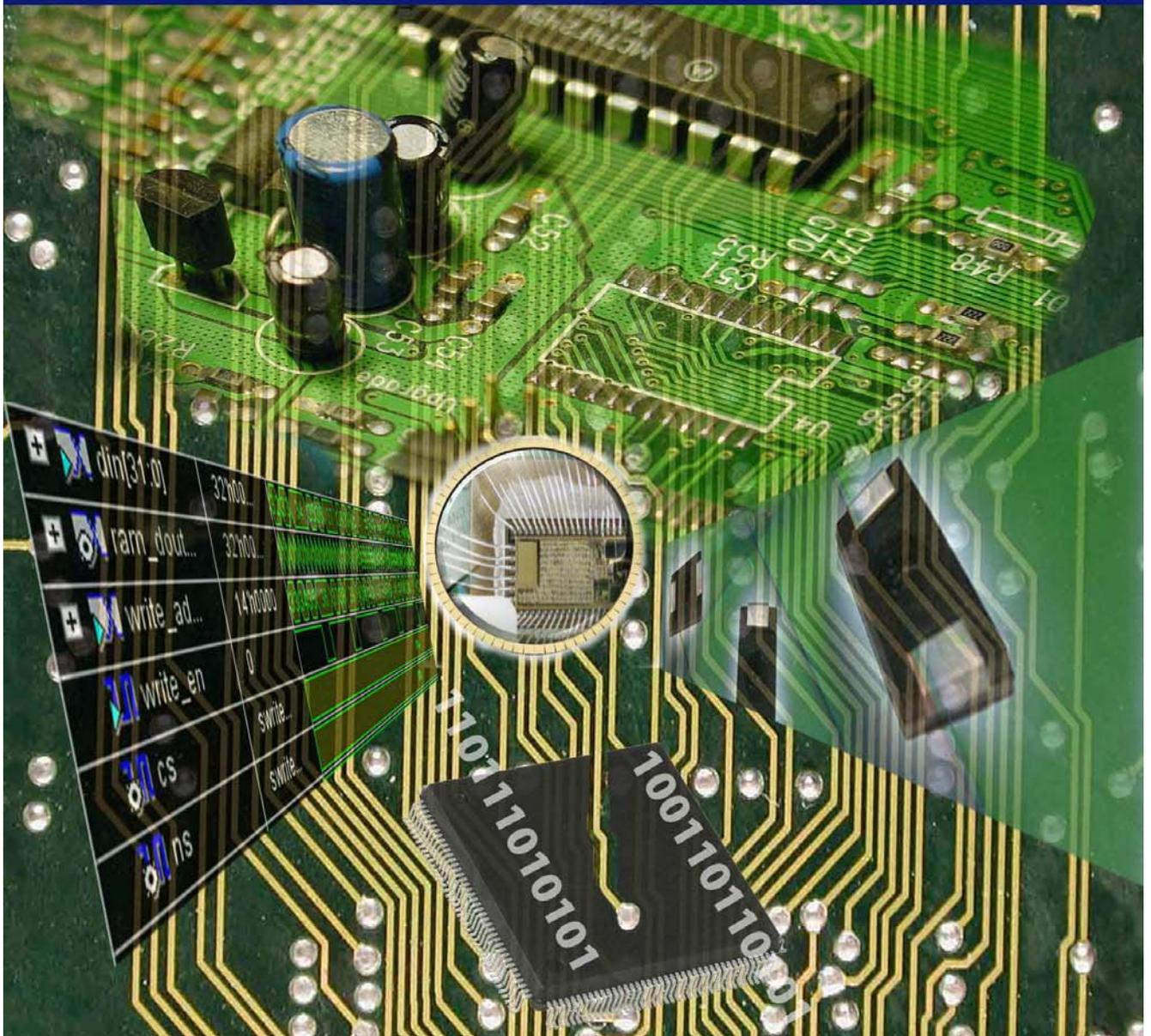




www.cnrs.fr



14èmes rencontres du réseau régional des électroniciens de la recherche de Midi Pyrénées. 11 & 12 Octobre 2010 - Relais du Bois Perché - Aspet (31)



Le mot du Comité

Bienvenue à ces 14èmes rencontres du réseau des électroniciens de la recherche de Midi-Pyrénées.

2000 – 2010 : cette année marque la dixième année d'existence de notre réseau et nous avons voulu célébrer cet anniversaire par une rencontre exceptionnelle de 2 jours.

Notre objectif est de valoriser nos métiers au sein de nos laboratoires. Mais aussi de fédérer notre réseau métier.

