

EQUIPE SYSTÈMES LINÉAIRES ET ROBUSTESSE (SLR)

automatique



OLIVIER SENAME

COMITE D'EVALUATION
Février 2010

UMR 5216



SLR – PLAN

- 1. Composition**
- 2. Compétences**
- 3. Publications**
- 4. Thèmes bilan**
- 5. Relations nationales, internationales, industrielles**
- 6. Animations et reconnaissance**
- 7. Responsabilités**
- 8. Prospectives**

COMPOSITION

Permanents : 3,5 ETP

Nom	Prénom	Grade	Section	HDR	Etablissement
COMMAULT	Christian	PREX	61	Oui	GRENOBLE INP
DION	Jean-Michel	DRCE	7	Oui	CNRS
DUGARD	Luc	DR1	7	Oui	CNRS
KOENIG	Damien	MCF	61	Oui	GRENOBLE INP
LANDAU	Ioan-Doré	DREM		oui	CNRS
MARTINEZ-MOLINA	John-Jairo	MCF	61		GRENOBLE INP
SENAME	Olivier	PR1	61	Oui	GRENOBLE INP
VODA	Alina-Anca	MCF	61	Oui	U. GRENOBLE 1
WITRANT	Emmanuel	MCF	61		U. GRENOBLE 1

Post-doctorant

DOUMIATI	Moustapha	Post-doct INP Grenoble 2009-2010
BABET	Fabrice	ATER UJF 2009-2010
JOUFFROY	Guillaume	ATER UJF 2008-2009
BOUZIANI	Fethi	ATER INPG 2006-2007
BEDJAOUI	Nadia	ATER INPG 2006-2007
MARTINEZ	John	Post Doc 2007

14 THÈSES EN COURS

Nom	Prénom	Etablissement	Directeur	Début	Financement
BRIBIESCA ARGOMEDO	Federico	Grenoble Université	D. Georges, E. Witrant	oct-09	A
MORAU	Alexandre	Grenoble Université	O. Sename, E. Witrant	oct-09	B. CERN
RIVAS CAICEDO	Maria Adelina	Grenoble Université	O. Sename, E. Witrant	oct-09	CIFRE
DO	Anh Lam	GRENOBLE INP	O. Sename, L. Dugard	oct-08	A
DO	Trong Hieu	GRENOBLE INP	Ch. Commault, J.M. Dion	oct-08	A
HERNANDEZ	David	GRENOBLE INP	O. Sename, D. Riu	oct-08	A
LEMARCHAND	Antoine	GRENOBLE INP	D. Koenig, J.J. Martinez-Molina	oct-08	A
ROCHE	Emilie	GRENOBLE INP	O. Sename, D. Simon	oct-08	B. INRIA
HERRERA	Diana	GRENOBLE INP	A. Voda, J.L. Florens	févr.-08	B. Région
AHMAD	Irfan	U. Grenoble 1	G. Besançon, A. Voda,	oct-07	ETR
ALMA	Marouane	GRENOBLE INP	J. Martinez, I. Landau	oct-07	A
AUBOUET	Sébastien	GRENOBLE INP	L. Dugard, O. Sename	oct-07	CIFRE
LOZOYA SANTOS	Jorge De Jesus	Tec Monterrey	R. Ramirez, R. Morales, O. Sename	oct.-07	ETR
BLANVILLAIN	Sylvain	U. Grenoble 1	A. Voda, G. Besançon	déc-06	A

14 THÈSES SOUTENUES

DURÉE MOYENNE : 38,5 MOIS

Nom	Prénom	Etablissement	Directeur	Début	Soutenance	Devenir
BRIAT	CORENTIN	GRENOBLE INP	O. Sename , J.F-Lafay	oct.-05	nov-08	Post-Doc KTH
TRINH	Do Hien	GRENOBLE INP	J.M. Dion ,Ch. Commault	oct.-05	oct-08	Post-doc CRAN Nancy
POUSSOT	Charles	GRENOBLE INP	L. Dugard, O. Sename	oct.-05	sept-08	Chercheur ONERA
YACoub AGHA	Sameh	GRENOBLE INP	J.M. Dion , Ch. Commault	oct.-04	nov-07	Ingénieur INFINSCALE
HROUZEK	MICHAL	UNIV. GRENOBLE 1	G. Besançon, A. Voda	oct.-03	juil-07	CDI Synchotron
SOEN	Jonathan	UNIV. GRENOBLE 1	A. Voda	oct.-03	juil-07	Ingénieur THALES
GAUTHIER	Christophe	GRENOBLE INP	O. Sename, L.Dugard	janv.-04	mai-07	Ingénieur Delphi Diesel Systems
ROBERT	David	GRENOBLE INP	O. Sename, D.Simon	oct.-03	janv-07	Ingénieur SOGETI
BEDJAOUI	Nadia	GRENOBLE INP	D.Koenig	oct.-03	déc-06	Research Fellow Melbourne
BOUZIANI	FETHI	GRENOBLE INP	A. Voda, I. Landau	oct.-03	déc-06	Post-doc
HOUDEBINE	Marc	GRENOBLE INP	O. Sename , M. Alamir	oct.-03	déc-06	Ingénieur ST
JACQUET	Denis	GRENOBLE INP	D. Koenig, C. Canudas de Wit	oct.-03	nov.-06	consultant sté Protoprim
ZIN	Alessandro	GRENOBLE INP	L. Dugard, O. Sename	oct.-02	déc-05	Ingénieur Renault
ZITO	Jian Luca	GRENOBLE INP	I.D. Landau	mars-02	mars-05	Ingénieur IFP

2. COMPÉTENCES

- ❑ Maîtrise de méthodologies d'analyse, d'observation, d'identification, et de commande des systèmes dynamiques (théorie des systèmes)
- ❑ Prise en compte des **incertitudes** de modélisation et de **perturbations** diverses (robustesse)
- ❑ **Synthèse d'approches (structurelles, algébriques optimisation, robustes...)**
- ❑ Thématiques « théoriques » et appliquées

3. PUBLICATIONS

Type	Au 01/08/09	Au 26/01/10
Articles_revues avec comité de lecture *	49(40)	54(45)
Communications avec actes *	125(99)	133(107)
Communications sans actes		1
Conférences invitées *	24(22)	27(25)
Chapitres d'ouvrages scientifiques	5	5
Directions d'ouvrages	1	1
Autres		1
Brevets	1	1
Totaux *	205(161)	223(177)

