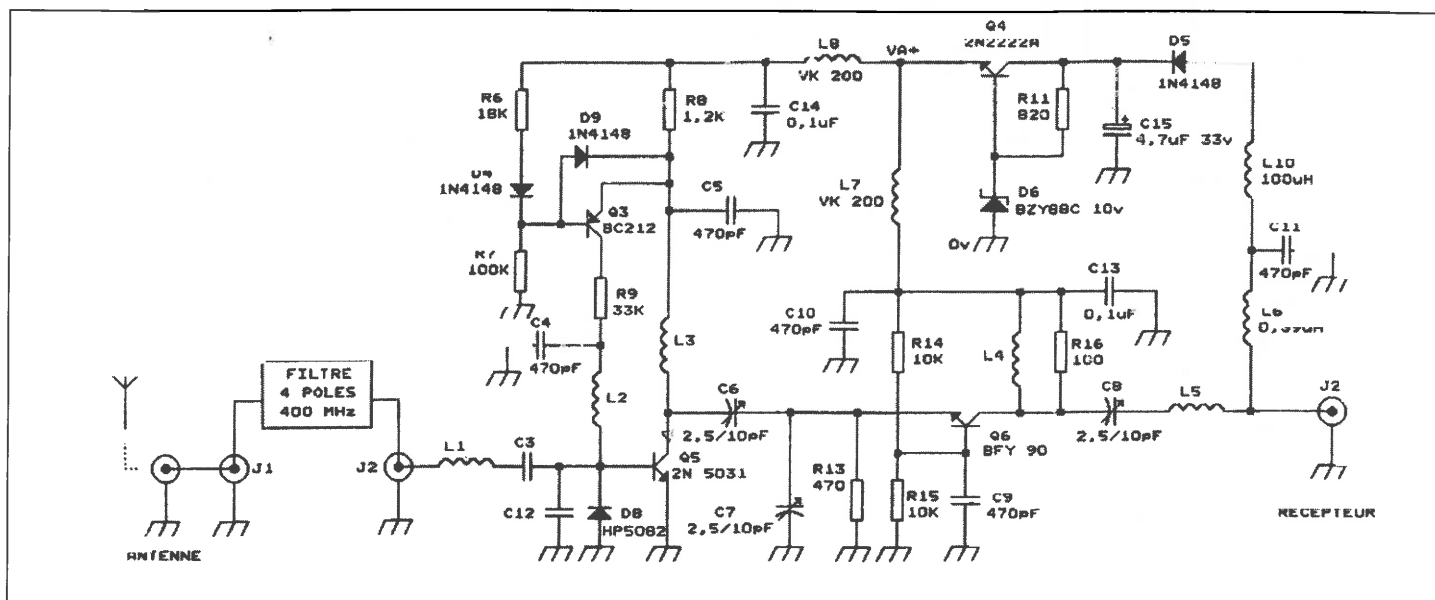


Fig. 10 : Schéma structurel du préamplificateur UHF.

Après une identification des différentes fonctions réalisées par les transistors et certains éléments passifs (filtre, transformateur d'impédance), l'étudiant calcule le point de repos de l'étage d'entrée Q5. Ce point de repos correspondant aux conditions de mesure des paramètres  $y$  du transistor Q5, l'étage d'entrée est aisément remplacé par un quadripôle défini par sa matrice [Y]. Ainsi, à l'aide des données constructeur, l'étudiant peut :

- Calculer l'amplification en puissance de l'étage.
- Vérifier sa stabilité.
- Montrer que le neutrodynage de Q5 permet de maximiser le gain en puissance et d'obtenir le MAG (maximum available gain) donné par le constructeur.
- Calculer l'admittance d'entrée de l'étage et par conséquent les éléments (L1,C3,C12,L2) du transformateur d'impédance pour une adaptation en entrée de 50 Q et un coefficient de qualité imposé ( $Q=1.25$ ).

Dans cet exemple, la simulation peut être d'une aide précieuse pour l'étudiant, car l'étude expérimentale d'une telle fonction serait extrêmement délicate, du fait de la fréquence de travail élevée (400 MHz).

## VI - EXEMPLES DE TRAVAUX PRATIQUES EN ÉLECTRONIQUE 2<sup>ÈME</sup> ANNÉE

### ■ Boucle à verrouillage de phase

- Analyse du fonctionnement de la PLL 4046 : calcul des éléments, verrouillage, capture, comportement dynamique ...

- Mise en œuvre d'un synthétiseur de fréquence
- Mise en œuvre d'un démodulateur de fréquence

### ■ Electronique hautes fréquences

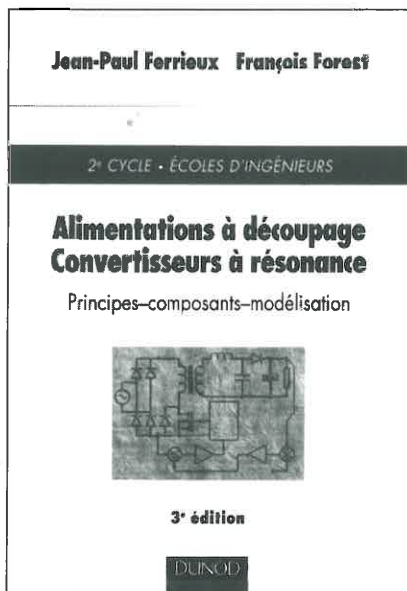
- Adaptation d'impédance : étude de transformateur d'impédance à 2 et 3 éléments
- Mise en œuvre d'un AIL large bande (LM6164) : calcul des éléments, analyse du comportement, stabilisation par retard de phase...

## VII - CONCLUSION

Dans ce papier, nous avons donné un aperçu global sur l'enseignement de l'électronique en GTR. Des exemples de TP, TD et de simulation ont été traités d'une façon plus ou moins complète afin de mieux illustrer la méthode de travail adopté par l'équipe pédagogique. Nous retiendrons donc que :

- Notre objectif n'est pas de faire de nos étudiants des professionnels de la conception électronique mais des spécialistes des télécoms et réseaux capables de comprendre le fonctionnement des systèmes qu'ils utilisent.
- L'approche de l'enseignement de l'électronique doit être orienté le plus largement possible en termes de fonction partie intégrante des systèmes de télécommunications.
- La simulation n'est pas utilisée pour la conception mais un outil d'aide à la compréhension et à l'analyse des systèmes électronique. Elle n'est donc pas considérée comme une discipline en soit.

## VIENT DE PARAÎTRE



La compréhension des différentes étapes de la conception d'une alimentation à découpage passe par l'acquisition de notions portant sur les aspects essentiels suivants :

- les structures de convertisseurs, à commutation commandée ou à commutation naturelle (convertisseurs à résonance),
- les composants à semi-conducteurs qui apparaissent couramment dans ces convertisseurs, éventuellement munis de circuits d'assistance,
- les composants passifs (composants magnétiques, condensateurs) adaptés aux exigences du découpage,
- les modèles nécessaires à la caractérisation dynamique de ces alimentations et à l'introduction des chaînes de régulation.

Cette troisième édition, entièrement revue et augmentée, traite de ces différents aspects, sur un plan théorique mais également technologique. Les mises à jour concernent aussi bien les données chiffrées et les caractéristiques techniques que certains points de principe qui nous semblaient mériter de plus amples développements.

Jean-Paul FERRIEUX est professeur d'université à l'IUT 1 de l'Université Joseph Fourier de Grenoble et chercheur au laboratoire d'électrotechnique de l'INP de Grenoble (LEG).

François FOREST est professeur d'université à l'École normale supérieure de Cachan et chercheur au laboratoire d'électricité, signaux et robotique (LESIR).



5, rue Laromiguière  
75005 PARIS  
Tél. 01 40 46 35 00  
Fax 01 40 46 61 11

# Un projet de TR en première année d'IUT GEII

## COMPTEUR DE PASSAGE

par Patrick SCHWEITZER et Charles PETIT - IUT de Longwy

L'objectif de cette application est la réalisation d'un compteur de passage avec affichage du nombre d'événements. Ce nombre affiché sera alors incrémenté ou décrémenté suivant le sens de déplacement de l'objet.

diodes réceptrices, traverse la barrière lumineuse et coupe alternativement les deux faisceaux lumineux. Le nombre affiché est alors soit incrémenté soit décrémenté suivant le sens de passage de l'objet.

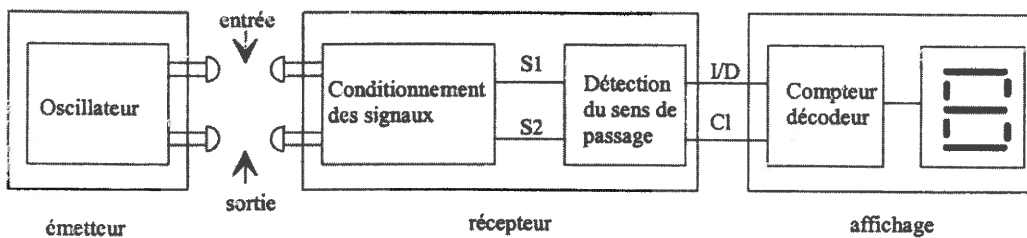


Figure 1

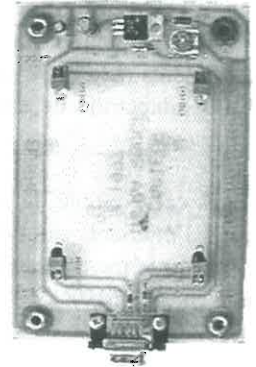


Figure 2

### 1. PRÉSENTATION GÉNÉRALE

Deux led IR sont reliées au bloc émetteur délivrant des créneaux sous forme de brèves impulsions. La rupture du faisceau est détectée par l'élément récepteur. Les signaux reçus sont amplifiés et conditionnés à un niveau logique. Deux signaux niveau TTL (S1 et S2) sont alors disponibles à l'entrée du bloc de détection du sens de passage : ils traduisent l'absence ou la présence d'un objet. Ce bloc génère deux signaux I/D et C1 afin de commander le module d'affichage : le nombre affiché est alors incrémenté ou décrémenté. Ce module d'affichage est constitué d'un compteur/décompteur (circuit CD 4029), d'un décodeur BCD/7 segments et d'un afficheur (figure 1).