Notre communauté est l'une des plus dynamiques de France, et nous pouvons avoir confiance en l'avenir.

Le réseau est constitué de chacun d'entre nous, nous devons l'alimenter par nos implications, nos propositions.

Nous espérons que vous prendrez autant de plaisir à vivre ces rencontres que nous en avons pris à les organiser.



ALQUIER Jean-Félix (IMFT)
BIGANZOLI Arnauld (INSERM)
CROUZET Catherine (INSA)
DRIGO Loïc (LNCMI)
DRUILHE Jean-Louis (ECOLAB)
DUPIEUX Michel (LATT)
FARHI Lahcen (LGC)
GANIBAL Christian (LAAS)

JARNOT Christian (LA)
LAURENT Didier (TBL)
LEMAIRE Christian (LAAS)
MARTIN Stéphane (LAPLACE)
PERTEL Christian (CEMES)
SALON Jacques (LAPLACE)
SERAN Henry-Claude (CESR)
NEUVILLE Laurence (DR14)

Le mot de la déléguée

Comment ne pas être fière de la célébration cet automne des dix années d'existence du réseau des électroniciens de Midi-Pyrénées ?

A l'heure où la recherche se conduit beaucoup sur projets, je souhaite insister sur son impossibilité à émerger sans le collectif des hommes et des femmes, qu'il relève du laboratoire ou du réseau métier.

C'est sur ces socles que se pose la qualité de notre recherche.

Les réseaux métiers sont des lieux de partage et d'échanges, soutenus par la Mission Ressources et Compétences Technologiques (MRCT) et par les cellules régionales de formation permanente ; ils contribuent à rendre visibles les compétences et les spécificités d'agents du CNRS ou de personnels d'établissements partenaires du CNRS.

En Midi-Pyrénées et par ces rencontres, la « mixité » au sens du partenariat avec les établissements d'enseignement supérieur sera presque parfaite.

Je vous remercie très sincèrement pour la qualité de votre soutien à la recherche dans vos laboratoires d'affectation et vous souhaite un très heureux anniversaire.

Le mot de la responsable des ressources humaines

Le réseau des électroniciens de Midi-Pyrénées, a, comme tous les réseaux métiers, la vocation de fédérer une communauté professionnelle. Celui qui nous occupe aujourd'hui fête ses dix ans. Dix ans d'échanges, de séminaires et de dispositifs de formation ont créé un compagnonnage que je ne souhaite pas uniquement lié au financement, avec le Service des Ressources Humaines, et plus particulièrement le pôle formation permanente représenté par Laurence Neuville.

Travailler en réseau permet l'échange entre professionnels d'un domaine qui parle la même langue même s'ils vivent dans des environnements différents. Cela favorise sans doute une meilleure connaissance pour chacun des protagonistes d'un environnement de travail qui dépasse le seul cadre de son laboratoire.

L'écueil que l'on peut voir dans toutes organisations identiques serait de passer d'une communauté à un communautarisme professionnel qui peut guetter chacun d'entre nous s'il ne s'astreint pas à aller au-delà de son domaine d'expertises et à tenter l'aventure de nouvelles connaissances. Aussi, quitte à être iconoclaste et tout en vous souhaitant un très bel anniversaire, je forme le vœu que votre réseau sache toujours opérer les mutations indispensables lui permettant de se régénérer en permanence. Ceci est possible dès lors que l'on intègre la nécessaire porosité entre les différents métiers qui font toute la richesse de notre établissement.

Programme

Lundi 11 octobre :

- 13H00 : Rendez-vous sur le parking de la délégation.
- 13H15 : Départ de la navette
- 14H45 : Arrivée au Relais du Bois Perché à Aspet.

- 15H15 à 15H30 : Accueil des participants et présentation du programme (D Laurent Burguière).
- 15H30 à 16H30 : Introduction (A Barelli et M Armengaud).
- 16H30 à 16H50 : Historique du réseau (L Farhi et C Lemaire).
- 16H50 à 17H30 : Table ronde sur l'évolution du métier d'électronicien (J-F Alquier et M Dupieux).

- 17H30 à 17H45 : Pause.

- 17H45 à 18H45 : Partages d'expériences :
 - 17H45 à 18H15 : Les photodétecteurs (J-L Druilhe)
 - 18H15 à 18H45 : Application des caméras CCD /CMOS à la métrologie en mécanique des fluides (S Cazin).
- 18H45 à 19H30 : Séance posters.

- 19H30 à 20H30 : Apéritif.
- 20H30 : Repas.