* Les chiffres () se réfèrent à des publications internationales

Sept 2009

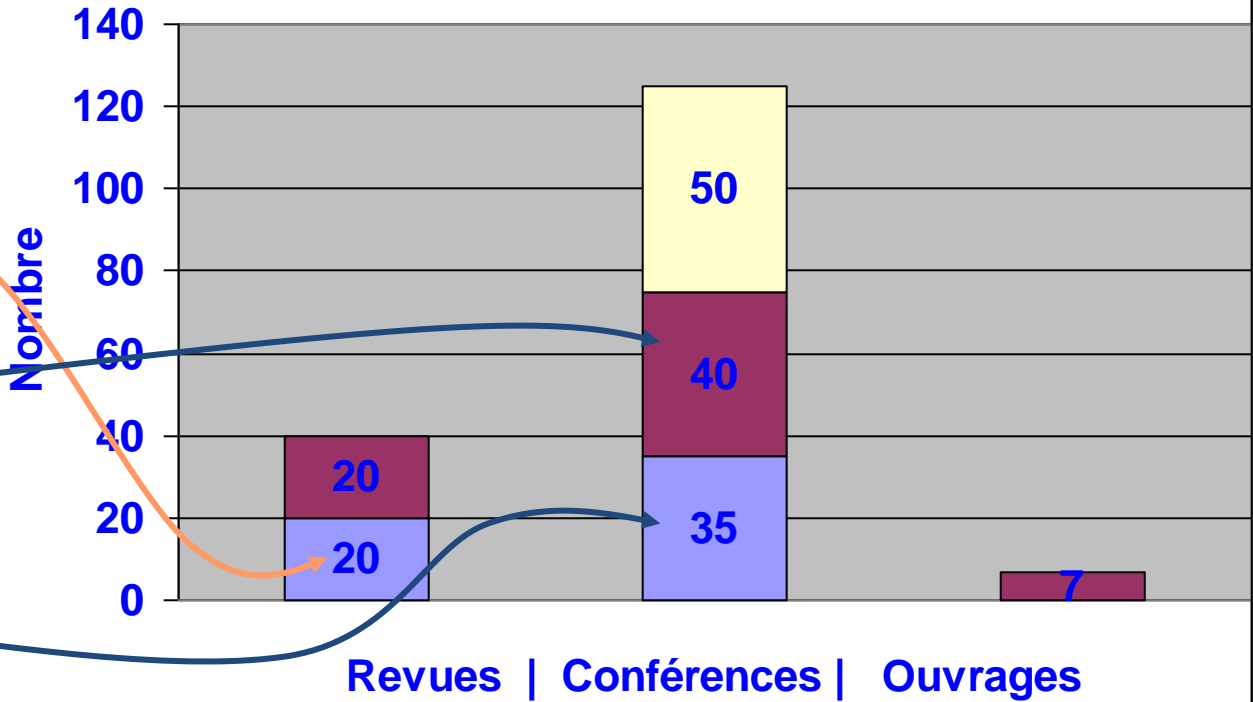
Nb moyen publis / permanent/ 4 ans Revues INT: 4 Conf INT : 13.8

Nb moyen publis / ETP/an Revues int: 2.5 Conf : 7.5

IEEE TAC, TRO
Automatica,
CEP, EJC,
IJRNC, SCL

IFAC

IEEE CDC
ACC et ECC



Valorisation



2 brevets (ESRF-UJF-INPG-CNRS
2006 Intern et 2008).

M.Hrouzek : Creation start-up 2007



4. BILAN

automatique



COMITE D'EVALUATION
Février 2010

THÈMES SCIENTIFIQUES

Robustesse : commande et observation

Commande adaptative avec modèle interne de perturbation

Commande H^∞ pour les systèmes Linéaires à Paramètres Variants (LPV),

Systèmes à retards et transport non homogène (dim inf)

Systèmes singuliers

Commande tolérante aux fautes (systèmes switchés)

Approche structurelle

Localisation et classification de capteurs pour l'observation et le diagnostic,

THÈMES SCIENTIFIQUES

Automobile et systèmes mécatroniques

Modélisation et commande de systèmes d'injection
Diesel
Modélisation et commande de châssis
Trafic routier
Machine asynchrone

Micro et nanotechnologies

Microsystèmes, Nanosystèmes et mesures ultra fines
Nanomanipulation et systèmes du vivant
Optimisation de synthétiseurs de fréquence
(coll. SYSCO)

Energie / Environnement

Fusion thermonucléaire
*Diagnostic des canaux
d'irrigation*
*Contrôle d'une pile à
combustible*
*Contrôle de la ventilation
dans les bâtiments
intelligents*
Lignes cryogéniques
(coll. SYSCO)

Thème fort de l'équipe depuis plus de 10 ans (IFAC TDS 98, Ecole d'été 2001, sessions invitées...)

Systèmes à retards incertains :

LPV, étude de stabilité,
observateurs, commande
séquencée par
approximation du retard
Téléopération (coll NECS)