On suppose également que ce dernier ne peut revenir sur ses pas.

Une machine à nombre d'états finis identifie l'ordre de passage et génère deux signaux. Le premier sert à faire compter ou décompter le compteur (signal I/D relié à U/D du compteur). Le second signal généré (signal C1 relié à l'entrée CP du circuit 4029) autorise ou non le comptage (ou décomptage) dès que l'objet a coupé le second flux lumineux rencontré.

### 2.2 ETAPES DE LA MÉTHODE DE SYNTHÈSE

a) Etablir et coder le graphe.

Une platine sur laquelle sont placés les détecteurs photosensibles et une alimentation est fournie aux étudiants (figure 2). La première étape du travail qui leur est demandé consiste à faire l'étude complète des différents modules. Dans une seconde étape, après avoir testé l'ensemble des montages, les étudiants réalisent un circuit (logiciel de CAO EDWIN) qui sera relié à la platine fournie par un connecteur de type subD. Puis suit l'étape de mise au point du montage, de dépannage et d'essais nécessaires au bon fonctionnement de l'ensemble.

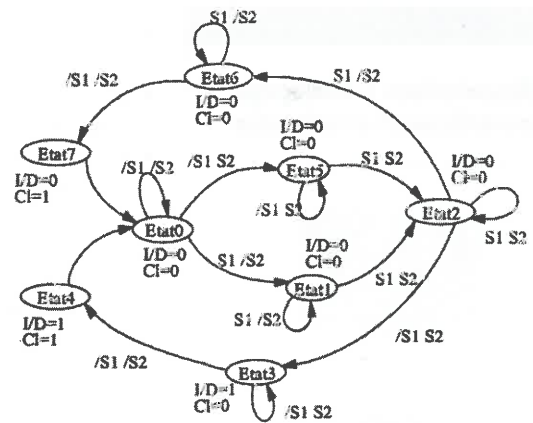


Figure 3

### 2. MODULE DÉTECTEUR DE SENS DE DÉPLACEMENT

#### 2.1 HYPOTHÈSES.

Deux objets ne peuvent traverser la barrière en même temps. Un objet, supposé long devant la distance séparant les deux

Le diagramme des états est représenté sur la figure 3. Les signaux S1 et S2 sont à l'état bas lorsque le faisceau n'est pas obturé.

Un niveau logique 0 sur I/D provoque le décomptage et un niveau logique 1 le comptage.

Dès qu'un niveau logique 1 apparait sur C1, le comptage ou décomptage est autorisé. C1 reste au niveau logique 0 le reste du temps.

Etat	Q2	Q1	Q0	S1	S2	Q2+	Q1+	Q0+	I/D	C1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
				1	0	1	0	1	0	0
				1	1	X	X	X	0	0
1	0	0	1	0	0	X	X	X	0	0
				1	1	X	X	X	0	0
				1	0	0	0	1	0	0
2	0	1	0	0	0	X	X	X	0	0
				1	1	0	1	1	0	0
				1	0	1	1	0	0	0
				1	1	0	1	1	0	0
3	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0
				1	1	0	1	1	1	0
				1	0	X	X	X	0	0
				1	1	X	X	X	0	0
4	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1
				1	0	0	0	0	1	1
				1	1	0	0	0	1	1
				1	0	0	0	0	1	1
5	1	0	1	0	0	X	X	X	0	0
				1	1	1	0	1	0	0
				1	0	X	X	X	0	0
				1	1	1	1	0	0	0
6	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0
				1	1	1	X	X	0	0
				1	0	1	1	0	0	0
				1	1	X	X	X	0	0
7	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1
				1	0	0	0	0	0	1
				1	1	0	0	0	0	1

Tableau I

b) Choix des composants.

La configuration de l'ensemble sera réalisée à l'aide de bascules D. Avec huit états stables, nous avons besoin de trois bascules D.

3) A partir du **tableau I**, nous pouvons déterminer grâce aux tables de Karnaugh DO, D1, D2, C1 et I/D en fonction de S1, S2, Q2, Q1, Q0.

$$D_0 = \bar{Q}_2 \bar{Q}_1 \bar{Q}_0 S_2 + \bar{Q}_2 \bar{Q}_1 S_1 \bar{S}_2 + \bar{Q}_2 \bar{Q}_0 S_2 \bar{S}_1 + \bar{Q}_0 Q_1 \bar{S}_1 + Q_2 \bar{Q}_1 Q_0 S_1$$

$$D_1 = \bar{Q}_2 Q_0 S_2 + \bar{Q}_0 Q_1 + Q_2 \bar{Q}_1 Q_0 S_1$$

$$D_2 = \bar{Q}_2 \bar{Q}_1 \bar{Q}_0 S_2 + Q_2 Q_1 \bar{S}_2 + \bar{Q}_2 Q_1 \bar{Q}_0 + Q_2 \bar{Q}_1 Q_0 \bar{S}_1$$

$$C1 = Q_2 \bar{Q}_1 \bar{Q}_0 + \bar{Q}_2 \bar{Q}_1 \bar{Q}_0$$

$$I/D = \bar{Q}_2 Q_1 Q_0 \bar{S}_2 \bar{S}_1 + \bar{Q}_2 Q_1 Q_0 S_2 \bar{S}_1 + Q_2 \bar{Q}_1 \bar{Q}_0 + Q_2 \bar{Q}_1 \bar{Q}_0$$

### 2.3 PROGRAMMATION DU CIRCUIT LOGIQUE PROGRAMMABLE.

Le circuit utilisé (GAL de type 1 6V8) dispose au maximum de huit sorties. Un compilateur (CULP) permet de générer le fichier JEDEC nécessaire à la programmation du circuit.

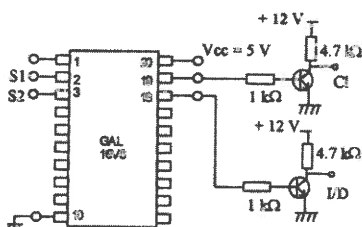


Figure 4 : Circuit GAL 16V8.

/\* \*Inputs\*\*/

Pin 1 = clock ;  
Pin 2 = S1 ;  
Pin 3 = S3 ;

/\* \*Outputs\*\*/

Pin 12 = q0 ;  
Pin 13 = q1 ;  
Pin 14 = q2 ;  
Pin 18 = CD ;  
Pin 19 = CL ;

/\*\*logic Equations \*\*/

q0.d = !q2 & !q1 & !q0 & S2# !q2 & !q1 & S1 & !S2  
# !q2 & q0 & S2 & !S1 # q1 & !q0 & S1 # q2 & !q1 & q0 & !S1  
q1.d = !q2 & q0 & S2 # q1 & !q0 # S1 & q2 & q0 & !q1  
q2.d = !q2 & !q1 & !q0 & S2# !q2 & q1 & !S2  
# !q1 & q0 & !S1 # q2 & q1 & !q0  
I/D. = !q2 & q1 & q0 & !S1 # q2 & !q1 & !q0  
C1 = q2 & !q1 & !q0 # q2 & q1 & q0

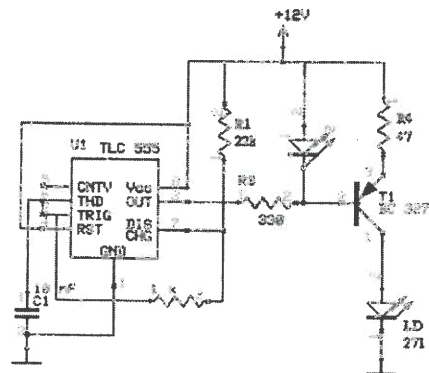


Figure 5 : Schéma de l'émetteur.

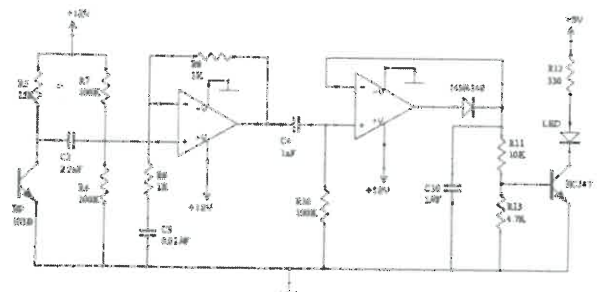


Figure 6 : Schéma du récepteur.

### 3) CONCLUSION

Le binôme d'étudiants à l'issue de la réalisation doit remettre un compte rendu et présenter le travail à l'oral. Les schémas de l'émetteur et du récepteur sont donnés à titre indicatif. De même, le graphe des états proposé dans cet article ne se veut pas exclusif mais peut être transformé. L'enseignant peut également modifier à souhait le fonctionnement du détecteur de sens de déplacement. Ainsi, l'objet peut être considéré petit devant la distance entre l'émetteur et le récepteur photosensible. Un objet ayant obturé le premier faisceau peut aussi être autorisé à revenir sur ses pas.

