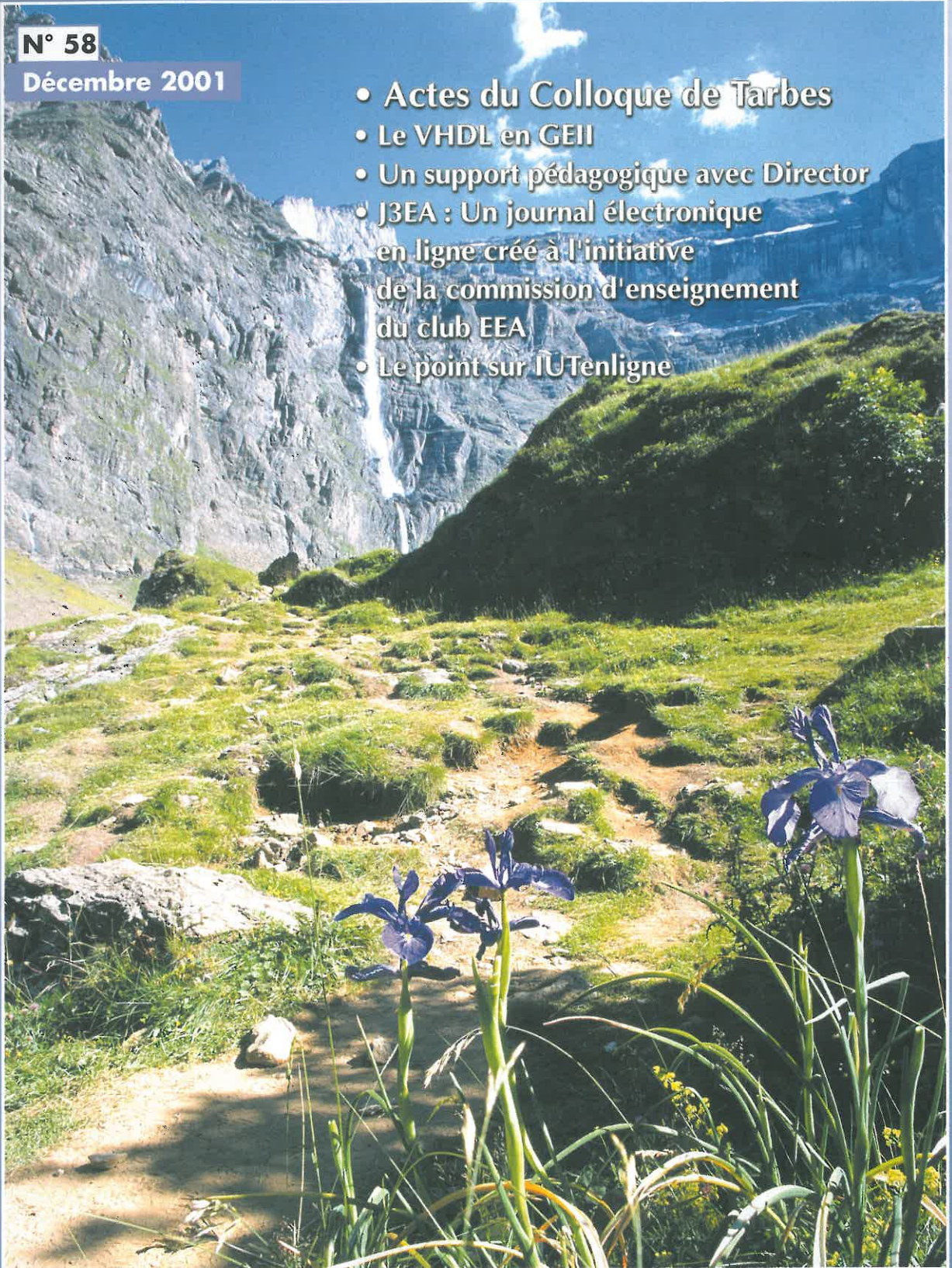


N° 58

Décembre 2001

- Actes du Colloque de Tarbes
- Le VHDL en GEII
- Un support pédagogique avec Director
- J3EA : Un journal électronique en ligne créé à l'initiative de la commission d'enseignement du club EEA
- Le point sur IUTenligne





# EDITO

## De Tarbes à Châteauroux

Le colloque de Tarbes est déjà un souvenir lointain et nous avons passé le relais pour 2002 à nos collègues de Châteauroux.

Organiser le colloque GeSi est une expérience enrichissante pour un département et je voudrais remercier tous ceux qui ont permis son bon déroulement : les collectivités locales, Mairie et Conseil Général, les industriels exposants et surtout les personnels de l'IUT et plus spécialement ceux du département.

Le beau temps étant de la partie (sauf pour la journée touristique!), nous avons pu travailler utilement tout en prenant des moments de détente. Les quatre commissions ont produit un travail fructueux et vous pouvez trouver les comptes rendus sur notre site <http://geii.iut-tarbes.fr>.

Retenons de tout ce travail, que ce colloque a marqué la naissance du concours robotique Geii qui se prépare activement dans les départements.

Le colloque annuel reste un moment privilégié pour nous rencontrer et partager nos expériences afin de rendre toujours plus performant notre enseignement.

Merci à tous pour votre participation au colloque de Tarbes et rendez-vous en juin 2002 au centre de la France.

Le département Geii  
de Tarbes

## GeSi

GÉNIE ÉLECTRIQUE  
SERVICE INFORMATION

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

Directeur de la publication :  
P. Mangeard

Responsable  
du comité de rédaction :  
G. Gramaccia

Comptabilité :  
G. Couturier

Membres du Comité de Rédaction :  
liste mise à jour à la prochaine  
assemblée générale du GeSi  
en février 2002

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

33405 Talence Cedex  
Téléphone : 05 56 84 57 58  
Télécopie : 05 56 84 57 83

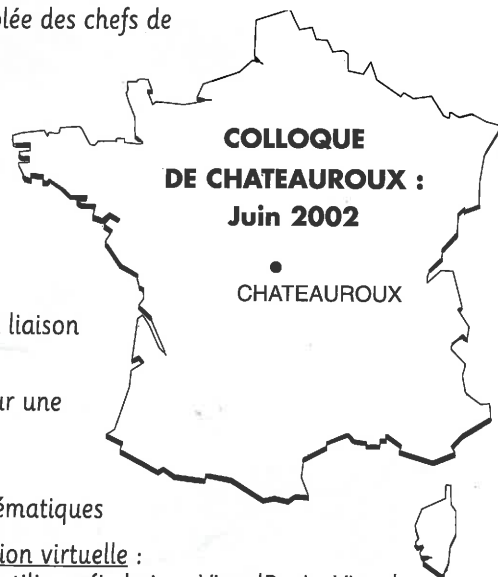
E-mail :  
[gramaccia@elec.iuta.u-bordeaux.fr](mailto:gramaccia@elec.iuta.u-bordeaux.fr)

Imprimerie : Laplante  
204, av. de la Marne  
33700 Mérignac  
Téléphone : 05 56 97 15 05  
Télécopie : 05 56 97 80 18  
e-mail : [pao@laplante.fr](mailto:pao@laplante.fr)  
Dépôt légal : décembre 2001  
ISSN : 1156-0681

## Les thèmes du colloque 2002

Une première approche des thèmes que nous aborderons à Châteauroux a été définie par l'assemblée des chefs de département du 7 décembre 2001:

- les stages en Geii :  
déroulement, stages à l'étranger  
suivi et évaluation
- les mathématiques en Geii avec trois  
sujets de réflexion :
  - Les Mathématiques dans la liaison  
Lycée-IUT
  - Quelles Mathématiques pour une  
poursuite d'études en école  
d'ingénieur ?
  - Travaux pratiques de Mathématiques
- programmation objet et instrumentation virtuelle :  
que doit-on enseigner, quels logiciels utiliser (Labview, VisualBasic, Visual  
C++...).
- l'électronique analogique pour le Geii :  
que doit-on enseigner et comment ?



### Consultez

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

GESI N° 58 - DÉCEMBRE 2001

Photo de couverture : Cirque de Gavarnie

S  
O  
M  
M  
A  
I  
R  
E

Les actes du colloque de Tarbes

• Commission "Maquettes"	4
• Commission "Circuits logiques programmables"	8
• Commission " Liaison Lycée – Supérieur "	15
• Commission " Risques électriques "	18
<hr/>	
Proposition de programme : Formation aux risques professionnels et électriques	20
✓ Le VHDL dans l'enseignement en IUT GE&I	21
Création d'un support pédagogique multimédia avec DIRECTOR	25
✓ Quand le channel rétrécit...	29
Compte rendu de la rencontre des enseignants de communication en IUT du grand ouest	32
Hommage à Pierre Fondanèche (1934 - 2001)	33
✗ Commutateur électronique	34
Internet, un nouvel allié du livre ? ou comment concilier des médias concurrents	36
<b>Le point sur IUTenligne</b>	<b>37</b>
Site perso... site d'établissement... site institutionnel...	38
Placer le Gesi dans le vaste réseau des Ressources Francophones de l'Education ?	39
Compte rendu de la réunion du bureau de GeSi - Tarbes	40
Journal de l'Enseignement des Sciences et Technologies de l'Information et des Systèmes	41
✓ Vient de paraître	47
Carnet de route : impressions du CETSIS	48





## Les actes du colloque de Tarbes

### Commission Maquettes

par Bernard Caron, IUT d'Annecy

La commission Maquettes a eu comme premier objectif de recenser et d'analyser les maquettes pédagogiques utilisées dans les départements. La commission a envoyé une fiche, aisée à remplir, permettant de décrire la maquette succinctement : dans quels enseignements est-elle utilisée, son intérêt pédagogique, son coût, son encombrement, sa réalisation : interne ou pas, adresse de messagerie d'un contact et adresse de page WEB pour obtenir un descriptif plus poussé. Ces fiches ont, au fur et à mesure de leur réception, été classées et mise à la disposition de tous sur le site [www.geii.univ-savoie.fr](http://www.geii.univ-savoie.fr). Par ailleurs, Montluçon nous a fait part de sa collaboration avec une entreprise locale pour mettre au point une maquette pédagogique.

Le second objectif de la commission a été de mettre en place le concours robotique qui aura lieu à Vierzon du 6 au 8 juin 2002. Le travail de la commission (qui s'est transformée en comité d'organisation du concours) ayant continué depuis, cette partie sera non seulement un compte-rendu des travaux de Tarbes mais sera complétée par les modifications apportées depuis afin de ne pas diffuser d'informations périmées. La commission et les débats ont porté sur l'objectif de ce concours, son organisation, son financement et sur la plate-forme utilisée. Les informations sont toutes disponibles sur le serveur d'Annecy : [www.geii.univ-savoie.fr](http://www.geii.univ-savoie.fr)

### MAQUETTES

La commission maquette a envoyé à l'ensemble des chefs de département une fiche destinée aux équipes pédagogiques permettant de décrire les maquettes pédagogiques utilisées dans leur département.

Utilisations possibles de ces fiches pour :

- l'évolution d'un labo.
- la création d'une nouvelle option.
- démarrer une formation à l'habilitation.
- constituer un dossier de demande de subvention.
- s'assurer de l'intérêt pédagogique d'une maquette proposée par un constructeur.

Ainsi, un premier descriptif rapide montre l'intérêt de la maquette, un lien permet d'entrer en contact avec un collègue pour de plus amples informations.

#### 1 - ANALYSE DES RÉPONSES

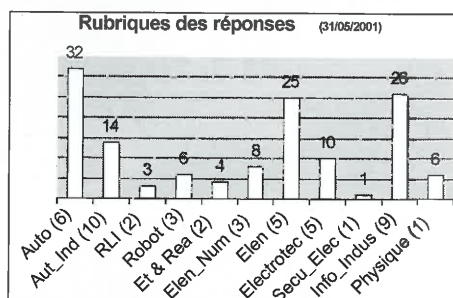
Résultats : 16 Mai 70 fiches  
28 Mai 105 fiches  
31 Mai 135 fiches

Départements ayant répondu :

Angers, Annecy, Brest, Calais, Châteauroux, Cherbourg, Le Creusot, Lille, Longwy, Lyon, Marseille, Nancy, Nice, Rouen, Toulouse, Tours, Troyes  
Soit 15 départements et 36 collègues.

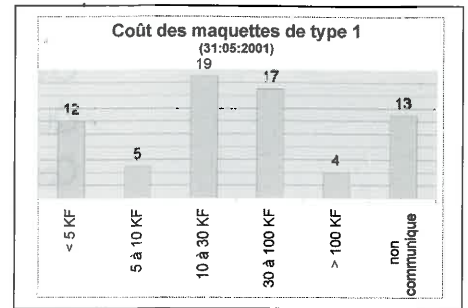
Peu de réponses en Physique et Sécurité électrique. Le nombre de fiches semble important mais, par exemple, toutes les fiches de physique viennent d'un seul département, les 36 fiches d'automatique viennent de 6 départements.

Les réponses par type de maquettes :

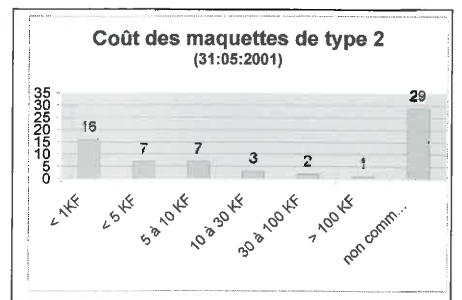


Entre parenthèses le nombre de départements ayant répondu

Le coût des maquettes :



Electronique, Electronique numérique, informatique industrielle, Physique



Automatique, Automatismes Industriels, RLI, Electrotechniques, Etudes et réalisations, Robot Sécurité

Les fiches et le travail préparatoire ont été réalisés par Daniel Beyaert de Brest. Elles peuvent être consultées sur le site d'Annecy.

#### 2 - EXPÉRIENCE DE MONTLUÇON

Montluçon a collaboré avec Ravoux Automatismes et Phoenix contact pour mettre au point une maquette industrielle à vocation pédagogique.

##### • Le contexte local de l'I.U.T.

##### Montluçon

Un département GEII (options AS, EEP et RLI), une Licence professionnelle " Responsable de Projets " commune aux trois départements (GEII, GMP, GTE) et des collaborations avec l'U.F.R. Sciences (Licence professionnelle par apprentissage).

Un constat : pas de produit répondant aux objectifs pédagogiques.

• **Les Objectifs**

Investir dans un équipement d'un coût maximum de 120 kF par poste et privilégier les richesses fonctionnelles de la partie commande en ayant une partie opérative de conception industrielle.

Disposer d'un support pour l'enseignement en IUT, en Licence Professionnelle et en IUP (travaux pratiques, études et réalisations, projets tutorés).

Exploiter les architectures " réseaux " actuelles pour créer une maquette " Ressource commune " pour plusieurs binômes d'étudiants travaillant en parallèle.

• **Une démarche industrielle**

Un cahier des charges précis en termes de fonctionnalités et de contraintes financières a été établi avec les partenaires. Il tient compte des règles de sécurité et des impératifs commerciaux :

- Illustrer le concept d'architecture E.R.P. (Entreprise Ressources Planning)
- Placer des capteurs actionneurs industriels
- Entrées Sorties T.O.R. de différentes technologies
- Entrées Sorties Numériques
- Commande séquentielle
- Régulation/Asservissement via un bus de terrain
- Illustrer la configuration et le fonctionnement d'un " Bus de terrain "
- Etablir un dialogue " Homme – Machine " par terminal
- Superviser la maquette en exploitant un serveur " O.P.C. "
- Réaliser une gestion de production
- Mettre en œuvre les notions de traçabilité
- La solution retenue : une partie opérative composée de 3 postes
- Un poste " Alimentation "
- Un poste " Pesage pondéral de produits granuleux "
- Un poste " Conditionnement "

• **La Maquette Industrielle**

Ce travail a abouti à la réalisation d'une maquette constituée d'un poste de dosage pondéral formé d'une trémie contenant du sable. Un tapis, monté sur un système mécanique faisant office de " balance ", transporte des flacons sous une vanne " manchon ". La maquette utilise différentes technologies de capteur, d'actionneur ainsi que pour la partie commande et les réseaux associés.

• **Les acteurs du projet**

I.U.T. Montluçon : P. CHECCHIN, F. GERROSSIER, P. GENTIL, J. GOMEZ et D. SAINT GERAND

RAVOUX AUTOMATISMES : B. RAVOUX, M. DE OLIVEIRA et J.P. NEUHAUSER

PHOENIX CONTACT : M. VILLE, N. MALACHER et J.L. RAYON

Présentation sous " Power Point " disponible sur le site GEII de l'I.U.T. de Montluçon

**3 - CONCLUSIONS DE LA COMMISSION :**

La diffusion des expériences sur les maquettes pédagogiques a beaucoup intéressé les participants à la commission, ils ont proposé de contribuer à alimenter la base de données. Le département d'Annecy se chargeant de recevoir les fiches et de les publier, beaucoup se sont inquiété du travail important que cela allait entraîner pour mettre les documents en ligne et trouver une méthode de classement. Cependant, depuis, aucune nouvelle fiche n'a été reçue par le département d'Annecy. Les collègues peuvent donc envoyer une contribution en téléchargeant une fiche vierge sur le serveur [www.geii.univ-savoie.fr](http://www.geii.univ-savoie.fr), ce projet doit continuer à vivre.

Concernant l'expérience de Montluçon, la collaboration a été très enrichissante, chaque acteur du projet a pu faire bénéficier les autres partenaires de son

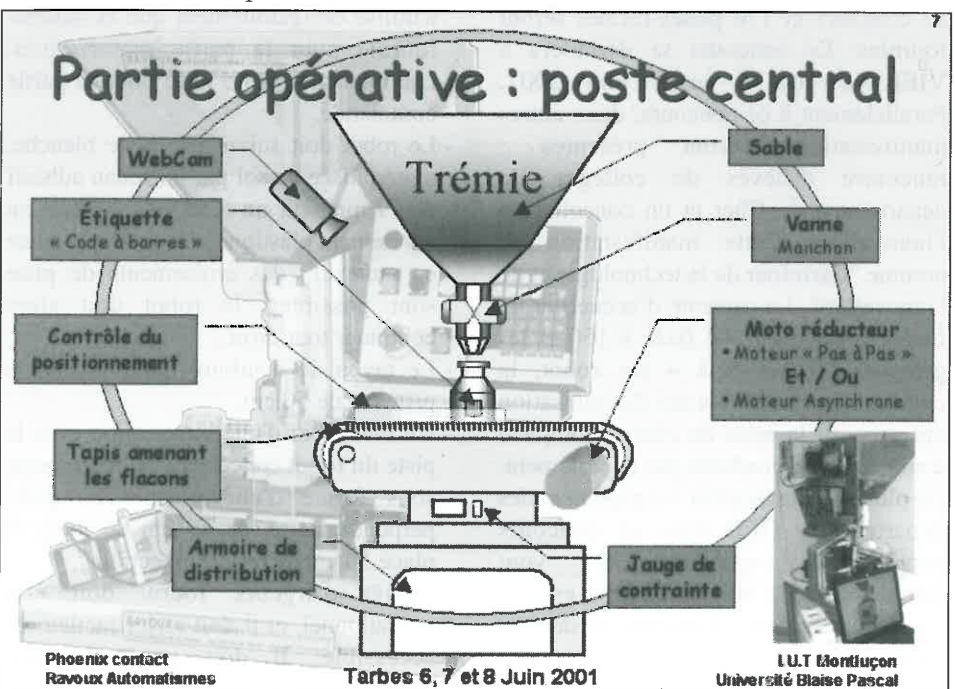
domaine de compétences. Le travail a été très motivant pour les étudiants qui ont participé au projet (projets tutorés et stages en licence professionnelle et en I.U.T.). Il a permis une forte dynamique entre industriels, enseignants et étudiants.

**CONCOURS OBJECTIFS DU CONCOURS**

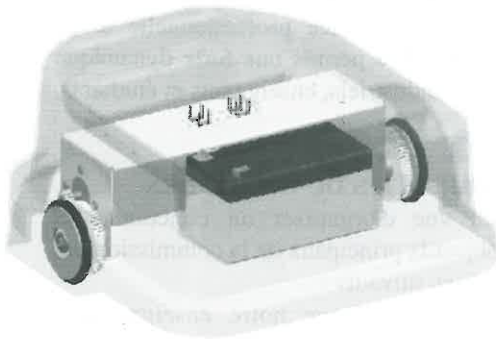
En vue d'organiser un concours, les objectifs principaux de la commission ont été les suivants :

- Rendre ludique notre enseignement, principalement en première année.
- Permettre l'utilisation du robot comme maquette pédagogique, sur laquelle la quasi totalité des concepts enseignés en IUT puissent être illustrés.
- Faire faire la partie commande par les étudiants en travaux pratiques ou en études et réalisation et non pas par les enseignants.
- Mettre au point une plate-forme permettant de nous concentrer sur les métiers auxquels nous préparons et donc très fiable du point de vue mécanique.
- Faire parler des départements GEII auprès des collégiens, des lycéens, des parents et des médias.

L'objectif de la démarche n'est donc pas de gagner à Vierzon mais, pour ceux qui le désirent, de construire une pédagogie autour d'une plate-forme qui concourra à améliorer l'image des départements GEII. Ces points ont été largement discutés, débattus et réaffirmés lors des travaux en commission.



## LA PLATE-FORME



Elle a été spécifiée pour répondre aux critères de simplicité de robustesse et d'interchangeabilité des pièces. Les moteurs sont particulièrement performants avec une puissance nominale de 20W et impulsienne de 100W. La motorisation permet une vitesse de 1,5 m/s. Toutes les pièces de la maquette (hors base et moteur) seront disponibles chez FARNELL. Pour les moteurs, Cachan se charge du SAV. Le réglage de la quadrature sera à faire avec plusieurs résolutions disponibles. La plate-forme est disponible à un coût avoisinant les 230 euros.

La forme permet de placer des capteurs en périphérie et de transporter aisément la partie commande.

## LA LOGISTIQUE

Plus de 30 départements vont participer au concours et 170 plates-formes seront fournies. Le concours se déroulera à VIERZON du 6 au 8 juin 2002. Parallèlement à ce concours, deux autres manifestations seront présentes : rencontre d'élèves de collèges du département du Cher et un concours de l'innovation. Cette manifestation se nomme "Carrefour de la technologie et de l'innovation". La capacité d'accueil et de financement ayant été fixée à 150 et les groupes d'étudiants à 4 par robot, la commission puis le comité d'organisation ont proposé la prise en charge complète d'une équipe d'étudiants par département. De plus, afin de montrer l'engagement des départements GEII dans ce concours auprès des organismes qui vont subventionner la manifestation, il est mis en place des frais d'inscription de 200 euros par robot.

## RÈGLEMENT DU CONCOURS (mis à jour au 12/10/01)

### • Présentation générale

- Le challenge inter IUT est réservé aux étudiants d'IUT GEII, sauf invitation du comité d'organisation. Chaque département GEII peut présenter 2 robots maximum.
- Les équipes comprennent 4 étudiants maximum. Ce concours se veut avant tout un challenge entre étudiants : dans cet esprit, un enseignant peut accompagner une équipe, mais il ne participe en aucun cas aux modifications du robot, sous peine de disqualification.
- Le robot sera construit à partir d'un kit imposé par le comité d'organisation, comprenant le châssis, les moteurs, les roues et la batterie. Les parties liées à la motorisation ne doivent être ni modifiées, ni déplacées. La batterie peut être remplacée à l'identique.
- Le robot doit être capable de suivre une piste le plus rapidement possible, de faire tomber une première barre située à la fin de la piste et de laisser en place une seconde barre, distante de 20 cm de la première.
- Le concours se déroulera sous forme de passage simultané de deux robots.
- Le robot doit évoluer sans aucune aide extérieure.
- Le design est libre : il donnera lieu à un prix du design, indépendamment de la course.

### • Aspects techniques

- Le robot sera autonome en énergie. Il n'utilise obligatoirement que la batterie fournie pour la partie motorisation. L'alimentation reste libre pour la partie commande.
- Le robot doit suivre une piste blanche, matérialisée au sol par un ruban adhésif de 19 mm, sur un fond en moquette ou revêtement plastique vert (voir référence en annexe) ; des croisements de piste sont possibles, le robot doit alors continuer tout droit.
- Le rayon de courbure minimum de la piste est de 50 cm.
- Un indicateur d'une intersection avec la piste du robot concurrent est matérialisé sous forme d'une portion de piste perpendiculaire, de 50 cm de long, et placé 50 cm avant l'intersection.
- L'arrêt d'urgence fourni doit être opérationnel, et il doit rester facilement accessible. Il doit impérativement

couper la partie puissance.

- Le jack de départ fourni doit être obligatoirement utilisé : au top départ, un étudiant de l'équipe le retire, permettant au robot de s'élancer.
- Le robot doit avoir pour dimensions maximales : largeur : 30 cm, longueur : 30 cm et hauteur : 1 mètre.
- Lors des épreuves, l'éclairage ambiant sera élevé (de l'ordre de 3000 lux maximum).

### • Déroulement d'une épreuve

- Deux départs sont possibles (voir dessin de la piste) :

départ 1 : Le nez du robot se trouve 20 cm en avant du début de piste ; le robot part en aveugle.

départ 2 : Le nez du robot est au dessus du début de la piste, sur 10 cm.

- Le choix du départ 1 donne un temps de bonus.
- La programmation préalable du trajet sur la piste est interdite, sous peine de disqualification.
- Le chronométrage commence au top départ, et se termine lorsque la première barre touche le sol.
- Le robot doit faire le tour de chacun des plots correspondant à son parcours, sans le toucher : un plot non contourné ou touché est éliminatoire.
- En cas de risque de collision entre deux robots, la règle est la priorité à droite.
- En cas de collision entre deux robots, les deux robots recommencent le parcours. le robot n'ayant pas respecté la priorité à droite devra redémarrer avec un retard supplémentaire de 10 secondes sur le top départ ; Si une nouvelle collision se produit, le temps de retard se cumule.
- L'arrêt final du robot doit être automatique : un arrêt non automatique donne 1 temps de pénalité.
- La deuxième barre tombée entraîne 1 temps de pénalité.
- Les temps de pénalité sont de 10 secondes. Les temps de bonus sont de 10 secondes.
- Un temps de parcours maximum sera fixé par le comité d'organisation.
- Après le départ, aucun membre des équipes ne devra se trouver sur la piste.

### • Organisation

- Le comité d'organisation mettra en place une phase de qualification, comprenant



- Une présentation orale du robot par l'équipe (technologie employée,...)
- Une épreuve de suivi de piste.
- Un dossier technique sera exigé de chaque équipe.
- Les rencontres entre 2 robots se dérouleront en 2 phases, en alternant les pistes.
- La piste peut être modifiée en début de chaque journée, tout en restant dans l'esprit de la piste fournie.
- La piste officielle n'est utilisée que pour les épreuves ; une piste d'essai sera à la disposition des équipes ; cette dernière ne sera pas une réplique exacte de la piste officielle.
- Toutes les délibérations des arbitres et du jury seront sans appel.
- Des photographes et des cameramans seront présents près de la piste ; les équipes acceptent leur présence, ainsi que l'utilisation ultérieure des images.
- Différents classements et prix récompenseront les équipes :

- classement général.
- classement des équipes premières années.
- classement des robots avec une solution en logique programmable.
- prix de la solution technique la plus simple.
- prix du robot le plus soigné.
- prix du design.
- prix du fair-play.
- prix du robot le plus drôle.

• **Annexe**

- **Fond de la piste** : reste à définir (lino ou moquette).
- **Piste** : ruban adhésif de 19 mm de couleur blanche (par exemple ruban adhésif réf 170.1209, RS (37F les 20 m.)
- **Première barre d'arrivée** : 2 cm x 2 cm, longueur 50 cm, couleur pin naturel.
- **Seconde barre d'arrivée** : 2 cm x 2 cm, longueur 1 m, couleur pin naturel.
- **Plot à contourner** : cube de 5 cm, couleur pin naturel.

Exemple de piste :

**LE COMITÉ D'ORGANISATION**

Le comité d'organisation a été mis en place lors du colloque de Tarbes :  
 Michel Aufavre (association Astech) : chargé de la logistique  
 Laurent Barthès, Patrick Bonnin, Lionel Leduc : chargés du règlement du concours  
 Stan Blazejewski

Bernard Caron  
 Bertrand Manuel : chargé de la plate-forme  
 Pierre Suzeau  
 Loïc Viel : chargé du revêtement de la piste

Les départements participants (12/10/2001)  
 Angers - Angoulême - Aisnes-Soisson - Annecy - Belfort - Béthune - Brest Cachan Châteauroux - Cherbourg - Créteil - Le Creusot - Longwy Nancy 1 - Evry - Grenoble 1 - Lycée Henri Brisson - Kourou - Montpellier - Nîmes - Salon de Provence - Strasbourg - Tarbes - Toulouse - Tours - Troyes - Valenciennes - Villetaneuse - Vélizy - Villeurbanne

Les inscriptions ne sont pas closes, les réponses définitives de nombreux départements sont encore attendues.

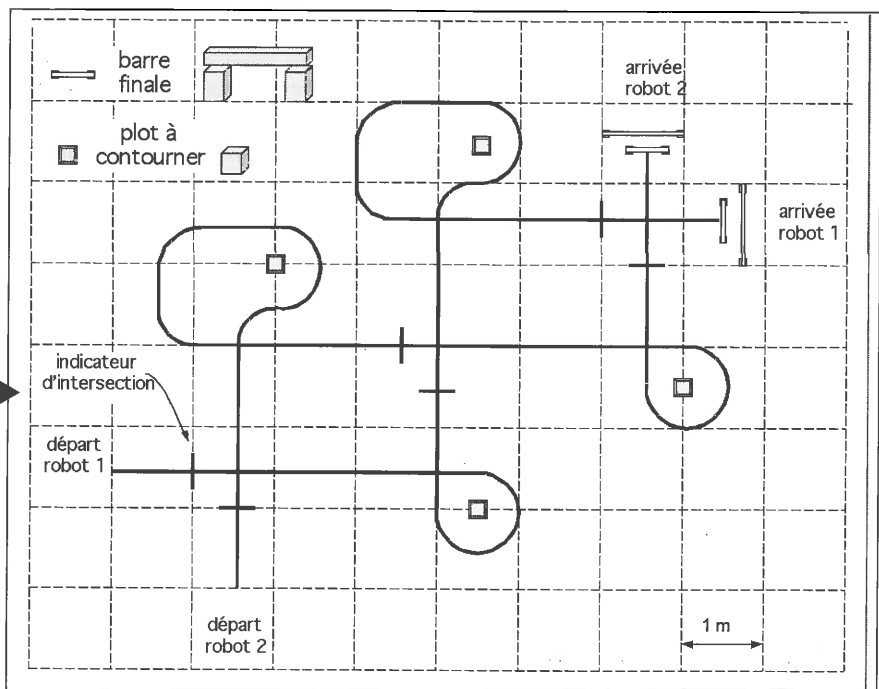
**CE N'EST PAS TERMINÉ...**

Sur ce point, il n'est pas encore possible de conclure car le travail est loin d'être terminé. La plate-forme est en cours de livraison et une seconde série est en construction pour répondre à la forte demande des départements. Le règlement sera finalisé en janvier, il continuera d'être amélioré grâce aux remarques des responsables du concours dans les départements participants qui seront transmises aux trois responsables du règlement. La logistique n'est pas entièrement cadrée, toutes les subventions ne sont pas acquises.