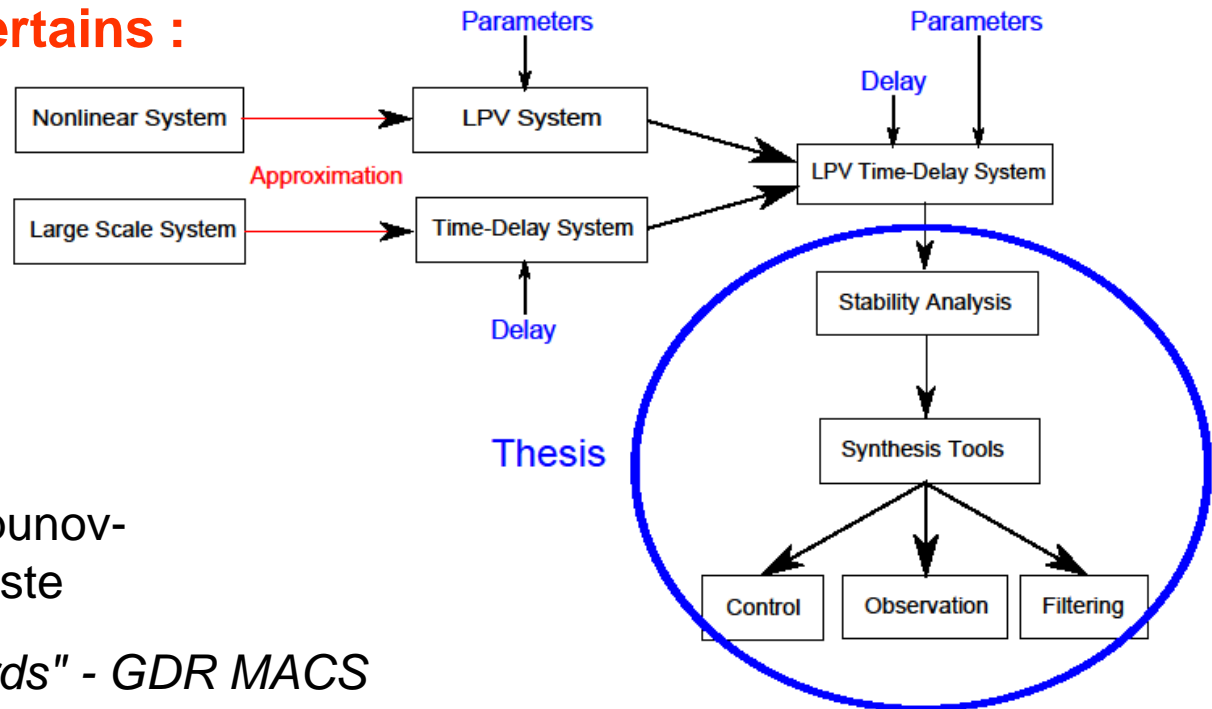
Problème :

stabilité et stabilisation: Lyapunov-
Krasovskii +commande Robuste

Resp. GT "Systèmes à retards" - GDR MACS

coll E.Verriest (Atlanta), JF Lafay (Nantes)

Publis : IEEE TAC, SCL



SYSTÈMES SINGULIERS

Thèmes : Analyse, commande et observation de systèmes algébro-différentiels pour la commande et le diagnostic.

Systèmes étudiés : Multi-modèles, LPV, Linéaires, Non-linéaires, Incertains.

$$\begin{aligned} E_{\alpha(k+1)}x_{k+1} &= A_{\alpha(k)}x_k + F_{\alpha(k)}d_k + H_{\alpha(k)}\phi_k \\ y_k &= C_{\alpha(k)}x_k + G_{\alpha(k)}d_k \end{aligned}$$

Méthodologies :

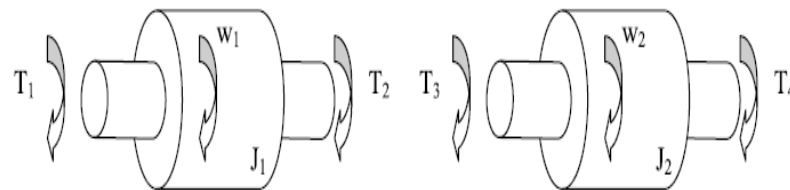
- Commande et diagnostic robuste H_∞
- Résolution LMIs,

Perspectives :

- Diagnostic par observateurs intervalles
- Commande de systèmes à retards

$$\begin{aligned} E_{\alpha(k+1)}x_{k+1} &= A_{\alpha(k)}^0x_k + A_{\alpha(k)}^1x_{k-d_k} + B_{\alpha(k)}u_k \\ x_k &= \phi_k, \quad -d_M \leq k \leq 0 \\ y_k &= C_{\alpha(k)}x_k \end{aligned}$$

D.Koenig



Système dynamique

$$J_2 \frac{dw_2}{dt} = T_3 + T_4$$

Contraintes algébriques

$$w_1 = w_2$$

$$T_2 + T_3 = 0$$

Publications 2005-09

5 revues internationales
(3 IEEE TAC, 2 IET Control Theory)

Collaboration nationale



COMMANDE ADAPTATIVE POUR L'ATTÉNUATION DE VIBRATIONS

J.Martinez – I. Landau

Thèmes : Rejet vibratoire adaptatif (applications: systèmes antivibratoires, isolation acoustique,...)

Principaux résultats :

- Rejet de perturbations multi-sinusoïdales par *feedback* et/ou *feedforward*.
- Développement de plates-formes d'initiative industrielle.

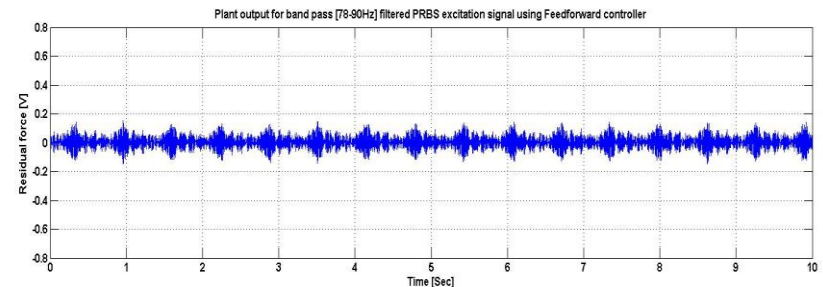
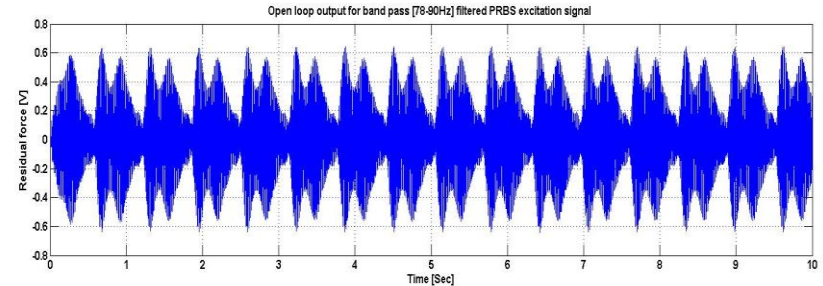
Méthodologies:

- Modèle interne et Q-paramétrisation
- Commande robuste et adaptative

Perspectives :

Benchmark international (Oct. 2009) pour l'IFAC 2011.

7 équipes internationales concernés.