SCHWEITZER Patrick.  
IUT de Longwy,  
186, rue de Lorraine. 54400 Cosnes et Romain.  
Tél. : 03 82 25 9130  
e-mail : schweitz@lien.u-nancy.fr

TRAVAUX DE RÉALISATION DE 1<sup>ÈRE</sup> ANNÉE

TR4 Détecteur de phase

par Serge VALKOV - IUT de Cergy

1. CAHIER DES CHARGES

- 1.1. Concevoir un circuit qui permet de convertir le déphasage  $\varphi$  entre deux tensions sinusoïdales de même fréquence en une tension continue  $U$  proportionnelle à  $\varphi$  :  $U = a \varphi$ .
- 1.2. La caractéristique 1 doit être linéaire dans le diapason de  $-360^\circ$  à  $+360^\circ$  avec  $a = 10 \text{ mV/deg}$ .
- 1.3. Les tensions d'entrée sont sinusoïdales et symétriques, d'une amplitude minimale de 50 mV et d'une fréquence entre  $f_{min} = 200 \text{ Hz}$  et  $f_{max} = 2000 \text{ Hz}$ .
- 1.4. Les tensions d'alimentation sont  $E_1 = -E_2 = 5 \text{ V}$  stabilisées.
- 1.5. Le montage doit comporter un circuit de déphasage qui permet, à l'aide du générateur de signaux du laboratoire, de confectionner les deux tensions sinusoïdales déphasées.
- 1.6. Réaliser le montage comportant le circuit de déphasage et le détecteur de phase comme un circuit imprimé. Prévoir les réglages nécessaires.
- 1.7. Rédiger un compte rendu contenant le schéma électrique détaillé, les calculs, les résultats des mesures, la liste des

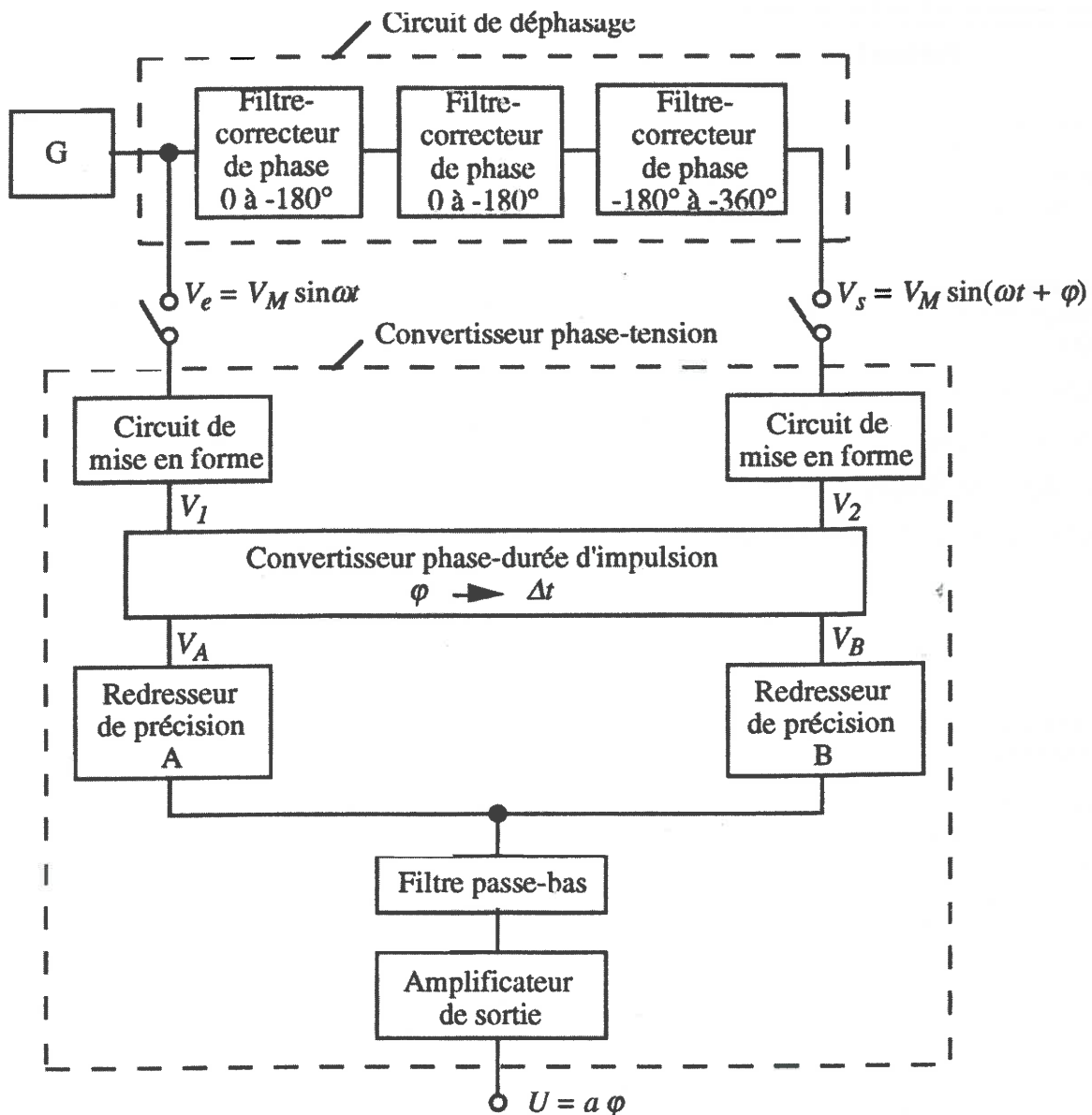


Fig. 1



composants et des conclusions.

## 2. NOTES THÉORIQUES

Les détecteurs de phase (les convertisseurs phase-tension) sont utilisés dans les circuits et systèmes à verrouillage de phase (Phase Locked Loops ou PLL en anglais) et dans les phasemètres.

La figure 1 représente le schéma synoptique d'un montage qui pourrait réaliser le cahier des charges. Le **générateur de signaux du laboratoire G** fournit une tension sinusoïdale  $V_e$  d'amplitude supérieure à 50 mV et de fréquence réglable de  $f_{min}$  à  $f_{max}$ .

Le **circuit de déphasage** est composé de trois filtres-correcteurs de phase à amplificateurs opérationnels. Chacun des deux premiers (fig. 2) peut créer un déphasage réglable de 0 à  $-180^\circ$ , et le troisième (fig. 3) - un déphasage réglable de  $-180^\circ$  à  $-360^\circ$ . Les modules de la fonction de transfert des trois filtres sont indépendants de la fréquence et égaux à l'unité.

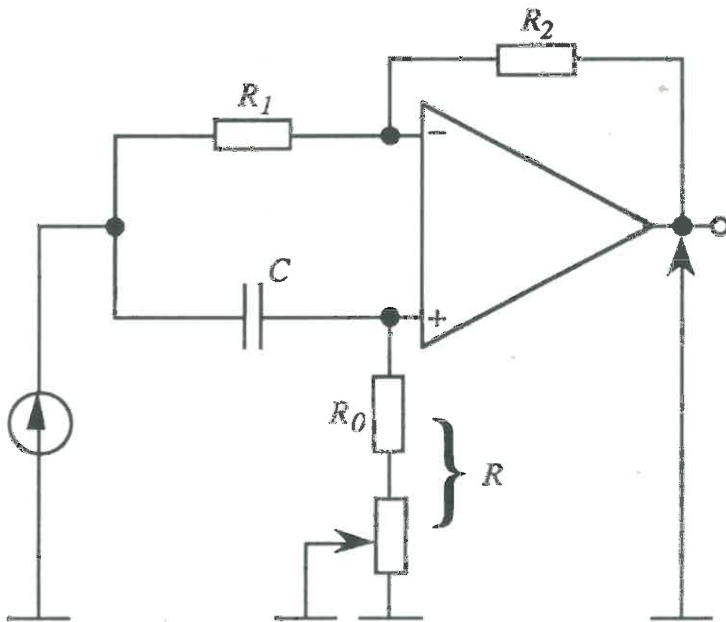


Fig. 2

Si l'on choisit la fréquence  $f_{0max} = \frac{1}{2\pi CR_0}$  dix fois plus grande que la fréquence moyenne  $f_{moy} = \sqrt{f_{min}f_{max}}$  et cent fois plus grande que la fréquence  $f_{0min} = \frac{1}{2\pi CR_{max}}$  ( $R_{max}$  est la valeur maximale de la résistance  $R$ ), ce circuit permet d'obtenir un déphasage de la tension  $V_s$  par rapport à la tension  $V_e$  réglable :

- de  $-360^\circ$  à  $+180^\circ$  ( $-720^\circ$  à  $-180^\circ$ ) à la fréquence  $f_{moy}$ ;
- de  $-360^\circ$  à  $+45^\circ$  ( $-720^\circ$  à  $-315^\circ$ ) à la fréquence  $f_{max}$ ;
- de  $-225^\circ$  à  $+180^\circ$  ( $-585^\circ$  à  $-180^\circ$ ) à la fréquence  $f_{min}$ .

Pour éviter toute ambiguïté, la tension  $V_s$  doit être branchée au détecteur de phase au moins une période après la tension  $V_e$ .