Le comité d'organisation fait donc appel aux bonnes volontés pour participer à ses travaux afin d'aider sur les aspects logistiques : trouver des partenaires pouvant aider au financement du concours, prendre en charge le serveur WEB du concours : présentation des résultats en temps réel, utilisation de WebCam, prendre en charge les aspects informatiques pour la comptabilisation des résultats des équipes. Le comité est donc ouvert, il suffit de contacter [bernard.caron@univ-savoie.fr](mailto:bernard.caron@univ-savoie.fr)

Les membres de la commission qui ont participé aux travaux préparatoires :  
[l.viel.iut@chbg.unicaen.fr](mailto:l.viel.iut@chbg.unicaen.fr)  
[bernard.caron@univ-savoie.fr](mailto:bernard.caron@univ-savoie.fr)  
 Dominique.Nardi@iutnb.uhp-nancy.fr  
[bonnin@iutv.univ-paris13.fr](mailto:bonnin@iutv.univ-paris13.fr)  
[olivier.negro@iut-vélizy.uvsq.fr](mailto:olivier.negro@iut-vélizy.uvsq.fr)  
[barat@iup.univ-evry.fr](mailto:barat@iup.univ-evry.fr)  
[bertrand.manuel@iut-cachan.u-psud.fr](mailto:bertrand.manuel@iut-cachan.u-psud.fr),  
[Daniel.Beyaert@univ-brest.fr](mailto:Daniel.Beyaert@univ-brest.fr)  
[Lionel.Leduc@univ-angers.fr](mailto:Lionel.Leduc@univ-angers.fr),  
[olivier.lourme@univ-lille1.fr](mailto:olivier.lourme@univ-lille1.fr)  
[Latapie@ge2i.iut-tlse3.fr](mailto:Latapie@ge2i.iut-tlse3.fr),  
[francois.guerin@iut.univ-lehavre.fr](mailto:francois.guerin@iut.univ-lehavre.fr),  
[f.proriol.iut@chbg.unicaen.fr](mailto:f.proriol.iut@chbg.unicaen.fr),  
[Laurent.Barthes@cetp.ipsl.fr](mailto:Laurent.Barthes@cetp.ipsl.fr)  
[bruno@univ-tours.fr](mailto:bruno@univ-tours.fr),  
[Pascal.Vrignat@univ-orleans.fr](mailto:Pascal.Vrignat@univ-orleans.fr)  
[MAUFAUVRE@wanadoo.fr](mailto:MAUFAUVRE@wanadoo.fr)

Les nouveaux membres du comité :  
[blazejew@univ-st-etienne.fr](mailto:blazejew@univ-st-etienne.fr)  
[p.suzeau@iutlecreusot.u-bourgogne.fr](mailto:p.suzeau@iutlecreusot.u-bourgogne.fr)



## Les actes du colloque de Tarbes

### Commission

# "Circuits logiques programmables"

par Jacques Weber et Philippe Coste – IUT de Cachan 1 et Patrice Guillerm – IUT de Cherbourg

### 1. OBJECTIFS DE LA COMMISSION

Depuis leur apparition à la fin des années 1970, les circuits logiques programmables sont passés d'une complexité de quelques centaines de portes à plusieurs centaines de milliers de portes, voire plus du million. Ils ont ensuite remplacé dans de nombreuses applications les circuits intégrés à la demande (ASICs) en raison de la rapidité de leur cycle de conception et de test. La tendance actuelle est dans certains cas d'inverser la hiérarchie (au sens de l'architecture du circuit intégré ou de la carte) : de périphérique d'un circuit standard complexe (microcontrôleur, DSP) le circuit logique programmable devient le niveau supérieur du système, incluant un cœur de processeur et les blocs de traitement associés. Ces sous-ensembles sont fournis dans des bibliothèques sous forme de codes source VHDL ou Verilog paramétrables, optimisés pour la technologie cible.

Les outils logiciels de conception sont passés d'une description essentiellement structurelle (Palasm, saisies de schéma graphiques) à des langages de haut niveau (VHDL, Verilog) qui permettent une description abstraite de l'application incluant des descriptions comportementales des sous-ensembles. Véritables langages de programmation, les langages HDL (Hardware Description Language) permettent de concevoir simultanément le module synthétisable et son environnement de test en simulation. Les compilateurs de silicium fournissent en sortie de synthèse des modèles de simulation qui prennent en compte les paramètres électriques du circuit réalisé (temps de propagation, respect des règles de timing). Cette unification des langages de synthèse, de modélisation et de test est sans doute l'un des facteurs principaux de leur succès.

Autre fait marquant des évolutions de ces dernières années : l'augmentation de la vitesse de travail des cartes et la

généralisation des technologies CMOS. De quelques dizaines de mégahertz, la fréquence de travail des circuits est passée à quelques centaines de mégahertz avec des impédances d'entrée purement capacitives. La conséquence est que même à faible vitesse il est impossible de ne pas se préoccuper des problèmes de propagation (ce qui compte est le temps de montée d'une impulsion, pas sa largeur). Les interconnexions dépassant quelques centimètres doivent être traitées comme des lignes de transmission, éventuellement adaptées (horloges).

Ce constat pose un certain nombre de questions pédagogiques auxquelles la commission 4 "circuits programmables", qui s'est réunie du 6 au 8 Juin lors du colloque pédagogique national organisé à l'IUT de Tarbes, a essayé de réfléchir :

**L'abstraction.** Les langages de haut niveau éloignent le concepteur des détails du circuit, c'est leur objectif. Le lien entre ce que l'on souhaite obtenir et la façon de le réaliser passe par des intermédiations dont l'étudiant ne peut évidemment pas avoir une connaissance fine (compilation, optimisation, algorithmes de placement/routage). Il risque de ne plus percevoir le fil conducteur qui passe d'une représentation comportementale abstraite à sa matérialisation dans le silicium.

**La complexité.** La notion de système sur une puce, les technologies utilisées élargissent le champ de connaissance que doit dominer un étudiant pour pouvoir l'aborder, et, pire, le réaliser. Les outils intellectuels nécessaires ne sont plus séparables : logique traditionnelle bien sûr, traitement du signal, informatique industrielle, caractéristiques électriques des composants, lignes de transmission etc.

**Le test.** Difficulté non négligeable, un circuit de complexité faible peut contenir 64 bascules (264 états possibles...) et 40 broches. S'il "se plante" que faire ? Les outils existent : la simulation, bien sûr, mais "yet another language"... Le test in situ, tous les circuits complexes récents contiennent des débogueurs intégrés au silicium, il faut apprendre à les piloter (yet another software tool). L'analyse logique a elle aussi bien changé.

**Le mélange matériel-logiciel.** Nous avons déjà du mal à faire comprendre que le programme écrit en C n'est pas directement chargé dans la mémoire du microcontrôleur. Comment faire comprendre que le FPGA n'exécute pas du code C ni le DSP du VHDL ?

**La multiplication des langages.** Voir le point précédent, la multiplication des langages, certains décrivant du matériel d'autres du logiciel, risque de faire exploser des têtes qui ne seraient pas bien faites. La solution des outils de "co-développement" redonne évidemment une unité... au prix d'une couche d'abstraction supplémentaire. La boucle est bouclée.

La première séance a été consacrée à une information sur l'actualité du monde des circuits programmables. La seconde séance a été consacrée à des exposés et des discussions sur ce qui se fait dans différents IUT. La dernière séance nous a permis d'aborder les évolutions pédagogiques qui seraient souhaitables pour ne pas rajouter des couches supplémentaires à un cursus déjà bien rempli.



## 2. LES CIRCUITS LOGIQUES PROGRAMMABLES : COMMENT ÇA MARCHE ?

Synthèse de la présentation effectuée par Jacques Weber de Cachan 1.

### 2.1. ASPECTS TECHNOLOGIQUES

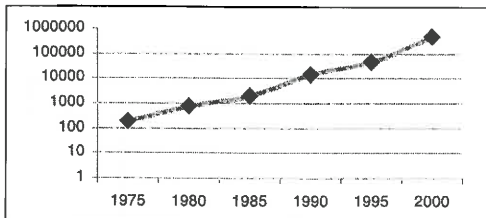
On peut considérer que l'histoire de la logique a connu trois grandes phases :

- années 1975-85 : remplacement des circuits logiques standards par des circuits programmables. Les fonctions réalisées sont majoritairement des interfaces et des transcodages.

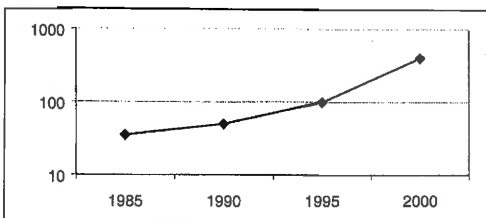
- années 1985-95 : le coprocessing. On implante des contrôleurs et des circuits périphériques complexes autour des microprocesseurs. Ces cartes sont utilisées de plus en plus pour effectuer du traitement du signal et dans le domaine des télécoms. En parallèle, la technologie CMOS s'impose. Les FPGAs (Field Programmable Gate Arrays) apparaissent et se développent.

- depuis les années 1995, la puissance des circuits logiques programmables tels que les FPGAs permettent d'implanter en leur sein à la fois le microprocesseur (ou le DSP) et le pré ou post traitement associé.

Evidemment, cette chronologie est très sommaire et les choses ne sont pas aussi caricaturales que cela. Les deux graphes ci-dessous illustrent la montée en puissance de la logique programmable depuis 25 ans : le nombre de portes d'un circuit intégré a donc été multiplié par 10000 et la fréquence d'horloge par 50.



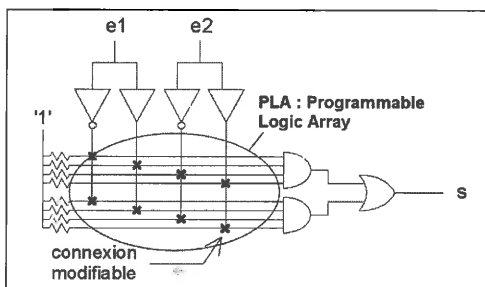
évolution du nombre de portes



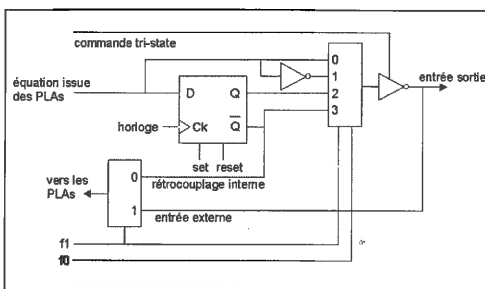
évolution de la fréquence d'horloge maximum (MHz) d'un compteur synchrone 16 bits

Ceci est évidemment dû aux progrès technologiques réalisés par les fabricants. Nous sommes ainsi passés du PAL (Programmable Array Logic) au SPLD (Simple Programmable Logic Device) et au CPLD (Complex Programmable Logic Device), et du xPLD au FPGA.

Les PALs et SPLDs sont caractérisés par leur architecture interne simple illustrée par les figures ci-dessous.

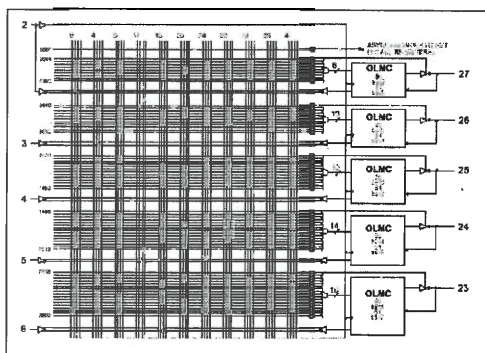


architecture "somme de produits"



macrocellule programmable (OLMC)

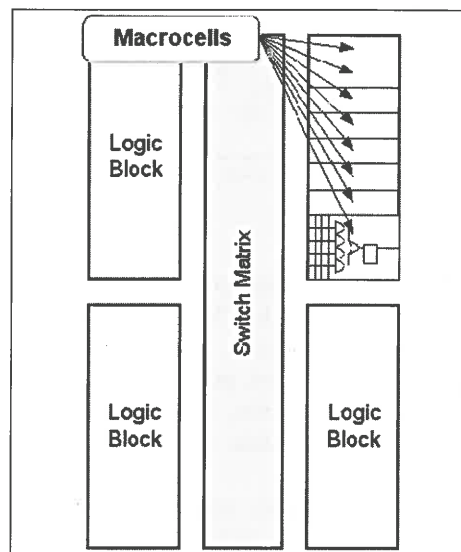
Une matrice de contacts (PLA) permet de réaliser des fonctions de type ET-OU et la sortie de chaque OU attaque une macrocellule programmable dont le fonctionnement peut être combinatoire, synchrone ou asynchrone. Sa sortie peut être réinjectée dans le PLA. Chaque macrocellule est reliée à une broche externe du circuit.



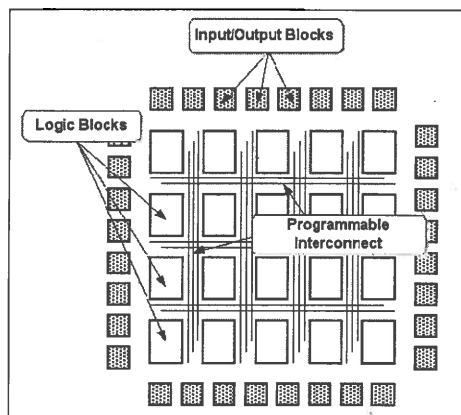
1/2 22V10

Les CPLDs peuvent être vus comme l'association de plusieurs SPLDs reliés entre elles par une matrice d'interconnexion. Chaque macrocellule est éventuellement reliée à une broche externe du circuit. Dans ce cas, elle ne peut pas changer d'affectation de broche.

Les FPGAs ont une architecture interne plus compliquée. Ils peuvent être vus comme plusieurs blocs logiques plus ou moins puissants selon les familles. Ces blocs peuvent être interconnectés entre eux. Les broches externes ne sont pas affectées aux blocs logiques. C'est l'utilisateur qui décide quelle broche est affectée à un bloc logique donné. La structure d'un bloc logique peut varier d'une famille à l'autre. Le bloc logique peut être aussi bien un multiplexeur 4 entrées relié ou non à une bascule qu'une structure plus compliquée, optimisée pour les opérations arithmétiques ou d'autres opérations fréquemment rencontrées.



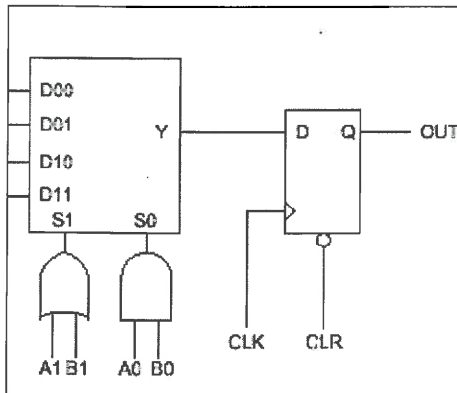
architecture interne d'un CPLD



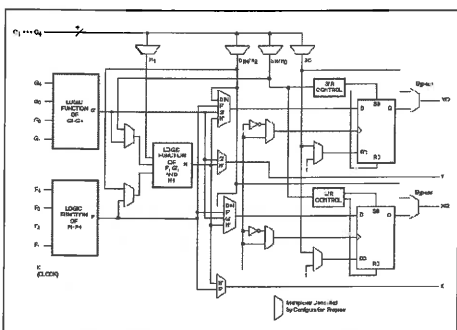
architecture interne d'un FPGA

Les xPLDs sont donc caractérisés par une structure en somme de produits nécessitant de faibles ressources de routage. Le temps de calcul d'une sortie est prédéfini. Les FPGAs sont caractérisées par de petites cellules identiques interconnectées nécessitant d'importantes ressources de placement/routage. Le temps de calcul d'une sortie est variable en fonction du routage.

Il est évident que toutes ces familles de circuits ne sont pas équivalentes en terme de puissance. Les figures ci-dessous présentent les caractéristiques générales d'une famille de CPLDs et de FPGAs. Les PLDs (même Complexes) ont un niveau d'intégration beaucoup plus faible que les FPGAs (512 macrocellules au maximum pour le CY30512 contre 16640 au minimum pour l'EP2A15).



structure d'un bloc logique : Actel ACT3



structure d'un bloc logique : Xilinx XC4000

General Information					
Device	Macrocells	Dedicated Inputs	I/O Pins	Speed (t <sub>PD</sub> )	Speed (f <sub>MAX</sub> )
CY37032V	32	5	32	8.5	143
CY37064V	64	5	32/64	8.5	143
CY37128V	128	5	64/80/128	10	125
CY37192V	192	5	120	12	100
CY37256V	256	5	128/160/192	12	100
CY37384V	384	5	160/192	15	83
CY37512V	512	5	160/192/264	15	83

CPLDs : caractéristiques générales de la famille CY37000 de chez Cypress

Table 1. APEX II Device Features			
Feature	EP2A15	EP2A25	EP2A90
Maximum gates	1,900,000	2,750,000	7,000,000
Typical gates	600,000	900,000	4,000,000
LEs	16,640	24,320	89,260
RAM ESBs	104	152	372
Maximum RAM bits	425,984	622,592	1,523,712
True-LVDS channels	36 (1)	36 (1)	36 (1)
Flexible-LVDS™ channels (2)	56	56	88
True-LVDS PLLs (3)	4	4	4
General-purpose PLL outputs (4)	8	8	8
Maximum user I/O pins	492	607	1,140

FPGAs : caractéristiques générales de la famille Apex II de chez Altera

Si la technologie utilisée est majoritairement le CMOS, la réalisation des contacts internes, qui définissent les équations réalisées, peuvent être de trois types : les fusibles, EEPROM/FLASH, SRAM et antifusible.

- la réalisation des contacts internes par fusible est une technique ancienne en voie d'obsolescence. Tous les contacts possibles sont réalisés lorsque le circuit est vierge. La technique de programmation consiste à faire fondre les contacts à ne pas réaliser. La programmation réalisée est définitive.

- la technique EEPROM/FLASH permet une reprogrammation du circuit, soit en l'insérant dans un programmeur spécialisé, soit par liaison in-situ. Le circuit reste programmé, même hors tension.

- la technique SRAM possède les mêmes avantages que la précédente, sauf que le circuit perd sa programmation hors tension. La solution consiste à câbler une PROM (contenant le programme) reliée au circuit qui s'initialise donc à la mise sous tension.

- dans la technique antifusible, tous les contacts possibles sont ouverts lorsque le circuit est vierge.

La programmation consiste à créer un arc électrique entre les deux pistes à mettre en contact, arc qui perce l'isolant et crée une véritable soudure électrique par fusion locale du métal. Cette programmation est définitive.

Comme le montre la figure ci-dessous, la technologie SRAM est majoritairement utilisée par les fabricants. La souplesse d'utilisation de cette technique, qui permet les mises à jour et la reconfiguration d'un circuit sans aucune opération sur le câblage, est à l'origine de ce succès.

Architecture	Static Memory	Anti-Fuse	Flash
Coarse-grained	Altera: (FLEX, APEX) Atmel: (AT40K) DynaChip Lucent: (ORCA) Vantis: (VF1) Xilinx: (XC3000, XC4000xx, Spartan, Virtex)	QuickLogic: (pASIC)	
Fine-grained	Actel: (SPGA) Atmel: (AT6000)	Actel: (ACT)	Gatefield

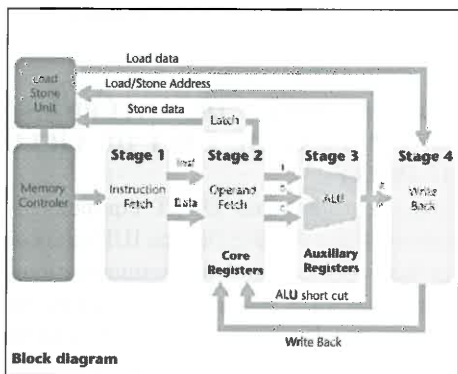
Table 1. FPGA Architectures and Process



La puissance des FPGAs actuels permet d'intégrer des applications de plus en plus complexes à l'intérieur d'un seul circuit : modules IP (Intellectual Property), fonctions de test et fonctions d'entrée/sortie élaborées telles que LVDS, PECL...

Les modules IP sont des fonctionnalités autonomes réalisées auparavant par des circuits spécialisés. Citons par exemple : traitement du signal (filtres, mélangeurs...), protocoles d'interface (ISA, PCI...), codeurs/décodeurs, intégration de processeurs ou de DSPs. Ces modules sont disponibles sous forme de code synthétisable, soit chez les constructeurs, soit dans le domaine public dans certains cas.

L'intégration d'un DSP n'occupe pas forcément tout un FPGA. L'exemple ci-contre montre qu'un DSP équipé d'un pipeline à quatre étages peut ne nécessiter qu'à peine la moitié des ressources d'un FPGA d'un million de portes.



Xilinx Virtex™ XCV 1000 FPGA

- 1,000,000 system gates

- 131,000 bits of block RAM

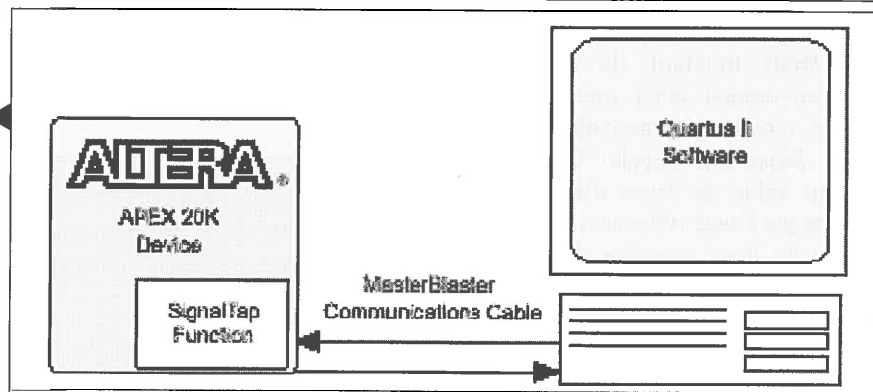
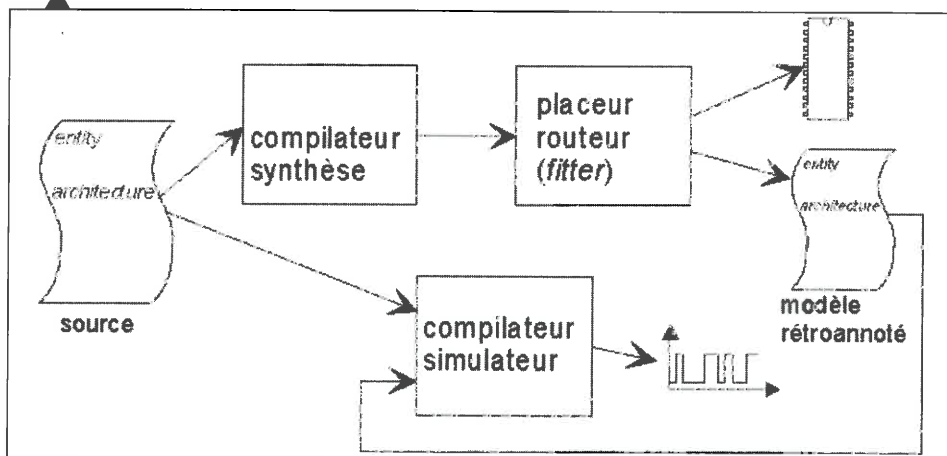
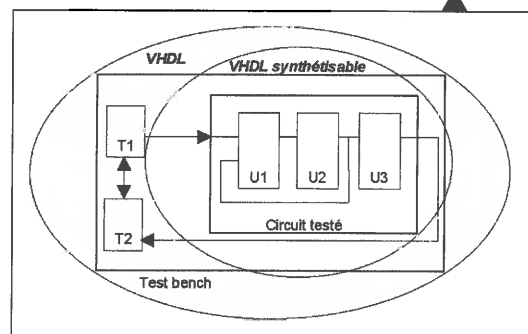
Le BIST (Built In System Test) permet de résoudre la problématique du test. Les FPGAs fonctionnent à plusieurs centaines de MHz et ils comportent plusieurs milliers de bascules internes. Ces deux facteurs rendent la mise en place d'un analyseur d'états logique impraticable. La solution trouvée par les constructeurs consiste à insérer dans le programme à tester le code synthétisable d'un analyseur d'états logiques synchrone fonctionnant donc à la même vitesse que le circuit testé. Via une liaison avec un programme sur un ordinateur, l'utilisateur peut donc disposer en temps réel des traces qui l'intéresse.

## 2.2. FLOT DE CONCEPTION

Pour des circuits aussi complexes, il n'est pas viable d'envisager d'écrire directement leurs fichiers de programmation. Le langage évolué s'impose. En terme d'unicité de langage, il doit proposer : un code synthétisable, des modèles de simulation et des possibilités d'instrumentation virtuelle (tests benches). La figure ci-dessous illustre cette démarche.

Le programme d'origine (ici en VHDL) peut être traité par un compilateur de synthèse associé à un placeur/routeur (fourni par le constructeur du circuit cible). On dispose en sortie du fichier de programmation et d'un fichier en langage d'origine (donc ici VHDL) réécrit par le compilateur/placeur/routeur. C'est le fichier réannoté. Dans ce fichier, les équations ont été réécrites en fonctions des contacts internes réalisés dans le circuit et on y trouve également les caractéristiques électriques du circuit. Utilisé par un simulateur, il permettra d'obtenir des chronogrammes tenant compte des temps de transit des signaux à l'intérieur du circuit.

Le fichier source ou le fichier réannoté peuvent être injectés dans un compilateur/simulateur, qui est différent du compilateur de synthèse. En effet, son but n'est pas le même. Il doit permettre de simuler le circuit, et donc, entre autres, de fournir des signaux en fonction du temps en entrée du circuit. Ces fonctions ne sont généralement pas synthétisables. L'idée est dans ce cas, d'insérer le code synthétisable du circuit à tester comme un composant dans un autre programme qui sera écrit spécialement pour le tester et qui pourra donc utiliser des fonctions non synthétisables. Ce programme est alors appelé un "test bench". L'avantage de cette méthode réside dans le fait que le code du circuit testé n'est pas modifié pour être simulé. Des programmes de tests benches plus compliqués peuvent comparer les flux de sorties avec ceux théoriquement attendus.



### 2.3. ASPECTS ÉLECTRIQUES

L'augmentation de la fréquence d'horloge des circuits logiques programmables (cette fréquence peut atteindre quelques centaines de MHz) implique des temps de montée et de descente des signaux très faibles (de l'ordre de la nanoseconde). Ces transitions rapides peuvent entraîner des surprises désagréables si on ne prend pas certaines précautions. En effet, les impédances d'entrées des circuits logiques sont très capacitives (technologie MOS oblige) et des circuits d'adaptation d'impédance des lignes d'horloge s'imposent. L'exemple ci-dessous illustre ce problème.

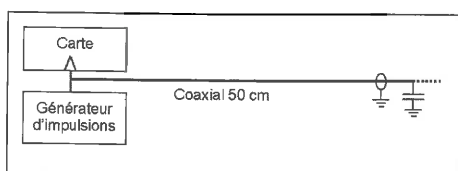


fig. A

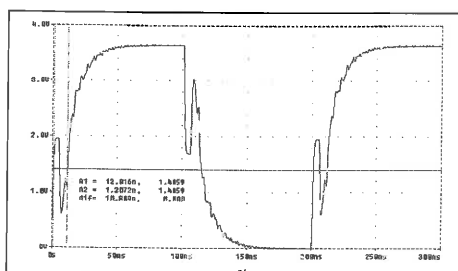


fig. B

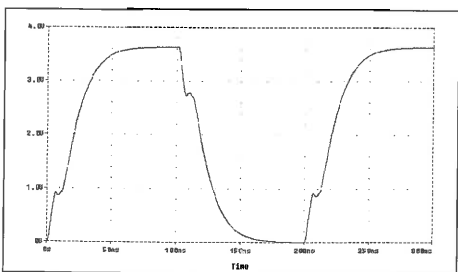


fig. C

Le signal d'horloge est propagé à plusieurs circuits, dont un assez "éloigné" (fig. A). La charge capacitive de ce dernier présente donc un circuit ouvert au début du front montant du signal d'horloge, provoquant ainsi une onde réfléchie. Le circuit programmable, se trouvant sur l'ensemble appelé "Carte", voit donc un début de front d'horloge annulé ensuite par l'onde réfléchie (fig. B) propagée par la ligne coaxiale dont la longueur n'est plus à négliger dans ce cas. Le signal se rétablit ensuite lorsque le condensateur se charge correctement. Conclusion : le circuit voit deux fronts

d'horloge au lieu d'un seul et les fonctions logiques programmées se déclenchent deux fois successivement.

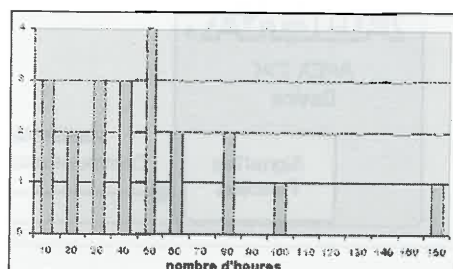
Malheureusement, l'oscilloscope habituel utilisé pour repérer l'aléa de fonctionnement ne sera d'aucune aide (fig. C) : sa bande passante sera trop faible face aux temps de montée des signaux en question (quelques nanosecondes).

*Cette présentation nous a donc clairement montré le niveau de complexité atteint par les circuits logiques programmables actuels (en gros, un utilisateur peut se trouver confronté à un circuit dont la puissance peut être équivalente à celle d'un Pentium, mais vierge), la nécessité d'une plate-forme de conception performante et d'un langage de programmation évolué. De plus, il apparaît que l'utilisateur doit également maîtriser les techniques de propagation des signaux rapides). Dans ces conditions, doit-on enseigner cette partie de la logique ? Et si oui, comment ?*

### 3. L'ENQUÊTE

La commission "circuits logiques programmables" avait pour but de faire le point sur la place de cet enseignement au sein du cursus d'un étudiant de GEII. Afin de connaître exactement ce qui se fait déjà, un questionnaire avait été envoyé à tous les responsables de département. Les chiffres qui suivent (exprimés en pourcentage) prennent en compte uniquement les réponses reçues.

- 87 % des départements abordent et/ou utilisent des circuits logiques et, comme le montre le graphique ci contre, le temps consacré à l'étude de ces circuits va de 10 à 160 heures. Le temps moyen est de 46 heures.
- 87 % des départements utilisent des (C) PLDs et 22 % utilisent des FPGAs.
- 62 % des départements utilisent un outil de synthèse (V) HDL et 43 % un outil de simulation. Il est à noter que 38 % des départements utilisent d'autres outils que (V) HDL.



Une conclusion s'impose. Il n'est plus nécessaire de se poser la question : doit-on enseigner ou pas les circuits logiques programmables ? Ils sont véritablement entrés dans les mœurs de nos départements, ainsi que les langages évolués de synthèse logique. A titre de comparaison, 70 % des départements utilisent un langage évolué (C...) pour programmer un microprocesseur et 65 % utilisent un outil de "debug". Les domaines de réflexion doivent maintenant d'avantage porter sur l'incidence de ces circuits sur :

- l'enseignement de la logique ;
- les méthodes de conception ;
- les thèmes à aborder en électronique.

De même, ces outils peuvent-ils permettre d'illustrer d'autres domaines ? Si oui, lesquels ?

Comment aborder les tests ?