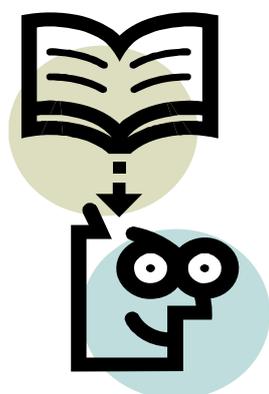
Programme

Mardi 12 octobre :

- 7H30 et 8H30 : Petit déjeuner et libération des chambres
- 8H45 à 10H45 : Ateliers « de la conception à la réalisation » :
 - 8H45 à 9H45 : La chaîne CAO (S Martin).
 - 9H45 à 10H45 : Techniques de câblage CMS (G Brillat, P Marcoul et L Pettiti).
- 10H45 à 11H00 : Pause.
- 11H00 à 12H00 : Séminaire sur les techniques et la méthodologie de routage complexe, type BGA (D Médale et J Manhès).
- 12H15 à 13H30 : Déjeuner.
- 13H30 à 15H00 : Table ronde « Tutorat » : Ses moyens, ses limites (C Jarnot, L Farhi, A Biganzoli, S Martin).
- 15H00 à 15H30 : Construire et faire vivre un plan de formation pluri annuel dans le cadre d'un réseau métier du CNRS (L Neuville).
- 15H30 à 16H00 : Clôture des rencontres (G Lelièvre).
- 16H30 : Départ d'Aspet.
- 18H00 : Arrivée à la délégation Midi Pyrénées

Notes

Résumés des présentations



Introduction

Maité Armengaud (DR14) et Armelle Barelli (DR14)

Nous sommes particulièrement heureuses d'ouvrir ces 14èmes rencontres du réseau des électroniciens de la recherche de Midi-Pyrénées au relais du Bois Perché. Ces deux jours vont constituer un temps fort dans la vie de ce réseau de métier qui fête aujourd'hui ces dix ans d'existence.

L'historique du réseau

Lahcen Farhi (LGC) et Christian Lemaire (LAAS)

C'est à la suite des premières rencontres électronique de Bonas en 1999 que l'idée de création d'un réseau régional a commencé à germer. Elle s'est concrétisée l'année suivante, grâce à un groupe de personnes qui a mis en place une structure régionale pour rassembler les électroniciens de la recherche. L'objectif du réseau est de promouvoir les échanges et les partages de connaissances, des compétences et des savoir-faire entre les agents isolés ou non dans le domaine de l'électronique, ceci dans l'intérêt de tous... agents et laboratoires.

C'est ainsi que l'an 2000, a vu naître le réseau des électroniciens de Midi-Pyrénées... notre réseau régional.

Partages d'expériences sur les photodétecteurs

Jean-Louis Druilhe (ECOLAB)

Je comparerai les photomultiplicateurs (PMTs) aux photodiodes à avalanche (APDs) en mode normal et en mode Geiger. Les PMTs, utilisés depuis de très nombreuses années pour la détection de la fluorescence, sont peu à peu remplacés par de nouveaux détecteurs de type APDs. Les PMTs sont reconnus pour avoir une grande plage d'amplification des photons mais sont des tubes à vide volumineux qui nécessitent un environnement électrique et électronique contraignant pour leur mise en œuvre. Les APDs présentent l'avantage d'un conditionnement restreint mais ont un gain faible et sont sensibles aux paramètres d'environnement, particulièrement la température. Les APDs en mode Geiger deviennent des détecteurs numériques de comptage de photon unique. Ma comparaison s'appuiera sur des exemples de mise en œuvre de ces différents types de détecteurs sur la plateforme de spectroscopie de l'IPBS.

Partages d'expériences Application sur les caméras CCD

Sébastien Cazin (IMFT)

La recherche expérimentale en mécanique des fluides est une discipline qui a très souvent recours à l'imagerie, déclinée sous diverses formes, pour caractériser quantitativement ou même simplement qualitativement les écoulements. Les techniques de mesure telles que la Vélocimétrie par Imagerie de Particules (PIV), la fluorescence Induite par Plan Laser (PLIF), l'ombroscopie ou la thermographie infrarouge permettent d'extraire, de manière non intrusive, des grandeurs physiques telles que la vitesse, la concentration d'espèces, la forme, taille,... d'objets (bulles, gouttes,...), ou des champs de température dans les écoulements. Nous verrons notamment que les progrès importants réalisés ces dernières années dans le développement des caméras numériques ont impacté de manière sensible les potentiels de ces techniques de mesure.