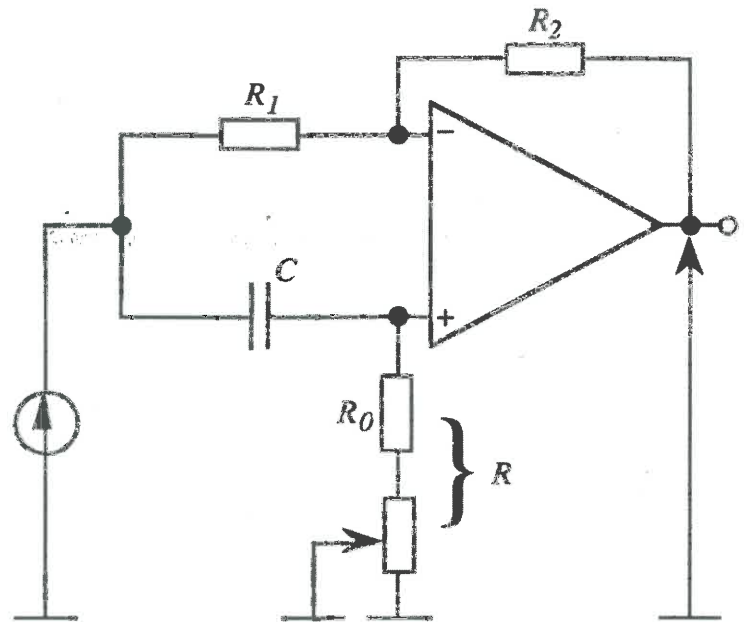


Fig. 3

Toutefois, si l'on branche  $V_s$  avant  $V_e$ , on pourrait vérifier le fonctionnement du détecteur pour les déphasages allant de  $+360^\circ$  à  $0^\circ$ , car on déplace ainsi l'origine du système de coordonnées (on prend pour  $t = 0$  la première apparition de  $V_s$  et non pas celle de  $V_e$ ). Dans ce cas un déphasage de  $-30^\circ$  par exemple sera considéré par le détecteur de phase comme étant égal à  $+330^\circ$ .

Le **convertisseur phase-tension** (voir la fig.1) comporte deux circuits de mise en forme, un convertisseur phase-durée d'impulsion, deux redresseurs de précision différents, un filtre passe-bas et un amplificateur de sortie.

Les **circuits de mise en forme** sont des comparateurs analogiques à amplificateurs opérationnels. Leurs seuils doivent être égaux à zéro. Leurs tensions de sortie sont rectangulaires, symétriques et déphasées de  $\phi$  l'une par rapport à l'autre. S'il y a danger que les tensions  $V_e$  et  $V_s$  dépassent les valeurs limites absolues des tensions d'entrée des amplificateurs opérationnels, il faut brancher des écrêteurs à leurs entrées. Il est souhaitable que les deux amplificateurs opérationnels soient identiques (de même circuit intégré) et d'une faible tension de décalage pour éviter éventuellement le réglage de la tension de décalage de l'un ou des deux.

Le schéma électrique recommandé d'un **convertisseur phase-durée d'impulsion** est donné à la fig. 4. Les deux bascules D (de type 4013B par exemple) et la porte logique ET-NON (de type 4011B par exemple) doivent être alimentées par les tensions  $E_1$  et  $-E_2$  (symétriques). Elles doivent être donc de la série 4000B qui peut fonctionner avec des tensions ( $V_{DD} - V_{SS}$ ) de 5 à 15 V.

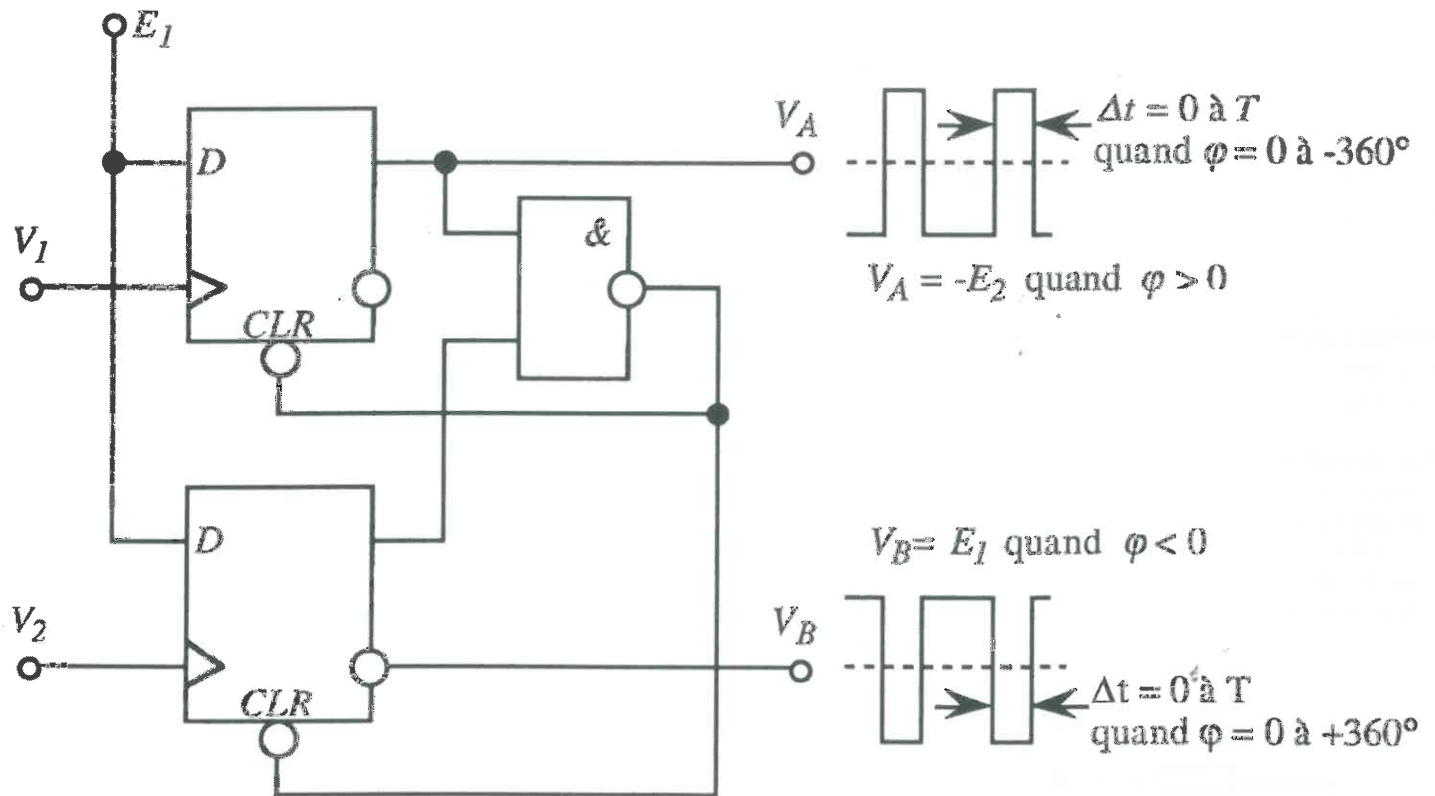


Fig. 4

Le redresseur de précision A (voir la fig. 1) est en effet un écrêteur de dessous, et le redresseur B - un écrêteur de dessus, avec un niveau d'écrêtage égal à zéro. Quand  $\varphi < 0$ , la composante moyenne de la tension de sortie de A est positive et proportionnelle à la valeur absolue de  $\varphi$ ; la sortie de B pendant ce temps est déconnectée électriquement car la diode de ce redresseur est bloquée. Quand  $\varphi > 0$ , la composante moyenne de la tension de sortie B est négative et sa valeur absolue est proportionnelle à  $\varphi$ ; la sortie de A pendant ce temps est déconnectée car la diode de ce redresseur est bloquée. Les deux redresseurs fonctionnent donc « par alternance », ce qui permet de connecter leurs sorties en parallèle.

Le filtre passe-bas doit éliminer les composantes variables des tensions de sortie des redresseurs même pour la fréquence  $f_{min}$ .