Publications 2006-09

2 revues internationales

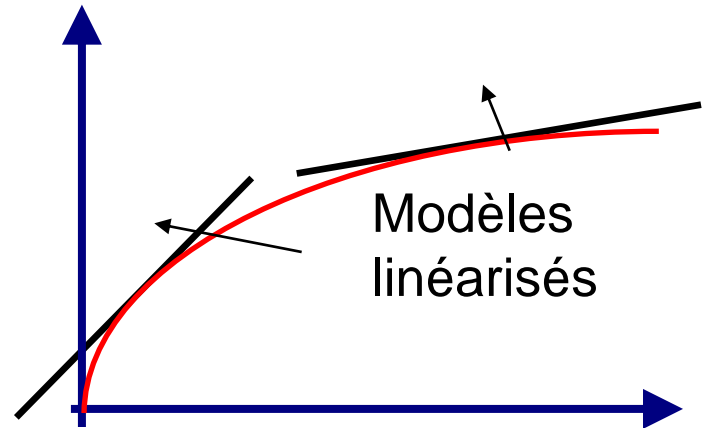
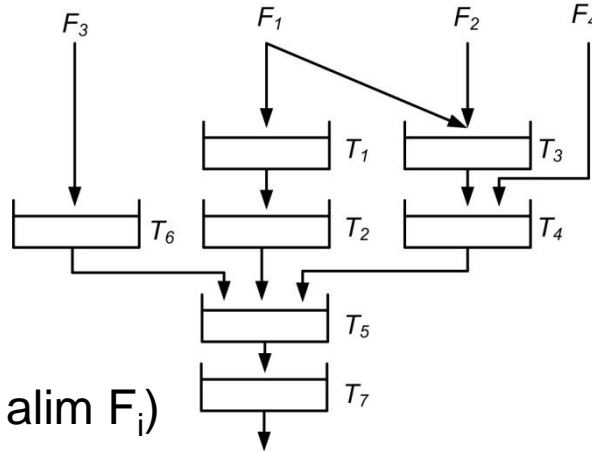
(Automatica, Mechatronics...).



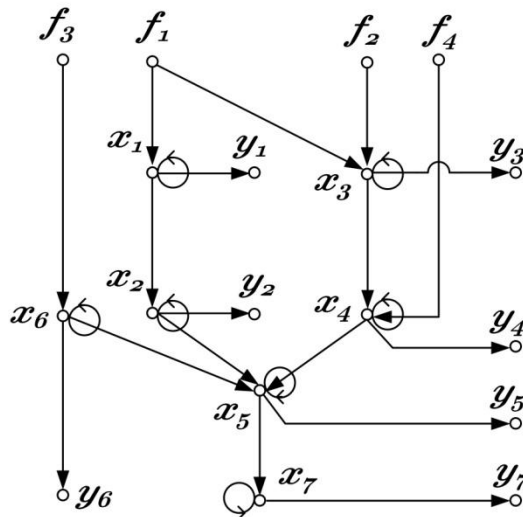
CLASSIFICATION DE CAPTEURS : APPROCHE STRUCTURELLE

C. Commault - J.M. Dion

Procédé
Mesures T_i
Défauts (temp alim F_i)



Graphe du
système
structuré



Approche originale
Connaissance a priori faible
Résultats de commande et diagnostic