Séminaire et exposés sur les techniques et la méthodologie de routage complexe, type BGA

Daniel Médale (LAAS) et Jérôme Manhès (LAAS)

Cet exposé décrira les étapes nécessaires à la conception et au routage d'un circuit imprimé intégrant un ou plusieurs composants de surface à haute densité en technologie BGA (Ball Grid Array).

Pour cela nous nous appuyerons sur une carte conçue et routée au laboratoire dans le cadre du projet « Antenne sonore : localisation de sources sonores en robotique mobile » présenté lors d'une rencontre précédente.

Dans un premier temps nous évoquerons les contraintes des utilisateurs et de la société en charge de la fabrication du circuit imprimé, puis nous présenterons les solutions retenues.

Dans un deuxième temps nous décrirons les différentes étapes du routage.

Pour finir nous nous intéresserons à l'assemblage et au test de tels composants.

Construire et faire vivre un plan de formation pluriannuel dans le cadre d'un réseau de métier du CNRS

Laurence Neuville (DR14)

" Construire et faire vivre un plan de formation pluriannuel dans le cadre d'un réseau métier du CNRS » c'est répondre à des objectifs multiples comme :

- fédérer une communauté métier,
- favoriser le partage et la pérennité des moyens, compétences, savoirs et savoir-faire entre les membres de cette communauté,
- favoriser l'émergence de compétences internes en matière de formation,
- faire bénéficier la communauté scientifique du savoir-faire d'une communauté métier.

De la réponse aux objectifs découlera la pérennité d'une communauté soudée et résolument tournée vers l'avenir de sa profession "

Clôture des rencontres régionales

Gérard Lelièvre (MRCT)

Le concept de réseaux technologiques, thématiques ou professionnels s'est, depuis 10 ans, largement imposé dans le système de recherche national grâce aux actions novatrices des premiers réseaux, comme celui des électroniciens de Midi-Pyrénées.

Cette organisation en réseaux permet de structurer des communautés, de croiser des disciplines, de partager des expériences, de transférer des compétences, de monter des projets technologiques novateurs, de mutualiser des moyens matériels ou immatériels et d'engager des actions de formation ambitieuses.

Les réseaux sont interdisciplinaires, inter-catégoriels et inter-établissements et bénéficient du soutien de la gouvernance du CNRS, des directions scientifiques, des délégations régionales et des laboratoires. Ils devront jouer un rôle de plus en plus important dans le dispositif de recherche national en pleine évolution puisque ce sont plus de 7000 agents et 500 laboratoires qui participent déjà aux actions de 20 réseaux nationaux et 36 réseaux régionaux.

En ce 10ème anniversaire, je souhaite féliciter tout spécialement le réseau des électroniciens de Midi Pyrénées pour l'ensemble des actions qu'il a mené et qui sont magnifiquement illustrées par ces rencontres qui doivent servir d'exemple. Je me dois aussi de rappeler combien l'engagement de la Délégation régionale DR14 est tout à fait déterminant non seulement pour ces rencontres mais aussi pour des actions particulièrement ambitieuses et complexes concernant d'autres réseaux, au travers d'une collaboration exemplaire avec la MRCT.

Notes

Résumé des ateliers

Atelier Techniques de câblage CMS : Moyens et savoir faire

Gilles BRILLAT (SCEL UPS), Patrick MARCOUL (LAAS) et Lionel PETTITI (CEMES)

L'évolution des composants a changé nos méthodes de conception et réalisation : les maquettes sur platine labdec deviennent des circuits imprimés à plusieurs couches, avec des composants CMS. Notre matériel suit cette évolution : Station de soudage sans plomb, rangement spécifique des composants et cartes, hotte d'aspiration de fumée, four de refusion.

Nos 3 électroniciens se proposent de nous montrer leurs méthodes et expérience dans cette phase critique de conception électronique.

Atelier CAO : Schématique, simulation et routage

Stéphane Martin (LAPLACE)

Cet atelier CAO a pour objectif de présenter brièvement la phase amont de conception de nombreux projets en électronique, dans l'environnement de la suite logicielle OrCad Cadence :

- simulation analogique et numérique sous Capture PSPICE
- schématique avec notamment la fonction CIS pour la gestion des composants
- passerelle de Capture vers PCB Editor
- du PCB vers la carte finale

Notes

Résumés du débat et de la table ronde

Débat sur l'évolution du métier d'électronicien

J-F Alquier (IMFT) et M Dupieux (LATT)

Le débat s'articulera autour de 3 questions essentielles dans l'évolution de notre métier.

Dans un premier temps les électroniciens donneront leur perception sur les évolutions techniques mais aussi de leur métier. Ensuite ils expliqueront comment ils ont accompagné ce changement, comment se sont ils adaptés ? Et enfin qu'attendent-ils du réseau pour les aider dans cette évolution ?