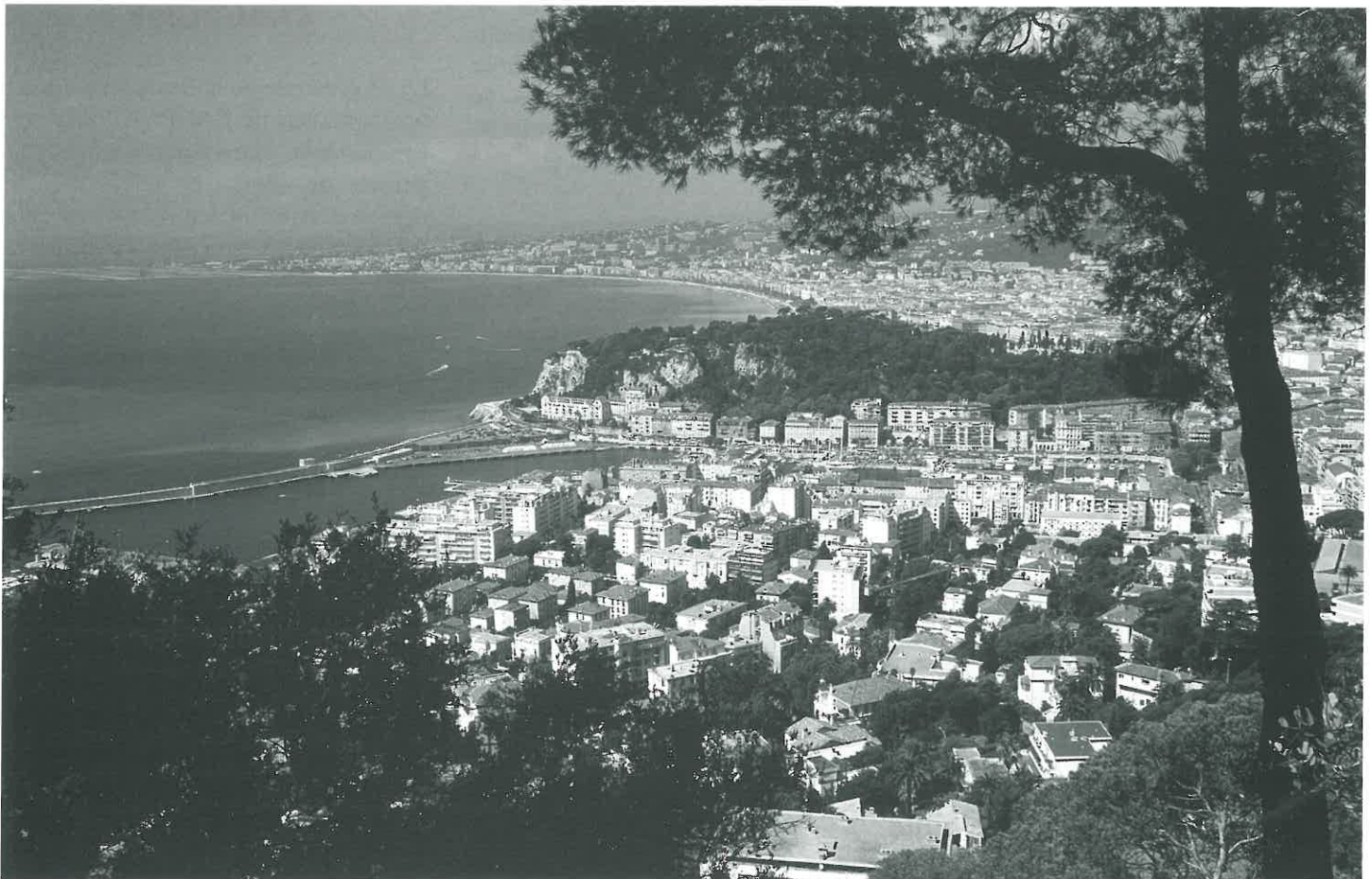
L'étage de sortie permet d'annuler la tension de décalage de sortie du montage, d'ajuster le coefficient de proportionnalité  $a$  (voir la formule 1) et d'inverser la tension de sortie  $U$  de façon qu'elle soit positive quand  $\varphi > 0$  et négative quand  $\varphi < 0$ .

En connaissant la valeur de la constante  $a$  et en mesurant la tension  $U$  par un voltmètre CC, on peut réaliser un phasemètre (sans le circuit auxiliaire de déphasage, bien sûr).

### 3. TRAVAIL A EFFECTUER

- 3.1. Analyser le filtre de la fig. 3 et trouver la condition à laquelle le module du gain est égal à l'unité. Tracer les diagrammes de Bode pour le module et la phase du gain. [1 p].
- 3.2. Calculer les trois filtres du circuit de déphasage de la fig. 1 de façon à obtenir  $f_{0max} = 10f_{moy} = 100f_{0min}$  (voir la section 2). [1 p].
- 3.3. Réaliser le circuit de déphasage sur une plaque à trous (utiliser des supports pour les amplificateurs opérationnels). Expliquer la procédure à suivre pour obtenir un déphasage réglable de  $-360^\circ$  à  $+180^\circ$  à la fréquence  $f_{moy}$  et vérifier sur l'oscilloscope. Quel est le diapason de réglage réel de chaque filtre ? [2 p].
- 3.4. Réaliser les circuits de mise en forme et vérifier leur fonctionnement quand les amplitudes des tensions  $V_e$  et  $V_s$  sont minimales (50 mV). Prendre des mesures pour minimiser la différence éventuelle entre le déphasage entre les tensions d'entrée ( $V_e$  et  $V_s$ ) et de sortie ( $V_1$  et  $V_2$ ). [2 p].

- 3.5.** Analyser le fonctionnement du convertisseur phase-durée d'impulsion de la *fig. 4* dans le cas où la tension  $V_I$  est branchée au moins une période avant la tension  $V_2$ , puis dans le cas contraire. Tracer les chronogrammes des tensions  $V_I$ ,  $V_2$ ,  $V_A$  et  $V_B$  dans les deux cas. [1 p].  
Tracer les mêmes chronogrammes quand le déphasage passe par zéro dans les deux sens, puis quand il passe par  $360^\circ$  (ou  $-360^\circ$ ). Comparer. [1 p].
- 3.6.** Réaliser le montage de la *fig. 4* sur la plaque à trous et vérifier son fonctionnement à l'aide des montages précédents sur l'oscilloscope. [2 p].
- 3.7.** Concevoir et réaliser les redresseurs de précision A et B. Mesurer leurs seuils d'écrêtage. [2 p].
- 3.8.** Concevoir et réaliser le filtre passe-bas. Pour améliorer la précision, choisir un filtre de second ordre à amplificateur opérationnel. Vérifier son fonctionnement à l'aide du générateur de signaux du laboratoire en appliquant à son entrée une tension rectangulaire d'une fréquence  $f_{min}$ , puis  $f_{max}$ , d'une valeur crête de +5 V, puis -5 V, d'un rapport cyclique réglable, et en observant sur l'oscilloscope la tension de sortie et son ondulation. [2 p].
- 3.9.** Concevoir l'amplificateur-inverseur de sortie, en tenant compte de l'amplitude de la tension mesurée en sortie du filtre passe-bas dans la section 3.8. Prévoir un réglage du gain permettant d'obtenir la constante de proportionnalité  $a = 10$  mV/deg, ainsi qu'un réglage de l'offset pour obtenir  $U = 0$  quand  $\varphi = 0$ . [1 p].
- 3.10.** Réaliser l'étage de sortie et brancher le avec les redresseurs de précision et le filtre passe-bas au montage précédant. Essayer le montage complet. [2 p].
- 3.11.** Concevoir et confectionner un circuit imprimé. Monter le circuit définitif et effectuer les essais et les mesures nécessaires pour vérifier qu'il fonctionne correctement et satisfait entièrement au cahier des charges. Faire les démonstrations demandées par l'assistant avant de lui donner la maquette. [3 p].
- 3.12.** Préparer le compte rendu demandé dans le cahier des charges dans un délai de 3 jours après la dernière séance (fin de l'année).



# Détecteur-stimulateur pour acuponcture

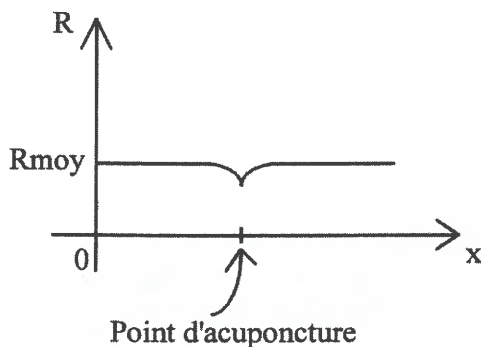
par Dominique NARDY - IUT de Nancy

**But :** détecter les points d'acuponcture et les stimuler électriquement.

**Mots clés :** électro-stimulation, oscillateur, comparateur.

## 1. PRINCIPE

La résistance électrique de la peau diffère suivant les individus et dépend principalement de l'humidité, c'est-à-dire de la transpiration. Si l'on considère une petite surface de peau de 5 cm de côté, la résistance moyenne de la peau sur cette surface est égale à quelques kilo-ohms. Un point d'acuponcture se situant sur cette surface aura lui une résistance légèrement inférieure à cette valeur moyenne. C'est cette particularité électrique qui est utilisée pour détecter un point d'acuponcture.



Une fois le point d'acuponcture localisé de façon précise, il est possible de le stimuler électriquement.

## 2. SCHÉMA FONCTIONNEL

Le schéma fonctionnel est représenté fig. 1.

Lorsque l'inverseur est en position de détection, la résistance électrique de la peau entre la pointe de détection et l'électrode de référence déséquilibre un pont de mesure préalablement étalonné sur la résistance moyenne de la peau. Un potentiomètre de sensibilité permet d'optimiser la localisation du point d'acuponcture. Lorsque un point d'acuponcture est détecté, une stimulation électrique est obtenue en actionnant l'inverseur. La pointe de détection est connectée à un générateur « haute tension » et devient pointe de stimulation. Un potentiomètre de puissance permet de régler l'intensité de la stimulation au niveau souhaité.