*Les expériences menées dans nos différents départements peuvent nous donner des éléments de réponse. Lors des travaux de notre commission, trois expériences nous ont été présentées.*

### 4. LES EXPÉRIENCES

#### 4.1. EXPOSÉ DE STÉPHANE RETAILLEAU DE L'IUT DE VILLE D'AVRAY

Dans le cadre d'un DUST équipements aérospatiaux et d'une licence IUP sciences et technologies des radiocommunications, l'IUT de Ville d'Avray a développé un cours et l'utilisation de la chaîne FUNDATION de Xilinx. Les étudiants vont jusqu'à la programmation effective des FPGAs sur des cartes pédagogiques. L'environnement hybride intégrée comporte les logiciels Synopsis, Aldec, Mentor Graphics, View Logic, Cadence et Aldec. L'utilisation de cette plate-forme (disponible au CNFM), qui nous a été détaillé lors de la présentation, permet l'édition (format texte, graphique ou diagramme de transition), la compilation et la simulation non temporelle, le placement/routage, la simulation temporelle et le téléchargement dans un FPGA de chez Xilinx. Les outils d'analyse permettent d'obtenir la vision interne du FPGA programmé (inter-connection des cellules).

Pour la licence IUP, l'enseignement est organisé en quatre cours. Trois cours traitent VHDL et la technologie des ASIC.



Le dernier fait le lien avec le projet. Pour celui-ci les étudiants disposent d'une dizaine de séances pour réaliser un modulateur QAM16 qu'ils téléchargent sur une carte de développement digilab XL5 achetée environ 1000 francs aux USA chez Digilent.

Pour le DUST, le volume est de trois cours et d'un projet de huit séances portant sur la réalisation d'un boîtier de commande d'une nacelle de ravitaillement en vol. La même carte est utilisée.

Cette expérience dure depuis deux ans et donne satisfaction. La saisie schématique est très simple et les outils d'analyse permettent de visualiser le cœur du circuit (vision structurelle). L'utilisation d'une carte de développement est recommandée afin de minimiser l'impact de mauvaises manipulations de la part des étudiants. Pour des TPs de logique câblée, l'utilisation de petits PLDs (type 22V10) semble encore être une solution raisonnable.

#### 4.2. EXPOSÉ DE BERNARD DURAND DE L'IUT DE MARSEILLE (SALON DE PROVENCE) : "VHDL : C'EST TRÈS SIMPLE".

L'annexe de Salon de Provence de l'IUT de Marseille n'avait pas de passé. Lors de sa création, il s'est posé le problème de choisir une structure d'enseignement de la logique avec très peu de moyens. Le choix s'est alors porté sur une plate-forme UDLP (University Development Laboratory Package) ALTERA qui avait l'avantage d'être gratuite par l'intermédiaire du CNFM. Il s'agit d'une carte comportant un CPLD 7128S (128 portes), un FPGA Flex10K20 (20000 portes), un port VGA, des LEDs, boutons poussoirs, un port JTAG et de connecteurs d'extension. L'IUT s'équipa ainsi gratuitement de huit postes (vendus maintenant 1200 Frs la carte). Cet équipement est complété (également gratuitement) par le logiciel MAX + PLUS II incluant une saisie graphique ou texte (VHDL, AHDL, Verilog), un compilateur de synthèse sur la gamme ALTERA (CPLDs et FPGA Flex10K) et un simulateur réel.

L'enseignement prend place en formation initiale en fin de première année et occupe un volume de 25 heures :

- 2,5 h de cours : panorama de la logique programmable ;
- 10 h de TP ;
- 12,5 h de projets.

Les TPs s'effectuent en saisie texte VHDL :

- premier TP : réalisation d'une structure comportant deux entrées (a et b) et deux sorties (a et b, a ou b). Une LED est câblée sur chaque sortie. Le programme est donné. Le but de cette séance est de prendre en main les outils et de se familiariser avec la syntaxe VHDL (l'entity représente le circuit vu de l'extérieur, l'architecture représente le circuit vu de l'intérieur...). L'étudiant compile le programme, le simule, le charge dans le CPLD et le teste.
- deuxième TP : réalisation d'un décodeur 7 segments. L'accent est mis sur la réflexion autour de la table de vérité, et comment l'écrire en VHDL. L'étudiant crée le programme, le compile, le simule, le charge et le teste. Un afficheur 7 segments est câblé sur la carte, et permet donc de visualiser immédiatement le résultat.
- troisième TP : réalisation d'un compteur 4 bits. La méthode est la même que pour le TP précédent. Il s'agit cette fois d'apprendre à maîtriser l'écriture de fonctions séquentielles.
- quatrième TP : association du décodeur 7 segments et du compteur précédents. L'accent est donc mis sur la séparation des fonctions et leur association dans un même circuit.

Les projets (12,5 h) s'effectuent après en autonomie. Il s'agit alors de transmettre numériquement des données analogiques. Un premier bloc logique interface un convertisseur analogique/numérique du commerce et met les données en forme pour une transmission série. Un deuxième bloc logique reçoit les informations de la liaison série et interface un convertisseur numérique/analogique. Les étudiants les plus rapides peuvent ensuite réaliser un filtre numérique (passe-bas sur quatre échantillons) à la réception des données avant de les transmettre au convertisseur numérique/analogique.

Cette expérience montre qu'il est très facile d'apprendre les fonctions de la logique par l'intermédiaire d'un langage tel que le VHDL. Pour éviter la confusion entre "programme" et "fonction logique",

l'enseignement met toujours l'accent sur la vision structurelle de la réalisation. De plus, l'étudiant teste immédiatement la fonction réalisée, et le fait que le test s'effectue avec un CPLD ou un FPGA ne semble pas poser de problèmes.

Les perspectives d'évolution de cet enseignement à l'IUT de Salon-de-Provence sont :

- utilisation des CPLDs dans les projets de deuxième année ;
- utilisation de maquettes mixtes micro-contrôleur/CPLD ;
- développement de cartes "maison" ;
- intégration en licence pro sur le thème : génération de signaux VGA par le FPGA.

#### 4.3. EXPOSÉ DE GÉRARD DUMUR DE L'IUT DE CRÉTEIL : UTILISATION D'ABEL-HDL

L'enseignement de la logique programmable à l'IUT de Créteil est greffé sur un enseignement traditionnel de la logique. Dans ce cadre, le choix a été d'utiliser des solutions gratuites et la plate-forme retenue est le CD de démonstration Lattice avec Synario CPLD combinée avec des CPLDs ISPLSI et PLSI Lattice. Une carte "maison" de support de TP a été développée à cette occasion comportant un ISPLSI2032, des LEDs, afficheurs et boutons poussoir.

L'organisation de cet enseignement est :

- cours : 3 h ;
- TPs : 6x3 h consacrés aux fonctions combinatoires et séquentielles ;
- E & R (6 séances) : implantation d'un IPLSI1016, d'un convertisseur FLASH pour réaliser un chronomètre.

Cette expérience se démarque des précédentes par l'utilisation du langage ABEL-HDL dont des exemples de syntaxe nous ont été présentés. Le tableau ci-dessous résume ses avantages et inconvénients.

Cet enseignement dure depuis plusieurs années et donne satisfaction. Cependant, comme il est mentionné dans le tableau précédent, ce langage n'est pas très populaire et son utilisation est limitée en entreprise. L'IUT de Créteil se demande si il ne faudrait pas basculer en VHDL.

<i>avantages</i>	<i>inconvenients</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>_ syntaxe simple ;</li> <li>_ prise en main rapide ;</li> <li>_ bonne lisibilité ;</li> <li>_ plus proche du matériel que VHDL</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>_ formalisme trop simple ne permettant pas un degré d'abstraction élevé ;</li> <li>_ trop près du matériel ;</li> <li>_ langage donc limité aux circuits de faible et moyenne complexité ;</li> <li>_ faible popularité</li> </ul>

## 5. CONCLUSIONS DE LA COMMISSION

Ce chapitre se veut le reflet des discussions et de la synthèse des différentes présentations.

Les CPLDs et FPGAs peuvent être un support dans quasiment tous les domaines de l'électronique (bases de la logique, filtrage, télécommunications, commande de machines, vidéo...). Mais si certains sont enthousiastes, d'autres collègues sont très méfiants. Cependant, si on se souvient bien, on se posait les mêmes questions il y a 25 ans. Bilan : les méthodes sont restées et les outils ont évolués. Nous sommes confrontés aujourd'hui au même problème. Il ne faut donc pas se bloquer sur les outils, de même qu'il ne faut pas rester collé aux circuits traditionnels 74xx. Les bases existent (fonctions logiques), ensuite, peu importe la méthode de synthèse choisie (schématique, comportementale), nous savons la mettre en œuvre et l'enseigner à nos étudiants.

Les problèmes posés restent : l'abstraction et la multiplicité des langages, les thèmes à aborder, l'apprentissage des bases de

l'électronique et comment faire les tests. En ce qui concerne les langages, une première réponse pourrait être : peu importe. Mais on peut enseigner VHDL très simplement. Il n'est pas nécessaire de posséder des connaissances approfondies de sa syntaxe pour réaliser des fonctions complexes.

Des discussions, il apparaît que l'on peut dégager une méthodologie commune entre l'informatique industrielle, l'électronique numérique et l'automatisme. Ainsi, à Annecy, la réalisation d'un robot est modélisée de manière unique (graphcet), et ensuite trois réalisations distinctes sont effectuées, une en circuits programmables, une en microprocesseurs et une en automates industriels programmables. Dans chaque cas, l'outil ou le langage adapté est utilisé. Les trois réalisations participeront au même concours. Il apparaît donc une possibilité de transversalité entre enseignants de disciplines différentes. Cette transversalité doit être développée si on veut pouvoir pleinement exploiter ces nouveaux outils dans tous les domaines où ils peuvent intervenir. Cela ne pourra se faire sans réflexions sur les méthodes

d'enseignement et sans privilégier une certaine unicité des équipes. Il apparaît également que des thèmes comme la physique des composants, les technologies actuelles et la propagation devraient être abordés systématiquement, compte tenu des fréquences des signaux actuels.

Un souhait de thèmes pour de futures commissions : tests intégrés, instrumentation... ?

### Contacteur les auteurs :

jacques.weber@iut-cachan.u-psud.fr  
 philippe.coste@ief.u-psud.fr  
 p.guillerm.iut@chbg.unicaen.fr

### Contacteur les exposants :

stephane.retailleau@cva.u-paris10.fr  
 bernard.durand@ifrance.com  
 dumur@univ-paris12.fr

### Sites WEB consultables :

www.cnfm.fr  
 www.optimagic.com (contient des liens vers les sites des constructeurs).  
 www.digilent.cc





## Les actes du colloque de Tarbes

# Commission " Liaison Lycée – Supérieur "

Compte rendu : Danièle Couty, IUT de Tarbes

### 1. OBJECTIFS DE LA COMMISSION

La commission avait deux buts :

- Présenter les programmes et les méthodes d'enseignement des diverses filières fournissant les étudiants de GEII, et en débattre.
- Informer des diverses expériences (menées dans les départements GEII) visant à faciliter l'intégration dans l'enseignement supérieur de nos étudiants et à améliorer leurs résultats, et en débattre.

### 2. DÉROULEMENT

La commission s'est réunie à 3 reprises. Elle a rassemblé environ 80 participants.

#### Jeudi 7 juin de 9h à 11h

- Présentation.
- Intervention de Mme Nadine MILHAUD, IPR de Mathématiques, Directrice du SAFCO de Midi-Pyrénées.
- Débat.

#### Jeudi 7 juin de 15h à 17h30

- Interventions sur le lien Lycée-Supérieur en Physique (Mmes Antoinette DAUGA et Édith DESCHAMPS, professeures en Terminale S) et Génie Électrique (MM. Roland DETHOU et Didier LESGARD, professeurs en Terminale STI).
- Débat.

#### Vendredi 8 juin de 10h30 à 12h30

- Présentées par Mme Hélène AMANTE, d'Angers : Interventions sur les dispositifs de pédagogie différenciée mis en place à Cachan (Mme Sylvie KIPEN-RIVENC), Cergy (Mme Sylvie VERHÉ), Cherbourg (M. Jean-Paul JACQ).
- Bilan.

### 3. QUELS ÉTUDIANTS POUR GEII ?

Dans l'Éducation Nationale en général, toutes les années charnières (PS de maternelle, CP, 6ème, 2nde, 1ère année post bac) posent des problèmes particuliers : l'adaptation au changement de milieu, la rupture dans la continuité des

programmes et des méthodes d'enseignement en sont les causes principales.

L'intervention de Nadine MILHAUD a donné un éclairage sur la genèse de ces difficultés : il est impossible de fonctionner dans la continuité ; il faut une acculturation au Supérieur de chaque étudiant. L'IUT, structure close, partage avec les prépas l'avantage de ressembler au lycée. Mais il faut prendre en compte le désir de liberté qu'induit, chez tout jeune bachelier, le début d'études supérieures.

Sur le plan pédagogique, Nadine Milhaud a insisté sur l'opacité de ce qui constitue, au lycée, l'activité de chaque discipline (notamment scientifique) : chaque acteur y a des attentes différentes, souvent contradictoires. Typiquement, en mathématiques, le professeur prend sa discipline pour support à l'apprentissage du raisonnement ; et l'élève cherche à répondre à la demande en visant la note à court terme pour le passage dans la classe supérieure. Ainsi, le cœur de ce qui constitue l'activité scientifique, à savoir se poser des problèmes et les résoudre, est trop souvent éludé. Il faut que le problème soit un objet d'étude, et certaines des réformes en cours y visent : les Travaux Personnels Encadrés (TPE) en classe de Première et de Terminale permettent aux élèves d'étudier pendant toute l'année, en dehors des cours, et en étant suivis puis évalués par deux de leurs professeurs, un problème choisi par eux. Les TPE ont été mis en place en Première à la rentrée 2000 ; en Terminale ils commencent à la rentrée 2001. Par ailleurs les méthodes en lycée n'aident pas à la structuration des savoirs. Seule celle-ci permet une mémorisation durable, et l'automatisation de certains " gestes " sans lesquels on ne peut par la suite rien construire. Il faudra du temps pour arriver à un véritable enseignement de type expérimental (plutôt que cours-puis-exercices), s'appuyant sur un cours structuré construit en rapport avec cet enseignement.

Certaines dérives sont patentées : les élèves semblent manquer d'autonomie ; le travail personnel est de moins en moins fait ; il y a de moins en moins de sanctions, au niveau disciplinaire (comportement, absences, ...) comme au niveau pédagogique (presque plus de redoublement contre l'avis des familles) ; etc. L'institution est en partie responsable de cela, et revient sur certaines décisions néfastes (comme le refus de donner du travail à faire chez soi, en imaginant favoriser ainsi l'égalité des chances : maintenant, la création des études dirigées au Collège permet la recherche d'un meilleur équilibre). Il ne faut toutefois pas oublier que c'est sous la pression de la Société dans son ensemble que l'on tend à faire de l'élève un partenaire à part entière. De par cela, tout peut devenir objet de négociation. Aussi, plutôt qu'une autonomie parfois mal comprise, on cherche à donner aux élèves une plus grande responsabilité, tant dans le domaine pédagogique (TPE, Aide Individualisée) que dans la vie de l'établissement (renforcement de la présence et du rôle des élèves dans les différentes instances représentatives).

Antoinette DAUGA et Édith DESCHAMPS d'une part, Roland DETHOU et Didier LESGARD d'autre part ont ensuite exposé leurs pratiques professionnelles de l'enseignement de la Physique et du Génie Électrique en amont de notre filière. En matière de contenu, l'évolution des programmes est actuellement à la baisse.

Dans les sections S, le Génie Électrique régresse nettement dans les nouveaux programmes (ceux qu'auront suivis les bacheliers 2003) ; au bilan : avec l'ancien programme, tous les élèves faisaient un peu d'électronique. Ils n'en feront plus du tout. Disparition des trajectoires des particules. Plus rien sur l'impédance. Compétences expérimentales : utilisation du voltmètre, de l'ampèremètre, de l'ohmmètre (avec difficulté). Construction d'un circuit série à partir d'un schéma (difficultés si dérivation).

Oscillographe : difficultés pour positionner la borne de masse, et différence entre les positions AC et DC non comprise. GBF : réglage difficile de l'amplitude. Rôle de l'OFFSET pas vu systématiquement. Ce que les élèves ne connaissent pas (ou plus) : montages amont et aval des appareils de mesure, pont de Wheatstone, mesures de f.é.m. par des méthodes de comparaison, mesures au wattmètre, méthode de Lissajous, mesures de déphasages, mesures d'impédances. En résumé, nos collègues physiciennes de S dressent ainsi la liste des principaux problèmes : très peu d'électronique, bientôt plus du tout ; travail essentiellement fait sur des circuits série ; intérêt de l'orientation d'un circuit pas du tout compris ; modélisation mathématique des courants sinusoïdaux abordée en fin de Terminale ; peu d'applications faites ; pas de méthode de Fresnel, ni de complexes ; notion de valeur efficace non assimilée ; non-additivité des tensions efficaces dans un circuit série juste signalée.

Pour les S, GEII n'évoque pas grand-chose ; et parmi les élèves intéressés par la Physique - Chimie, la poursuite d'étude en Chimie est privilégiée, car la Chimie bénéficie dans le Secondaire de programmes plus cohérents et moins ambitieux : dès lors, mieux traitée, elle est plus appréciée.

Dans les sections techniques, la situation semble un peu différente. Si le niveau des programmes paraît assez élevé, il masque en fait les difficultés réelles : on attaque trop fort dans les programmes, et le travail est basé sur l'acquisition d'une routine sans que soit perçu par les élèves le sens des notions abordées. Les connaissances de bases ne sont pas acquises. Les TP consistent essentiellement en activités de mesures ; les relevés sont corrects, mais l'analyse critique des résultats très insuffisante. L'emploi du temps chargé des élèves de ces sections empêche de demander un réel travail personnel en dehors des séances. Les systèmes et les TP sont imposés. L'institution privilégie trop souvent un matériel coûteux et inutilement complexe (débouchant sur l'"électropapeterie" : des fiches de TP interminables et pédagogiquement douteuses !) ; ou impose l'étude de systèmes beaucoup trop compliqués

(oscillations, notamment). Les élèves collectionnent alors les formules sans en comprendre le sens. Il serait souhaitable de se recentrer sur les acquisitions fondamentales, telles qu'elles étaient enseignées, fructueusement, dans les anciens programmes.

**Salle** : débats animés, chaque fois écourtés par respect des horaires.

Prolongeant un vif intérêt pour les exposés des intervenants, un fort besoin de parole et d'action sur les thèmes élémentaires (niveau des programmes ; niveau des élèves ; niveau des évaluations, et notamment du bac ; problème du bachotage, qui empêche les véritables apprentissages – même si, comme l'a dit une intervenante de la salle, nos étudiants aussi bachotent !..) fut manifeste ; par ailleurs, on évoqua également des thèmes annexes ( mode de la " citoyenneté à l'école ", passage du " tout - sanction " au " tout est négociable ", abandon de la sélection pour l'orientation, évolution du profil psychologique et sociologique de l'élève de lycée " moyen ", ... ).

L'assistance a notamment été choquée par la manière dont sont décidés les programmes du secondaire et par l'abaissement constant du niveau du bac dans les domaines qui nous préoccupent ; des doutes sur l'intérêt réel des TPE ont également été émis, et leur côté inégalitaire (tous les élèves n'ayant pas des ressources privées équivalentes) a été souligné.

Le niveau des étudiants entrant en GEII dans les matières techniques sembla en fait moins inquiéter la salle que l'intervention des professeurs de Lycée ne le laissait présager (mais l'auditoire se composait essentiellement de profs de langues, de français et de maths ; et peut-être les autres étaient-ils, comme un intervenant de la salle l'affirma pour lui-même, résignés à devoir " tout apprendre aux étudiants "!).

Beaucoup se désolèrent du manque de communication et d'actions communes entre les IUT GEII et le secondaire, notamment en ce qui concerne l'élaboration des programmes. Il a été souhaité que l'Assemblée des Chefs de

Départements demande à entrer dans les commissions de programmes. La question récurrente fut : comment faire remonter et traiter concrètement les problèmes ?

#### 4. COMMENT AMÉLIORER LA RÉUSSITE DE NOS ÉTUDIANTS ?

**Hélène AMANTE** anima la matinée du vendredi, dédiée à différents dispositifs de remise à niveau mis en place IUT GEII.

Trois collègues avaient accepté de présenter les expériences de pédagogie différenciée menées en 1ère année dans leur département.

Le constat motivant la création de ces parcours est à chaque fois le même : connaissances de bases insuffisantes, quantité de travail fourni trop faible, manque de méthodes de travail, problèmes personnels, manque de motivation, manque d'autonomie, entraînent dès le début de 1ère année certains étudiants vers un échec semblant inévitable dans le parcours classique.

**Sylvie KIPEN-RIVENC** présenta le groupe Réussir de Cachan. Le but est de proposer autre chose, dès janvier, à des étudiants de 1ère année en difficulté et volontaires. Des enseignants volontaires assurent une (re)mise à niveau en Culture & Communication, Maths, Physique, Anglais et Électronique, sur un autre rythme (3 heures le matin + 3 heures de travail personnel assisté l'après-midi), avec une aide personnalisée. Chaque journée est consacrée à une matière. " Réussir " implique le redoublement de la 1ère année. " Réussir " est encore jeune, mais les résultats sont bons. Sylvie KIPEN-RIVENC attira toutefois l'attention sur les effets pervers induits par tous les dispositifs de ce type : stigmatisation des participants, impression d'être sortis d'affaires pour ceux qui restent dans le cursus classique, injustice pour les étudiants " à la limite " qui auront leur DUT en 3 ans avec Réussir, et qui l'auraient peut-être eu en 2 sinon (comment savoir ?).

**Sylvie VERHÉ** décrit ensuite le fonctionnement du Module de remise à niveau de Cergy. Le Module date de



1996, et a été amélioré en 2000 : il est actuellement réalisé en partenariat avec le DEUG (le fait de récupérer des élèves de DEUG en difficulté donne des résultats intéressants tout en procurant des moyens supplémentaires). Le Module est axé sur la méthodologie, plus que sur l'acquisition des connaissances proprement dite. Les cours ont lieu de mars à juin, avec pour public une vingtaine d'étudiants sélectionnés en février, et 250 heures en Français, Anglais, Mathématiques, Physique et Informatique. L'assiduité est exigée.

**Jean-Paul JACQ** exposa pour terminer le travail du Groupe de Remise À Niveau (GRAN) de Cherbourg. À l'approche de Noël, on propose aux étudiants en grande difficulté d'entrer dans le dispositif, qui fait l'objet simultanément d'une présentation en amphi. Le GRAN accueille une vingtaine d'étudiants pendant les 2 derniers trimestres : 24 heures par semaines dans toutes les matières, complétées par 6 heures de TD libres (accompagnés par des enseignants), avec : suppression des cours magistraux ; regroupement des cours et travaux dirigés ; reprise des connaissances de base, même élémentaires ; réorganisation des méthodes de travail ; et redéfinition des objectifs des travaux pratiques. En juin, les étudiants concernés sont alors éventuellement admis à redoubler. Le DUT est donc ici aussi obtenu, dans les bons cas, en trois ans, sans année blanche.

L'attention de la salle a été attirée sur le cas d'une étudiante qui avait profité d'une petite faille du dispositif pour attaquer en justice. Au-delà de l'anecdote, Jean-Paul JACQ a insisté sur la nécessité d'être très rigoureux dans la mise en place administrative de tels dispositifs : toutes les instances requises doivent les valider.

Le bilan de toutes ces expériences est très positif. Elles permettent à des étudiants destinés à échouer dans le cadre GEII classique de renouer avec le succès (succès qui peut consister en l'obtention du DUT, mais également en une réorientation réussie). Les nombreuses questions de la salle indiquèrent un foisonnement d'expérience de ce type, dont il faudrait dresser un inventaire ! Notamment : Toulouse, avec un

redoublement de S1 accompagné de méthodes spécifiques, et de très bons résultats ; Tarbes, où le dispositif START permet de remettre à niveau les plus faibles sans redoublement (en réaménageant leurs stages, qui ont normalement lieu en début de seconde année) ; etc.

## 5. LE DÉSIR DE PROLONGER LE DÉBAT

La demande générale vise à une meilleure information et à une plus grande implication des enseignants du supérieur dans le secondaire : lien permanent entre le supérieur et les lycées (avec souplesse, par invitations réciproques à certaines réunions pédagogiques, par exemple). La méconnaissance de la filière GEII dans les sections S appelle par ailleurs à intensifier nos passages dans les classes en début d'année de Terminale (méthode bien plus efficace que tous les Salons Info Sup !).

Pourquoi ne pas être consultés de façon plus transparente et plus systématique sur les programmes, et pourquoi ne pas avoir de communiqués explicites et directs du ministère sur les orientations du moment et ce qui les motivent ?

Durant les débats, nous fûmes souvent d'accord tant sur l'identification des problèmes que sur la nature de leurs causes ; et l'impression d'impuissance à les traiter effectivement conduisit à une demande forte : le travail de cette année pourrait être prolongé par une deuxième commission, sur des thèmes précis reprenant ceux évoqués ci-dessus, au colloque 2002 ; ou même par une commission permanente.

La jeune association Im@ (dont la première AG s'est tenue en marge du colloque – voir ci-après), quoique limitée au maths, peut par exemple prendre en charge une partie de ce débat, même si ce n'est pas sa vocation principale ; plus ambitieusement, pourquoi ne pas organiser en association des représentants de chaque département, avec pour but d'établir un lien pérenne GEII-Secondaire, ayant les moyens de se faire informer par le ministère, et éventuellement d'en être écouté ?

La grande richesse de nos départements en matières de cursus adaptés aux étudiants en difficulté a largement été illustrée par les présentations du vendredi matin et la richesse du débat, malheureusement écourté, qui a suivi. Un catalogue des différents dispositifs mettrait à disposition de chaque formation un éventail d'améliorations possibles.

**Le rapporteur de la Commission 1 : Cédric HAUROU-BÉJOTTES.**  
Première réunion de l'association LM@

Dans la continuité de la commission 1 " Réussir l'intégration en GEII ", l'association LM@ (" Et les Maths ! ") a tenu sa première assemblée générale.

- Trois pistes de travail ont été élaborées. Il s'agit de :

- \* créer des liens entre les enseignants de Mathématiques des départements GEii (organisation d'une " journée Mathématique " en novembre 2001, échange de documents...)

- \* permettre une bonne intégration des nouveaux enseignants de Mathématiques en GEii.

- \* lancer une réflexion de fond sur les programmes de Mathématiques du GEii.

- Un questionnaire a été mis au point et sera diffusé auprès des enseignants de Mathématiques des départements GEii.

Toute personne intéressée par l'association LM@ et/ou la " journée Mathématique " de Novembre peut contacter Norbert Verdier  
([norbert.verdier@iut-cachan.u-psud.fr](mailto:norbert.verdier@iut-cachan.u-psud.fr)).

## Les actes du colloque de Tarbes

### Commission " Risques électriques "

Un nombre important d'intervenants a permis de situer clairement le problème de la formation aux risques professionnels dans les départements GEII des IUT :

- M. SAÏTTA de la CRAM Midi Pyrénées a présenté la problématique et la démarche sécurité de la CRAM et le fonctionnement avec les entreprises. La CRAM devint un partenaire incontournable pour la formation des enseignants.

- M. THEVENY de l'INRS a détaillé la situation actuelle et la volonté de l'INRS de contractualiser avec les IUT GEII afin de lancer cette formation auprès des étudiants. Former les étudiant, c'est s'assurer que les cadres de demain seront formés et surtout auront une culture " sécurité ".

- M. KORBAS a présenté la spécificité de la norme " risques professionnels " et surtout risques électriques.

- M. ARNE de la société ALSTOM a présenté la démarche sécurité dans son entreprise (ils sont deux cadres à gérer cet aspect). Il a expliqué comment en vingt ans, Alstom a fait baisser le taux de fréquence des accidents de 180 à 15 ! Il a ensuite détaillé la démarche sur deux exemples vécus dans l'entreprise.

La commission a ensuite travaillé sur :

- la formation des enseignants qui auront cet aspect en charge
- l'écriture du programme détaillé de formation des étudiants
- la mise en place d'une commission permanente pour poursuivre ce travail durant l'année (35 enseignants volontaires !). Cette commission aura en charge la coordination de la mise en place de cette formation dans les différents IUT.

La large participation aux travaux, aux débats et ensuite le nombre d'inscriptions à la commission permanente est un signe clair de la réussite des travaux de la commission du colloque.

---

## La prévention des risques professionnels

*Par Dominique Saïtta, Ingénieur-conseil, CRAM Midi-Pyrénées.*

### LES ACCIDENTS DU TRAVAIL EN FRANCE

Chaque année, dans les entreprises privées, il y a :

- 700 accidents mortels, auxquels s'ajoutent 600 accidents mortels sur le trajet entre le domicile et le travail,
- 45.000 travailleurs handicapés à la suite d'un accident (+ 10.000 pour le trajet),
- 680.000 accidents ayant entraîné 29.000.000 jours d'arrêt de travail,
- 12.000 maladies professionnelles sont reconnues et indemnisées.

Le coût d'indemnisation est de 17,5 milliards de francs pour les accidents du travail et les maladies professionnelles, et 3,9 milliards pour les accidents de trajet. Avec les coûts liés à l'indemnisation des accidents des années précédentes, la charge des accidents du travail est de 40

milliards par an. On peut estimer que les pertes liées aux accidents représentent plus de 100 milliards chaque année.

### LE RÔLE DE LA SÉCURITÉ SOCIALE

L'ensemble des entreprises cotisant au régime général doivent assurer le risque " Accidents du Travail - Maladies Professionnelles " auprès de la Sécurité Sociale.

La branche " AT-MP " se décompose en 3 grands domaines :

- La " réparation ", qui assure le remboursement des soins et l'indemnisation des victimes. Ce service est assuré par les CPAM ; il garantit à tous les salariés une indemnisation équivalente quelque soit la taille et la santé économique de leur

entreprise.

- La " tarification ", qui détermine pour chaque entreprise le montant de la cotisation " AT ". Le mode de calcul est défini en fonction de l'activité et de la taille de chaque établissement. Il prend en compte le coût des sinistres au cours des années précédentes.
- La " Prévention ", qui intervient dans les entreprises et leur environnement pour " Promouvoir et coordonner la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles ".

La Tarification et la Prévention sont assurés dans les CRAM.

### LA POLITIQUE DE PRÉVENTION

#### Un contexte réglementaire européen

La loi du 31 Décembre 1991 fixe les principes généraux de la politique de prévention qui être mise en place dans les entreprises :



" le chef d'établissement prend les mesures nécessaires pour assurer et protéger la santé des travailleurs..... "

" le chef d'établissement met en œuvre les mesures .... sur la base des principes généraux de prévention suivants :

- Eviter les risques ;
- Evaluer les risques qui ne peuvent pas être évités ;
- Combattre les risques à la source ;
- Adapter le travail à l'homme, en particulier en ce qui concerne la conception des postes de travail ainsi que le choix des équipements de travail et des méthodes de travail et de production, en vue notamment de limiter le travail monotone et le travail cadencé et de réduire les effets de ceux-ci sur la santé ;
- Tenir compte de l'état d'évolution de la technique ;
- Remplacer ce qui est dangereux par ce qui n'est pas dangereux ou par ce qui est moins ;
- Planifier la prévention en y intégrant, dans un ensemble cohérent, la technique, l'organisation du travail, les conditions de travail, les relations sociales et l'influence des facteurs ambiants ;
- Prendre des mesures de production collective en leur donnant la priorité sur les mesures de protection individuelle ;
- Donner des instructions appropriées aux travailleurs. "

" ... le chef d'établissement doit... :

- Evaluer les risques pour la sécurité des travailleurs....,
- ...prendre en considération les capacités de l'intéressé... "

" ...il incombe à chaque travailleur de prendre soin, en fonction de sa formation et selon ses possibilités, de sa sécurité et de sa santé ainsi que de celles des autres ... "

### Une gestion paritaire du risque

La politique de prévention au sein de la Sécurité Sociale est déterminée par les partenaires sociaux qui fixent les grandes orientations de l'action des services de prévention et se prononcent sur les axes de recherche de l'INRS.