Ce débat se doit d'être un moment de partage et apporter des ouvertures, que le réseau peut mettre en place

Table ronde sur le tutorat : ses moyens, ses limites

C Jarnot (LA), S Martin (LAPLACE), L Farhi (LGC) et A Biganzoli (INSERM)

Dès sa création, un des objectifs du réseau régional des électroniciens de Midi-Pyrénées a été de rompre l'isolement de certains électroniciens.

Le partage des savoirs, des pratiques professionnelles et des compétences étaient et demeurent encore le fondement de cette ambition. Plusieurs moyens ont été mis en œuvre pour satisfaire cette volonté comme les clubs à thèmes, les séminaires, les rencontres. Le tutorat en faisait partie mais force est de constater que le bilan, après 10 ans du réseau, est assez mitigé.

Aussi, quel avenir le tutorat peut-il avoir au sein du réseau ? Quels sont ses moyens, mais également ses limites ? D'autres formes d'entraide peuvent-elles répondre aux besoins ? Comment les formaliser au sein du réseau ?



Notes

Résumé des posters

"CID : Une Caméra CCD pour la microscopie électronique"

T Birou, C Pertel et L Pettiti – CEMES

Mots clés : capteur CCD, électronique bas bruit, FPGA, VHDL, optique, vide & refroidissement, traitement informatique, C++, instrumentation.

Les fonctionnalités et performances de cette caméra nous offrent un outil remarquable d'acquisition de données en Imagerie et en spectroscopie de pertes d'énergie d'électrons en MET. Notre dispositif est utilisé pour former des images en sortie du microscope électronique ou détecter les électrons d'un spectre de pertes d'énergie formés sur un microscope équipé d'un spectromètre. Le principe de base vise à assurer le contrôle simultané du microscope et du système d'acquisition de données.

Le système repose sur une caméra CCD totalement réalisée par nos services. La conversion électrons-photons est réalisée par un scintillateur déposé sur un hublot. Le transfert optique permet de former l'image ou le spectre sur la partie sensible d'un CCD refroidi en dessous de -30°C , sous un vide limite de 10-2mBar. Le CCD comporte 2048 x 2048 pixels de 14 x 14 μm .

Ce développement, soutenu par le programme européen de microscopie électronique ESTEEM, permet en spectroscopie d'afficher simultanément les spectres de pertes proches et lointaines avec une dynamique supérieure à 108 dans une gamme d'énergie de 104 (1000eV à 0.1eV/Canal). Les différentes fonctionnalités permettent d'atteindre une fréquence de lecture de 1000 spectres/s.

"Mesure de Composés Organiques Volatils par Echantillonnage Disjoint"

C Jarnot, JM Martin, G Sokoloff, Y Meyerfield, R Baghi, N Striebig, R Maton, C Jambert et P Durand - UPS/CNRS/OMP – LA

Mots clés : Mesure des composés organiques, échantillonnage, COV.

Il s'agit d'un développement instrumental servant à mesurer des flux d'espèces chimiques échangées entre la surface de la planète et l'atmosphère. Les espèces que nous cherchons à mesurer sont d'origines naturelles (émissions de composés organiques volatils par la végétation). Elles contribuent d'une façon directe et indirecte à la pollution de l'air et/ou à la modification du climat (effet de serre).

La technique utilisée est une variante de la technique des corrélations turbulentes qui calcule le flux vertical d'une espèce chimique, en corrélation avec les mesures instantanées de vitesse verticale de l'air. Cette méthode demande des analyseurs chimiques rapides (environ 10 mesures à la seconde). Pour des espèces chimiques plus lentes à être analysées (comme les COV), l'alternative utilisée est de "capturer" rapidement un échantillon que l'on peut analyser plus lentement et de corrélérer le résultat à la mesure de vitesse au moment de la capture. Ce système est dit "d'échantillonnage disjoint" ou DEC (disjunct eddy-correlation).

L'instrument développé permet de capturer rapidement un échantillon d'air et de le transférer vers un analyseur de COV en garantissant qu'il ne soit pas modifié chimiquement et que la pression de l'échantillon soit constante quelque soit la vitesse de pompage de l'analyseur. Tout ceci pour deux environnements différents envisagés pour la mise en œuvre de l'instrument (extérieur et aéroporté).

Parmi les développements on trouve une carte électronique à base de microcontrôleur pour séquencer l'ensemble avec une précision de gestion des temps de l'ordre de la milliseconde, un système de régulation de pression, un programme sous Labview supervisant l'ensemble de l'instrument et permettant l'acquisition des données.