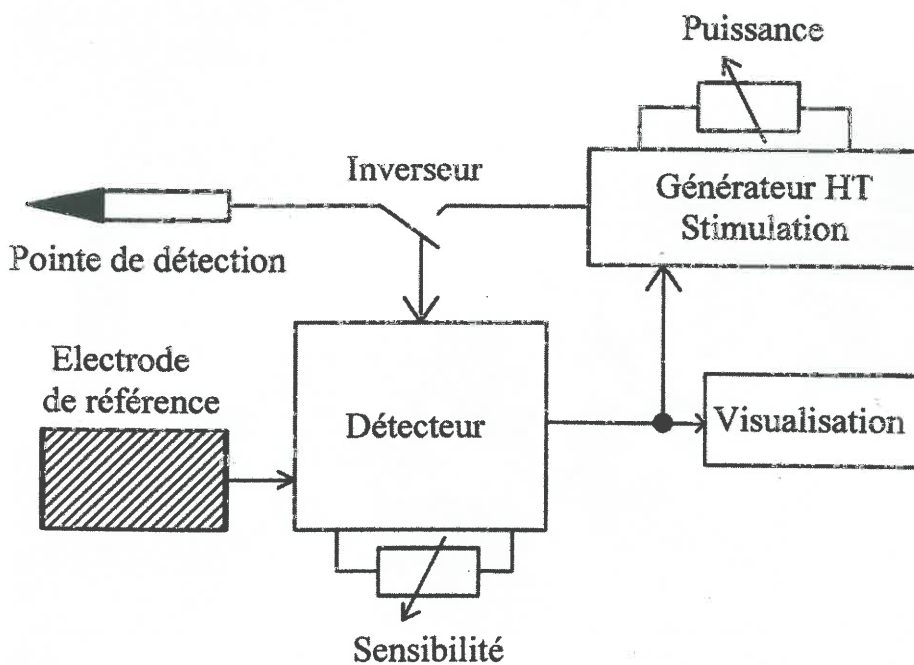


Fig. 1

## 3. LES ÉLECTRODES

L'électrode de référence peut être réalisée à l'aide d'une tôle d'aluminium d'environ 5 cm<sup>2</sup>, de forme ronde ou rectangulaire. Cette électrode est fixée à l'aide d'une bande élastique sur le bras du sujet. L'électrode de détection/stimulation est une pointe touche isolée dont on aura pris la précaution d'émousser légèrement l'extrémité de façon à ne pas blesser le sujet.

Ces deux électrodes sont reliées au boîtier électronique par deux fils souples de faible section, d'environ 1 m de longueur.

## 4. LE SCHÉMA STRUCTUREL

Le détecteur de point d'acuponcture est réalisé à l'aide de l'AOP\* A1 monté en comparateur. Le potentiomètre P1 permet de régler la sensibilité de détection. Avec un peu d'expérience, la précision du positionnement avoisine le mm<sup>2</sup>.

Un oscillateur réalisé à l'aide de l'AOP A2 génère un signal rectangulaire. Ce signal est appliqué à la base du transistor T qui travaille en commutation. Ce transistor est chargé dans son collecteur par la bobine d'un relais électromécanique miniature et génère ainsi une tension induite inverse d'une centaine de volts (fig. 3). Les contacts de ce relais ne sont pas utilisés, mais la palette de celui-ci vibre à la fréquence de l'oscillateur. La période de l'oscillateur est choisie de telle sorte que cette vibration se traduise par un bruit audible qui est utilisé pour matérialiser la détection et la stimulation.

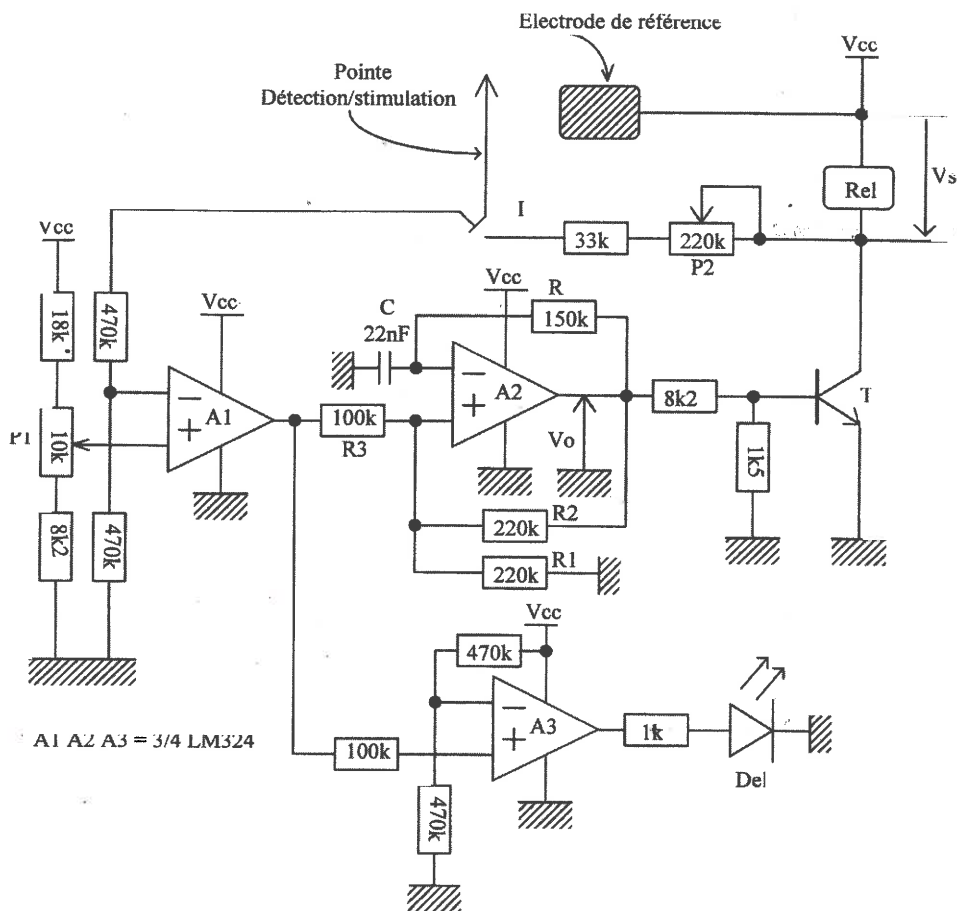


Fig. 2

### 5. PROCÉDURE D'UTILISATION

Pour détecter un point d'acuponcture, il est nécessaire d'étalonner l'appareil. Pour cela, l'électrode de référence est fixée sur le bras, pendant que la pointe de détection est tenue dans une main. Le potentiomètre de sensibilité P1 est ajusté de façon à arriver juste au seuil d'extinction de la diode électroluminescente. La pointe de détection est ensuite déplacée sur la peau jusqu'à détection d'un point d'acuponcture. Lorsque celui-ci est repéré de façon précise, la stimulation peut commencer. Le potentiomètre P2 d'intensité doit être réglé au minimum puis augmenté de façon progressive.

### 6. CONCLUSION

L'efficacité d'une thérapeutique basée sur l'acuponcture n'est plus à démontrer. Le résultat dépend des individus et des pathologies rencontrées. Une stimulation électrique ne sera jamais aussi probante qu'une stimulation faite avec des aiguilles mais, dans certains cas comme l'arthrite, les résultats sont parfois spectaculaires.

Avant toute stimulation, il est recommandé de se documenter sur l'acuponcture et ses effets. Il existe pour ce faire, pléthore de livres sur ce sujet, qui donneront à l'utilisateur les bases nécessaires au bon usage de ce stimulateur.

La période T de l'oscillateur est donnée par :

$$T \approx 2 \cdot R \cdot C \cdot L_N \left[ 1 + \frac{2 \cdot R_1 // R_3}{R_2} \right]$$

Cette période doit être adaptée au type de relais. Nous avons utilisé un relais DIL de marque Matsushita (DS2E-12V). La période pour ce type de relais a été choisie égale à 3.5 ms. D'autres relais peuvent également convenir. N'importe quel transistor NPN convient à condition qu'il puisse supporter une tension VCE max inverse de 100V.

En l'absence de point d'acuponcture la diode électroluminescente (Del) est allumée et le relais vibre. La présence d'un point d'acuponcture éteint la Del et arrête la vibration du relais, ce qui permet une détection visuelle et auditive. Le basculement de l'inverseur I en position stimulation refait vibrer le relais et allume la diode électro-

luminescente, tout en dirigeant la haute tension vers la pointe de stimulation.

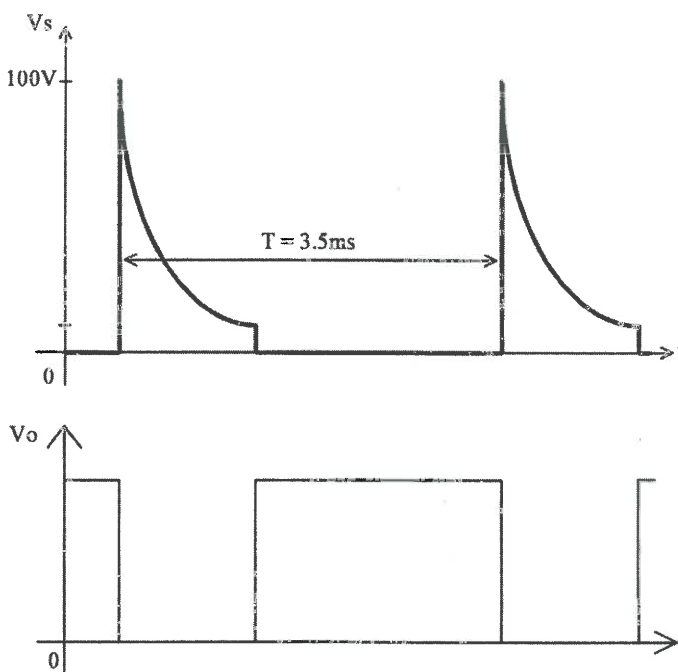


Fig. 3

AOP : Amplificateur Opérationnel

**Attention ! Ne jamais faire fonctionner ce stimulateur sur une alimentation issue du 220V mais toujours sur une alimentation à pile (9V).**

VIENT DE PARAITRE

Editions Magnard-Vuibert  
Collection électronique électrotechnique automatisme

**Nouvelle collection**  
**Electrotechnique, électronique, automatisme**

**Magnard-Vuibert**

Crée une collection de livres techniques destinés à un public d'étudiants et de scolaires. Des livres qui seront faciles à lire, richement illustrés, et qui donneront envie de découvrir la matière exposée. Ils seront conformes aux programmes scolaires officiels, mais leur contenu les rendra attrayants pour les techniciens et les ingénieurs en activité. Les thèmes abordés seront regroupés en séquences indépendantes de quatre à six pages, qui permettront à son lecteur d'aller droit au but. Des exercices complets accompagneront les sections de cours. Un graphisme simple permettra de distinguer les différentes sections : modéliser, technologie, s'exercer...