Cette gestion paritaire se retrouve au sein

du Conseil Supérieur de Prévention des Risques Professionnels qui est consulté par le ministère du travail sur les dispositions réglementaires à mettre en œuvre.

Les partenaires sociaux ont signé en Décembre 2000 un " Accord sur la santé au travail " dans le cadre de la refondation sociale. Cet accord prévoit notamment la mise en place d'observatoires régionaux destinés à orienter et coordonner l'action de l'ensemble des institutions concernées : Inspection du travail, Médecine du travail, CRAM, OPPBTP, organisations professionnelles et syndicales.

### Une conception de l'accident

L'action de l'ensemble de l'Institution de Prévention de la Sécurité Sociale est fondée sur une conception multicausale et systémique de l'accident. L'accident n'est pas simplement le résultat d'une négligence ou d'une insuffisance technique. Il est le témoin, le signe d'un dysfonctionnement de l'entreprise. Les sources de risque peuvent se trouver dans tous les domaines qui concourent au fonctionnement de l'entreprise : matériels, humains, économiques, organisationnels, relationnels, .....

### Les axes de notre politique de prévention

1. Amplifier l'action pour la maîtrise des risques professionnels
  - Porter une attention particulière à certains risques importants : maladies professionnelles, amiante, risque routier, BTP.
  - Développer les actions en partenariat : action participative par branche professionnelle, formation initiale et continue, normalisation, autres réseaux spécialisés.
  - Favoriser l'intégration de la prévention dans l'entreprise : politique d'information, systèmes d'aide à la décision en prévention pour les PME/PMI, offre de formation.
  - Améliorer les méthodes et les outils de tarification.

### 2. Anticiper les évolutions qui affecteront l'entreprise

Organiser une veille prospective.  
Mieux connaître les répercussions des conditions de travail sur la santé

Agir sur les risques dès la phase de conception.

### 3. Optimiser le fonctionnement de l'Institution Prévention

### 4. Mieux faire connaître l'Institution et sa politique.

## UNE TRADUCTION CONCRÈTE AU NIVEAU RÉGIONAL

Le service de prévention de la CRAM Midi-Pyrénées est composé de 55 personnes dont, 8 ingénieurs-conseils, 22 contrôleurs de sécurité, 2 psychologues du travail et 2 documentalistes. Son activité se décompose en :

- une action de contrôle et de conseil sur le terrain,
- des actions d'études et de mesurage : étude de projet à la conception, mesure des ambiances de travail : bruit, gaz, vapeurs, poussières, vibrations, éclairage, ...
- des actions de formation : formation directe, formation de formateurs, convention avec des organismes de formation et avec l'Education Nationale, intervention dans certaines formations supérieures, .....
- la diffusion de l'information en direction de l'ensemble des acteurs et partenaires de l'entreprise : documentation, revue périodique, conférences, ....

Les grands thèmes nationaux sont relayés au niveau régional : action par branche en direction de la " menuiserie - charpente ", prévention du risque " circulation routière ", prévention des " Troubles Musculo-squelettiques (TMS) ", amiante, BTP, maladies professionnelles..

## Proposition de programme : Formation aux risques professionnels et électriques

Prérequis :

- Connaissance de l'appareillage
- Protection des biens et des personnes

1ère année : **ELT11**

Sécurité électrique

Sensibilisation aux problèmes de sécurité en vue des travaux pratiques

Notions de l'appareillage électrique

Préparation à la certification de niveau B1V

	C	TD	TP
Présentation vidéo INRS	2		
1. Sensibilisation à la prévention des risques professionnels			
2. Textes réglementaires et normes			
• Loi, décret			
• NFC 15100			
• UTE 18510			
• Décret 14 novembre 1988			
3. Sensibilisation aux risques électriques	2		
• Statistiques			
• Accidents d'origine électrique :			
• Causes d'accidents			
• Origines des risques			
• Effets sur l'homme			
• Conduite à tenir en cas d'accident			
4. Prévention des risques électriques		4	4
• Protection contre les contacts directs			
• Protection contre les contacts indirects			
5. Vocabulaire (18-510)			
• Installation, équipement			
• Notion de travaux, d'intervention, d'opération d'ordre électrique			
6. UTE 18-510	2		
6.1. Niveaux de tension et zones d'environnement			
6.2. Vocabulaire (Local réservé aux électriciens, Zone de travail, Balisage, Ecran, Protecteur, IPS...)			
6.3. Titres d'habilitation, validité, renouvellement (B0, B1, B2, V...)			
6.4. Travaux hors tension en BTA On aborde très succinctement la consignation et l'intervention			
6.5. Matériel de protection individuelle : EPI			
6.6. Manœuvre, mesurage, essais			

2ème année : **EEP 23**

Préparation à la certification B2V

- Proposition Atteindre le niveau BR pour toutes les options (Cours 2h TD 2h et TP 4h)

Dans ce cas ci-dessous, il faudra compter uniquement Cours 2h TD 2h et TP 4h.

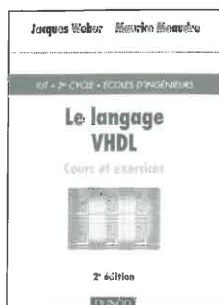
1. Compléments sur les travaux hors tension en BTA
  - 1.1. Consignation
  - 1.2. Rôles des B2, BC, BR
  - 1.3. Matériel de protection individuelle et collective
2. Interventions en TBT et BTA

2 4 8

N.B. > Les horaires indiqués incluent l'évaluation

> Pour les TD, utilisation du logiciel INRS : **Ah Tension**





## Le VHDL dans l'enseignement en IUT GE&II

Par Jacques Weber, IUT de Cachan

Le but de cet article n'est pas de présenter en quelques lignes le langage VHDL. Ce langage (ou son frère) est utilisé par la plupart des départements de GE&II des IUT dans le cadre des cours d'électronique numérique, et la littérature sur le sujet abonde. Mon propos est plutôt de participer à une réflexion d'ordre pédagogique : quelles sont les spécificités intéressantes d'un tel langage dans l'enseignement, dans quel cadre s'insère-t-il (l'époque, les cours concernés), comment l'aborder ?

### VHDL : QUOI, ET POURQUOI ?

Dans VHDL<sup>1</sup> il y a langage et hardware. Deux questions émanent de cette constatation :

- Pourquoi un (nouveau) langage textuel ?
- Quelle est la spécificité d'un langage de description de circuits ?

Langage textuel parce que l'on n'a pour l'instant pas trouvé mieux, même dans un univers dominé par les représentations graphiques, pour assurer la transmission non ambiguë (à d'autres personnes ou à des machines) de ce que l'on pense, fait ou souhaite faire. Le monde de l'Internet, riche en applications multimédia ne procède pas autrement avec ses HTML, Java et autres Php. Le langage textuel est la référence ultime qui permet d'assurer que ce que l'on fait est bien conforme à ce que l'on pense, que ce que l'on transmet est compréhensible par le destinataire du message.

La première spécificité d'un langage de description du matériel (Verilog ou VHDL) est d'unifier la désignation de ce que l'on veut faire et la vérification de ce que l'on a réellement obtenu. Si on résume le processus de conception d'un circuit intégré par le diagramme de la figure 1, le même langage sert à décrire la fonctionnalité du circuit, sa décomposition en opérateurs simples et le modèle du circuit réalisé dans une technologie cible.

Cette unicité de langage entre modélisation et synthèse permet de construire un environnement de test (test bench), une sorte de table de travaux

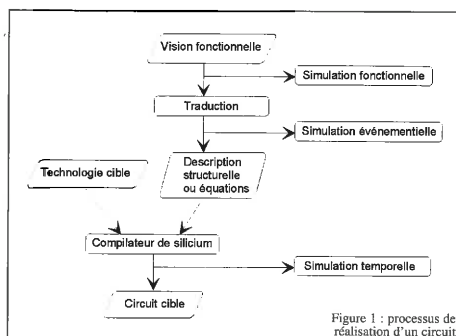


Figure 1 : processus de réalisation d'un circuit

pratiques virtuelle, qui permet de contrôler le bon fonctionnement probable d'un circuit avant sa réalisation. Cette phase de test en simulation est la seule méthode qui permet de trouver des erreurs de conception dans des automates séquentiels : un circuit programmable de complexité moyenne comporte typiquement 64 bascules dans un boîtier PLCC de 44 broches, ce qui veut dire que certaines des bascules sont invisibles de l'extérieur du circuit (burried macrocells). Un tel système qui resterait accidentellement figé dans l'un de ses 264 états différents ne peut être dépanné avec aucun oscilloscope ni analyseur logique. Seule la simulation qui accède aux états internes et qui permet de fixer des conditions initiales quelconques permet de trouver ce genre d'erreurs (fréquentes) de conception.

La deuxième spécificité qu'il y a lieu de souligner est le parallélisme : par nature, tous les langages de description de circuits doivent prendre en compte le fait que les différentes parties d'un circuit fonctionnent simultanément, qu'elles sont comme autant d'opérateurs indépendants qui coordonnent leurs actions par l'échange de signaux. Exprimée de façon plus technique, cette proposition signifie que les langages du type " HDL " comportent en interne le concept de multi-tâches (les process de VHDL) et offrent des outils simples de synchronisation inter processus (les signaux en VHDL). Pédagogiquement cette propriété des langages de description de circuit offre une première introduction au parallélisme que les étudiants retrouveront en informatique

industrielle lors de l'étude des interruptions et, plus généralement, dans le cadre de l'étude des systèmes d'exploitation et de la programmation événementielle, si elle est abordée.

### UN OUTIL POUR SIMPLIFIER LES RÉALISATIONS.

Nous ne formons pas des spécialistes de la conception de circuits intégrés, ni des spécialistes du développement logiciel. Nos étudiants n'ont généralement pas pour vocation de développer des algorithmes complexes de filtres câblés dans un FPGA ou programmés dans un DSP, mais ils doivent apprendre à intégrer de tels éléments. Ils peuvent être amenés à utiliser pour ce faire des logiciels variés, Matlab pour calculer les coefficients d'un filtre, des compilateurs pour implanter ce filtre, etc. La clé de voûte de notre enseignement doit être de leur montrer que ces outils n'ont pas été inventés pour compliquer la vie des étudiants mais pour faciliter ce travail d'intégration.

Pour illustrer plus concrètement comment nous tentons d'intégrer VHDL dans l'ensemble des enseignements techniques d'un département GE&II option électronique (Cachan 1), le plus simple est de décrire les séquences pédagogiques que nous proposons à nos étudiants.

#### 1. Les bases de la logique et de la programmation

Ce qui deviendra le pôle informatique industriel est occupé, au début de la première année, par une introduction à la programmation et à la logique élémentaire. Les étudiants s'initient à la programmation en C (cours, TDs et TP sur PC) et découvrent (ou redécouvrent) les bases de la logique et du codage. La même équipe d'enseignants intervient dans ces domaines, renforcée par nos collègues mathématiciens pour les travaux pratiques de programmation. VHDL ne donne pas lieu, à ce niveau, à un enseignement spécifique. Simplement, lors des travaux dirigés des exemples d'opérateurs simples (logique

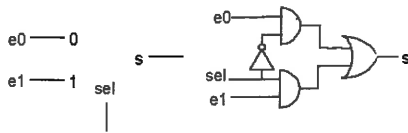
1. Very High Speed Integrated Circuits Hardware Description Language.

combinatoire, bascules élémentaires) sont aussi décrits de façon algorithmique ; et pourquoi pas en anglais ?

Il n'est pas fondamentalement plus compliqué de comprendre

*S <= e0 when sel = '0' else e1 ; -- un multiplexeur simple*

Que :



Il s'agit plus à ce niveau de créer une première immersion linguistique que d'apprendre la syntaxe et la sémantique d'un autre langage. Évidemment les choses ne sont pas aussi simples, les différences de syntaxe (surtout les opérateurs !) entre le C et VHDL peuvent brouiller les esprits. C'est une bonne occasion de tenter de montrer l'unicité des langages au delà des détails d'écriture. C'est une bonne occasion de pousser les étudiants à commencer toute réflexion sur l'écriture d'un programme par un découpage en boîtes noires, avec des entrées et des sorties, indépendamment des détails d'écriture des contenus des boîtes. C'est faire de la programmation structurée sans le savoir.

La fin de cette période qui s'achève aux vacances de Noël est marquée par un petit projet de programmation en C, dont je ne parlerai pas, et par une petite réalisation câblée qui mêle programmation en C et un peu de logique câblée dans un circuit programmable : une mini carte son.

## 2. Une mini carte son

Une carte, dont le schéma et le circuit imprimé sont fournis comporte un convertisseur numérique analogique et un amplificateur de puissance (1W) audio intégré. Une horloge, réalisée par un oscillateur à quartz et un diviseur de fréquence (circuit programmable du type 22V10), fixe la cadence de sortie des échantillons ; des "straps" permettent de choisir quelques valeurs de fréquence (typiquement entre 10 et 40 kHz). Les échantillons sont fournis à la carte par le port parallèle d'un PC, à la demande de la carte.

L'objectif de cette petite réalisation (quatre demi-journées) est de faire toucher du doigt où interviennent l'analogique, la logique câblée et le

logiciel. Les étudiants ne conçoivent en fait que le programme C qui envoie des échantillons du PC à la carte, mais ils ont à leur disposition la source VHDL du circuit programmable, ils programment ce circuit, et testent l'ensemble.

Là encore il s'agit plus de sensibilisation, d'immersion linguistique, de montrer que réaliser un diviseur programmable en VHDL "c'est très simple".

L'aspect ludique du résultat n'est pas à négliger, il nous est arrivé de voir certains PCs transformés en synthétiseurs capables de générer toute la gamme chromatique (une bonne révision les échelles logarithmiques, soit dit en passant), au grand dam de nos oreilles (boules quiès recommandées).

## 3. Une approche unifiée de l'informatique industrielle

L'informatique industrielle proprement dite commence (en janvier de la première année) évidemment par une première présentation des microcontrôleurs, comment on passe du C à la machine, ce que représente une variable, un pointeur etc.

Le retour aux principes se fait par une initiation aux machines séquentielles à nombre finis d'états, pour alléger le vocabulaire nous parlons d'automates. Après quelques cours de présentation et les travaux dirigés y afférent, les étudiants sont invités à réaliser, lors de séances de travaux pratiques (sur une carte "Coldfire", processeur 32 bits Motorola), des commandes simples de monte-charge, de digicodes et autres feux tricolores.

Et VHDL dans tout cela ? Nous y arrivons.

Un automate, écrit en C, sans utiliser les interruptions<sup>2</sup> qui seront vues un peu plus tard, est un programme construit autour d'une boucle sans fin :

*Initialiser l'automate*

*Pour toujours*

*Si temporisation attendre fin de tempo*

*Lire les entrées*

*Calculer l'état futur*

*Mettre à jour l'état*

*Calculer les sorties en fonction de l'état*

Soit quelque chose du genre, pour une machine de Moore :

*init\_automate() ;*

*while(1)*

*{*     *wait(tempo) ; // synchronisation*  
       *entrees = lire\_entrees() ; //*

*valeurs des entrées*

*etat = transition(entree, etat) ; //*

*registre d'état*

*sorties = calcule\_sorties(etat) ;*

*// actions*

*}*

En VHDL un processus ne fait rien d'autre :

*automate : process*

*begin*

*wait until rising\_edge(hor) ; -- circuit*

*synchrone*

*-- les entrées sont supposées disponibles*  
*sur un "port"*

*etat <= transition(port\_entree, etat) ;*

*port\_sortie <= calcule\_sorties(etat) ;*

*end process automate ;*

Ces deux exemples, à la limite du pseudo code, permettent de pénétrer au cœur du langage. On passe ainsi d'un style de programmation particulier, qui utilise les automates, à une introduction de quelques séances (typiquement quatre semaines) à VHDL.

Deux points méritent qu'on s'y attarde :

1. L'instruction C "while(1)" a disparu du programme VHDL, le processus lui-même contient cette structure en boucle sans fin<sup>3</sup>.

2. Le mécanisme de synchronisation doit prendre en compte la spécificité du traitement de l'horloge dans un circuit séquentiel synchrone. Généralement il conviendra de dissocier le traitement du signal d'horloge, qui fait intervenir un front, de celui de l'attente d'un ordre qui devient un simple test sur la valeur du signal tempo :

*automate : process*

*begin*

*wait until rising\_edge(hor) ; -- circuit*

*synchrone*

*if tempo = ON\_Y\_VA ; -- une valeur*  
*définie ailleurs*

*etat <= transition(port\_entree, etat) ;*

*port\_sortie <= calcule\_sorties(etat) ;*

*end if ;*

*end process automate ;*

Il reste à mettre en concurrence plusieurs processus. Notre exemple simplissime s'y prête bien : d'où vient l'indication de la temporisation précédente ? Un petit programme VHDL y répond sans problème :

*-- quelque part dans les déclarations :*

*constant ON\_Y\_VA : natural := 0 ;*

2. Ou en faisant appel à un noyau multi tâches. Le programme utilisateur est alors suspendu par l'appel "wait" (voir le code) et prend le structure d'une boucle sans fin, comme en "polling", mais sans mobiliser le processeur à son usage exclusif.  
 3. C'est une tendance fréquente pour les programmeurs issus du C que de vouloir mettre des boucles (loop) inutiles dès qu'ils veulent réaliser un automate séquentiel en VHDL.



```

signal tempo : natural range ON_Y_VA to
MAX ; -- défini ailleurs
....
gene_tempo : process
begin
wait until rising_edge(hor) ; -- circuit
synchrone, toujours !
if tempo > ON_Y_VA then
tempo <= tempo - 1 ;
else
tempo <= max_val ; -- une entrée
max_val, par exemple
end process gene_tempo ;
    
```

Le plus dur est fait : comprendre la notion de processus et le mécanisme de synchronisation entre processus par les signaux. Dans la foulée nous en avons profité (perversité des enseignants) pour faire comprendre comment on peut réaliser un timer élémentaire.

La suite est assez simple à transmettre ; le point majeur est la construction hiérarchique, une architecture VHDL complexe peut être construite par l'assemblage de composants qui sont eux-mêmes réalisés par des couples entité-architecture, et ceci jusqu'à arriver à des algorithmes suffisamment élémentaires pour être codés directement. Nous retrouvons ici les fondements de la programmation structurée.

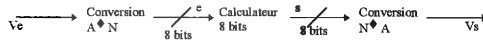
Les outils sont en place, le reste est affaire de pratique, exit le cours VHDL, place à son utilisation. Les domaines d'application sont nombreux, j'en sélectionnerai deux : le traitement du signal et un projet de récepteur radio, thème abordé en " études et réalisations ", à cheval sur les deux années (de janvier à décembre)<sup>4</sup>.

**4. Traitement du signal**

Le traitement du signal ... Mathématiques et transformée en Z. Ne nous trompons pas d'objectif, les spécialistes ont préparé le terrain, ont traduit en fonctions Matlab (ou Scilab, ou ... au choix, et en fonction des moyens financiers de chacun) tous les algorithmes que nous pourrions inventer. Reste à faire le passage entre des équations de récurrence et leur traduction en programmes C (processeurs) ou VHDL (circuits dédiés). Et là il reste beaucoup de travail, même en se restreignant à des algorithmes simples. Comment éviter de dégrader les performances du convertisseur

analogique numérique par une arithmétique entière où toute division se traduit par une perte de résolution ? Comment éviter les débordements internes ? Il y a matière à de multiples exercices.

A titre d'illustration : Une chaîne de traitement de l'information est constituée comme suit :



Les convertisseurs analogique numérique et numérique analogique ont un pas de 40 mV (écart de tensions analogiques qui correspond à une différence de 1 bit de poids faible). Toute la chaîne est bipolaire : tensions d'entrée et de sortie positive ou négative, nombres entiers signés (sur 8 bits).

1. Quelles sont les tensions maximum et minimum des tensions analogiques d'entrée et de sortie ?
2. Le calculateur effectue à chaque étape (n) la moyenne des quatre échantillons précédents :  $s(n) = (e(n) + e(n-1) + e(n-2) + e(n-3))/4$
3. Un premier programme de calcul est la traduction directe de la formule précédente. En relevant la fonction de transfert  $Vs = f(Ve)$ , le programmeur s'aperçoit que les résultats en sortie sont parfois étranges. Pourquoi ?
4. Ayant trouvé son erreur, le programmeur utilise cette fois la formule :
5.  $s(n) = e(n)/4 + e(n-1)/4 + e(n-2)/4 + e(n-3)/4$
6. Les résultats sont moins absurdes, mais un autre défaut apparaît. Lequel ?
7. Quelle serait la solution du problème ?
8. Calculer la réponse harmonique du filtre transversal réalisé.
9. Écrire un programme VHDL synthétisable qui réalise le calculateur.

10. On implante le filtre dans un circuit programmable du type CPLD. Combien de macrocellules doit comporter le circuit utilisé ?

**5. Des projets en " étude et de réalisation "**

Du mois de janvier de la première année au mois de décembre de la seconde année les étudiants conçoivent et réalisent une chaîne de réception radio accordée sur l'émetteur " France Inter ", dans la gamme des grandes ondes (162 kHz). Cet émetteur transmet le son en modulation d'amplitude et des informations horaires (heure et date principalement), codées numériquement, en modulation de phase<sup>5</sup>. La porteuse de France Inter est pilotée par une horloge atomique de grande précision qui peut servir d'étalon de fréquence. L'ensemble du projet consiste à asservir la fréquence d'un oscillateur à quartz à 10 MHz, fréquence standard d'étalonnage de nombreux appareils de mesure, sur la porteuse de façon à créer un étalon de fréquence (en moyenne ... l'étude du bruit de phase n'est pas demandée).

En prime la réalisation permet d'écouter le son et de remettre à l'heure automatiquement une carte à microcontrôleur " PIC " qui pilote un afficheur LCD.

L'un des problèmes amusants à résoudre dans cette réalisation est que les valeurs 162 (fréquence de France inter) et 10000 (fréquence du quartz) n'ont pas beaucoup de diviseurs communs. Un récepteur superhétérodyne classique nécessite deux changements de fréquence pour trouver une fréquence intermédiaire qui permette l'asservissement de phase. La partie " analogique " du récepteur peut alors être résumé par le synoptique de la figure 2<sup>6</sup>. Pour le sujet qui nous intéresse on voit

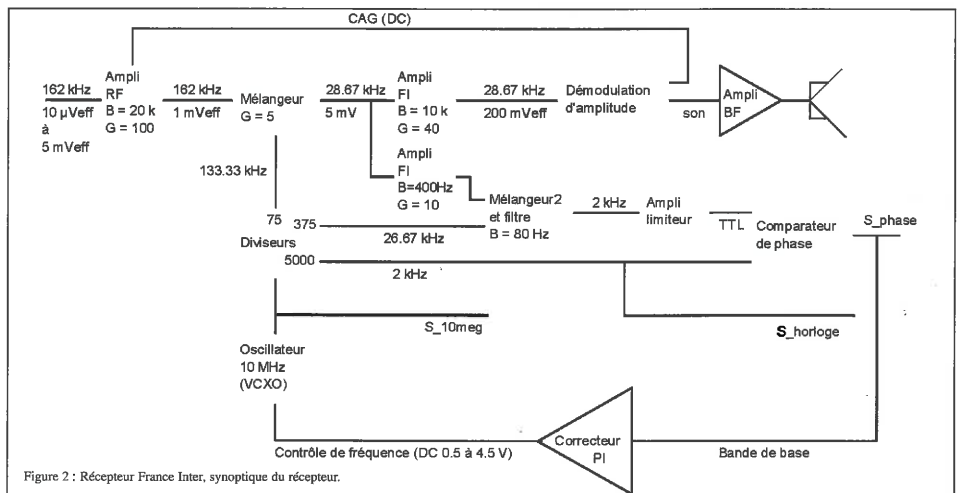
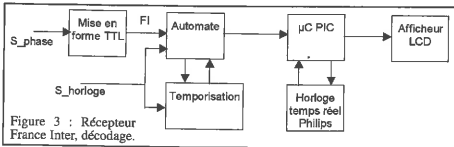


Figure 2 : Récepteur France Inter, synoptique du récepteur.

4. A la fin de la seconde année les étudiants travaillent sur des projets plus individualisés. Il est fréquent que la réalisation de ces projets nécessite des fonctions logiques plus ou moins complexes. De telles fonctions sont, bien sûr, implantées dans des circuits programmables décrits en VHDL.

5. Un descriptif plus complet de la transmission horaire peut être trouvé dans : Christophe More, Transmission de signaux, éditions Lavoisier, Paris 1995.  
6. Une variante séduisante (année scolaire 2001 2002 ?) consiste à réaliser, à partir du 10 MHz, un oscillateur local à 160 kHz, par une synthèse numérique directe de fréquence (DDS). Cela permet de retrouver une fréquence intermédiaire de 2 kHz en un seul changement de fréquence.

que le projet nécessite une série de diviseurs bizarres : divisions par 75, 375 et 5000. Problème lourd à régler en logique câblée traditionnelle, cette série de diviseurs est réalisée et testée en une ou deux séances. C'était juste pour dire que " VHDL c'est très simple ".



Une fois le récepteur réalisé il reste à décoder les signaux horaires pour afficher l'heure. Le synoptique de cette partie est celui de la figure 3.

Les signaux issus du récepteur (des " triangles " de durée 100 ms) sont mis en forme par un comparateur. Le signal " FI " se présente alors comme un flot d'impulsions qui contiennent des informations de synchronisation (début de secondes et début de minutes) et des données qui indiquent dans un code DCB, transmis en série la date, l'heure et quelques informations annexes. Le rôle de l'automate est de retrouver les synchronisations, suivant un mécanisme qui ressemble un peu aux synchronisations ligne et trame d'une télévision, et d'extraire du flot les données. Les données sont transmises à une carte pilotée par un microcontrôleur PIC, dotée d'un circuit horloge temps réel I2C et d'un afficheur à cristaux liquides. Bien évidemment l'automate et sa temporisation sont décrits en VHDL et la carte à microcontrôleur est programmée en C.

L'ensemble des fonctions logiques rentre dans un CPLD 64 macrocellules. Le test de l'automate est grandement simplifié par la fourniture, par les enseignants, de modèles VHDL qui simulent des trames de données issues du récepteur. Dans ces trames on rajoute aux données des impulsions parasites, la fréquence pilote de 2 kHz n'est pas exacte, l'initialisation se fait un peu au hasard ... bref on tente de prendre en défaut les automates réalisés par les étudiants.

Quand tous les tests simulés sont passés avec succès rares sont les réalisations qui refusent de fonctionner lors de l'épreuve de vérité avec un vrai récepteur<sup>7</sup> et des vrais circuits ...

Échecs rares, mais pas inexistant, quels sont donc les pièges ?

## QUELQUES PIÈGES

Les pires erreurs en programmation comme en réalisation de circuits sont évidemment celles qui franchissent les censures des compilateurs et des tests virtuels en simulation. Dans notre exemple, la plus déroutante pour les étudiants qu'il m'ait été donné de rencontrer est celle d'un compteur (le bloc de temporisation de la figure 3) qui piloté par une horloge à 2 kHz fournit sur ses sorties des signaux à quelques mégahertz...

Le code du compteur contenait ces quelques lignes :

```
cpt : process(raz, enable)
begin
    if raz = '1' then
        tempo <= 0 ;
    elsif enable = '1' then
        tempo <= tempo + 1 ;
    end if ;
end process cpt ;
```

En simulation, avec un " bon " simulateur, rien à dire, tout se passait bien. Mais sur le poste de travail il en était autrement.

Dialogue :

- Enseignant : n'avez vous noté aucun message d'erreur lors de la synthèse ?
- Etudiant : non, non, vous savez entre la simulation et la réalité...
- Enseignant : vraiment aucun message ?
- Etudiant : ...
- Enseignant : sûr ?
- Etudiant : a vrai dire il y avait un " warning " concernant une histoire de liste de sensibilité qui aurait du contenir " tempo ", comme je n'ai pas compris et qu'il a créé le circuit ...
- Enseignant : ne pensez-vous pas qu'il manque quelque chose pour un compteur ?
- Etudiant : ...
- Enseignant : quel est le premier signal qui pilote un compteur ?
- Etudiant : l'horloge, bien sûr !
- Enseignant : où est elle ?

Fin de l'histoire (vraie, 9 novembre 2001). Il ne manquait au compteur que le signal d'horloge, d'où une synthèse où le circuit tente de réaliser  $tempo <= tempo + 1$  en combinatoire, au rythme de ses temps de propagations.

C'est LE piège du langage, les horloges ne sont pas issues de la syntaxe mais de la sémantique. Si rien n'interdit

physiquement la synthèse, le meilleur compilateur VHDL peut générer des monstres construits par des rebouclages asynchrones des sorties d'un opérateur combinatoire sur ses entrées. Évidemment les listes de sensibilité des processus (process(liste)) définissent sans ambiguïté le fonctionnement, mais les synthétiseurs de circuits programmables ne sont pas toujours très clairs dans leurs avertissement sur ce point.

Les autres pièges sont plus classiques, le principal d'entre eux est que VHDL, comme tout langage de haut niveau, permet de décrire de façon très compacte des opérateurs dont la réalisation nécessite beaucoup de blocs de calcul (arithmétique, comparateurs etc.). Le programmeur qui ne visualise pas en permanence la complexité sous-jacente du circuit qu'il décrit réalise vite des monstres. Les injonctions d'un programme informatique étant souvent plus prises au sérieux que celle des enseignants, nous n'ouvrons les tiroirs des circuits complexes qu'après la démonstration, faite par les étudiants sur une table de manipulation, que leur réalisation fonctionne avec de multiples circuits simples (22V10, typiquement). Dit autrement, ils ont le droit de mettre cinq ou six PLDs simples dans un CPLD quand la carte pleine de fils donne satisfaction. C'est peut-être une méthode un peu sadique de faire rentrer dans les têtes le proverbe de programmation small is beautyfull.

En guise de conclusion...

J'étais censé parler de VHDL, j'ai parlé surtout d'autres choses. J'espère cependant avoir évoqué des questions pédagogiques, mon propos n'était pas tant de singer la littérature technique sur le sujet que de réfléchir sur comment, où, quand, avec quels enseignants en parler. La question de la multiplication des logiciels dans l'enseignement technique est une vraie question, la seule réponse qui me semble raisonnable est de les utiliser pour ce qu'ils sont : des outils au service des matières qui font le contenu de nos programmes.

7. Les enseignants disposent de récepteurs, le décodage peut donc être mis en œuvre même si la partie analogique laisse à désirer.