CLASSIFICATION DE CAPTEURS : *C. Commault - J.M. Dion*

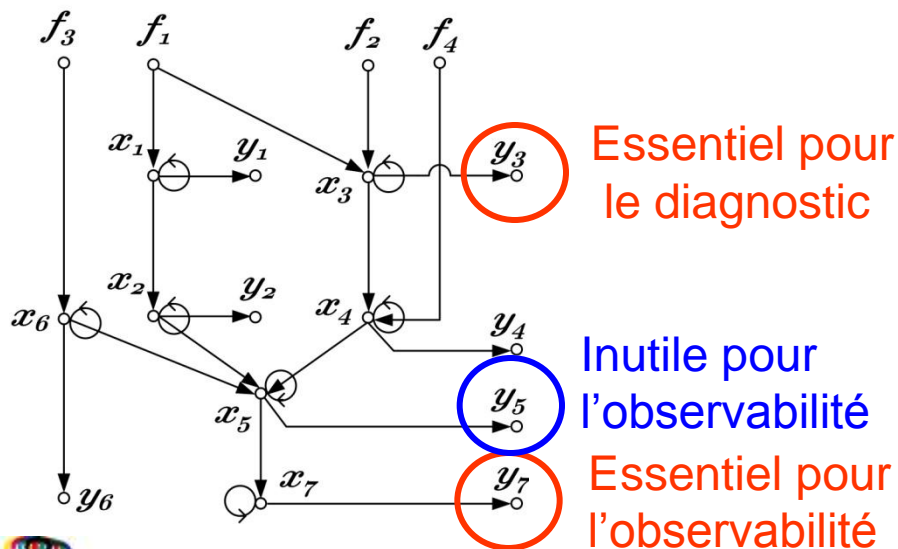
APPROCHE STRUCTURELLE

Classification des capteurs pour une propriété donnée

Capteurs essentiels : leur perte entraine la perte de la propriété

Capteurs inutiles : ne servent à rien pour la propriété

Application au diagnostic



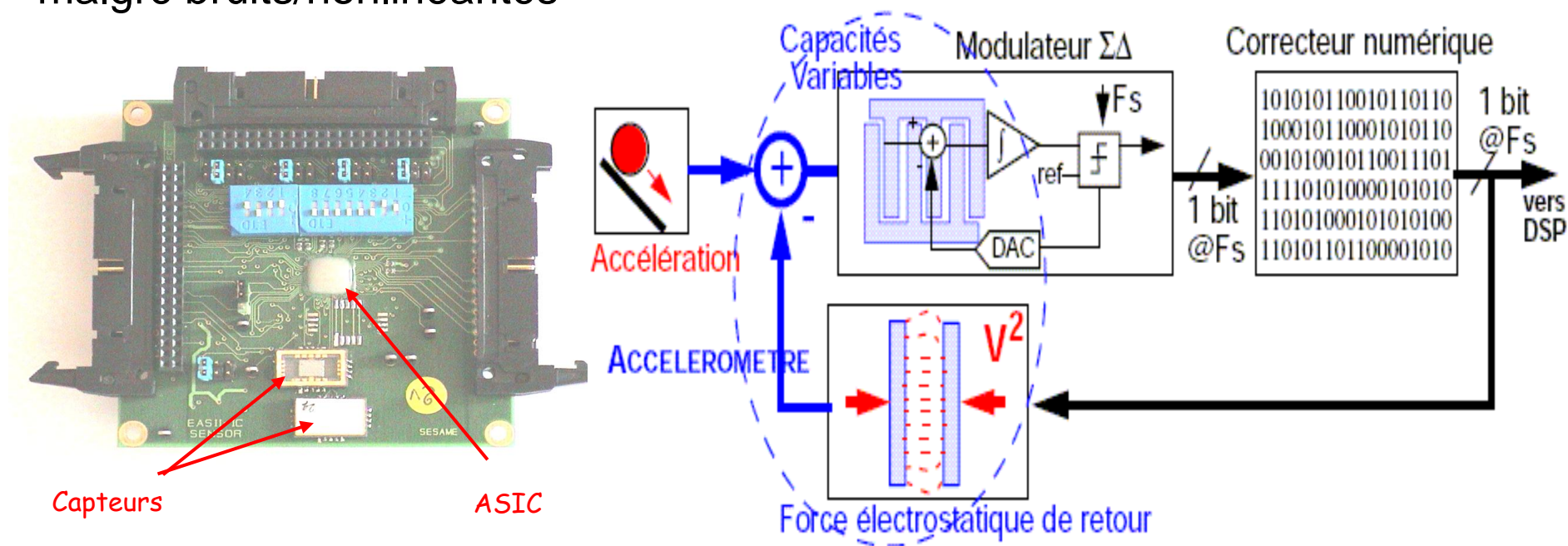
Relations avec TU Delft,
CRAN Nancy, SATIE Cachan
Publications : Automatica, IEEE TAC
Plénières CSC Marrakech 2007,
CIFA 2010

NANOSCIENCES ET NANOTECHNOLOGIES

A. Voda, coll. G. Besançon SYSCO

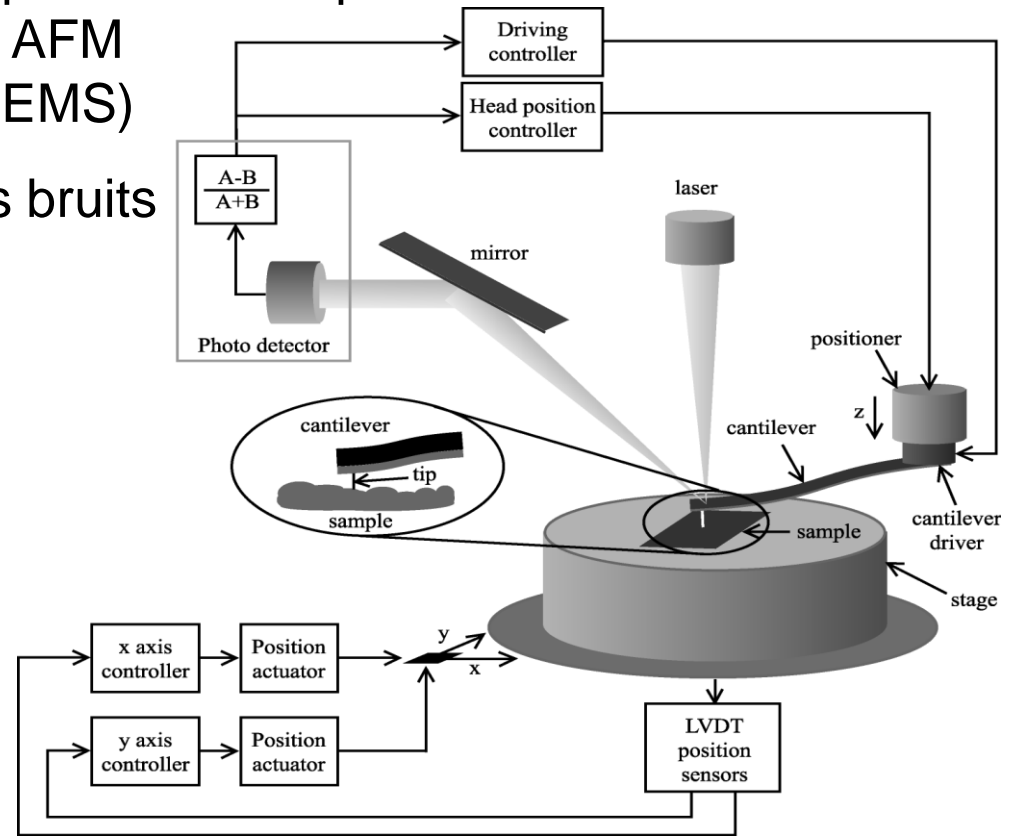
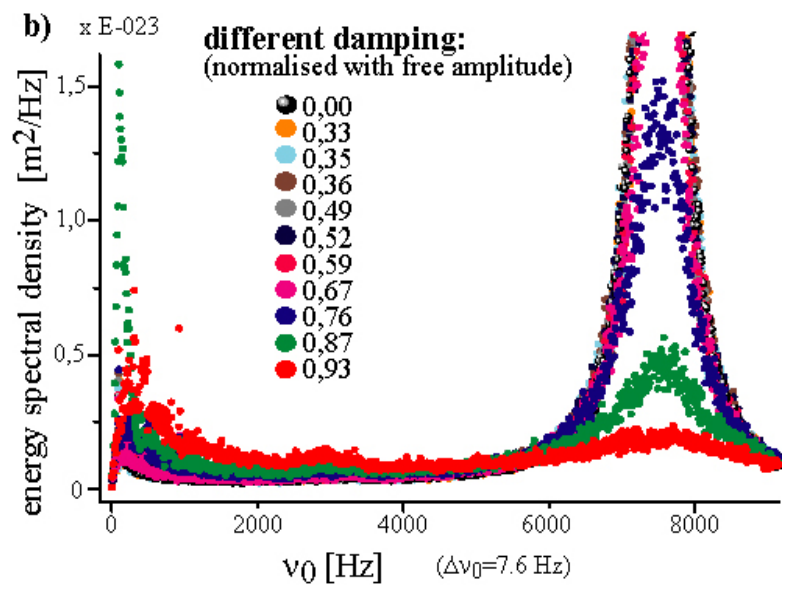
- ***Idée*** : Apporter des solutions originales issues de l'automatique à quelques problèmes posés par le développement des nanosciences et nanotechnologies.
- ***Fil conducteur*** : Conception de systèmes de mesure et d'actionnement ultra-performants grâce à la commande et à l'estimation agissant à des échelles nano, voire pico.
- ***Domaines abordés*** : Micro-systèmes, microscopie à champ proche, nano-détection, nano-biopuces, réseaux de capteurs/actionneurs nano.