**MMM Editores**

Crée une collection de didacticiels interactifs (CD ROMs ou téléchargement Internet) destinés à un public d'étudiants et de scolaires. Des supports de cours et d'exercices, qui accompagneront l'utilisateur depuis les notions les plus simples, jusqu'aux théories les plus évoluées. Grâce à un logiciel d'aide à la conception de didacticiels interactifs, vous pourrez scénariser vos cours de façon très professionnelle. Cet outil développé par MMM Editores, guide le concepteur dans sa démarche. En étant ouvert aux autres logiciels, il intègre directement, les images, textes et clips vidéos dans une base de données interne.

Votre expérience d'enseignant nous intéresse. Vous disposez de cours photocopiés que vous vous diffusez sous la forme de livres, ou bien l'aventure du multimédia vous intéresse, mais vous avez peur de vous tromper de logiciel. N'hésitez plus, nous vous aiderons dans votre démarche, en vous faisant bénéficier de notre expérience. Les premiers ouvrages et applications sortiront sous peu, alors rejoignez-nous !

François Bernot, directeur des deux collections, livres (Magnard-Vuibert) et didacticiels (MMM Editores),  
électrotechnique, électronique, automatisme  
Université de Technologie de Belfort Montbéliard, laboratoire pédagogique d'électrotechnique, 90010 Belfort Cedex  
tél. (33) 03 84 58 23 84, (33) 03 84 54 00 62 fax, mail francois.bernot@UTBM.fr

Directeur de la collection EEA : François Bernot  
ENIBe, Espace Bartholdi, Elfelfort Technopole, BP 525, 90016 Belfort, France  
tél. (33) 03 84 58 23 00 ou (33) 03 84 58 23 84, fax. (33) 03 84 54 00 62 - Email Francois.Bernot@ENIBe.fr

**Entraînements électriques à vitesse variable**

Préface de Jean-Marie CARO, administrateur-directeur général de Promothée

Jean Bonal, Ingénieur ESE, Docteur ingénieur, Directeur de la promotion industrielle, Promothée (groupe Schneider)

Guy Séguier, Ingénieur HEI, Ingénieur ESE, Docteur ingénieur, Docteur ès sciences physiques, Professeur émérite, université des sciences et technologies de Lille

Coordonnée par le professeur Séguier, la série **Entraînements électriques à vitesse variable** comble un grand vide car ce sujet n'a jamais été abordé à ce niveau de spécialisation. Ses trois tomes concilient une approche théorique de très bon niveau scientifique avec un grand pragmatisme. Pour cela, les auteurs s'appuient notamment sur la présentation de nombreux cas industriels.

**Entraînements électriques à vitesse variable** s'adresse aux électroniciens et électromécaniciens, ingénieurs et techniciens des bureaux d'études, entreprises d'installation électrique, constructeurs d'équipements industriels mettant en jeu des entraînements électriques. Cette série constitue également un support pédagogique pour les enseignants et étudiants des écoles d'ingénieurs, 2<sup>es</sup> et 3<sup>es</sup> cycles d'électronique et d'automatismes ainsi que pour les IUT, les BTS et la formation continue.

**NOUVEAUTÉ**

Tome 2

**Rappels d'électrotechnique et de mécanique**  
**Les variateurs électroniques de vitesse**

Les variateurs électroniques de vitesse alimentent les moteurs électriques de façon à faire varier la vitesse des charges entraînées.

**Les semiconducteurs de puissance**  
**Les convertisseurs et leur commande rapprochée**  
**La commande des convertisseurs**  
**Bibliographie**  
**Symboles utilisés**  
**Index alphabétique**

**DÉJÀ PARU**

Tome 1

**Rappels d'électronique de puissance et d'automatique**  
**Les procédés de variation de vitesse**

Après un rappel d'électrotechnique et de mécanique, ce premier tome fait ressortir les fonctionnalités et les critères de définition des entraînements, montre les interactions entre les diverses parties de ces équipements, et développe une approche méthodologique du choix de la technologie la mieux adaptée à l'application considérée.

**Les moteurs électriques**  
**Les charges entraînées**  
**Conclusion**  
**Appendice**  
**Bibliographie**  
**Symboles utilisés**  
**Index alphabétique**

**ÉGALEMENT DISPONIBLE**

**Les convertisseurs de l'électronique de puissance**

Tome 5

**Commande et comportement dynamique**

Labrique F., Buyse H., Séguier G., Bausière R., Conard J.-P.

Ce volume présente les outils de modélisation nécessaires à la conception et à l'étude de la commande automatisée des systèmes d'électronique de puissance. Il traite de la gestion de la commande rapprochée des convertisseurs d'une part, et des modèles dynamiques des systèmes d'électronique de puissance destinés en à assurer la régulation d'autre part.

**A PARAITRE**

Tome 3

**Interactions convertisseur, moteur**

Tec&Doc-Lavoisier • 11, rue Lavoisier • F-75384 Paris cedex 08  
tél. : +33 (0)1 42 65 39 95 • fax : +33 (0)1 47 40 67 02 • e-mail : edition@Lavoisier.fr

# JEUNES

## L'INNOVATION VOUS INTÉRESSE

SEUL OU À PLUSIEURS, VOUS VOULEZ RÉALISER UN PROJET TECHNIQUE PRÉSENTANT :

- SOIT UNE COLLABORATION ÉTROITE AVEC UNE ENTREPRISE,
- SOIT UN CONTENU TECHNIQUE AFFIRMÉ,
- SOIT UN PARTENARIAT TECHNOLOGIQUE EUROPÉEN

QU'IL VOUS À L'UNIVERSITÉ, CONTACTEZ L'ANVAR QUI PEUT PARTICIPER AVEC SES CONSEILS ET FINANCEMENTS, À LA RÉALISATION DE VOTRE PROJET.



ANVAR

### L'ANVAR, VOTRE PREMIER PARTENAIRE

*L'Agence partage les coûts liés à la mise au point de votre produit ou de votre procédé technique, réalisé, le plus souvent, dans le cadre d'une relation entre votre établissement de formation et une entreprise.*

#### QUI PEUT BÉNÉFICIER DE L'AIDE AUX JEUNES POUR L'INNOVATION TECHNOLOGIQUE ?

- Les établissements publics ou privés du second degré.
- Les écoles d'ingénieurs, d'enseignement technique ou agricole, d'architecture, de création industrielle, les universités, les IUT, les IUP, etc.
- Les associations de jeunes, statutairement constituées.

#### COMMENT MONTER VOTRE PROJET ?

Vous pouvez mener le programme seul ou à plusieurs avec un responsable de projet (enseignant, chercheur, responsable d'association,

### POUR VOS PROJETS TECHNOLOGIQUES

*Jeunes, vous souhaitez mettre au point un produit, réaliser un prototype ou développer un procédé, l'Anvar peut vous accompagner.*

Vos projets portant sur la mise au point de produit ou procédé doivent présenter l'une des caractéristiques suivantes :

#### UNE COLLABORATION ÉTROITE AVEC UNE ENTREPRISE INDUSTRIELLE

La réalisation de votre produit ou procédé se fera ici en étroite collaboration avec une entreprise. Elle peut, par exemple, porter sur la définition du cahier des charges et du planning avec la société (en particulier lorsque votre produit répond à un besoin de l'entreprise), sur le développement de votre produit ou procédé dans les locaux de l'entreprise, ou se traduire par le soutien logistique et technique de cette dernière (prêt de matériel, encadrement technique...).

#### UN CONTENU TECHNIQUE AFFIRMÉ

Le type de projet que vous réalisez doit vous placer dans la situation d'une entreprise mettant en œuvre un programme d'innovation, par exemple : s'informer, choisir son innovation, obtenir la collaboration des centres techniques et des laboratoires, avoir recours aux services extérieurs,

assurer le financement et veiller, s'il y a lieu, aux brevets.

#### UN PARTENARIAT TECHNOLOGIQUE EUROPÉEN

En tant que participants français, vous devez trouver un partenaire technique dans un autre pays d'Europe : école, université, laboratoire, organisme de recherche, entreprise...

Une attention particulière sera portée sur les aspects normatifs, la propriété industrielle, et sur une sensibilisation au grand marché européen.

Vos projets permettront d'aborder concrètement les différences culturelles et linguistiques.

*L'Agence est un établissement public qui a pour mission principale de soutenir l'effort d'innovation, les transferts et les partenariats technologiques régionaux, nationaux et internationaux des Pme-Pmi.*

jeune de plus de 18 ans...) qui présentera le dossier de demande à l'Anvar.