# Création d'un support pédagogique multimédia avec DIRECTOR

par Juan BRAVO - IUT d'EVRY Département GEII - 91025 EVRY

*Résumé : L'application multimédia doit former un environnement graphique et sonore pertinent vis-à-vis de la séquence pédagogique abordée. Elle permet à l'apprenant de progresser à son rythme dans un contexte rassurant et d'évaluer ses connaissances par le biais de questionnements divers. Le rôle de l'enseignant reste cependant central, et grâce à une dynamique de groupe mieux contrôlée, il peut se focaliser sur les points qui lui paraissent essentiels et sur les élèves qui semblent être en difficulté.*

## 1 - PROBLÉMATIQUE

Dans le cadre d'une initiation aux outils de simulation, une série de manipulations autour du logiciel Microsim Pspice, a été introduite en 1ère et 2ème année du département GEII de l'IUT d'EVRY. Ainsi, durant des séances de travaux dirigés, les thèmes de la conversion d'énergie AC/DC et DC/DC sont abordés.

Durant ces séances, une disparité assez grande est constatée sur l'avancement des étudiants. Des problèmes de manipulations informatiques (accès distant pour une copie des ressources, problèmes de droits, utilisation du logiciel etc...) ou de compréhension du cours magistral, peuvent par exemple monopoliser l'attention de l'enseignant qui ne peut alors se consacrer au reste du groupe composé ici au total de 24 étudiants répartis sur 12 postes. Dans ce cas, ne pouvant obtenir de réponse à temps, le binôme en difficulté soit reste bloqué, d'où une perte d'efficacité sur un TD relativement court, ou alors passe aux questions suivantes laissant incompris un point essentiel du cours.

C'est dans ce cadre qu'une réflexion sur l'apport de contenus multimédias a été entreprise. Les objectifs pédagogiques sont multiples :

• fournir une aide continue aux étudiants durant les séances de manipulations,

- aider l'enseignant à contrôler la dynamique du groupe,
- capter l'attention des élèves de manière accrue,
- évaluer automatiquement l'étudiant par le biais d'un questionnement,

Cet apport passe par la mise en place d'une application créée à l'aide d'un logiciel dédié. Différents outils sont disponibles sur le marché avec une référence en la matière : DIRECTOR 8 de Macromédia. Cet environnement de développement permet d'intégrer sons, vidéos, animations. Autrement dit, l'interactivité nécessaire à la création de tout support multimédia.

A travers un exemple pédagogique, l'article suivant se propose de faire un tour rapide de quelques unes des possibilités de cet outil.

## 2 - PRÉSENTATION DE DIRECTOR

Comme il a été expliqué au dessus, DIRECTOR est un environnement complet de création. Il met en œuvre des objets (sons, vidéos, graphiques...), appelés acteurs, qui prennent place au sein d'une distribution (fenêtre de distribution ou casting). Ces acteurs peuvent être créés à l'aide d'outils internes : palettes d'outils, éditeur graphique bitmap, éditeur graphique vectoriel, ou importés à partir de votre application favorite.

Ces acteurs sont placés en suite par le créateur sur la scène où ils deviennent des images-objets. Encore faut-il les faire apparaître sur scène au bon moment ! Ceci est réalisé à l'aide de la fenêtre scénario où l'on trouve différentes pistes contenant chacune les acteurs. Les colonnes correspondent à l'axe du temps, ou plus exactement aux images qui défilent une à une, au fur et à mesure que la tête de lecture avance.

Sur la partie droite, on remarquera que le principe des pistes sur Director est

analogue à celui de pistes musicales. Chaque instrument joue sa partition sur des pistes différentes pour fournir, au final, un ensemble cohérent.

L'image de début et de fin d'apparition d'une image-objet sur scène est paramétrable à partir de la fenêtre du scénario ou encore à partir de l'inspecteur des propriétés. Le placement d'un acteur se fait simplement à l'aide de la souris à partir de la fenêtre du casting.

L'interactivité de l'objet par rapport aux événements externes (ou internes) est définie par son comportement, qui n'est en fait qu'un script du langage de programmation LINGO de Director. Que l'on se rassure, bon nombre de comportements standards sont accessibles via une librairie spécialisée, et l'inspecteur de comportement comprend la génération semi-automatique de comportements utilisateurs.

## 3 - EXEMPLE D'APPLICATION MULTIMÉDIA

L'objectif est de mettre en place un support élémentaire pour guider l'étudiant dans la présentation du hacheur abaisseur au cours d'une séance de simulation. Le lecteur pourra survoler ce qui suit pour se faire une idée des différentes possibilités de Director ou mieux encore, se procurer une version évaluation du logiciel sur le site de macromédia ([www.macromedia.com](http://www.macromedia.com)) et suivre pas à pas les instructions qui sont données ci-dessous.

### 3.1 MISE EN PLACE D'UN MENU

L'allure définitive du menu est la suivante :

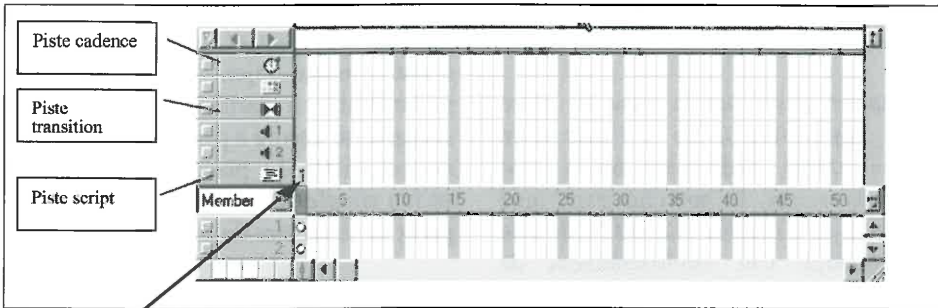
#### • Bordure et texte

Utilisez le rectangle dans la palette d'outils pour disposer vos bordures. Modifiez la couleur de fond à partir de l'inspecteur de propriétés (Windows>Inspectors>Property). Réduire la durée des images objets à une

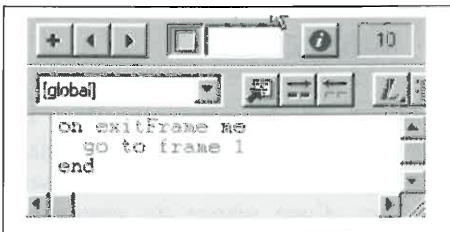
seule image à partir de la fenêtre scénario ou de l'inspecteur de propriétés.

Dans l'état actuel, en cas de lecture (Control > Play) la tête de lecture, au lieu de relire notre image fixe de menu, continue de défiler au-delà de l'image 1.

Pour cela, nous allons utiliser les pistes spéciales de contrôles situées en haut de la fenêtre scénario.

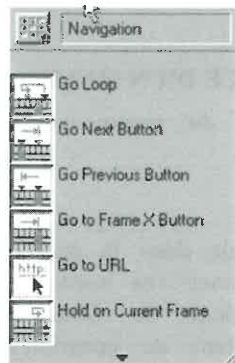


Cliquez 2 fois ici. Tapez le script de droite qui contrôle l'image 1 et toutes les images objets qui s'y trouvent (à la différence des scripts de comportement qui sont rattachés à une image-objet). Lorsque l'événement " sortie d'une image " est actif, un message est envoyé puis intercepté par le gestionnaire exitFrame. L'action go to frame 1 (go to the frame est une alternative) est alors exécutée.



Pour le texte " hacheur abaisseur ", utilisez la palette outils et choisir un fond transparent à l'aide de l'inspecteur de propriétés

**• Boutons**



Mettre en place sur scène (durée d'une image) les 3 boutons à l'aide de la palette outils. Pour placer simplement le comportement " si clic souris relâché sur image-objet alors va à l'image No xxx ", nous allons utiliser la

librairie de comportement : Windows > Library Palette. Choisir le menu Navigation puis le comportement Go to the frame X Button. Faire un " drag and drop " (déplacement avec la souris) sur le premier bouton poussoir et prendre comme cible l'image 6.

A ce stade, pour tester simplement le bon fonctionnement des poussoirs, insérez à l'image 6 un texte quelconque.

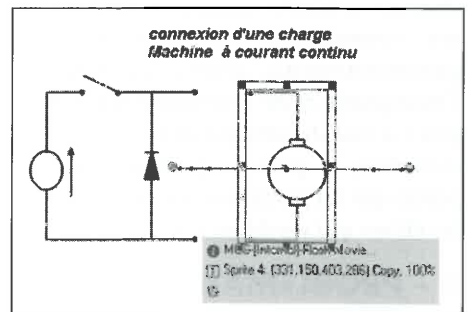
**3.2 MISE EN PLACE D'UNE ANIMATION**

A partir de l'image 6 (voir paragraphe boutons au-dessus) nous insérons le graphique d'un hacheur sans sa charge. L'objectif est de détailler les éléments constitutifs du hacheur. Une temporisation de 3 secondes est insérée entre chaque image, ce qui permet de lire le texte descriptif. A la fin de cette séquence de trois images, une animation commence où l'on voit la charge, en l'occurrence une Machine à Courant Continu - M.C.C.-, se connecter aux bornes du hacheur.

Voici le détail du scénario (fig. 1)

Une des solutions pour l'animation est basée sur l'interpolation entre deux images clés. Ces deux images clés

apparaissent, lorsque l'image-objet est sélectionnée, sous la forme de deux cercles de couleurs rouge et verte (clé d'arrivée et de départ). Director se charge alors de calculer les images intermédiaires. Les paramètres de l'interpolation sont accessibles via Menu contextuel > Tweenings. Si l'on souhaite un chemin d'interpolation non linéaire, une méthode consiste à sélectionner une image intermédiaire et à insérer une image-clé supplémentaire : Insert > Keyframe.



Le retour au menu principal s'effectue en insérant le script sur l'image 19 (utilisation par exemple de l'inspecteur de comportement avec saisie semi-automatique)

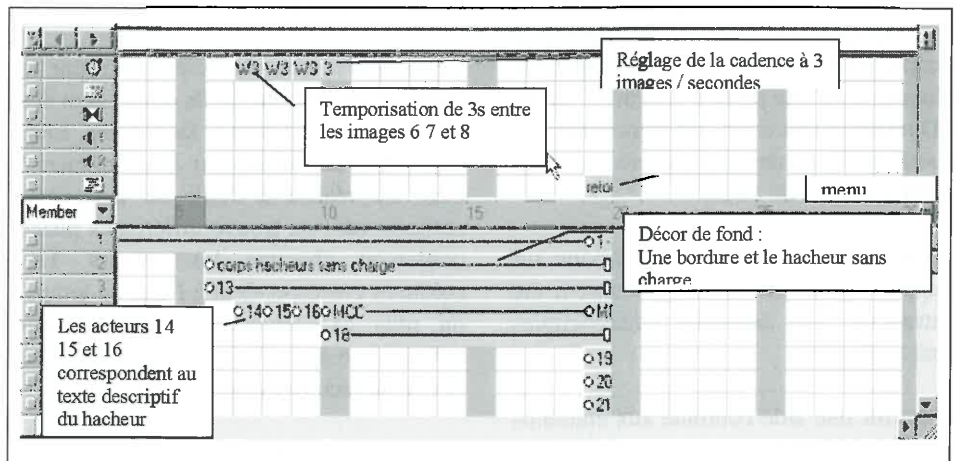
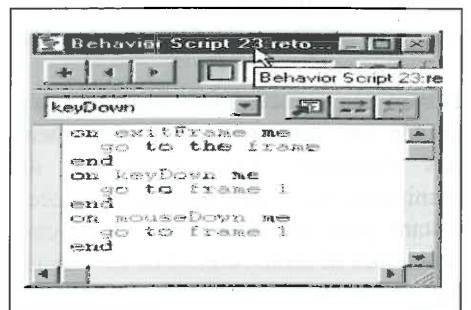


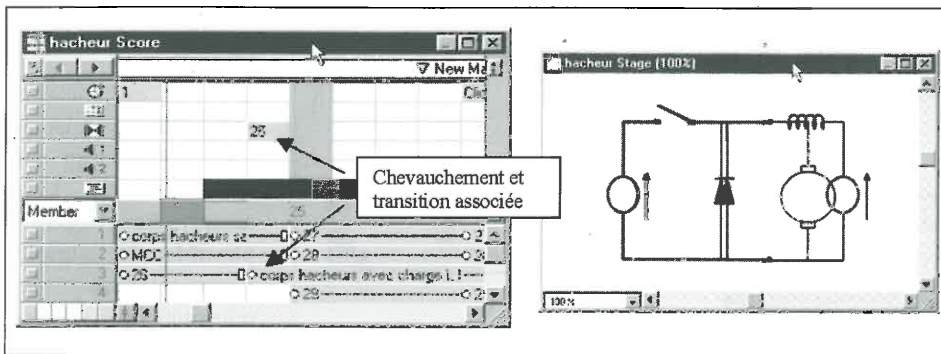
fig. 1



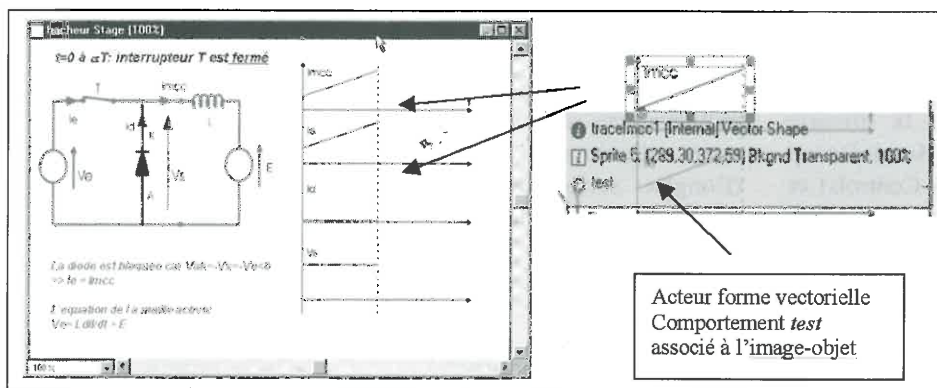
### 3.3 TRANSITION ET LINGO

#### • Piste transition

Un effet de transition s'obtient aisément à partir de la première piste de la fenêtre scénario. Pour cela insérons deux images-objets se chevauchant sur une image. Il ne reste plus qu'à sélectionner l'effet voulu à partir de la piste transition.



#### • Contrôle d'une forme vectorielle avec Lingo



L'objectif suivant est de tracer les chronogrammes des grandeurs électriques du système. Afin de balayer l'éventail des possibilités de Director, introduisons le script Lingo qui nous donne au final l'allure ci-dessus :

#### Etape 1

Création de deux acteurs graphiques forme vectorielle à l'aide de l'outil forme vectorielle.

Dans Director, un tel élément est défini par une liste de points reliés entre eux et accessibles via la propriété VertexList. Il est possible de visualiser cette liste en entrant la ligne suivante dans la fenêtre Message :

```
put member ("traceImcc1"). vertexList
-- [[#vertex : point (0, 0)], [#vertex : point (81, -27)]]
```

Chaque valeur #vertex définit une coordonnée 2D de l'écran à l'aide du mot clé point.

#### Etape 2 (voir fig. 2)

Création du comportement test pour le tracé des chronogrammes. Ce script étant paramétrable il sera associé aux différentes images-objets composant le chronogramme.

```
property compteur,pChrono,pPaxx,pPasy,pX,pY
-- Le gestionnaire crée l'interface utilisateur paramétrable
on getPropertyDescriptionList
  list=[] -- création d'une liste vide
  -- création des différentes propriétés de la liste
  -- pChrono:acteur sur lequel s'applique le script
  -- pX,pY: coordonnées du premier segment du chronogramme
  -- pPaxx,pPasy: défini la pente à chaque itération
  addProp list,#pChrono,[#comment:"acteur chronogramme",#format:#member,#defaut:void]
  addProp list,#pX,[#comment:"Xp",#format:#integer,#defaut:void]
  addProp list,#pY,[#comment:"Yp",#format:#integer,#defaut:void]
  addProp list,#pPaxx,[#comment:"pas delta X",#format:#integer,#defaut:void]
  addProp list,#pPasy,[#comment:"pas delta Y",#format:#integer,#defaut:void]
  return list
end getPropertyDescriptionList

on beginSprite me
-- définition du point d'ancrage de l'acteur
pChrono.CenterRegPoint= FALSE
compteur=1
pChrono.originMode = #topLeft
-- on redéfinit la liste des noeuds de la forme vectorielle
pChrono.vertexList=[[#vertex : point(0, 0)], [#vertex : point(pX, pY)]]
end
compteur=compteur+1
if compteur<12 then -- 12 images au total pour l'animation
  pChrono.moveVertex(2, pPaxx, pPasy) -- le noeud No 2 de la vertexList est incrémenté du pas
  go to the frame
end if
end
```

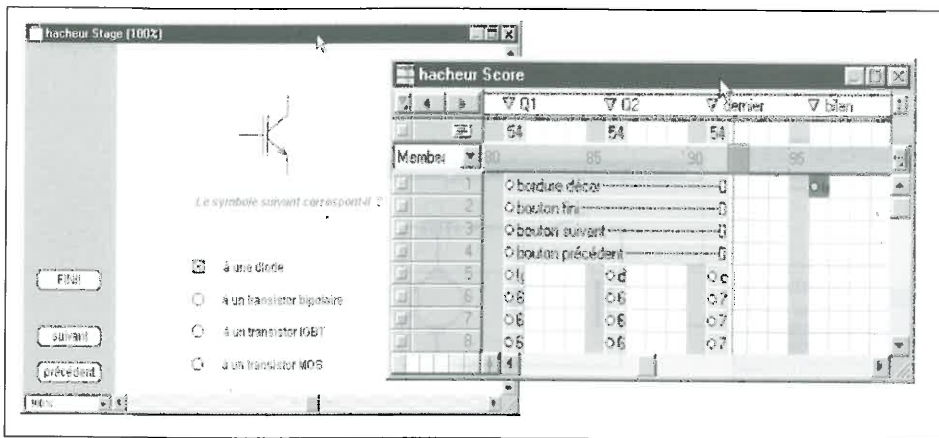
- Une propriété est à mi-chemin entre la variable locale, accessible uniquement au sein d'un même gestionnaire, et la variable globale connue de tous.
- Le gestionnaire on getPropertyDescriptionList ouvre une boîte de dialogue utilisateur pour l'affectation des propriétés définies dans la liste.  
Syntaxe générale :  
[#comment:"",#format:paramètre,#defaut:.,#range[#min : #max : .]]

aperçu des paramètres		
paramètre	résultat	valeur
#integer	Zone entrée texte	Entier
#string	Zone entrée texte	Texte
#member	Menu déroulant liste des acteurs	Nom d'acteur
#booléen	Case à cocher	TRUE/FALSE

- Le gestionnaire on beginSprite me est activé lors de la première apparition sur scène de l'image-objet. Il est utilisé ici pour définir on exitFrame me un segment horizontal ou oblique à partir des propriétés pX et pY
- La tête de lecture sort de l'image. Le gestionnaire on exitFrame me est alors activé. Le segment est étiré en modifiant le noeud 2.

fig. 2 : Etape 2

### 3.4 CRÉATION D'UN QCM



#### Etape 1

Les boutons radio, correspondant aux réponses possibles, peuvent aisément être mis en place à l'aide de la palette d'outils. Pour compléter le travail, il ne reste plus qu'à rechercher dans la librairie le comportement `RadioButtonGroup` (`Windows>Library Palette>Controls`) et à l'appliquer sur nos réponses en ayant pris soin au préalable de sélectionner les quatre radios. Nommer ce comportement `RadioGroup1` (pour les autres questions l'indice sera incrémenté) et sélectionner l'option `Automatic`. Un marqueur sera positionné sur la fenêtre scénario afin de repérer les différentes questions.

#### Etape 2

La navigation s'effectue au moyen de 3 boutons poussoirs auxquels sont rattachés les scripts comportements suivants :

##### Bouton suivant

```
on mouseUp me
    QuestionSuivante
end
```

-- lors d'un relâchement de la souris le gestionnaire `QuestionSuivante` qui se trouve dans un script d'animation est appelé

##### Bouton précédent

```
on mouseUp me
    QuestionPrécédente
end
```

-- lors d'un relâchement de la souris le gestionnaire `QuestionPrécédente` qui se trouve dans un script d'animation est appelé

##### Bouton fini

```
on mouseUp me
    Fini
end
```

-- lors d'un relâchement de la souris le gestionnaire `Fini` qui se trouve dans un script d'animation est appelé

#### Etape 3

L'étape 3 est sans la doute plus délicate puisqu'elle fait intervenir la programmation Lingo pour effectuer le traitement des réponses. Pour se faire, un script d'animation va être élaboré (l'onglet script de l'inspecteur de propriété permet de choisir : `Movie`, `Behavior`, `Parent`). Comme son nom

<pre>global gNumQuestion, gListReponse, gListResultat on QuestionPrécédente me     EnregistreReponse     if the frameLabel &lt;&gt; "Q1" then         gNumQuestion = gNumQuestion - 1         go previous     end if end  on startMovie me     gNumQuestion = 1     gListReponse = []     gListResultat = [3, 1, 1] end  on QuestionSuivante me     EnregistreReponse     if the frameLabel &lt;&gt; "dernier" then         gNumQuestion = gNumQuestion + 1         go next     end if end  on EnregistreReponse me     reponse = sendAliasSprite(#RadioGroup_SelectedButton, "RadioGroup"&amp;gNumQuestion)      setAt(gListReponse, gNumQuestion, reponse[#number]) end  on fini me     EnregistreReponse     if gListReponse.count = gListResultat.count then         bonnereponse = 0         repeat with i = 1 to gListResultat.count             if gListReponse[i] = gListResultat[i] then                 bonnereponse = bonnereponse + 1             end if         end repeat         member("texte resultat").text = "vous avez trouvé "&amp;&amp;bonnereponse&amp;&amp;" bonnes réponses parmi "&amp;&amp;gListResultat.count&amp;&amp;" questions"         go marker("bilan")     end if end</pre>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-- variables globales</li> <li>- StartMovie appelé au démarrage de l'animation</li> <li>- gNumQuestion contient le numéro de la question courante</li> <li>- création de la liste où seront stockées les réponses utilisateur</li> <li>- création de la liste contenant les bonnes réponses</li> <li>--- appelle le gestionnaire EnregistreReponse</li> <li>- si le marqueur diffère de "dernier"</li> <li>- alors incrémente le numéro de question courante</li> <li>- va au marqueur suivant</li> <li>- gestionnaire question précédente</li> <li>- va au marqueur précédent</li> <li>- la commande <code>sendAliasSprite</code> appelle le gestionnaire <code>RadioGroup_SelectedButton</code> -- détecte les images présentes dans l'image courante. Ce gestionnaire appartient au comportement prédéfini <code>RadioGroup</code> de la librairie des comportements. Il renvoie comme argument une liste de propriété : <code>[#name: "button1.sprite", #number: #numberinggroup, #sprite: &lt;spriteNum&gt;]</code></li> <li>On remarquera l'opérateur de concaténation <code>&amp;&amp;</code> (<code>RadioGroup1</code>, <code>RadioGroup2</code> etc.)</li> <li>-- met dans la liste <code>gListReponse</code> à la position <code>gNumQuestion</code> le numéro de la réponse contenue dans <code>reponse[#number]</code></li> <li>-- si le nombre de réponses données est égal au nombre de réponses totales alors</li> <li>- on compare une à une les réponses de l'utilisateur aux bonnes réponses, et on incrémente suivant le cas la variable locale <code>bonnereponse</code>.</li> <li>-- le texte de l'acteur "texte resultat" est modifié dans l'indicateur de score. On remarquera l'emploi de l'opérateur de concaténation avec espace : <code>&amp;&amp;</code></li> <li>- va à l'image labellée "bilan"</li> </ul>
---	---

l'indique, ce script ne se rattache à aucune image-objet et contient les trois gestionnaires cités au-dessus : `QuestionSuivante`, `QuestionPrécédente` et `Fini`.

#### Etape 4

Cet état est consacré à l'affichage du score utilisateur. Un acteur texte sera créé (peu importe son contenu) et nommé "texte resultat". L'image contenant cet acteur sera étiquetée : "bilan". Il est possible de compléter le travail en communiquant le résultat du questionnaire à un serveur distant. Pour ce faire Director inclut le module `Multiuser Serveur` qui fournit les instructions nécessaires aux protocoles de communications.



#### 4 - CONCLUSION

Il est difficile au travers d'un tel article de balayer l'éventail des possibilités de création de cet outil. Ceux, qui le souhaitent pourront juste le survoler afin de se faire une idée des applications possibles, et pour les plus courageux, se frotter à la programmation Lingo.

Dans tous les cas, l'animation qui a servi de support à cet article peut être diffusé à tous ceux qui en feront la demande à l'adresse suivante :

[j.bravo@iut.univ-evry.fr](mailto:j.bravo@iut.univ-evry.fr)

Il est à noter que la prise en main de Director est relativement aisée et permet de faire des applications pédagogiques sympathiques dans des temps de développements relativement rapides. Bien évidemment la richesse du contenu est en proportion directe avec le temps passé sur le support. A ce propos, Director autorise la création de bibliothèques comportements utilisateurs et de plusieurs distributions au sein d'une même animation, facilitant de cette façon le travail en équipe. Il est donc tout à fait possible d'envisager de regrouper sur un site Internet des ressources développées par des collègues – graphique, animation, comportement etc... - et de les mettre à disposition de tous. Toutes les suggestions sont les bienvenues.

Pour finir, le prix d'un tel outil de développement multimédia est relativement important. Il faut compter environ 10 000 F pour se procurer la version 8 de Director. Cependant, un seul poste de création suffit puisqu'il est possible de diffuser de manière autonome les créations :

- En utilisant la technologie Shockwave : l'installation d'un projecteur, qui lui est gratuit, suffit ou alors l'utilisation d'un navigateur Internet tel que Internet Explorer ou Netscape.
- En créant une application Windows autonome : dans ce cas un exécutable est créé qui peut être lu sur n'importe quel PC. Il faut souligner toutefois que la taille obtenue, comparée au Shockwave, est nettement plus importante.

#### RESSOURCES

Sites internet

- SITE MACROMEDIA  
<http://www.macromedia.com>
- DIRECTOR WEB  
<http://hakatai.mcli.dist.maricopa.edu/Director/tips.html>
- ROGER MORIN  
<http://www.cegep-ste-foy.qc.ca/~rmorin/lingo/lingo12.html>
- YAZO. NET  
<http://www.yazo.net/>
- LE CRAPOWEB  
<http://crapoweb.net/base.html>

#### OUVRAGES

- GARY ROSENZWEIG  
" DIRECTOR 7 "  
Vuibert Para Universitaire
- AUDOUX THIERRY  
" DIRECTOR 8 "  
Osman Eyrolles Multimédia
- JONATHAN BACON,  
ROBERT MARTIN,  
JOHN R. NYQUIST  
" Le platinum Macromédia Director 7 & Lingo "  
Sybex

## Quand le channel rétrécit...

*Dominique JACOB, enseignant de Culture et Communication au Département GEII de l'IUT de Logwy. Université Henri Poincaré*

### VÉCU QUOTIDIEN

Depuis plusieurs années, je suis frappé par un double problème récurrent. D'une part la majorité des étudiants dont j'ai la charge s'interroge en effet sur le devenir de la langue française sur son évolution, sa métamorphose. Certains se montrent soucieux du poids de la francophonie à travers le monde, des langues véhiculaires (le verlan en tête). Certains, plus curieux, se sentent particulièrement concernés par l'étymologie, les difficultés syntaxiques, les ambiguïtés sémantiques ou phonologiques, les problèmes d'orthoépie (« langage, électronique »), les fleurs de

rhétorique. D'autre part (et sans doute par contrecoup), il leur arrive de me poser des questions très pertinentes sur les tendances hégémoniques de la langue anglaise (parfois confondue avec la langue américaine), demandent des exemples de transposition,.

Les causes de ces phénomènes sont sans doute multiples. Citons pêle-mêle : attachement à la langue de ses ancêtres, souci de pureté linguistique, influence des media, utilisation de l'ordinateur, importance de la culture américaine, rôle des chefs d'entreprise demandeurs

d'anglophones, progression de l'europhéanisme...

Le diagnostic est aisé. Ces divers intérêts traduisent en fait la relative méconnaissance des problèmes linguistiques par les étudiants. Il est donc de notre devoir pédagogique de leur faire prendre conscience de certaines vérités, de corriger leurs a priori, d'éclairer sous un jour nouveau des notions complexes, bref de les aider dans leur réflexion personnelle.

## QUELQUES RÉFLEXIONS SUR LA TRANSVERSALITÉ

Or l'enseignement pluridisciplinaire (ou interdisciplinaire) m'a toujours semblé une solution éminemment intéressante pour tenter de pallier les difficultés. Cette approche, on l'a souvent relevée, évite chez les étudiants les séparations arbitraires entre matières, le morcellement des disciplines, néfastes dans tous les cas de figure. Mais d'autres bénéfiques sont concevables. La théorie (cours magistral) se trouve confrontée à la pratique, à la réalité de la vie de manière plus bénéfique. Cette méthode de décroisement, en permettant les transferts d'une matière à l'autre, facilite l'accès à de nouvelles performances et compétences, autorise des synthèses et favorise la vision globale de l'enseignement reçu. L'appropriation de l'information, qu'elle soit individuelle ou collective, s'en trouve stimulée. En règle générale, elle permet l'approfondissement et l'extension des connaissances, l'ouverture intellectuelle comme j'ai pu le constater.

Nous ne saurions omettre les avantages que les enseignants peuvent en tirer pour eux-mêmes : échange de pratiques pédagogiques différentes, éveil à une pensée dynamique, exigence d'esprit critique, accroissement quantitatif et qualitatif des préparations préliminaires, maîtrise de plusieurs disciplines, extension de ses connaissances...

Il va de soi que certaines disciplines, du fait de leurs affinités et de leurs objectifs, se prêtent davantage à un rapprochement. Ainsi était-il quasi inévitable que des liens se créent avec mon collègue d'anglais, Alain Muller, d'autant plus que nos salles de cours sont contiguës et que nous partageons le même bureau.

## TRAVAUX PRATIQUES

Pour aider certains collègues, voici quelques pistes de petits exercices sans souci d'exhaustivité. Chacun pourra les utiliser, adapter et modifier à sa convenance selon sa personnalité, son style cognitif ou ses stratégies d'apprentissage. Tous ont été expérimentés (congruence et validation) d'une manière ou d'une autre.

1. Des termes anglais dont il s'agit de retrouver le mot français d'origine, parfois un peu oubliée au sémantisme un peu modifié. Chacun a en mémoire les célèbres tennis (tenets), ticket (étiquette), tunnel (tonnelle). On sait moins que foreign renvoie à forain et pilgrim à pèlerin. On pourra chercher pour : budget, catch, chenal, constable, country, flirt, hall, mess, nurse, pamphlet, puppy, standard, toast.

Bien sûr, rien n'empêche de procéder à l'envers, quoique la difficulté soit un peu plus importante barguigner, bouteiller, cheptel, croustade, courtine, écuyer, gaittier (guetter), garant, palefroi.

Les dictionnaires d'ancien français se révéleront alors fort utiles.

2. Des mots dont l'écriture a été plus ou moins francisée, soit par l'orthographe ou par un autre moyen, avec des hésitations phonologiques parfois. Il est intéressant d'observer les types de métamorphose. (cf les propos de Marcel Aymé et de Raymond Queneau)

beefsteak > bifteck blackball  
> blackboul - bowlinggreen  
> boulingrin - confort > confort -  
container > conteneur - jerrican  
> jerricane - meeting > métingue - packet  
boat > paquebot - paltok > paletot -  
ridingcoat > redingote - road > raid -  
shampooing > shampo (o) ing.