Conception & intégration de *micro-accéléromètre asservi* pour mesure numérique de très haute performance (résolution, bande passante, linéarité) et très faible consommation, malgré bruits/nonlinéarités



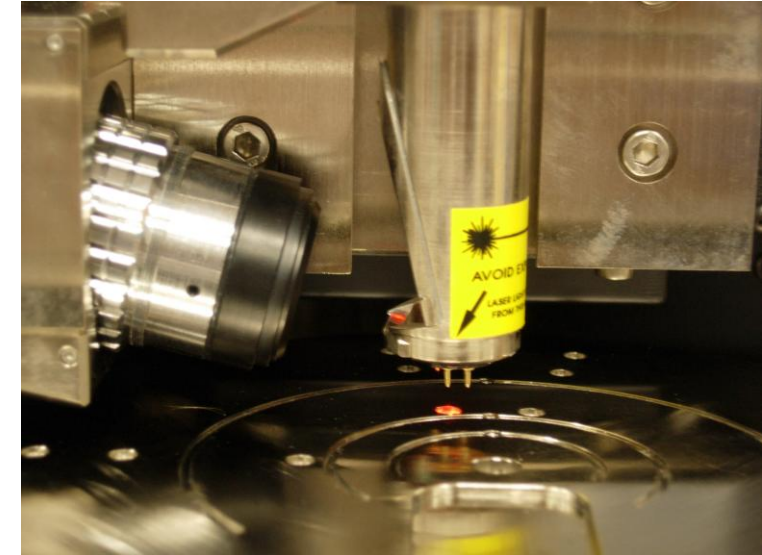
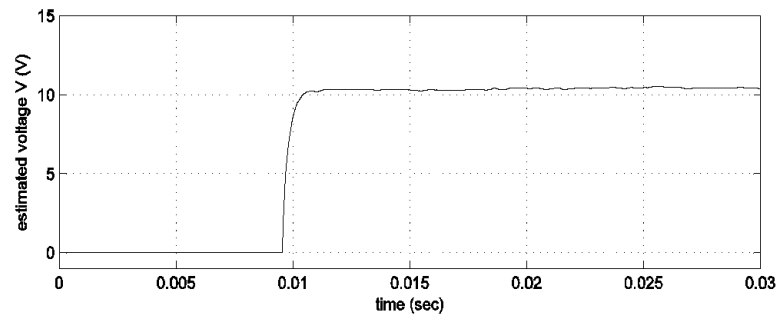
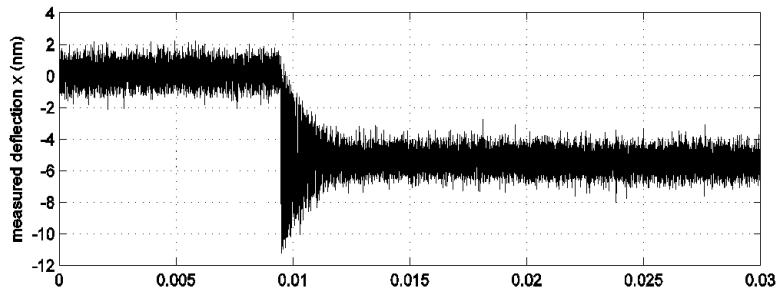
=> Premier régulateur RST intégré MEMS silicium

Contrôle temps réel en position/déplacement de pointe
de *Microscope à Force Atomique* AFM
ou de *nanosystèmes résonants* (NEMS)
soumis à forces très faibles et forts bruits



=> **Nouvel AFM (brevet international ESFR-UJF-INP-CNRS,
start-up « *Small Infinity* »)**

Détection (mesure) très fine de forces très faibles
en présence de forts bruits,
par *NEMS résonants*,
avec observateur



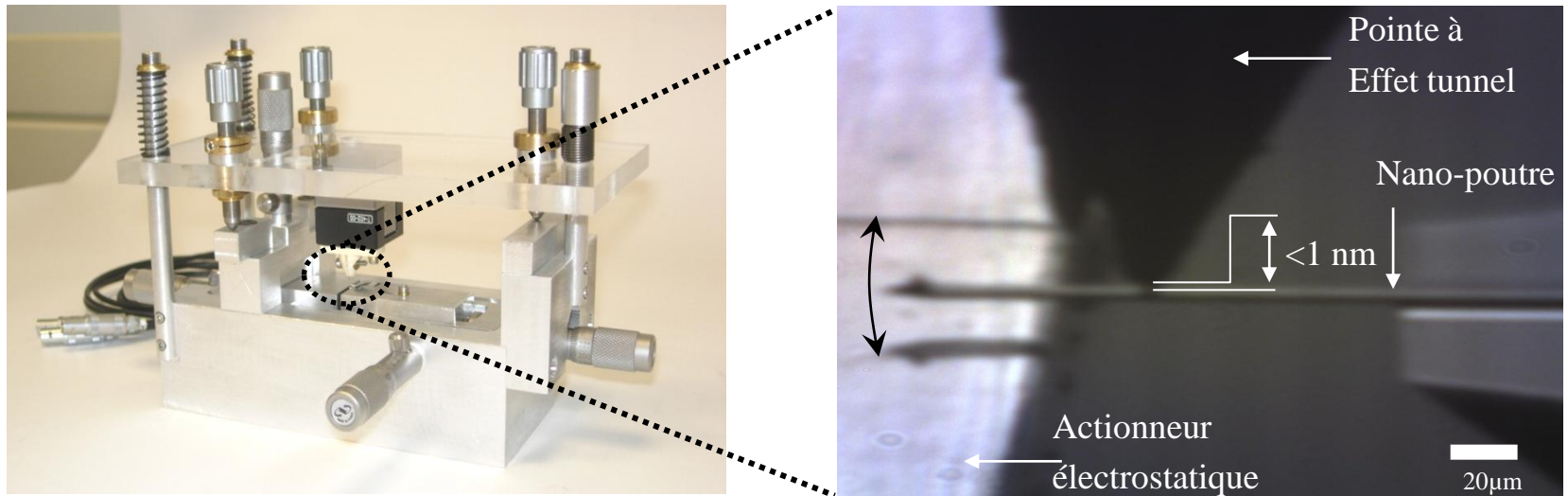
**=> Nouvelle méthode
mesure de forces faibles
(nano/pico-Newton)**