#### UN FINANCEMENT POUR QUELLES DÉPENSES ?

Toute dépense liée au projet (achat de matériel non récupérable, coût de sous-traitance ou de conseil extérieur, frais de déplacement, de recherche documentaire ou de banque de données...), à l'exclusion des frais de personnel.

#### A QUI FAUT-IL S'ADRESSER ?

Contactez votre délégation régionale Anvar.

*Concrètement son action s'exerce à travers ses 24 délégations régionales qui sont les interlocuteurs directs des entreprises, des laboratoires, des établissements d'enseignement ou des créateurs.*

### L'ANVAR, VOTRE PARTENAIRE POUR L'INNOVATION

Au-delà de l'aide aux jeunes, l'Anvar peut vous accompagner dans le développement de vos projets :

**Vous souhaitez intégrer une Pme** après avoir reçu une formation scientifique ou technique vous destinant à la R&D. L'Anvar soutient les Pme qui recrutent des cadres de R&D. Depuis 1997, elle gère également les Cortechs (Conventions de recherche pour les techniciens supérieurs) et les conventions DRT (Diplômes de recherche technologique) pour le compte du ministère de l'Éducation nationale, de la Recherche et de la Technologie, disposant ainsi d'un accompagnement adapté aux recrutements de personnel qualifié (du bac +2 au bac +8). Cela facilite l'insertion des entreprises dans les réseaux de l'innovation et favorise la mise au point de leurs nouveaux projets.

**Vous avez un projet d'innovation personnel** et vous souhaitez en transférer les résultats à un partenaire industriel. L'Anvar peut intervenir pour financer des coûts d'études externes relatifs à ce projet (extension de brevet à l'étranger par un conseil en propriété industrielle, étude de marché par un cabinet...).

**Vous souhaitez créer votre entreprise** basée sur une innovation technologique. L'Anvar peut vous accompagner dans la réalisation des études préalables à la création (en particulier, l'établissement de votre business plan). Et, une fois l'entreprise créée, soutenir le développement de votre projet d'innovation.

Contactez votre délégation régionale Anvar.  
43, rue de Caumartin - 75436 Paris Cedex 09  
Tél. : 01 40 17 83 00 - Internet : [www.anvar.fr](http://www.anvar.fr)



### L'ANVAR ET LA FORMATION DES JEUNES À L'INNOVATION

Chaque année, l'Agence soutient environ 800 projets (pour la mise au point d'un produit ou d'un procédé technique) réalisés par des jeunes, le plus souvent dans le cadre d'une relation entre leur établissement de formation et une entreprise. Cette action est menée en étroite synergie avec les acteurs institutionnels (ministère de l'Éducation nationale, de la Recherche et de la Technologie, ses établissements...), avec les représentants du monde associatif tel que le Cirasti (organisation des exposciences)\* ainsi qu'avec de nombreux acteurs publics ou privés de l'innovation.

Cette démultiplication de son action via ses partenaires s'exerce notamment, sur le plan régional, avec les réseaux de diffusion technologique (RDT)\*\*. Ces derniers répondent aux besoins des Pme peu familiarisées avec l'innovation : ils mettent les Pme en contact, dans le cadre des prestations technologiques Réseau (PTR), avec le centre de compétences ad hoc qui peut être un établissement de formation.

\*Cirasti : Collectif inter-associatif pour la réalisation d'activités scientifiques et techniques internationales. Tél. : 01 40 05 81 14.

\*\*Regroupés au sein du Réseau interrégional de diffusion technologique (RIDT). Tél. : 01 40 17 83 00.

L'officiel  
des normes :  
CHARGÉ NOUS TOUS  
LES NOUVEAUX TEXTES  
QUI COMPTENT

# Enjeux

le seul  
magazine  
entièrement  
consacré à la  
normalisation

de l'actualité,  
des témoignages,  
des dossiers.



AFNOR

LE MENSUEL FRANÇAIS DE LA NORMALISATION

**Enjeux**, mensuel français de la normalisation, aborde chaque mois tous les thèmes essentiels pour l'entreprise : **qualité, environnement, sécurité, agroalimentaire, distribution, actualités réglementaires, construction européenne, ...** vous apportant des réponses claires, synthétiques, exclusives.

Avec **Enjeux**, vous disposez dans un support unique,

- d'un outil d'information exclusive sur les normes et la certification,
- d'un véritable magazine industriel.

Proximité, lisibilité, rythme, multiplicité des informations, sans oublier la présence d'une rubrique permanente sur la qualité et une large place faite aux témoignages et aux enquêtes de terrain en entreprises caractérisent **Enjeux**.

## Enjeux

tous les grands thèmes de préoccupations industrielles

- LA QUALITÉ
- LES MARCHÉS PUBLICS
- LE BATIMENT
- L'ENVIRONNEMENT
- LA CONSTRUCTION EUROPÉENNE
- LES SERVICES
- LES TRANSPORTS
- COMMERCE ÉLECTRONIQUE
- L'AGRO-ALIMENTAIRE

### DES RUBRIQUES SIMPLES, DES INFORMATIONS PRATIQUES POUR DÉCRYPTER, ANALYSER, COMPRENDRE

**PAGES PRATIQUES** : *Hommes et normes* met en valeur les nominations qu'il convient de retenir ; *Agenda, Lecture et Formation* vous présentent les colloques, les salons, les livres, les stages Afnor, bref, tout ce qui fait votre actualité.

**L'ÉVÈNEMENT** - ANTICIPEZ LES NORMES OU LES TRAVAUX À VENIR : Il met en exergue ce qui retient l'attention de la rédaction. Au travers d'un seul article, nous vous proposons de comprendre l'essentiel des enjeux d'un événement prospectif : la parution prochaine d'une norme incontournable, la préparation des positions françaises avant une réunion internationale, la montée en puissance d'un domaine de normalisation ou de certification qui concerne directement votre entreprise...

#### NORMES ET ACTUALITÉ

**ASSUREZ VOTRE VEILLE TECHNIQUE ET RÉGLEMENTAIRE** : Ce qu'il vous faut savoir tout de suite pour en tenir compte dans votre activité: les normes importantes, les décisions communautaires, les textes réglementaires qui régissent la vie industrielle et commerciale...

**DOSSIER** - APPROFONDISSEZ VOTRE ANALYSE SUR LES THÈMES MAJEURS : Concis, concret, le dossier donne un éclairage résolument pratique sur une stratégie normative, sur un secteur socio-économique. Il comprend aussi une partie «guide» qui, grâce à des adresses, des contacts, une bibliographie, vous aide à approfondir votre démarche.

#### NORMES ET TENDANCE

**DÉCOUVREZ LES SUJETS QUI VOUS CONCERNERONT DEMAIN** : La normalisation et la certification sont des processus de longue haleine qui s'inscrivent dans des programmes et dans des environnements complexes. Cette rubrique décrypte les dossiers qui constitueront les temps forts de demain : elle vous sert aussi à découvrir des sujets rarement traités sous un angle technico-économique. Elle s'intéresse à l'impact économique des normes qu'Afnor élabore avec vous : pourquoi sont-elles élaborées ? comment s'intégreront-elles dans votre schéma industriel ?

#### NORMES ET APPLICATION

**MAÎTRISEZ LA MISE EN ŒUVRE DES STRATÉGIES NORMATIVES** : Comment votre entreprise doit-elle mettre en œuvre et appliquer les normes, les prescriptions techniques et réglementaires utiles ? Nouveauté, chaque mois **Enjeux** vous fait découvrir le système de management de la qualité et/ou de l'environnement d'une entreprise. Chaque mois également, cette rubrique s'intéresse à un aspect de la qualité : l'occasion de vous apporter les éclaircissements nécessaires sur un point d'exigence des normes Iso 9000 ou Iso 14000... L'occasion aussi de suivre les grands débats industriels: comment mettre en place les procédures d'attestation de la conformité liées aux directives nouvelle approche ?...

#### GUIDE

**SUIVEZ PAS À PAS LES DOSSIERS ESSENTIELS EN QUELQUES PAGES** : Vous y trouvez le point sur : l'analyse exhaustive, faite par un expert reconnu, d'un dossier transversal. Il s'agit là de vous proposer matière à réflexion et à dialogue. Les normes du mois, une sélection des normes les plus importantes qui viennent de paraître avec leurs indices de classement et un bref résumé de leur contenu. Question de normes, nouvelle rubrique, doit servir d'outil de dialogue entre les lecteurs et la rédaction d'**Enjeux**. Plus qu'un simple courrier des lecteurs, ces pages vous permettent de donner votre avis sur des questions normatives et réglementaires.

#### L'OFFICIEL DES NORMES

**METTEZ À JOUR VOTRE COLLECTION DE NORMES AVEC L'OFFICIEL DES NORMES** : Ce cahier détaché répertorie, par secteurs d'activités, toutes les nouvelles normes françaises, harmonisées au niveau européen et international et tous les projets de normes. Il comporte aussi les normes et les règlements en préparation qui s'imposeront demain sur les marchés étrangers. Une alerte pour ne pas subir !

**Enjeux éclaire chaque mois l'actualité de la norme pour vous guider dans vos décisions**

**Enjeux**

Association Française de Normalisation - Tour Europe - 92049 Paris La Défense Cedex - France  
Tél. +33 (0)1 42 91 55 55 - Fax : +33 (0)1 42 91 56 56  
Minitel : 3616 AFNOR - <http://www.afnor.fr>

**AFNOR**