Des créations néologistiques à partir de termes anglais existants ou non : remastériser, surbooker, tilter, conforter une maison (comfort), revisiter un projet (visit) d'un côté et caravaning, footing, lifting pour les « calques ».

3. Des anglicismes dont on peut chercher la traduction exacte, voire celle recommandée par les commissions de terminologie ou l'Académie Française. Ainsi bug signifie insecte et est devenu « erreur ». du fait que le moucheron faisait griller les lampes des premiers ordinateurs. Traduction officielle : bogue. Naissance de déboguer (débarrasser des erreurs).

Des termes spécifiques au GEII comme bit, byte, computer, dispatching, e-mail, feed back, freewere, hacker, hardware,

listing, package, sampler, shunt, software, tuner, unbunding.

Des mots d'ordre plus général comme badge, benchmark, brain storming, briefing, casting, engineering, holding, leadership, lobby, management, panel, staff, team.

Des termes assez difficilement traduisibles tels que boots, brushing, cutter, design, flash, hold up, pop corn, surf, overdose.

Dans certains hebdomadaires, des textes conçus intentionnellement et rassemblant ces termes peuvent être utilisés, tout comme les supports publicitaires.

Là aussi, l'étude "inverse" se trouve envisageable. comédie de situation, concurrent, crédit-bail, déflecteur, florilège, livre à succès, lotion après rasage, nommer, palmarès, prêt à monter, sonal thermobrossage, transbordeur. Les secteurs envisagés comme le cinéma, le sport, le commerce ou l'industrie seront signalés et appréciés.

4. Des termes qui changent de sens en traversant la Manche. On a coutume plus ou moins de les qualifier de faux bons amis. Leur étude donnera lieu à d'intéressantes remarques sur l'évolution des langues. Les plus connus sont sans doute anticiper et réaliser. Le premier (anticipate, prévoir) est fréquemment pris au sens de « exécuter avant la date fixée » tandis que le second (to realis(z)e, faire, fabriquer) est utilisé pour « comprendre ».

D'autres mots peuvent servir de base de réflexion : attractive (intéressant), majeur (important), to control (dominer), opportunity (occasion), maintenance (préventive ou curative), practically (presque). Des expressions peuvent également être envisagées : approcher un sujet (appronch) réhabiliter une maison (rehabilitate), négocier un virage (negotiate), ce qui est intéressant avec lui (with him), se parler sur le téléphone (on the phone), nourrir le chien (feed the dog). On peut même s'amuser avec la concaténation : to abuse = injuria, to injure = blesser, to bless = bénir.



5. Des mots et des expressions françaises passées de l'autre côté de la Manche sans grande modification, beaucoup plus nombreux qu'on ne pourrait le penser de prime abord.

boulevard, bourgeoisie, gaucherie, mélange, rapprochement, rendez-vous, régie, soigné, tuyère et belles-lettres, carte blanche, chef-d'œuvre, double entendre, grande toilette, je ne sais quoi, mauvais sujet, qui vive, sang de bœuf. Les domaines d'emprunt (littérature, mondain et politique par exemple) mériteraient de longs développements sociolinguistique.

6. Des noms communs ayant pour origine des noms propres (par antonomase). Les anecdotes concernant Lord Sandwich (John Montagu, 1762) ou Boycott (mot de 1880 introduit par Charles Boycott) peuvent servir de point de départ.

- soit des noms patronymiques : Colt, Derby, Dudgeon, Lynch, Macadam, Old Grog (surnom de l'amiral Vernon), Pattinson, Raglan, Shrapnel, Spencer. Une attention particulière peut être portée aux savants, auteurs \*unités de mesures : farad, joule, kelvin, newton et watt.

- soit des noms géographiques : Bristol, Charleston, Chester, Cheviot, Coventry, Dunlop Lancashire, Rugby, Scottish, Shetland, Tweed

7. Des termes anglais qui, passés le plus souvent dans le langage oral français, sont sources d'ambiguïtés et d'ambibologies.

Ainsi shooter signifie tirer au football et se droguer par injection. cf. flipper, speeder, supporter, zapper, être cool qui comporte jusqu'à quatre acceptions.

8. Des termes français dont la date d'introduction en Grande-Bretagne est à découvrir pour les férus de chronologie : bête noire, 1850 - pointillisme, joie de vivre, 1901 - beau geste, 1922, ou l'inverse : spleen, 1745 - speech, 1836 - manager, 1884 - parka et design 1960 - jogging, 1974 - timing, 1976 - fast food, 1982 - smurf, 1983 - tagger, 1988 - barefoot, 1992 - canyoning, 1994.

Une variante peut être introduite en demandant les noms des créateurs : partner par Honoré de Balzac (1836), feedback par E. H. Armstrong (1914), snober par Marcel Proust (1921), new look par Christian Dior (1947), big bang par Fred Hoyle (1978).

9. Des mots qui sont différents quand on passe de l'Angleterre aux États-Unis (ou d'autres pays). Blé se dit comme au Royaume-Uni, mais wheat aux États-Unis. bill/check - chips/French fries - cinéma/movies - holiday/vacation - lift/elevator - lorry/truck - petrol/gas, gasoline - taxi/cab - tin/can. Cela en dit long sur l'universalité de la langue anglaise.

10. Des articles de presse, sur lesquels on peut faire réfléchir et travailler les étudiants. Bouter le français hors de France de Bernard Dupré.

Êtes-vous toubonmanique ? de Walter Lewino (Nouvel Observateur, 12-18 Mai 1994). Honni soit l'anglais de France de Jean-Claude Escaffit (31 Août 2000).

Eloge du métissage linguistique de Dominique Antoine Grisoni (La Vie, 12 Avril 2001).

Des réflexions et analyses critiques sur l'ouvrage d'Hémiette Walter.

## ENCORE DES IDÉES

Bien d'autres types d'exercices écrits ou oraux sont possibles. Sans vouloir alourdir la liste précédente, on peut citer : les sigles et les acronymes avec code Ascii, C : D, ISO, Leser, Radar. Ufo (devenu OVNI) ; les homographes anglais/français avec but (mais) et but, lame (boiteux) et lame, son (fils) et son ; les mots-valises avec transistor (transfer resistor) ou fanzine (fanatic magazine), Fortran (formula translator) ; les pluriels de mots comme match (e) s, media (s) miss (es), pick-up, woma (e) n ; les devenir de termes argotiques tels que bluff, cop, snob.

## ACQUÉRIR DES REPÈRES

Le projet tuteuré industriel dont on parle à nouveau dans nos départements, l'opportunité d'une pédagogie différenciée et les équipes éducatives qui se mettent en place me conduisent à croire que privilégier la transversalité est une bonne technique pour parvenir à de meilleurs résultats. A travers les différentes séquences didactiques proposées, je souhaite engager les étudiants à une prise de conscience des lignes mouvantes entre l'anglais et leur langue maternelle. Georges Clemenceau ne s'exclamait-il pas : « L'anglais ? ce n'est jamais que du français mal prononcé ». De plus nos jeunes pourront s'engager dans des activités de recherche personnelle. induire des projets de connaissance autant qu'établir des méthodes de réflexion, faire naître un esprit critique et formuler des jugements fondés. Mais je ne saurais oublier que mes jeunes collègues sont parfois en quête de savoir-faire pratique.

# Compte rendu de la rencontre des enseignants de communication en IUT du Grand Ouest

*Florence HENON MEURTHE, IUT de Chartres, GEII.*

*Le jeudi du 3 mai 2001 a rassemblé une vingtaine d'enseignants (PRCE, PRAG et MCF) de communication, tous départements confondus, à l'IUT de Chartres, autour de la question: " que devient la communication dans les IUT?"*

*Transports (GLT), Informatique, Génie Industriel et Maintenance (GIM), Mesures Physiques (MP) et Techniques de Commercialisation (TC).*

*Au cours de cette journée, l'objectif était de faire, à travers un tour de table, un état des lieux des conditions, des problèmes et des difficultés rencontrés dans l'enseignement de la communication. Puis, deux thèmes proposés ont été abordés: les projets tutorés et comment devenir plus performant en communication?*

*Etaient représentés les IUT de Brest, Cachan, Chartres, Châteauroux, Issoudun, La Rochelle, Le Mans, Le Havre, Nantes, Orléans, Poitiers, Rouen et St Nazaire. De même, une grande diversité de départements: Chimie, Génie Electrique et Informatique Industrielle (GEII), Génie Civil (GC), Génie Mécanique et Productique (GMP), Gestion Logistique et*

## 1. L'EXPOSÉ DES CONDITIONS, DES DIFFICULTÉS ET DES PROBLÈMES.

### 1.1 Différences de moyens

Nous avons pu noter une grande disparité dans la reconnaissance de la communication au sein même des différents départements. Dans certains cas, heureusement minoritaires, cette matière est malheureusement considérée comme accessoire. Cependant, le coefficient n'est pas négligeable et les professionnels de l'entreprise déplorent souvent chez leurs stagiaires et/ou leurs jeunes employés une difficulté à communiquer. Or, un bon technicien qui ne sait pas communiquer, rencontre obligatoirement des problèmes divers au sein de son travail. Certains enseignants souffrent, encore aujourd'hui, d'un statut peu enviable et sont considérés comme les "oubliés" du département.

Ce problème se retrouve dans l'absence totale, dans certains cas, de travaux pratiques, pourtant indispensables pour certains exercices de communication. De nombreux bulletins officiels pourtant associent les travaux dirigés et les travaux pratiques. Pourquoi ce refus systématique de TP dans certains départements?

Les équipements varient, eux aussi énormément. Or, la communication englobe bien sûr le travail de l'audiovisuel et du multimédia. Comment rendre dynamique un exposé ou une conférence si le matériel fait défaut? La

communication ne doit pas rester systématiquement le parent pauvre d'un département. Heureusement, certains collègues sont bien équipés!

Les postes de communication ne sont pas toujours fournis et posent eux aussi le problème des moyens donnés à cette matière.

### 1.2 Les savoirs des étudiants

Les savoirs des étudiants, en terme de culture générale surtout, oscillent énormément et parfois, il est difficile de les évaluer rapidement.

### 1.3 L'absence de formation spécifique pour les enseignants

Les stages sont rares et souvent mal adaptés. Selon la spécialisation de chacun, l'idée de se former les uns les autres serait peut-être une bonne initiative à retenir. Un rendez-vous en octobre à Brest a été proposé, affaire à suivre.

## 2. LES PROJETS TUTORÉS

Ils donnent lieu à un approfondissement, une ouverture culturelle et/ou professionnelle. Selon les équipements mis à la disposition des étudiants, l'intérêt multimédia varie considérablement d'un département à l'autre. L'étudiant doit gérer son temps... la gestion du temps reste une question délicate et peu évidente pour lui. De plus, a été soulevé le problème du suivi des projets tutorés.

## 3. DEVENIR PLUS PERFORMANT

Cette journée a permis de montrer la

grande mobilisation des enseignants de communication. Tout le monde est unanime à dire qu'il est très important de suivre l'évolution des techniques d'information et de communication car nous formons de futurs professionnels. Cependant, les moyens (en termes d'équipement et de stages de formation) mis à disposition de la communication doivent évoluer et vivre avec leur temps. De plus, l'expression ne doit pas concerner seulement les enseignants de communication mais elle doit être prise en compte par l'ensemble de l'équipe et donc devenir une question transdisciplinaire.

Les échanges ont été nombreux, riches et les sujets ne manquent pas pour les années futures. Aussi, nous nous sommes donnés rendez-vous en Mai 2002 à l'IUT de Châteauroux, au département GEII où notre collègue Nicole Stride nous recevra. De ce fait, cette rencontre va poursuivre son évolution et son cheminement; elle souhaite devenir un colloque à part entière. Le besoin d'officialiser cette démarche est nécessaire et répond à la demande de tous les participants. Des choses sont en marche à ce sujet. A suivre!



## Hommage à Pierre FONDANECHÉ (1934 - 2001)

*Par Pierre Gilbertas et ses collègues*

Pierre FONDANECHÉ nous a quittés le 11 avril et repose désormais à Eygalières, au pied des Alpilles.

Entré à l'ENSET en 1955, il effectue la scolarité normale de l'époque, 3 ans, puis est admis en 4<sup>ème</sup> année (créée deux ans plus tôt) et est reçu au professorat des ENSAM, précurseur de l'agrégation de physique appliquée.

Après un court séjour à l'ENREA de Clichy (école nationale de radio-électricité et électricité appliquée) dans les anciens locaux de la rue Klock, il effectue son service national dans l'armée de l'air à l'issue duquel il retrouve l'ENREA dans ses nouveaux locaux, rue du général Leclerc, en 1962. Cet établissement comporte un lycée technique avec sections de BTS récemment créées, classe préparatoire et une section d'ingénieurs assimilée aux arts et métiers. Il enseigne évidemment dans les sections supérieures.

En 1967, une équipe de professeurs de l'ENREA se transporte à Ville d'Avray pour installer le département de Génie électrique (devenu génie électrique et informatique industrielle) de l'IUT qui venait d'être créé: Pierre FONDANECHÉ le rejoint en 1968 et il ne le quittera qu'à sa retraite en 1996.

Il prend une part importante à la mise en place de la structure et au développement du département GE: il assume la coordination des travaux pratiques de première année où tous profitent de ses qualités d'expérimentateur, il met en place l'enseignement intégré (cours, TD, TP) de l'option électronique sous forme de journée continue dans la spécialité et il pilote l'informatisation du département.

Parallèlement, il s'implique dans les conseils statutaires et groupes de travail

de l'IUT, aux niveaux local et national; sa compétence et ses qualités humaines le conduisent naturellement à être porté à la tête du département de 1980 à 1986, où sa pugnacité ne va pas sans provoquer parfois quelques remous.

La qualité de son travail est vite reconnue et on lui demande d'assurer des cours à l'ENSET (préparation à l'agrégation de physique appliquée) et à l'ENST (école nationale supérieure des télécommunications). Il publie différents ouvrages aux niveaux secondaire (bac. F) et supérieurs, des articles dans le Bulletin de l'Union des Physiciens. Il est à l'origine de plusieurs appareils pédagogiques dont l'un fut breveté. Il possède également plusieurs brevets industriels d'actualité pour des appareils de mesure de pollution (H<sub>2</sub>S, NO<sub>x</sub>).

Président de l'assemblée des chefs de départements GEII, il est, en 1985, le pionnier de l'implantation de la CAO électronique au niveau post baccalauréat et conclut avec la société MENTOR GRAPHICS un contrat d'équipement de plus de 200 stations de travail pour les départements GEII de FRANCE, qui aboutira en 1987. Cette nouvelle approche de l'enseignement de l'électronique a renouvelé complètement la pédagogie de ces départements d'IUT. La formation d'aujourd'hui doit beaucoup à sa clairvoyance et elle est fondée sur les ouvertures que ces outils ont permis: remplacer les maquettes par la simulation.

Les relations avec les secteurs de la recherche et de la formation dans l'industrie occupèrent tout au long de la carrière de Pierre FONDANECHÉ une grande part de son activité. Déjà lorsqu'il était à l'ENREA, dans les années 60, il assurait un enseignement de formation continue au CESI (Centre d'Etudes Supérieures Industrielles). En 1972, il est

partie prenante d'une formation de reconversion de dessinateurs du bureau d'études de Concorde. A partir de 1988, il anime des négociations avec le groupe THOMSON sur la mise en place de formations permettant la promotion de techniciens supérieurs à des postes d'ingénieurs. Ces négociations se concrétiseront en 1990 avec la création des filières des Nouvelles Formations d'Ingénieurs (filières DECOMPS). Pierre FONDANECHÉ devient logiquement Directeur des Etudes du pôle de Ville d'Avray, l'IUT participant à ces formations dès cette année-là.

Toutes ces performances de Pierre FONDANECHÉ lui vaudront d'être parmi les tout-premiers à accéder en 1989 à la hors classe des professeurs d'ENSAM qui vient d'être créée.

Ce rapide survol d'une vie bien remplie et épuisante montre que Pierre FONDANECHÉ se trouve là chaque fois qu'il y a une création, une nouveauté à installer et à développer. Il ne se contente pas d'utiliser, d'exploiter ce qui existe: il veut aller plus loin, explorer de nouveaux sentiers qui peuvent devenir de grandes routes. Habile expérimentateur, cherchant toujours une amélioration, précis et même pointilleux dans la réalisation, n'aimant pas les à peu-près, souvent drôle mais parfois mordant, toujours passionné et communicant, « FONFON », car beaucoup l'appelaient ainsi, ne peut laisser indifférent.

Ses anciens collègues, ses anciens élèves et tous ceux qui l'ont apprécié au cours de sa vie professionnelle regretteront longtemps sa disparition et évoqueront son souvenir avec émotion.

## MAQUETTE DE TRAVAUX PRATIQUES EN PREMIÈRE ANNÉE D'IUT GEII COMMUTATEUR ELECTRONIQUE

Par R. MUSSET, P. SCHWEITZER, H. SOULEY ALI, IUT de Longwy, Université Henri Poincaré – Nancy I

### INTRODUCTION

Lors de la conception et de la maintenance d'un système électronique, l'évolution temporelle de signaux à différents points tests est observée sur l'écran d'un oscilloscope. Celui-ci permet, grâce à ses deux voies, de visualiser deux signaux à la fois. Bien souvent, il serait nécessaire de comparer plus de deux signaux en même temps.

Le projet que nous allons présenter permet d'étendre le nombre de signaux visualisables sur une fenêtre d'un oscilloscope standard. Physiquement, le système se présente sous la forme d'une carte comprenant huit entrées sur lesquelles seront appliqués les signaux à visualiser et une sortie connectée à une voie de l'oscilloscope. Des interrupteurs implantés sur cette carte assurent la configuration des différents modes de fonctionnement.

### I - PRÉSENTATION DU COMMUTATEUR ÉLECTRONIQUE

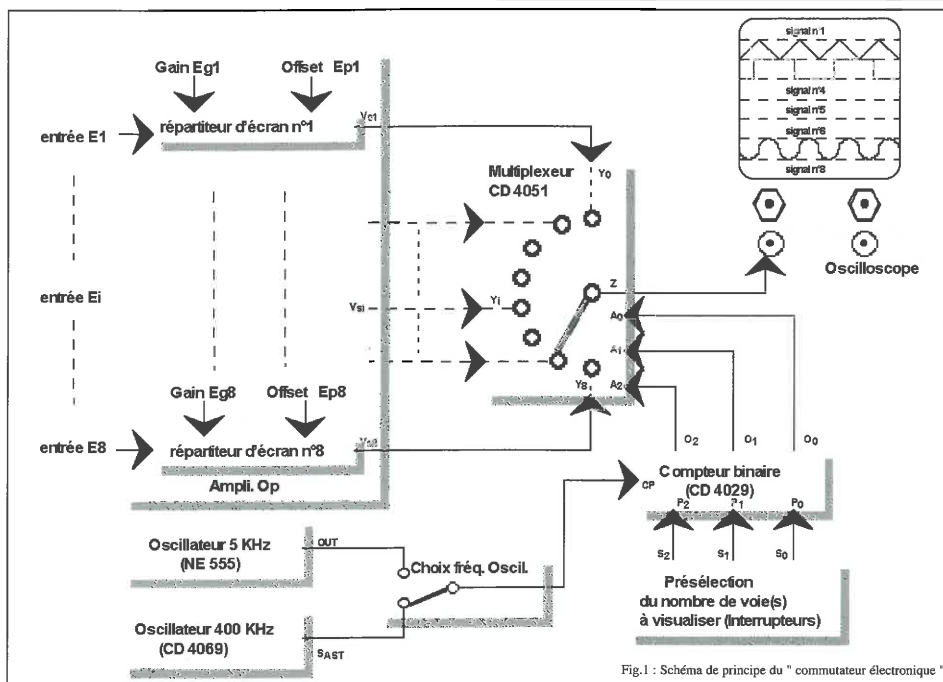
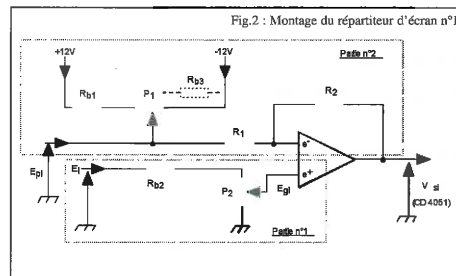


Fig.1 : Schéma de principe du "commutateur électronique"

Les signaux à visualiser sont de nature et d'amplitude différentes, soit analogique

soit numérique. Les montages "répartiteur d'écran" ont pour objectif de régler l'amplitude et la position de chaque signal d'entrée dans une proportion de la fenêtre de l'oscilloscope. Les signaux au nombre maximum de huit sont envoyés sur un multiplexeur de type analogique - numérique dont la sortie est reliée à l'entrée d'une voie de l'oscilloscope. La vitesse de multiplexage est assurée par un compteur binaire à chargement parallèle. La fréquence d'entrée du signal d'horloge de ce compteur est pilotée par l'un des deux oscillateurs fournissant deux fréquences, l'une de et l'autre de .

### II - ETUDE DU RÉPARTITEUR D'ÉCRAN



étant réservée à la visualisation du signal.

Le composant de base du montage global du répartiteur d'écran est un amplificateur opérationnel réf. TL 084 (Fig.2).

Un montage non-inverseur (partie n°1) permet par l'intermédiaire du potentiomètre P2 et de la résistance Rb2 de régler l'amplitude crête à crête du signal d'entrée Ei à une valeur maximum de 1 Volt. L'oscilloscope est calibré pendant l'utilisation du montage " commutateur électronique " sur la sensibilité 1 Volt/division. Un deuxième montage (partie n°2) de type inverseur associé au précédent ajoute une composante continue au signal et le positionne ainsi sur l'endroit prévu sur la fenêtre de l'oscilloscope. Le réglage de cet offset est assuré par le potentiomètre P1 et la résistance Rb1.

La fonction de transfert du montage global du " répartiteur d'écran " est de la forme  $V_{si}=E_{gi}E_i-BE_{pi}$  où  $E_{gi}$  représente le gain assurant la division en amplitude de l'entrée et  $E_{pi}$  l'offset de positionnement sur la fenêtre de l'oscilloscope. Après calcul, on obtient la fonction de transfert globale suivante :

$$V_S = \frac{xP_2}{R_{b2}+P_2} \left( \frac{R_1+R_2}{R_1} \right) E_i - \left( \frac{R_2}{R_1} \right) \frac{E_{pi}}{B}$$

où  $0 \leq x \leq 1$  est le rapport de la tension de la sortie sur l'entrée du potentiomètre P2 .

La résistance Rb1 interdit au signal de descendre à un potentiel de - 3,5 Volt et ainsi de quitter la partie basse de la fenêtre de l'oscilloscope. On peut aussi prévoir une résistance Rb3 assurant la même fonction pour la partie haute de la fenêtre. La résistance Rb2 est une résistance de butée telle que le gain  $E_{gi} \leq 1$ .

L'application numérique nous donne les valeurs suivantes des composants :  $R_1=R_2=39\Omega$ ,  $P_1=10\Omega$ ,  $P_2=100k\Omega$ ,  $R_{b1}=5k\Omega$  et  $R_{b2}=100k\Omega$ .

La fonction du répartiteur d'écran est de partager l'écran de l'oscilloscope en 8 zones égales et distinctes. Chaque zone i



### III - ETUDE DU MULTIPLEXAGE

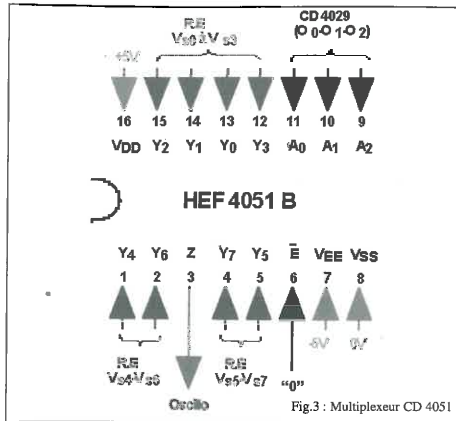


Fig.3 : Multiplexeur CD 4051

Les signaux d'entrée  $E_1$  peuvent être de type analogique ou numérique et le multiplexage doit en tenir compte. Le circuit intégré CD 4051 utilisé, de technologie CMOS, est un multiplexeur/démultiplexeur analogique-numérique 8 voies comprenant 3 entrées d'adresses ( $A_0$   $A_2$ ), une entrée de validation ( $E$ ), 8 entrées-sorties indépendantes et une entrée-sortie commune ( $Z$ ). La tension d'alimentation  $V_{DD}$  de ce circuit intégré est la limite positive et la tension  $V_{EE}$  la limite négative du signal d'entrée. L'étude de ce composant met en évidence la notion de signaux de type analogique ou numérique. Les voies d'adresses ( $A_0$   $A_2$ ) sont commandées par les sorties du compteur CD 4029.

### IV - ETUDE DES OSCILLATEURS

#### IV.1 – Mode alterné – mode shopped

Le système peut fonctionner selon deux modes : " alterné " et " shoppé " :

Le mode alterné affiche chaque signal pendant une période entière de la base de temps de l'oscilloscope. On utilise ce mode pour visualiser des signaux de période maximale  $T_{alt}=200s$  soit une fréquence de 5kHz.

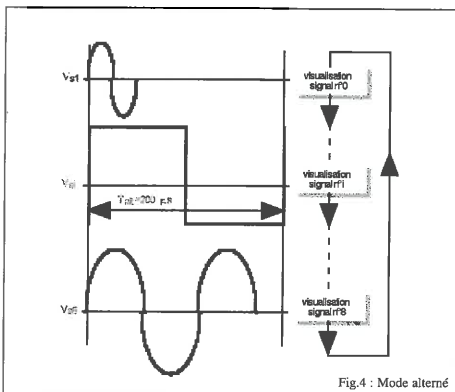


Fig.4 : Mode alterné

- le mode shopped visualise des signaux de fréquence supérieure à 5 kHz. Son principe de fonctionnement est d'afficher successivement une petite partie de chaque signal. Ainsi les huit courbes sont affichées par morceaux pendant un balayage du pinceau lumineux de l'oscilloscope.

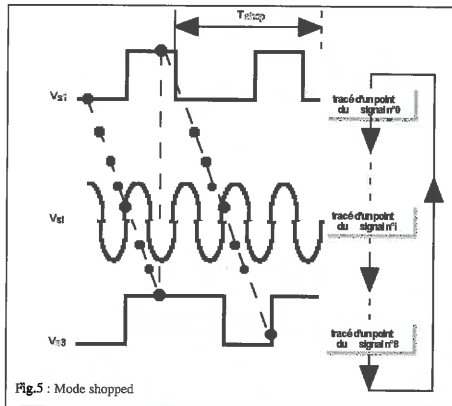


Fig.5 : Mode shopped

La fréquence de l'oscillateur, en mode shopped, est obtenue en considérant une définition de 10 points par signal et pour une période  $T_{shop}$ , 80 points sont alors tracés pendant la même période pour les huit signaux soit une fréquence d'oscillation de  $80 \leftrightarrow 5kHz = 400 kHz$ .

#### IV.2 – Etude des oscillateurs

Pour cette étude, différentes technologies sont possibles. En particulier nous en présentons trois :

1- Pour l'oscillateur en basse fréquence (5kHz), le composant utilisé, le NE 555, est un circuit bien connu des électroniciens. Les deux modes de fonctionnement sont soit le mode monostable, soit le mode astable. Dans ce projet, nous retiendrons ce dernier. Le montage astable est alors le suivant :

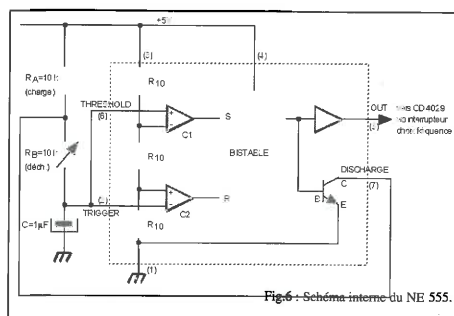


Fig.6 : Schéma interne du NE 555.

Les composants internes du NE 555 sont deux comparateurs (  $C_1$  et  $C_2$  ), un bistable set/reset qui mémorise les excursions hors de la fenêtre  $2/3$  à  $1/3$  de dues à la valeur identique des 3 résistances . Ce bistable est relayé par un amplificateur inverseur

(OUT : 200 mA) et par un transistor dont la sortie est à collecteur ouvert. En partant des équations de charge et de décharge d'un condensateur, on obtient, après calcul, les valeurs des deux demies-périodes fournies par l'astable soit en position logique " 1 ", le temps de sortie est  $t_1$  et en position logique " 0 ", le temps de sortie est  $t_2$ . La valeur de la période est alors la somme des deux et on prend une valeur de  $C$  de manière à obtenir les deux demies-périodes égales , soit un rapport cyclique de 1/2.

2- Pour l'oscillateur en haute fréquence (400 kHz), le composant de base est un oscillateur à quartz dont la fréquence de base est de 800 kHz. A l'aide d'un bascule JK, nous divisons cette fréquence par deux.

3- Pour obtenir simultanément les deux fréquences à partir d'un seul composant, deux portes NAND du circuit intégré CD 4069 sont montées en multivibrateur astable (rapport cyclique  $\approx 0.5$ ). La période du signal est donnée par la relation  $T=2RC \ln 3$ . Afin d'obtenir un signal de fréquence 400 kHz, nous choisissons  $R_{osc1}=120 k\Omega$ ,  $C=1nF$  et  $R_{osc2}=860 \Omega$  permet alors d'obtenir une fréquence de 5kHz.

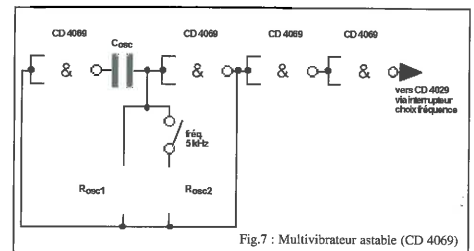


Fig.7 : Multivibrateur astable (CD 4069)

L'interrupteur assure la transition d'une fréquence (400 kHz) à l'autre (5 kHz). Il permet de commuter les valeurs des composants constitutifs du réseau RC.

### V - ETUDE DU COMPTEUR

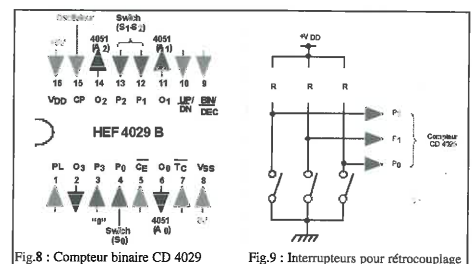


Fig.8 : Compteur binaire CD 4029

Fig.9 : Interrupteurs pour rétrocouplage

La visualisation des huit voies simultanément sur l'écran de l'oscilloscope nous impose un compteur de 0 à 7. Ce

compteur binaire centré autour du circuit CD 4029 (Fig.8) est directement relié au multiplexeur CD 4051. Les valeurs des sorties à constituent le sélectionneur de voies dans le multiplexeur.

Quand l'entrée up/down soumise est à l'état haut, ce composant compte au rythme des fronts montants présentés sur l'entrée de l'horloge.

Une autre possibilité du CD 4029 est celle du prépositionnement ou rétrocouplage. Les entrées de chargement parallèle du compteur sont positionnées à des états haut ou bas suivant l'état des différents interrupteurs (Fig.9).