NANOSCIENCES ET NANOTECHNOLOGIES

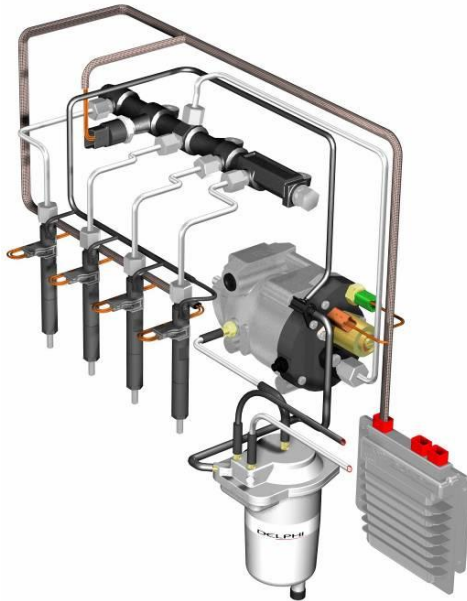
PERSPECTIVES

- **Plate-forme Nano-Positionnement**

Brevet international UJF-INP-CNRS, utilisation effet quantique Réalisation 100% labo équipe technique



- Groupe de travail **Réseaux de capteurs et capteurs intelligents** dans le nouveau pôle PILSI (co-resp. A. Duda (LIG), A. Voda)



DELPHI

Thèmes Commande de moteurs Diesel et de systèmes d'injection (depuis 1995)

Méthodologies

- Modélisation physique
- Commande robuste H_∞ (approche systématique)
- Approche LPV

*1ère application (sur véhicules de série)
des méthodes H_∞ /LPV au système d'injection*



2009-2012

Modélisation physique, observateurs
robustes LPV pour les moteurs Essence

CONTRÔLE D'ACCÈS AUTOROUTIER

*D. Koenig
& C. Canudas NECS*

Thème

Commande robuste multi-variable en vue d'améliorer la fluidité des axes autoroutiers.

Régulation par contrôle d'accès



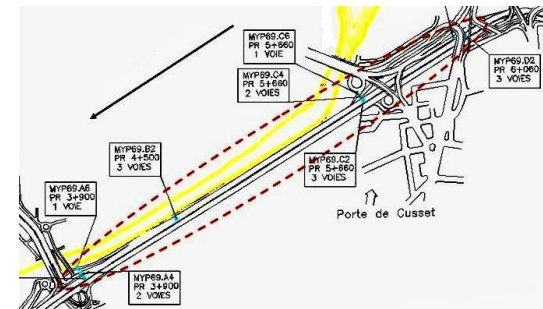
Forces/contexte

Prix de thèse INP G

Collab. Int.

Méthodologies

- Modélisation macroscopique par EDP (dimension infinie)
- Modélisation multi-modèle (dimension finie)
- Contrôle d'accès dynamique et coordonné avec des propriétés de robustesse aux incertitudes paramétriques
- Estimation de données manquantes sur l'état du trafic



CONTRÔLE DE LA DYNAMIQUE DES VÉHICULES

*L. Dugard, O.Sename et
J.Martinez*

Thèmes

Commande de systèmes actifs pour améliorer la sécurité et le confort des véhicules.

Multi actionneurs (suspensions, freinage, direction)

The new Audi TT
Drivetrain and Chassis

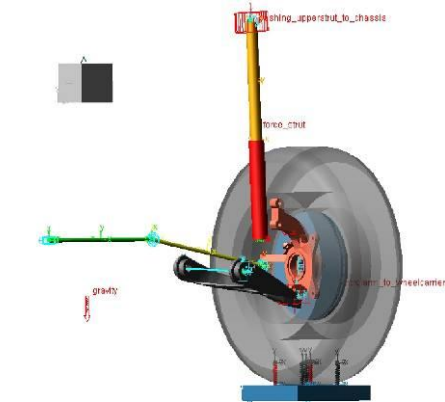


Audi TT Coupé

FOURTTUDE.COM

Méthodologies

- Modélisation physique et comportementale
- Commande robuste H_∞ : approches LPV, tolérante aux fautes
- Adaptation de critères confort/tenue de route en ligne
- Contrôle Global Châssis (suspension, freinage, direction)



**Simulation: développement d'une Automotive
Toolbox (Matlab/Simulink)**

Collab.indust.



Publications

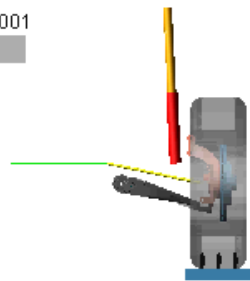
5 revues int (Cont. Eng. Prac.,
VSD)

28 conf int

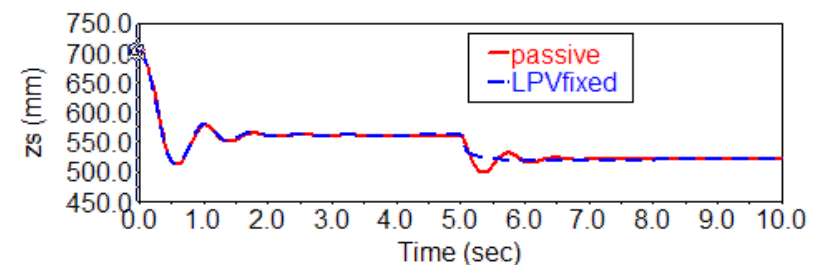
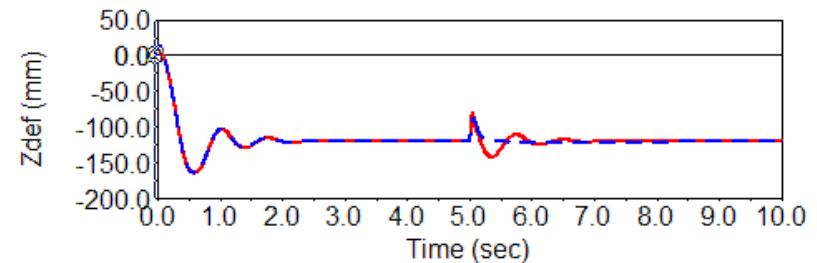
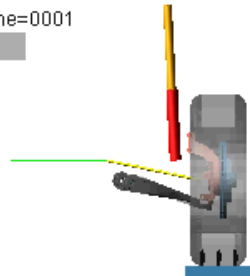
2 sessions invitées