"Détecteur d'électrons pour l'exploration de Mercure sur la mission Bepi Colombo"

*H-C Séran, C Aoustin, M Petiot, J Rouzaud, E Lecomte, A Fedorov,
J-A Sauvau et D Moirin – CESR*

Mots clés : Mercure, détecteurs de particules, FPGA.

Bepi Colombo est une mission conjointe ESA/JAXA (Europe – Japon) dédiée à l'étude de la planète Mercure et de son environnement. Deux sondes seront lancées en 2014 par Ariane 5. La première sonde MPO (Mercury Planetary Orbiter) étudiera la planète, la seconde sonde MMO Mercury Magnetospheric Orbiter) étudiera la magnétosphère de Mercure.

La mission nominale de 1 an débutera en 2020 après 6 ans de voyage. L'instrument présenté ici, MEA (Mercury Electron Analyser), fait partie d'une suite instrumentale sur MMO pour mesurer les particules. MEA est un spectromètre d'électrons du type top hat. Il permet de mesurer les électrons de 3eV à 30 keV, avec une couverture de 4π stéradians. Il utilise une paire de galettes à micro-canaux pour multiplier les électrons incidents. Il comporte 16 amplificateurs de charge associés à chacun des 16 secteurs angulaires qui couvrent l'azimut. L'électronique fournit 3 hautes tensions allant de 0 à 3kV.

La première haute tension polarise les galettes, les 2 autres sont appliquées aux 2 parties de l'hémisphère interne de l'analyseur pour faire la sélection en énergie des électrons incidents. Les comptages sont lus et traités par un premier FPGA qui contrôle la tête de mesure. Les données sont mises en forme et transmises au MDP (Mission Data Processor) par un second FPGA. Nous présentons l'instrument dans son ensemble, et nous décrivons plus précisément les caractéristiques des cartes électroniques.

"Instrumentation d'un capteur de pression matriciel"

Auteurs : Stéphane Martin et Jacques Salon – LAPLACE

Mots-clefs: capteur de pression, commutation analogique, multiplexage, USB, interface Visual Basic

Le groupe MDCE du laboratoire LAPLACE travaille sur une nouvelle génération de composants utilisant des méthodologies d'assemblage par micro-poteaux de cuivre comme alternative aux méthodes par bonding. Aussi, nous avons développé un instrument de mesure pour étalonner et contrôler la force exercée sur ces semi-conducteurs lors des phases de connexion.

Cet instrument est composé d'une électronique de mesure, de conversion analogique/numérique, et de communication USB vers un PC pour le contrôle du dispositif et l'interface visuelle vers l'utilisateur.

La mesure est réalisée à partir d'un détecteur de pression Tekscan de 56x56mm, composé de 1936 capteurs piézorésistifs constitués en matrice de 44 x44. Pour réaliser cette mesure, une électronique de commutation a été mise en œuvre à partir d'interrupteur analogique à base d'ADG733. Les tensions recueillies sont ensuite converties sous 8 bits, puis envoyées vers le PC par le bus de communication USB.

Un traitement logiciel et une récupération des données via une interface sous Visual Basic avec affichage à 50 images/s, permet ainsi à l'utilisateur de suivre en temps réel l'évolution de la cartographie des forces appliquées sur le composant.

"Groupe Initiation PIC"

A Biganzoli – INSERM

Les dernières actions menées en 2010

Mots clés : PIC, Microcontrôleur, groupe, animation.

Le groupe « Initiation PIC » a vu le jour, il y a maintenant 3 ans, depuis les 9ème Rencontres Electronique de Dijon, et à l'intérêt qu'a suscité ce thème. Ce groupe doit permettre l'échange et le partage d'expérience autour des microcontrôleurs PIC, pour les membres du réseau des électroniciens. Le groupe "Initiation PIC" accessible depuis un compte Google, vous permet d'accéder à différentes ressources partagées par la communauté. Vous y trouverez des fiches pratiques faisant la synthèse des sujets abordés, ainsi qu'un espace pour échanger et partager des fichiers. On vous y attend nombreux, que vous soyez utilisateur averti ou un néophyte des microcontrôleurs PIC. Pour y adhérer, il suffit d'envoyer un mail sur le réseau avec comme sujet « Groupe PIC » et dire que vous souhaitez vous inscrire ! Cette année, nous avons organisé 2 séminaires PIC, et nous devrions vous en proposer un chaque trimestre. C'est un moment privilégié et convivial pour l'échange, nous vous y attendons nombreux.