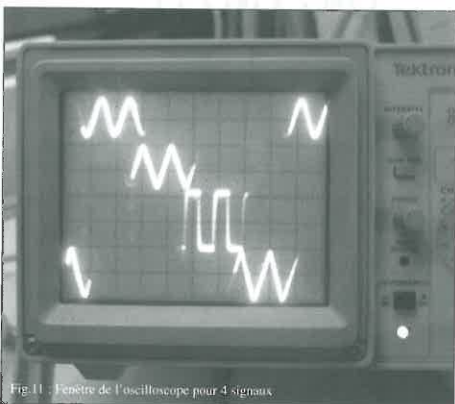
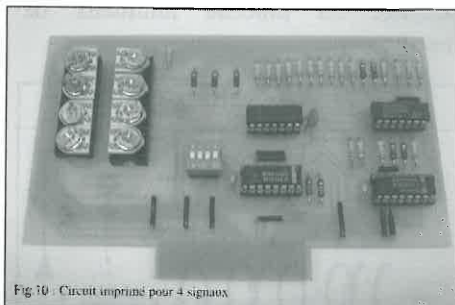
L'entrée de chargement parallèle (PL) est reliée à la sortie  $O_3$ . Soumises à un état haut dès que le compteur atteint la valeur binaire 1000 (8 en décimal), les sorties  $O_1$  recopient les entrées  $P_0$  à  $P_3$  correspondantes. Si l'on désire visualiser sur l'écran de l'oscilloscope uniquement quatre signaux, il convient de positionner les interrupteurs 1 et 2 du microswitch à la configuration suivante :  $P_2P_1P_0 = 011$ . L'entrée  $P_3$  non utilisée dans cette application est maintenue constamment à un état bas.

## VI - ETUDE DU PROJET ET RÉALISATION PRATIQUE

Tout au long du projet, les étudiants analysent et simulent les montages de base des composants utilisés. Par

exemple, pour l'A.O. réf. : TL 084, les montages tels que comparateur, non-inverseur, inverseur sont testés pour finir par le montage global du répartiteur d'écran.

Dans ce projet, la réalisation pratique demandée aux étudiants est de concevoir



un circuit imprimé du montage "commutateur électronique" permettant la visualisation maximale de 4 signaux en

entrée. Ils doivent prendre en compte des contraintes telles que les dimensions du circuit imprimé, le nombre d'alimentation en tension et de "strap" à optimiser, le mode de sélection manuel des deux fréquences des oscillateurs.

Le typon du circuit imprimé est réalisé à l'aide du logiciel " EDWIN ". Après perçage et soudage des composants, l'étudiant teste le bon fonctionnement de son circuit. Le dépannage constitue, si besoin est, la dernière étape du travail. La figure 11 représente les quatre formes d'ondes visualisées sur l'écran de l'oscilloscope.

## VII - CONCLUSION

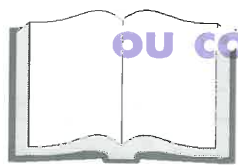
Ce projet est très complet de part la diversité des études réalisées. L'étudiant doit mettre en œuvre d'une part la partie conditionnement du signal (électronique analogique) et d'autre part la partie multiplexage, comptage et astable en passant par la rédaction d'un dossier technique (cahier des charges, solution retenue, étude des différents blocs, schémas électroniques...).

Contact :

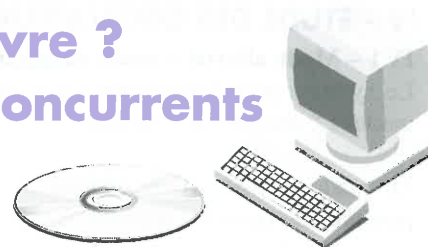
R. MUSSET : Professeur d'ENSAM  
Département GEII - IUT de Longwy  
186, rue de Lorraine  
54400 Cosnes et Romain  
Email : musset@iut-longwy.uhp-nancy.fr

## Internet, un nouvel allié du livre ?

### ou comment concilier des médias concurrents



Serge Dusausay - [dusausay@isim.univ-montp2.fr](mailto:dusausay@isim.univ-montp2.fr)



Sur quelques livres, pour des raisons de contraintes d'édition, on propose, à la fin, de consulter un site Internet pour trouver des informations complémentaires, telles des programmes sources, listing, adresses...

Mais certains ouvrages pourraient être structurés pour proposer au lecteur un entrelacement cohérent avec un site Internet associé. Par exemple, le livre donne un énoncé de problème avec des brefs éléments de réponse, et le site Internet donne le corrigé complet.

2 avantages évidents :

- moindre coût, car le nombre de pages du livre n'est pas prohibitif,
- aspect dynamique et évolutif, car le site

peut être réactualisé à tout moment. C'est dans cette optique que j'ai associé au livre : "Comprendre l'électronique par la simulation", éditions Vuibert, un site Internet personnel (ouvert à tous, sans mot de passe) :

<http://sdprof.multimania.com/>

Les nombreux montages électroniques étudiés le sont de la façon suivante :

- dans le livre : étude théorique, analyse par la simulation, interprétation, conclusion, et invitation au lecteur à reprendre et approfondir les simulations grâce au CD-ROM inclus,
- dans le site Internet : analyse expérimentale, comparaisons avec les simulations, aspect pratique, photos,

relations avec des réalités industrielles, liens, correspondance avec l'auteur...

Cette pédagogie à trois outils (livre + CD + Site) est un moyen innovant pour inciter le travail personnel et la recherche d'informations à nos étudiants, d'autant plus que dans nos disciplines, nombreux d'entre eux sont équipés d'ordinateur multimédia à titre personnel. Les premiers échos que j'en ai eu sont très encourageants.

Le livre en est à sa deuxième parution, et le site est évolutif : j'invite les collègues à me formuler leurs remarques, tant sur le fond que sur la forme.  
au plaisir de vous lire... et d'être lu.



## LE POINT SUR IUT EN LIGNE

# Choix d'un prestataire de service : la société Utime est en charge de la réalisation du site [www.iutenligne.fr](http://www.iutenligne.fr)

*Amélie Perret - CRED-IUT Université Bordeaux 1 ; Jean-Luc Waquet - IUT de Limoges*

Le 6 novembre dernier se tenait à Limoges une nouvelle réunion du Comité Technique du projet IUT en ligne. Cette journée de travail avait pour objectif de sélectionner un prestataire parmi les quatre sociétés de service informatique qui avaient transmis leurs propositions chiffrées pour la réalisation du site IUTenligne.

Cette réunion a fait suite à celle du 13 septembre 2001 pendant laquelle le comité technique avait établi le cahier des charges du futur site. L'IUT de Limoges, qui devrait accueillir le serveur hébergeant le site, s'est chargé de lancer les appels d'offres.

Ce site portail est destiné à recevoir toutes les ressources pédagogiques et à les mettre à disposition des étudiants et enseignants. Le travail à réaliser par le prestataire informatique porte sur la structure du portail, et non sur la réalisation de cours en ligne.

Un accès libre donnera accès à un nombre limité de ressources et de services, tandis que les enseignants et les étudiants, après saisie d'un login et mot de passe pourront accéder aux ressources et services autorisés tels que accès à un cours en ligne, forums, outils de recherche, soumission d'un nouveau cours à l'équipe des enseignants experts, assistance à la création d'un cours en ligne, ...

Le groupe de travail était composé de  
Gilles Broussaud,  
Gilbert Gouin (Limoges)  
Muriel Baluteau  
Remy Gourdon (Nantes)  
Amélie Perret (Bordeaux)  
Patrick Moingeon (Ville d'Avray)  
Henri Bocquet (Lille),  
Jean-Luc Waquet (Saint-Étienne)  
Bernard Gecco (CREAP)  
Excusé : Thierry Nodenot  
(IUT de Bayonne)

La journée s'est déroulée en deux temps. Durant la matinée, quatre sociétés limogeuses ont été consultées :

Tendance Web (Philippe Renaudie), Publi-sons (Sandrine Leclere), Reflect (David Lefoye, ingénieur avant-ventes, Carlos Diaz, PDG), Utime (Marie-Laure Lagarde, conception, Cédric Massart, développement et Jean-Michel Leygonie, PDG)

Les différents prestataires ont eu le loisir de compléter leur offre en répondant à nos questions tant sur les sujets techniques, que financiers et de calendrier. Il est à noter que toutes les offres faites se tenaient dans une fourchette de prix assez resserrée.

Publi Son, Utime, Reflect et TendanceWeb, ont présenté et argumenté leur offre. En sus des domaines techniques abordés lors des discussions, les membres du comité et invités se sont particulièrement souciés de la reprise de la maîtrise du système par l'équipe IUT après la fin des travaux par le prestataire, de la nécessité d'éviter les frais de licence logiciel, et du respect des délais.

Les discussions de l'après-midi ont permis de sélectionner une société, mais la tâche n'a pas été aisée : pour chacun, les compétences techniques s'annonçaient satisfaisantes, les logiciels libres étaient préconisés, le calendrier pouvait être respecté et les tarifs étaient similaires (@200KF). Finalement, après deux tours de vote, la société ULTIME l'emportait, en raison de son ancienneté dans le métier et son implication dans un autre projet avec l'Université. Ses conditions d'engagement dans le projet et le suivi qu'elle envisage de mettre en place tout au long de celui-ci ont emporté la décision. Les dates de livraison du site seront respectées et le site sera visible par les membres des comités de pilotage et

technique tout au long de sa conception. Une des contraintes de charte graphique (suivre celle du site ADIUT) a été levée et permettra d'avoir un graphisme plus dans "l'air du temps".

Les quatre candidats étaient avertis de la décision en fin de journée. Le travail doit démarrer dans les plus courts délais, avec en premier lieu un travail d'échange entre ULTIME et l'équipe projet de l'IUT de Limoges pour compléter le cahier des charges du système à réaliser. Dans le cadre du projet IUT en ligne, Muriel Baluteau a été recrutée par l'IUT de Limoges pour suivre la sous-traitance lancée et reprendre la maîtrise du système au sein de l'IUT.

Au mois de mars, le site [www.iutenligne.net](http://www.iutenligne.net) sera opérationnel. Il contiendra les ressources identifiées à ce jour, et sera à même de recevoir de nouveaux cours en ligne sur lesquels. Parallèlement, des efforts sont faits pour sensibiliser et former les enseignants à la formation en ligne.



## Site perso... site d'établissement... site institutionnel... IUT en ligne... faut-il choisir ?

*Jacques Cuvillier*

Un site Internet a en principe une ou plusieurs raisons d'exister, une fonction essentielle à remplir, des moyens d'évaluer son impact. Mais c'est un instrument de communication qui repose sur l'attitude humaine et il ne fonctionne correctement que s'il existe une bonne adéquation entre les intentions des créateurs et les désirs de tous ceux qui contribuent à son animation, qui s'y expriment, qui s'y " connectent ".

L'ouverture d'un " site " sur notre écran d'ordinateur nous communique rapidement une impression qui tient à l'intention sous-jacente de ses créateurs. Au delà des aspects graphiques et de leurs effets de mode, les premières pages auxquelles on accède révèlent en général la raison d'exister et les buts de la réalisation.

Les raisons de créer un site sont souvent multiples, quoiqu'avec une dominante parfois mal dissimulée. Pour un esprit curieux, ce n'est pas perdre son temps que d'en apprendre davantage, en allant fouiller dans les informations " marginales " que l'on trouve souvent au moyen d'un lien sur la page d'accueil : " Qui sommes-nous ? " - ou quelque chose du genre.

### AU COMMENCEMENT ÉTAIT LA PAROLE

Dans de très nombreux cas, la décision de créer un site prolonge un échange : " ce site est né à la suite d'une discussion sur un forum... " et cet échange a fait naître un désir de communication du fait qu'il se trouvait de part et d'autre d'une liaison électronique, des personnes pour émettre et des personnes pour recevoir. On dit que l'innovation ne vaut que si elle est partagée. C'était déjà vrai pour les organes imprimés tels que la revue du GeSi : il s'est trouvé depuis des décennies, des personnes pour y placer d'excellents articles, des personnes pour les lire, et entre elles des personnes qui ont fait preuve d'une abnégation sans faille (merci

Gino, merci l'équipe du Gesi !) pour en maintenir la parution régulière. C'est tout aussi vrai pour Internet, mais avec une différence : le coût de l'information électronique est très inférieur à celui de l'information imprimée. Il est donc beaucoup plus difficile de maintenir en survie un organe imprimé qui n'a plus d'amateurs qu'un site hébergé à moindre frais. Il s'en suit que l'existence même de la revue papier laisse à penser que celle-ci joue un rôle effectif, en terme de communication, alors que l'existence d'un site électronique laisse seulement à penser que les raisons qui ont présidé à sa création subsistent.

Et ces raisons peuvent être très diverses, allant d'une sorte de narcissisme personnel ou de groupe, à un réel esprit de service qui en laisse plus d'un sceptique mais qui pourtant existe bel et bien, et pas si rarement qu'on ne pourrait le croire.

### AU COEUR DE LA RELATION SE TROUVE LE DÉSIR

Le site Internet est un instrument de relation. On peut donc logiquement s'interroger sur les motifs de sa genèse, pour voir s'ils se fondent sur un désir convergent entre les " émetteurs " et les " récepteurs " qui peuvent, dans ce contexte privilégié, inverser leur rôle.

On peut ouvrir un site de e-learning parce que c'est un " créneau porteur ". Porteur de quoi ? De prestige pour l'institution ou pour les auteurs ? De crédits ministériels ? De pénétration d'un nouveau marché ? D'efficacité économique ? Ou d'espérance pour tous ceux qui vont pouvoir se former plus facilement ?

On peut ouvrir un site de documentation pour faire une " vitrine ", pour prouver l'activité d'une équipe, pour satisfaire sa hiérarchie, pour compléter un curriculum-vitae, pour le support de clientèle... ou pour contribuer à un système qui va faciliter le travail des autres aussi bien que le sien.

Il est des sites magnifiques qui font honneur à l'entité qui s'y illustre. Si tel était le but, il est atteint de par leur réalisation technique et graphique, de par leur facture (ce mot a plusieurs sens... ) et tant pis si la plupart des internautes y font trois petits tours et puis s'en vont.

Vous conviendrez peut-être que le site du GeSi n'a pas été conçu pour séduire. Je précise que vous pouvez y entrer sans disposer des derniers " plug-ins " d'animation. Et pourtant, avec environ deux mille accès par jour en moyenne et quelque 50 Mo de transferts de fichiers (certains documents ont été transférés plusieurs dizaines de milliers de fois) la mesure d'impact qui est faite au travers des relevés de statistiques démontre une réelle activité qui ne pourrait se maintenir sans que les visiteurs n'y trouvent leur compte.

Finalement, une réalisation à finalité pédagogique qui fonctionne, naît de la rencontre des désirs convergents de plusieurs groupes d'acteurs : ceux qui décident de l'emploi de ressources qui souhaitent améliorer la diffusion du savoir, ceux qui détiennent une compétence et souhaitent l'exprimer et être reconnus, ceux qui vont se connecter pour satisfaire leurs besoins de documentation, leur curiosité, leur appétit d'apprendre... et tous doivent trouver leur compte.

### QU'IL EN SOIT UN SITE !

On comprend qu'il est illusoire de vouloir faire fonctionner un site convenablement sur la seule base de l'idée la plus géniale, ou des dernières résolutions politiques, ou des concepts de spécialistes incontournables... Il faut forcément satisfaire aux attentes de toutes les parties.

Et ce n'est pas qu'affaire de goût. Je vois évidemment une très grande différence entre le site destiné à la formation, où l'internaute (je n'aime pas ce mot, mais quel autre utiliser ?) attend des ressources judicieusement sélectionnées par des



professionnels de la formation, celui destiné à des enseignants où ceux-ci voudront choisir ce qui leur convient parmi plusieurs propositions, celui destiné à des thésards où ils espèrent trouver des articles cautionnés par des experts.

La diversité des personnes et des situations fait que les attentes sont diverses et variées. Dès lors, on ne peut y

répondre que par des formes de communication aussi diverses et qui ne s'excluent pas. Le Web n'est d'ailleurs pas encore limité en surface.

### JE NE VEUX PAS CHOISIR

Vous l'avez compris, entre les différentes solutions offertes, je ne veux pas choisir. Je vais même jusqu'à dire que je veux bien contribuer à plusieurs en même

temps. Qu'un même document se trouve sur le site du GeSi (associatif en quelque sorte), sur l'encyclopédie électronique d'ALS design (commercial) sur le centre de documentation du CNDP (institutionnel) et bientôt sur " IUT en ligne, je trouve cela très bien. Et si de votre côté vous avez placé un chef d'œuvre quelque part, où puis-je le voir ?

## Placer le Gesi dans le vaste réseau des Ressources Francophones de l'Education ?

*Jacques Cuvillier*

La caractéristique la plus phénoménale de la Toile tient sans aucun doute à la capacité d'offrir à toutes les entités qui la composent, une relation réciproque qui s'affranchit des distances et du temps. A y regarder de plus près, on s'aperçoit que le temps et l'espace ne sont pas les seules limitations qui s'effacent : on a commencé par mettre des machines en réseau, on en arrive à tisser des réseaux de personnes. Jusqu'ici les corporations, les institutions, les chapelles de tous ordres, entretenaient dans leur giron des relations qui n'avaient pas souvent tendance à se tisser en dehors de leur sphère privilégiée. C'est de moins en moins le cas pour les pionniers du Net qui font des relations par la toile une aventure humaine.

Ils sont sans doute de ces précurseurs, les internautes qui, voici cinq ans, après une série d'échanges sur un forum de discussions, ont un jour décidé de travailler ensemble avec l'idée de centraliser et de diffuser les savoirs.

ARFE-CURSUS est né de leur enthousiasme et de leur détermination. C'est un portail orienté Education, un point d'entrée sur un grand nombre de sites tous concernés par la diffusion du savoir, quelque soit le pays d'origine, quelque soit le type d'institution qui les produit - individu, groupement d'enseignants, école, lycée, centre pédagogique, école d'ingénieurs, centre de recherche, institution publique... Il présente de nombreux partenaires de différents pays francophones, qui

concentrent déjà chacun un grand nombre de liens vers des ressources pédagogiques. Mais le site présente aussi une approche thématique de type annuaire qui permet de chercher directement la ressource dans une catégorie d'enseignement et une matière données.

Si vous avez déjà passé des heures de connexion à examiner une par une la multitude des propositions d'un moteur de recherche en vous efforçant de repérer l'hypothétique document qui vous fait défaut, vous apprécierez sans doute cette idée de constituer un portail de ce genre, où vous pourrez repérer rapidement les sites qui vous concernent, et dans lequel un moteur de recherche spécialisé traite les mots-clés dans le but de ne proposer que des ressources utilisables sur le plan de la pédagogie et de l'éducation.

Le site offre également un certain nombre de services aux enseignants et aux enseignants-chercheurs. Découvrez-les vous-mêmes sur : <http://www.arfe-cursus.com>, et placez son précieux moteur de recherche dans votre page d'accueil.

Le GeSi n'a sans doute pas qu'à vous faire profiter de cette fabuleuse ressource. Sans doute doit-il aussi apporter sa propre contribution. C'est pourquoi je propose qu'il devienne partenaire de ce site.

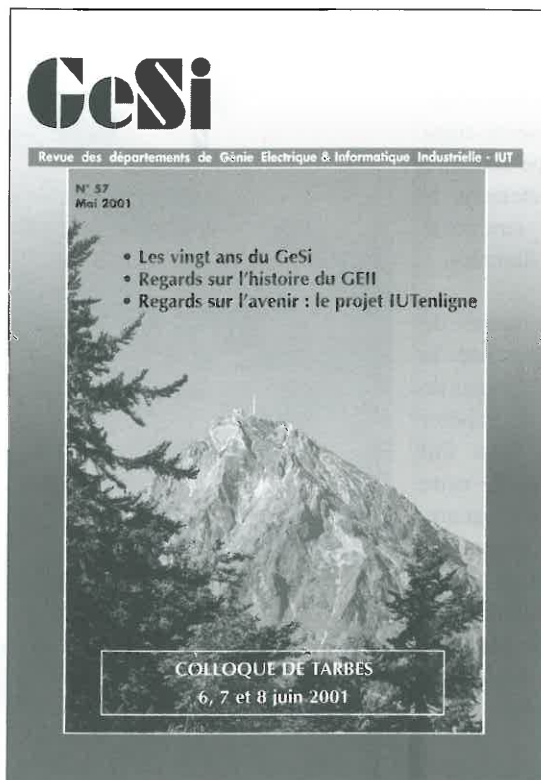


## Compte rendu de la réunion du bureau de GeSi Tarbes, le 7 juin 2001

*Nota : en qualité de responsable du compte rendu, je tiens à présenter toutes mes excuses de ne pas pouvoir reproduire ici la liste des présents à cette réunion. J'ai omis en effet de faire circuler la liste d'émergence ! Il s'agit d'une simple étourderie que je revendique pleinement. Une reproduction partielle serait possible mais elle serait injuste pour les personnes éventuellement oubliées. Je remercie en tout cas les présents et les absents excusés dont j'essaierai de rétablir la liste, pour ensuite la diffuser, à l'occasion de la prochaine AG de GeSi.*

*Le secrétaire de l'asso : Gino Gramaccia*

### Ordre du jour : Le point sur le fonctionnement associatif de GeSi et Un comité de lecture pour GeSi ?



du colloque, à savoir, pour 2001, Michel Marty (Tarbes), son secrétaire est Gino Gramaccia (Bordeaux) et son trésorier est Gérard Couturier (Bordeaux).

Le débat s'engage sur l'opportunité de revoir la composition du Conseil d'Administration. L'idée d'un Conseil formé d'une douzaine de personnes, représentant chacune une région, est retenue. Les statuts de l'association devront être modifiés en conséquence

#### • UN COMITÉ DE LECTURE ?

Après discussion, l'idée de former un comité de lecture sur le principe des "referees" est largement rejetée. Cette démarche, en contradiction avec les statuts de l'association, serait antinomique de l'éthique des échanges que nos départements ont su mettre en œuvre depuis l'origine. La communauté de nos départements est elle-même son propre juge en matière de diffusion des idées conformément aux dispositions statutaires de l'association. Ce point rejoint des propositions relatives à l'introduction de la publicité dans le journal, propositions discutées et rejetées en 1993 à l'occasion d'une AG extraordinaire à l'IUT de Créteil. En revanche, un conseil éditorial pour concevoir des thèmes communs de réflexion est envisagé. Sa démarche serait essentiellement prospective. Sa composition pourrait se confondre avec celle du Conseil d'Administration.

Ces discussions seront à l'ordre du jour de la prochaine AG.

#### • LE POINT SUR LE FONCTIONNEMENT ASSOCIATIF DE GESI

G. Gramaccia rappelle le principe associatif de GeSi. Association "Loi 1901", sa structure est celle de toute association de ce type et toutes les instances sont normalement renouvelées selon ses statuts, aux échéances prévues et à l'occasion de l'AG qui se réunit à la première réunion des chefs de départements qui a lieu à l'IUT de Créteil (généralement fin janvier ou début février). Son AG se confond, selon ses statuts, avec l'Assemblée des chefs de départements, membres de droit. Son Président actuel est Bernard Caron (Annecy), son vice-président est, toujours selon les statuts, le chef de département responsable de l'organisation

La séance est levée à 18 heures.

Le rapporteur,  
Gino Gramaccia



# Journal de l'Enseignement des Sciences et Technologies de l'Information et des Systèmes.

*Un journal électronique en ligne créé à l'initiative de la commission d'enseignement du club EEA et édité par EDP Sciences*

# j3eA

## OBJECTIFS ET DOMAINES

Les moyens pour communiquer et valoriser des résultats de travaux de recherches fondamentales ou appliquées sont nombreux et variés. Ils sont beaucoup plus rares pour tout ce qui relève de travaux liés aux problèmes de formation et d'enseignement. J3eA répond à ce besoin en publiant travaux et recherches pédagogiques dans les différents domaines de l'EEA.

Le choix d'une édition "électronique" permet de profiter des avantages offerts par l'utilisation de moteurs de recherche et d'outils multimédia en introduisant dans

les articles des animations, du son, la possibilité de téléchargement de logiciels...Mais tous les articles, même de forme très classique, ont leur place dans la revue en ligne : J3eA

## PROPOSITIONS DE COMMUNICATION

La sélection des communications se fera sur les mêmes bases que celles en vigueur dans les revues scientifiques : originalité du travail, intérêt, rigueur dans la démarche, qualité de l'expression.

Les auteurs devront soumettre leur communication en version électronique, Postscript ou PDF (Portable Document File) à l'adresse : [eea@edpsciences.org](mailto:eea@edpsciences.org). Des travaux en HTML pourront être examinés. Si nécessaire l'ensemble des fichiers sera archivé et compressé par des outils standards, notamment pour les travaux soumis en HTML.

Le manuscrit respectera les instructions

aux auteurs données à l'adresse : <http://www.edpsciences.org/eea/> à laquelle les auteurs trouveront aussi un guide technique avec quelques conseils pour écrire pour Internet.

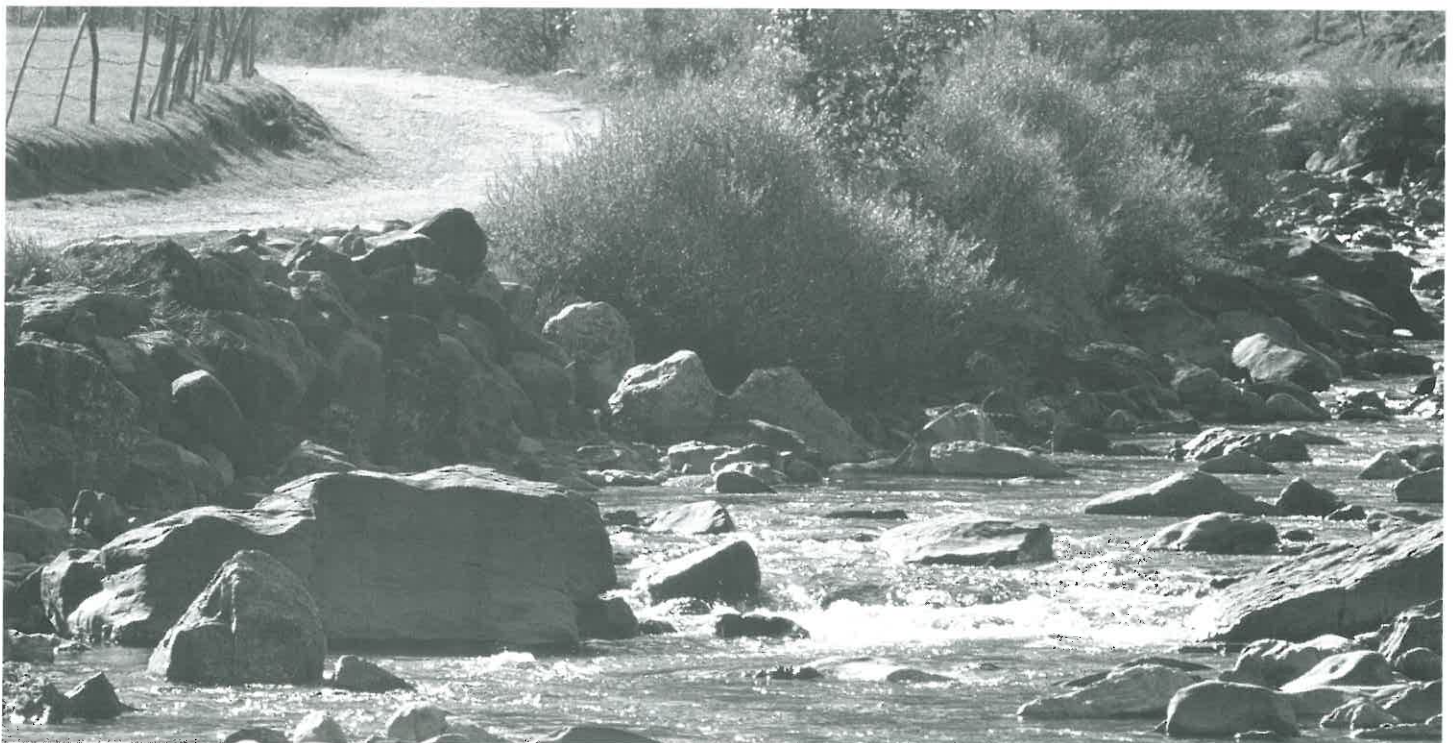
Toutes les communications devront être accompagnées par une fiche descriptive disponible à la même adresse.

Pour tout envoi d'un manuscrit en version papier il conviendra de contacter préalablement le rédacteur en chef de la revue à [eea@edpsciences.org](mailto:eea@edpsciences.org) ou aux coordonnées ci-dessous.

Contact rédacteur en chef :


Sylvie RETAILLEAU, Université Paris XI, Bât.220, 91 405 Orsay Cedex  
e-mail : [sylvie.retailleau@ief.u-psud.fr](mailto:sylvie.retailleau@ief.u-psud.fr)


Les pages d'écran reproduites ci-après sont à l'état de projets.







## OBJECTIFS ET DOMAINES

**OBJECTIFS :**  
 valoriser les travaux de recherches pédagogiques dans les domaines de l'EEA, faciliter les échanges entre enseignants et le partage de leur savoir faire

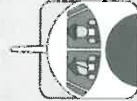

**DOMAINES :**  
 l'ensemble des sciences et technologies de l'information et des systèmes pour toutes les formations universitaires, d'ingénieurs, de techniciens.....

**EDITION :**  
 choix d'une édition en ligne afin de profiter pleinement des atouts du multimédia : animation, son, connexion internet, télé-chargement de logiciels, moteur de recherche...  
 assurer la qualité de l'édition et la pérennité de l'entreprise en s'associant à un éditeur : **EDP Sciences** dans le cadre du programme  
 << **Diffusion des savoirs en ligne** >>

## SUPERVISION DE LA REVUE PAR LE CLUB EEA




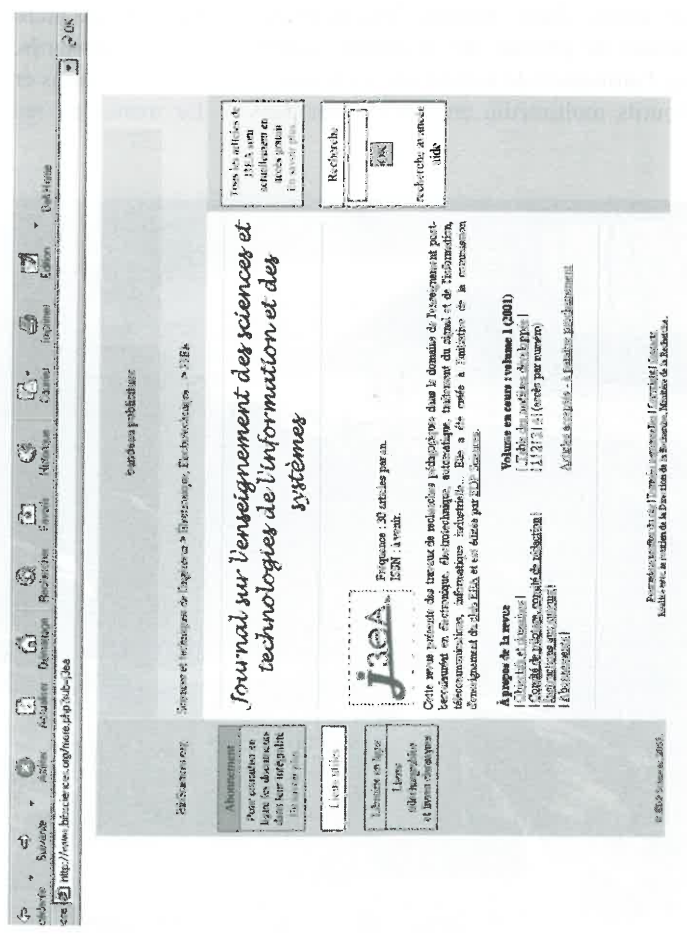
**Comité de Pilotage :** Orientation de la revue  
 présidents du Club EEA et de la commission d'enseignement directeur d'EDP Sciences  
 2 membres de la commission d'enseignement  
 1 correspondant IUT

**Comité de Rédaction :** politique scientifique de la revue sélection des articles  
 rédacteur en chef de la publication  
 présidents du Club EEA et de la commission d'enseignement  
 2 membres par section du Club EEA  
 3 membres de la commission d'enseignement  
 1 correspondant IUT  
 2 correspondant STS

# j3eA

## Journal de l'Enseignement des Sciences et Technologies de l'Information et des Systèmes

EDP SCIENCES

Journal de l'Enseignement des Sciences et Technologies de l'Information et des Systèmes

Programme : 30 articles par an. IUTN - 1 volume.

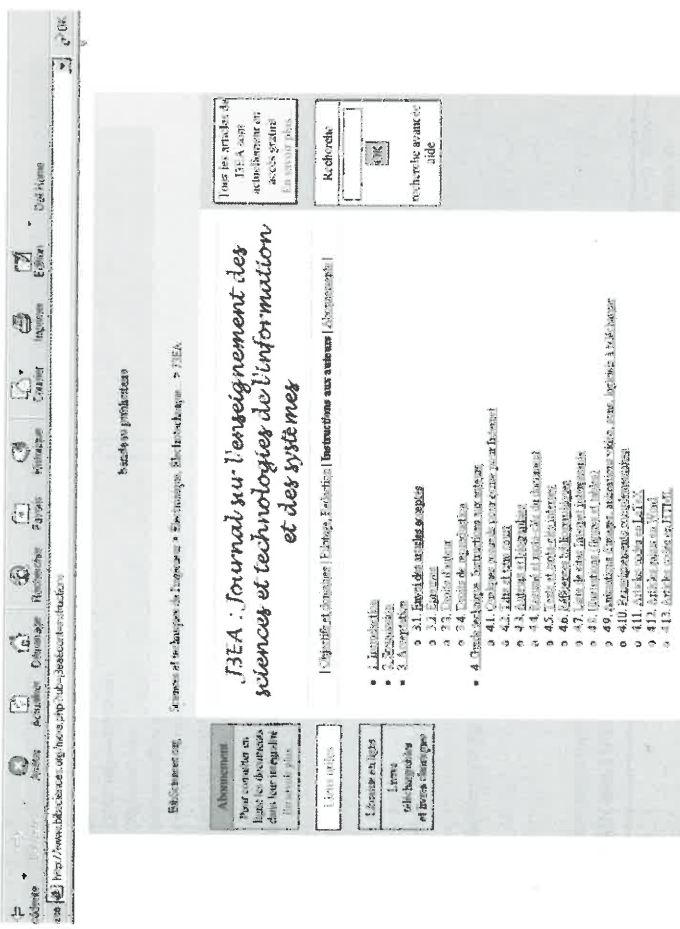
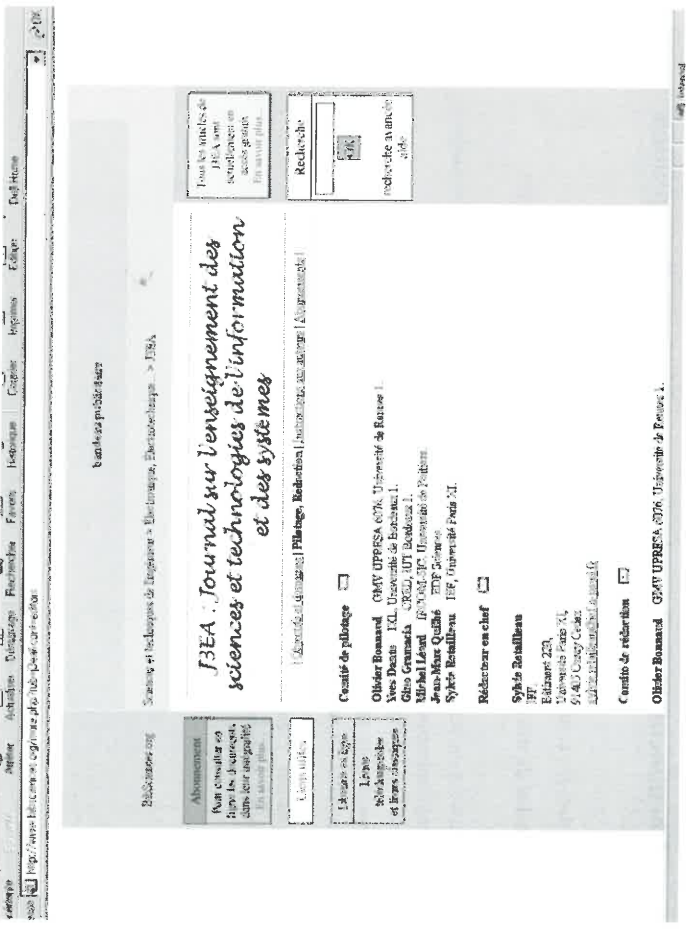
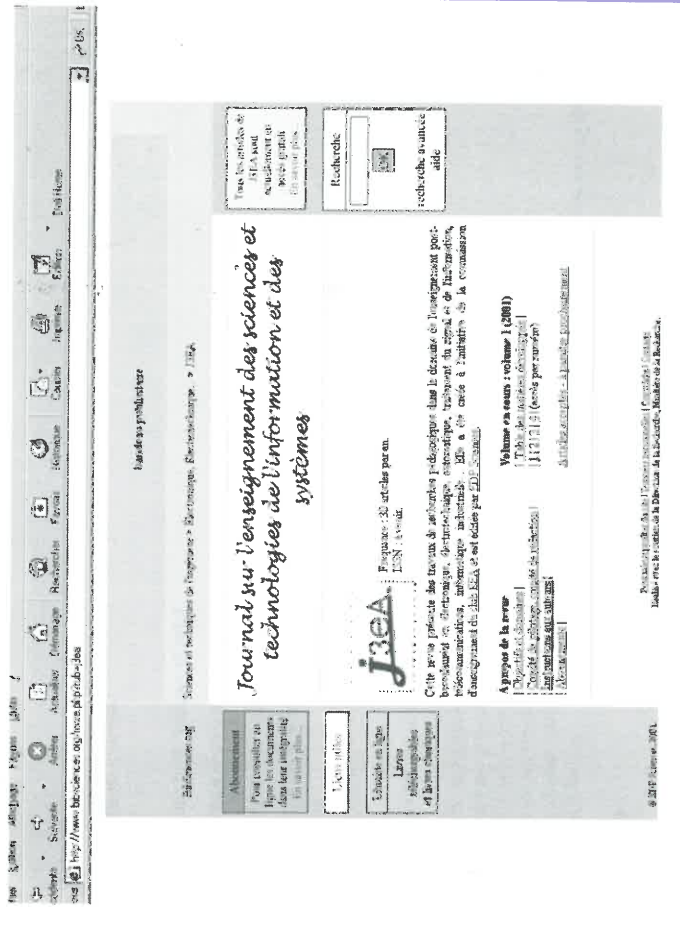
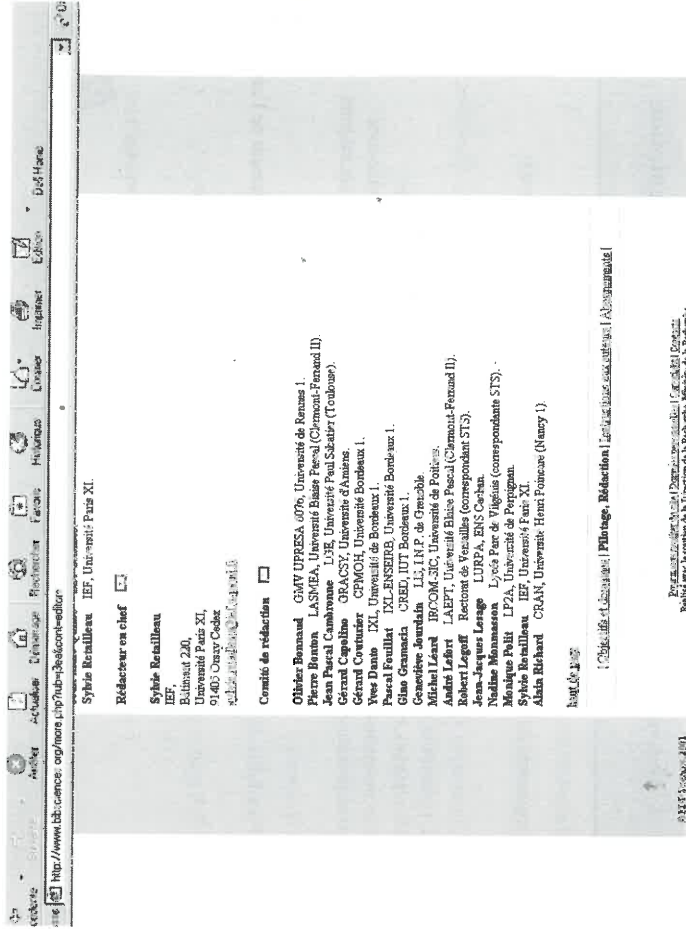
Cette revue présente des travaux de recherches pédagogiques dans le domaine de l'enseignement et particulièrement en électronique, développement, traitement du signal et de l'automatique, télécommunications, informatique industrielle... Elle a été créée à l'initiative de la commission d'enseignement de l'EEA et est éditée par EDP Sciences.

**À propos de la revue**  
 (pour les abonnés)  
 (pour les auteurs)  
 (pour les lecteurs)  
 (pour les éditeurs)

**Volume en cours : volume 1 (2001)**  
 (1) 128 pages (hors annexes)  
 (2) 128 pages (hors annexes)  
 Années disponibles : 1998-2001

Parution en 2001 : 128 pages (hors annexes)  
 Multivolume à l'initiative de la commission d'enseignement de l'EEA.

© 2001 EDP Sciences





**BEA** *Journal sur l'Enseignement des Sciences et des Technologies de l'Information et des Systèmes*

**FICHE DESCRIPTIVE**  
(à joindre impérativement à chaque article)

**Titre :** .....

**ADRESSES** (indiquer les adresses postales et e-mail)  
Nom de l'auteur correspondant : ..... Prénom : .....  
Téléphone : .....  
Télécopieur : .....

**Biographie des auteurs :** .....

**Spécialité de l'article** (cochez une seule case par colonne)

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Automatique	Electronique, microelectronique	Optoelectronique	Electrotechnique, électronique de puissance	Informatique Industrielle	Télécommunications	Traitement de signal et de l'image	Autres (à préciser)

### Cheminement de l'article de la soumission à l'acceptation

Sélection des communications basée sur :  
originalité du travail, intérêt, rigueur dans la démarche, qualité de l'expression.

Soumission en version électronique, Postscript ou PDF, à l'adresse : [eca@edpsciences.org](mailto:eca@edpsciences.org).  
La communication sera accompagnée d'une fiche descriptive.  
Des travaux en HTML pourront être examinés, mais aussi en version papier.  
Les instructions aux auteurs sont données à l'adresse : <http://www.edpsciences.org>  
avec présence d'un *guide technique avec quelques conseils pour écrire pour Internet*.

Acceptation : envoi électronique et papier  
Possibilité de consultation en ligne par l'auteur pour correction après traitement de l'article

**Thèmes**

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Démarche qualité	Démonstrations innovantes, TP	Harmonisation européenne des diplômes	Ouverture vers d'autres filières, renouveau	Réflexions sur les programmes	Transfert recherche-enseignement
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Relations avec l'industrie, formation continue	Utilisation du multimédia	Technologies émergentes	Sciences et culture	Autres (à préciser)	

Mots clés (de 3 à 10) : .....

**Niveau** (cochez une seule case)

1er Cycle  2ème Cycle  3ème Cycle

Préciser la formation (ex : BTS, IUT, maîtrise E.E.A...): .....

Autres (à préciser, exemple formation continue) : .....

**Type d'enseignement**

Magistral  Pratique

**Pré requis pour aborder le sujet** : .....

**Objectifs de l'article** : .....

### Cheminement de l'article de la soumission à l'acceptation

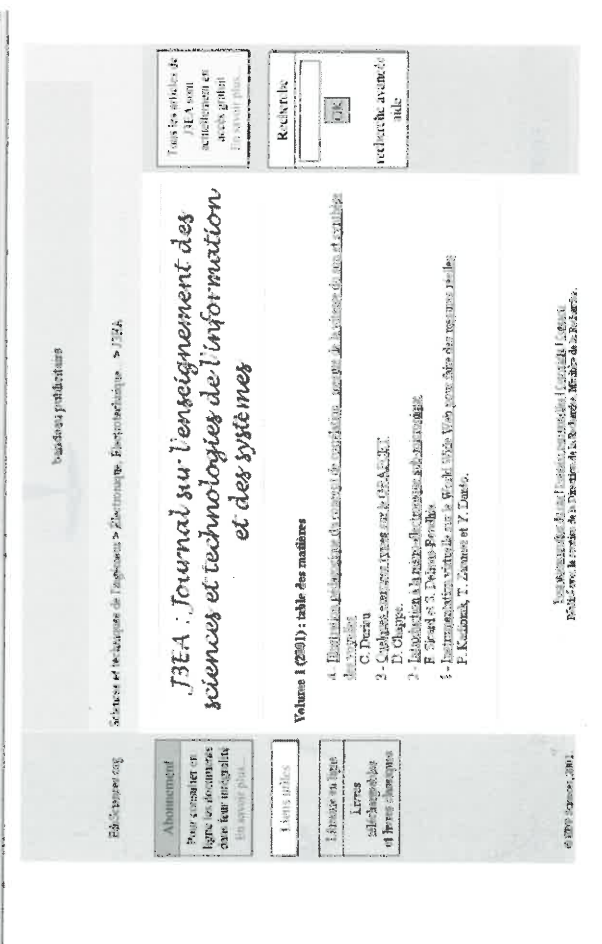
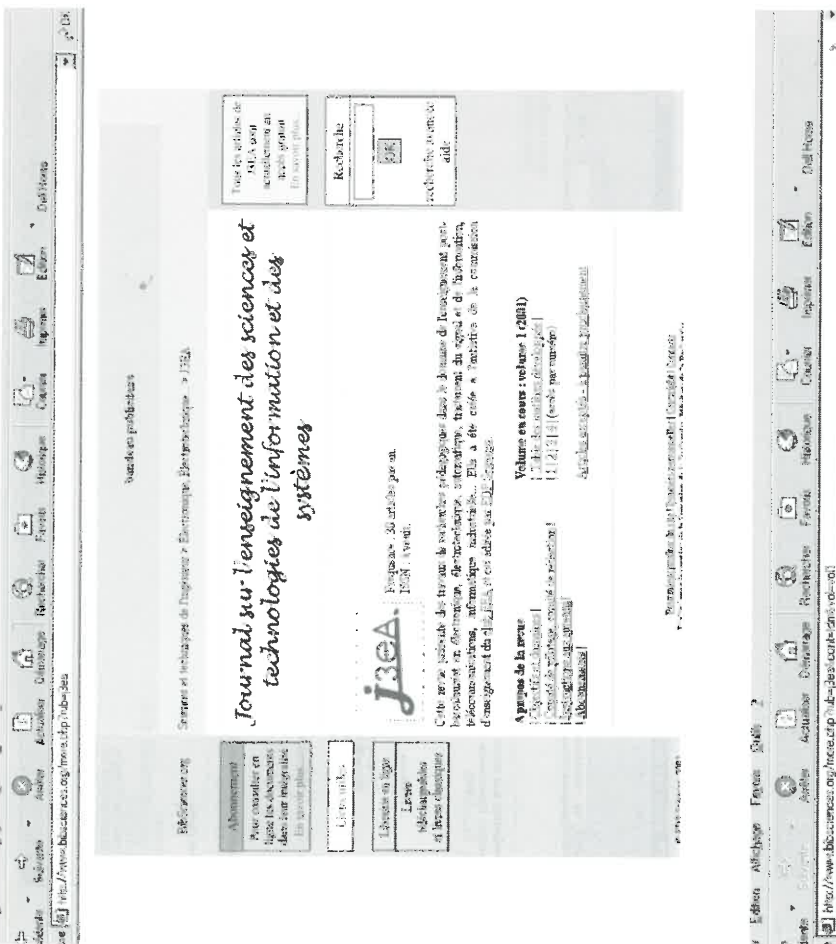
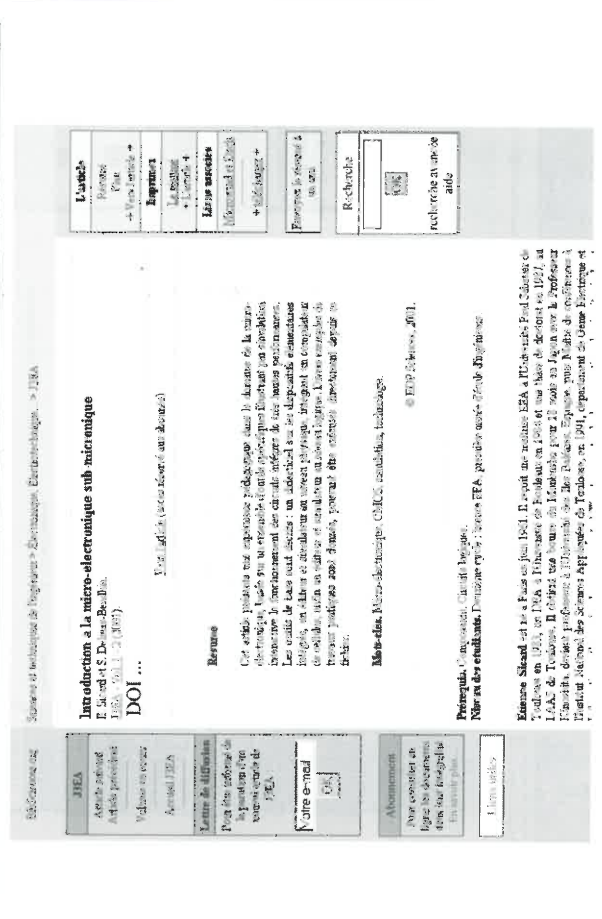
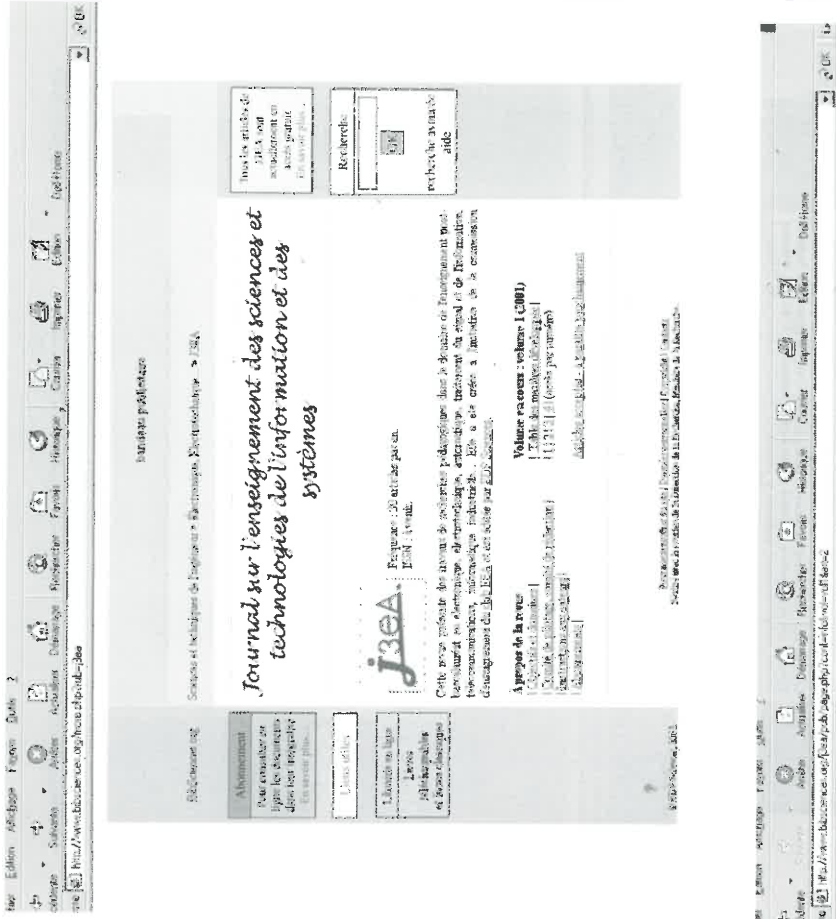
Sélection des communications basée sur :  
originalité du travail, intérêt, rigueur dans la démarche, qualité de l'expression.

Soumission en version électronique, Postscript ou PDF, à l'adresse : [eca@edpsciences.org](mailto:eca@edpsciences.org).  
La communication sera accompagnée d'une fiche descriptive.  
Des travaux en HTML pourront être examinés, mais aussi en version papier.  
Les instructions aux auteurs sont données à l'adresse : <http://www.edpsciences.org>  
avec présence d'un *guide technique avec quelques conseils pour écrire pour Internet*.

Acceptation : envoi électronique et papier  
Possibilité de consultation en ligne par l'auteur pour correction après traitement de l'article

JBEA peut et doit copier des articles de forme et d'esprit très différents :  
+ utilisant les nouvelles technologies  
+ mais aussi des articles pédagogiques de synthèse de forme plus classique






**Reconnaissance et Valorisation des communications**

**DOI : Digital Object Identifier**

Permet de référencer les communications et donc contribue à leur reconnaissance

Valorisation des travaux d'enseignement, en particulier dans l'enseignement supérieur




IEEE - Introduction à la micro-électronique sub-micronique

**Revue**

Cet article présente une expérience pédagogique visant la diffusion de la micro-électronique, basée sur un matériel à faible coût et une approche innovante par simulation. Les outils de base sont des cartes à microprocesseur et des cartes à microcontrôleur. Les outils de simulation et de simulation sont utilisés pour concevoir et valider les circuits numériques avant leur réalisation sur matériel. Les outils de simulation sont utilisés pour concevoir et valider les circuits numériques avant leur réalisation sur matériel.

**Mots-clés:** Micro-électronique, CMOS, simulation, technologie.

**Présenté par:** Christophe Chabot, Ingénieur.

**Parce que l'électronique, c'est la vie.**

**Editeur:** Science et Technologie de l'Ingénieur, Électronique, 2001, 10 pages, 1000 francs.

IEEE - Introduction à la micro-électronique sub-micronique

**Revue**

Cet article présente une expérience pédagogique visant la diffusion de la micro-électronique, basée sur un matériel à faible coût et une approche innovante par simulation. Les outils de base sont des cartes à microprocesseur et des cartes à microcontrôleur. Les outils de simulation et de simulation sont utilisés pour concevoir et valider les circuits numériques avant leur réalisation sur matériel. Les outils de simulation sont utilisés pour concevoir et valider les circuits numériques avant leur réalisation sur matériel.

**Mots-clés:** Micro-électronique, CMOS, simulation, technologie.

**Présenté par:** Christophe Chabot, Ingénieur.

**Parce que l'électronique, c'est la vie.**

**Editeur:** Science et Technologie de l'Ingénieur, Électronique, 2001, 10 pages, 1000 francs.

IEEE - Journal sur l'enseignement des sciences et technologies de l'information et des systèmes

**Volume 1 (2001) : table des matières**

4 - Habilitation pédagogique de l'enseignement de la micro-électronique et de la simulation

5 - Conception et réalisation d'un microcontrôleur

6 - Conception et réalisation d'un microcontrôleur

7 - Conception et réalisation d'un microcontrôleur

8 - Conception et réalisation d'un microcontrôleur

9 - Conception et réalisation d'un microcontrôleur

10 - Conception et réalisation d'un microcontrôleur

11 - Conception et réalisation d'un microcontrôleur

12 - Conception et réalisation d'un microcontrôleur

13 - Conception et réalisation d'un microcontrôleur

14 - Conception et réalisation d'un microcontrôleur

15 - Conception et réalisation d'un microcontrôleur

16 - Conception et réalisation d'un microcontrôleur

17 - Conception et réalisation d'un microcontrôleur

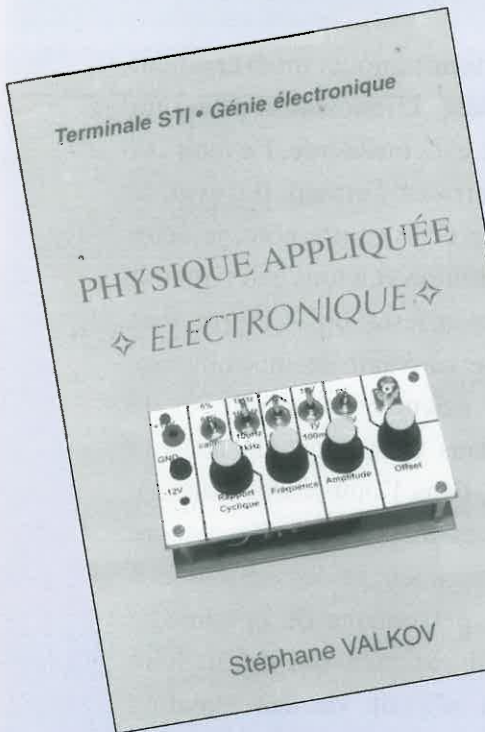
18 - Conception et réalisation d'un microcontrôleur

19 - Conception et réalisation d'un microcontrôleur

20 - Conception et réalisation d'un microcontrôleur



# VIENT DE PARAÎTRE



Cet ouvrage « tout en un » propose en plus des autres :

- un recueil de 23 petits projets (travaux personnels encadrés) couvrant toutes les matières du programme pédagogique ;
- un vaste choix d'exercices résolus, d'exercices non résolus et de travaux pratiques ;
- une initiation active à la simulation sur ordinateur par le logiciel PSPICE ;
- une révision approfondie des matières enseignées en 1ère année.

L'essentiel sur les composants électroniques dont l'étude systématique n'est habituellement pas prévue dans aucun programme pédagogique ;

- la possibilité d'enseignement modulable (par projet) par son côté pratique et ludique, par sa pluri-disciplinarité, par la mise en œuvre de composants modernes, par la possibilité d'adaptation au niveau des élèves, il sera utile non seulement aux lycéens, mais aussi aux étudiants post-bac, aux enseignants et aux électroniciens professionnels ou amateurs.

Principales matières : les signaux et leur repésentation, les composants électroniques, les méthodes d'analyse, la simulation par PSPICE, les étages amplificateurs, les amplificateurs opérationnels, les addresseurs, les sousstracteurs, les convertisseurs tension-courant et courant-tension, les amplificateurs de puissance intégrés, les composants analogiques, les bases de Schmitt, les états, les lignes à retard, les dérivateurs, les intégrateurs, les multipliateurs, les monostables, les stabilisateurs, les générateurs de tension, la rétroaction, les générateurs de signaux sinusoïdaux, les convertisseurs analogique-numérique et numérique-analogique, les afficheurs, les régulateurs de tension à découpage, les convertisseurs à capacités commutées, les machines à courant continu, les redresseurs lamplifieurs, les conversions électrique-optique et optique-électrique.



**Commanditer un projet**  
Le rôle des dirigeants pour la réussite des projets  
La clé pour la maîtrise d'ouvrage interne

**Gérard HERNIAUX**

**Commanditer un projet**  
Le rôle des dirigeants pour la réussite des projets

La multiplication des projets dans les entreprises a mis en lumière un personnage important : le chef de projet, responsable de la réalisation complète d'une opération.

À l'usage, est apparue la nécessité d'un autre acteur, non moins important : le commanditaire de projet, responsable d'en fixer les objectifs, de lui fournir des ressources et d'en valider les résultats.

Mais que les chefs de projet ont été largement formés, les commanditaires en sont encore à découvrir leur fonction, et ne se montrent pas toujours à la hauteur des espérances placées en eux.

Ce livre a été écrit pour les commanditaires de projets internes, afin de les aider à mieux jouer leur rôle et à mieux s'organiser pour contribuer à une réussite plus complète des projets dans leurs entreprises.

Un livre que les chefs de projet aimeront offrir à leur direction

Web : [www.imspg.com](http://www.imspg.com)

Imagerie : M. H. / Contraste 1 - M. H. / C. G. 2001



Collection dirigée par Francis Kermaol et Hélène Maléval

Les conséquences d'une crise sont quelquefois lourdes pour l'entreprise. Aussi est-il important de comprendre ses mécanismes et ses caractéristiques afin d'anticiper voire éviter au maximum les événements qui sont susceptibles de l'engendrer.

La communication est un élément capital de la gestion de la crise.

- Quelle est l'influence de la communication sur l'anticipation, la gestion d'une crise, l'impact sur l'image de l'entreprise ?
- Comment faut-il communiquer ?
- Quelle forme de stratégie de communication choisir ?
- Quelle est l'influence des médias sur l'opinion publique ?
- Comment les consommateurs s'organisent-ils face à une situation de crise ? Quelles sont leurs exigences quant au droit à l'information ?

Qu'en est-il du principe de précaution lorsque surviennent des événements tels que le naufrage de l'Érika, la crise de la vache folle ?

Le caractère soudain et brutal de la crise de l'épizootie de fièvre aphteuse, ou de la crise suivie du boycott de Danone, était-il prévisible ?

Cet ouvrage, s'appuyant sur de nombreux exemples, est à la fois explicatif et prescriptif parce qu'il associe les nombreux acteurs tels les entreprises, les institutions, le public, la société civile, les victimes, leurs familles, et les politiques.

Michèle Cabay est l'auteur de plusieurs ouvrages et articles dans le domaine de la communication. Elle est professeur d'université en information et communication des organisations à l'université Paris-VII Jussieu et enseigne à HEC depuis 1983 en formation initiale et continue. Elle a exercé en outre des fonctions de consultante pour des ministères et des entreprises.

9782710241197

19,67 € - 129 F



## Carnet de route : impressions du CETSIS

Les colloques du CETSIS sont toujours un événement chaleureux et enthousiasmant. L'innovation prend un sens collectif. L'expérience est considérée, l'avenir est possible. Cette année, à Clermont-Ferrand, il y avait la fantaisie en plus. Aussi, par cette courte note, je veux rendre hommage à Pierre Bonton et à tous ceux qui ont contribué au succès de la manifestation. A Pierre, tout particulièrement, je dois le souvenir de miscellanées éblouissantes, mêlant la science, le théâtre et la gastronomie auvergnate dans un incroyable château perdu, un soir d'automne, dans l'ombre des volcans. Tout de même, ces saynètes bien plus drôles encore qu'un meilleur Jarry ; ce magicien, ce dessinateur, et à la clôture du colloque, ce personnage de la comédie vénitienne, l'homme-oiseau, le zani, qui devait faire un triomphe... Moi, qui n'avait vu des standing ovations qu'à la télé ! L'automne à Clermont flambait comme un soleil indien. Le grand Michelin pointait l'avenir et l'avenir emballait les jeunes chercheurs convaincus que tout était possible... Ce sont ces raccourcis de l'Histoire qui troublent le plus : ils donnent la mesure d'un monde soudain plus intelligible, plus gai, plus humain. Ce fut vraiment un beau colloque.

*Gino Gramaccia*