"Pilotage d'un chariot pour micro salle blanche"

L Pettiti, T Birou et C Pertel – CEMES

Mots clés : communication sans fil MIWI - microcontrôleur PIC – batterie lithium.

La DUF (Dinamo Ultra high vacuum Factory) est un bâti d'expérience, conçu pour l'élaboration sous ultravide des 5 niveaux d'interconnexion nécessaires pour l'échange d'informations avec une seule molécule ou nano objet.

Ce banc scientifique permet de transférer des échantillons sous ultravide entre cinq chambres UHV différentes. Ces transferts sont possibles par un chariot mobile commandé par une télécommande sans fil. Cette technologie implique l'utilisation de microcontrôleur, de module de communication RF type ZigBee et de gestion d'alimentation par batterie lithium.

"Lecture bolométrique à haute sensibilité pour la cosmologie observationnelle et l'exploration de l'Univers lointain"

A Cros et A Bounab (responsables de thèse : L Ravera et M Giard) – CESR

Mots clés : infrarouge, SPICA, JAXA, amplification cryogénique

Ce poster présente les techniques innovantes de mesures dans le domaine infrarouge, qui seront utilisées dans le cadre de l'expérience spatiale SAFARI (programme SPICA de la JAXA), pour lire des matrices de bolomètre supraconducteurs de type TES: lecture par multiplexage fréquentiel, amplification cryogénique à SQUID, linéarisation par asservissement de type "baseband feedback".

L'objectif est d'améliorer par un facteur 100 la sensibilité de l'instrument par rapport à celle des télescopes infrarouges spatiaux précédents (Herschel).

"Electronique pour un laser pulsé embarqué sur une mission martienne"

J-J Thocaven, H-C Séran, A Cros et S Maurice – CESR

Mots clés : Laser, Libs, électronique Laser de puissance

Dans le cadre de la mission martienne Mars Science Laboratory, un rover de 700kg va être lancé par la NASA en octobre 2011. L'un des instruments à bord de MSL est Chemcam qui analysera la composition élémentaire des roches jusqu'à une distance de 10 m. La technique employée est le LIBS: laser induced breakdown spectroscopy. Un laser de puissance pulsé fait une ablation de la roche qui émet un plasma dont la lumière est analysée par un spectromètre. Nous décrivons brièvement le laser pulsé et nous présentons la carte électronique analogique qui délivre les courants et tensions pour déclencher les tirs. La spécificité de la carte réside dans sa capacité à travailler entre -40°C et +35°C, à respecter les contraintes de derating applicable à tout circuit embarqué, à tenir les doses de radiations de la mission, et à offrir une fiabilité renforcée de par le choix des composants et la conception du circuit.

Notes

Liste des participants et intervenants

Jean-Félix ALQUIER

alquier@imft.fr

05 34 32 28 28

IMFT-Signaux et Images

Maïté ARMANGAUD

maite.armangaud@dr14.cnrs.fr

05 61 33 60 05

DR14-Direction des Ressources
Humaines

Patrick ARRUFAT

arrufat@cict.fr

05 61 55 83 00

CRCA

Armelle BARELLI

armelle.barelli@dr14.cnrs.fr

05 61 66 61 04

DR14-Direction des Ressources
Humaines

Arnauld BIGANZOLI

arnauld.biganzoli@inserm.fr

05 61 77 95 01

INSERM Unité 825

Thierry BIROU

birou@cemes.fr

05 62 25 79 07

CEMES -Electronique

Gilles BRILLAT

gilles.brillat@cict.fr

05 61 55 77 95

UFR PCA UPS-Service Commun
d'Electronique

Sebastien CAZIN

cazin@imft.fr

05 34 32 28 29

IMFT-Signaux et Images

Olivier CHASSELA

chassela@cesr.fr

05 61 55 66 67

CESR

Alain CROS

alain.cros@cesr.fr

05 61 55 66 74

CESR-projets

Loïc DRIGO

loic.drigo@lncmi.cnrs.fr

05 62 17 28 14

LNCMI-Electronique

Jean-Louis DRUILHE

druilhe@cict.fr

05 61 55 63 55

ECOLAB

Michel DUPIEUX

michel.dupieux@ast.obs-mip.fr

05 61 33 28 80

LATT-GIGT

Lahcen FARHI

lahcen.farhi@ensiacet.fr

05 34 32 37 32

LGC-Instrumentation

Christian GANIBAL
ganibal@laas.fr
05 61 33 69 33
LAAS-2i

Patrick MARCOUL
marcoul@laas.fr
05 61 33 64 39
LAAS-2i

Didier GINIBRIERE
ginibrie@cict.fr
05 62 88 90 89
GSBMS

Stéphane MARTIN
stephane.martin@laplace.univ-tlse.fr
05 61 55 76 14
LAPLACE-Electronique

Xavier HORSOT
xavier.horsot@cesr.fr
05 61 55 66 61
CESR-Système Solaire

Daniel MEDALE
medale@laas.fr
05 61 33 63 55
LAAS-2i

Didier LAURENT-BURGUIÈRE
dlaurent@ast.obs-mip.fr
05 61 95 36 35
Télescope Bernard Lyot

Laurence NEUVILLE
laurence.neuville@dr14.cnrs.fr
05 61 33 60 86
DR14-Bureau de la formation
permanente

Gérard LELIEVRE
gerard.lelievre@cnrs-dir.fr
01 45 07 53 27
MRCT

Nordine OUAHHABI
nordine.ouahhabi@laplace.univ-tlse.fr
05 61 55 68 93
LAPLACE-Electronique

Christian LEMAIRE
lemaire@laas.fr
05 61 33 78 30
LAAS-2i

Christian PERTEL
christian.pertel@cemes.fr
05 62 25 79 07
CEMES-Electronique

Jérôme MANHES
jmanhes@laas.fr
05 61 33 63 29
LAAS-2i

Mathieu PETIOT
petiot@cesr.fr
05 61 55 66 82
CESR-Système Solaires

Lionel PETTITI
pettiti@cemes.fr
05 62 25 79 12
CEMES-Service électronique

Jean-Jacques THOCAVEN
thocaven@cesr.fr
05 61 55 64 97
CESR-Système Solaire

Jacques SALON
jacques.salon@laplace.univ-tlse.fr
05 61 55 68 93
LAPLACE- Service électronique

Henry-Claude SERAN
seran@cesr.fr
05 61 55 75 21
CESR

Chabane TALHI
ctalhi@laas.fr
05 61 33 62 17
LAAS-2i

Christian TOURTE
ctourte@laas.fr
05 61 33 69 97
LAAS-2i

Vincent WAEGERBAERT
vincent.waegebaert@cesr.fr
05 61 55 77 77
CESR



Liste des laboratoires de recherche de Midi Pyrénées, présents dans notre réseau

- Centre de Recherche Cerveau et Cognition (CERCO) - UMR 5549
- Centre de Recherche sur la Cognition Animale (CRCA) - UMR 5169
- Centre d'Elaboration de Matériaux et d'Etudes Structurales (CEMES) - UPR 8011
- Centre d'Etude Spatiale des Rayonnements (CESR) - UMR 5187
- Groupe d'Etude de l'Atmosphère Météorologique (GAME) - URA 1357
- Groupement Scientifique en Biologie et Médecine Spatiales (GSBMS) - UPS
- Institut de Mécanique des Fluides de Toulouse (IMFT) - UMR 5502
- Institut de pharmacologie et de biologie structurale (IPBS) - UMR 5089
- Institut de Recherche sur les Systèmes Atomiques et Moléculaires Complexes
(IRSAMC) - FR2568
- Institut National des Sciences Appliquées (INSA)
- Laboratoire Collisions Agrégats Réactivité (LCAR) - UMR 5589
- Laboratoire d'Aérologie (LA) - UMR 5560
- Laboratoire d'Analyse et d'Architecture des Systèmes (LAAS) - UPR 8001
- Laboratoire d'Astrophysique de l'Observatoire Midi-Pyrénées (LATT) - UMR 5572
- Laboratoire de Génie Chimique (LGC) - UMR 5503
- Laboratoire de Mécanismes de Transfert en Géologie (LMTG) - UMR5563
- Laboratoire d'Ecologie Fonctionnelle (ECOLAB) - UMR 5245
- Laboratoire d'Imagerie Cérébrale et Handicaps Neurologiques - INSERM - UMRS825
- Laboratoire National des Champs Magnétiques Intenses(LNCMI) –UPR 3228
- Laboratoire Plasma et Conversion d'Energie (LAPLACE) - UMR 5213
- Laboratoire Télescope Bernard Lyot de l'Observatoire du Pic du Midi (TBL) - USR 5026
- Observatoire Midi-Pyrénées (OMP) - UMS 831
- Service Commun d'Electronique de l'Université Paul Sabatier (SCEL) - UFR PCA
- Structure Fédérative Toulousaine en Chimie Moléculaire (SFTCM) - FR 2599

Le comité de pilotage remercie **L'institut de Mécanique des Fluides de Toulouse** et plus particulièrement **Muriel SABATER** du service reprographie pour l'impression des livrets d'accueil.