**CONTRÔLE DE LA DYNAMIQUE
DES VÉHICULES**

LPVfixed Time= 0.0000 Frame=0001



PassiveFixed Time= 0.0000 Frame=0001



CONTRÔLE DE LA DYNAMIQUE DES VÉHICULES

*L. Dugard, O.Sename et
J.Martinez*

Partenaires Nationaux et Internationaux



MTA SZTAKI
COMPUTER AND AUTOMATION RESEARCH INSTITUTE
HUNGARIAN ACADEMY OF SCIENCES

PAI Balaton (2006-2007): Hongrie
Coll J.Bokor (IPC Chairman ECC 2009)



LAFMAA 2006-2008
PCP –Conacyt (2007-2010): Mexique



GDR MACS , GT Auto-Auto
Coll M.Basset, G.Gissinger



Région RA (2010-2011)
Coll S.Savaresi

Forces / positionnement

Collaborations nationales et internationales
(avec labos d'excellence dans le domaine)
Relations industrielles

Futur

PICS CNRS 2010-2012 accepté



5. RELATIONS

**Internationales, Europe, nationales,
industrielles**

RELATIONS INTERNATIONALES

**Projets transatlantiques
Education (2006-2012)**

Suède KTH

**Hongrie: PAI Balaton 06-07
Roumanie: PHC Brancusi 2009-
2011**

Rep. Tchèque: Univ. Brno

**Univ.
Constantine**

**Tec de Monterrey
LAFMAA (depuis
2005) et PCP
2007-2010**

**Univ
Newcastle**



PROJETS EUROPÉENS

**Projet
BLAZE**



THOMSON

@DATARIUS



Grenoble INP
233154 €



**Prix Jean-Pierre Noblanc
Award for excellence 2008**

Marie Curie Actions
Human resources and mobility

2002-2006

330 000 € - 132 mois PhD

**Advanced Control and
supervision
of processes and production
systems**



RELATIONS NATIONALES - ANR

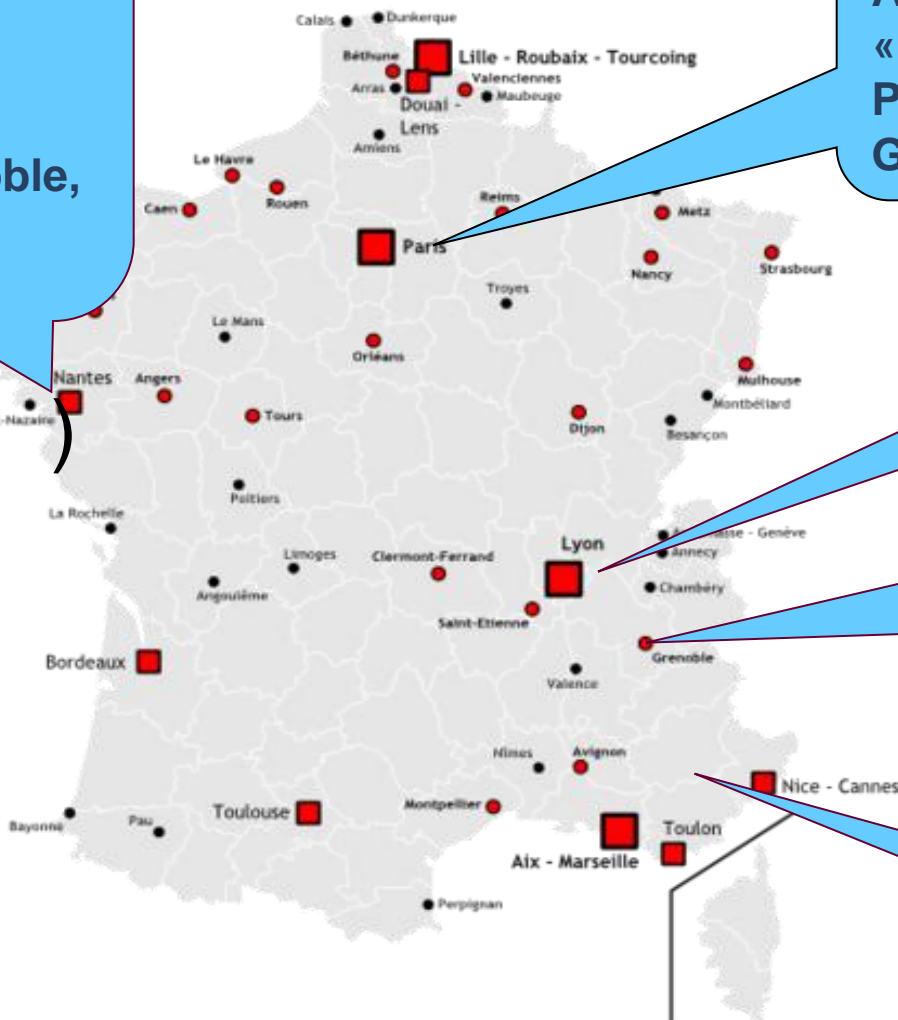
**ANR BOULANGERIE
RAISONNÉE ET
EFFICACITÉ
ÉNERGETIQUE
« SYSCO »**
Nantes, Grenoble,
Paris, Lorient

**ANR ENTOMOPTERE VOLANT
AUTONOME
« SYSCO »**
Paris, Nantes, Toulouse,
Grenoble

**REGION RA (2007-
2009) : ICA- INTERFACE
HAPTIQUE**

**BQR INPG PILE À
COMBUSTIBLE (G2Elab,
LEPMI, Gipsa) 2008-
2011**

**CEA Cadarache 2009
Tokamak/ITER**



CONTRATS INDUSTRIELS



2008. Expertise contrôle EGR BP moteur essence.
CIFRE 2009-2012.



CIFRE 2009-2012. Modélisation et Commande Robuste
Entraînement Hydro-électrique



CIFRE 2009-2012 (GIPSA/ ENAC) Système autonome de
localisation pour navigation d'aéronefs en zone aéroportuaire



Modélisation et commande robuste d'amortisseurs semi-actifs,
(CIFRE) 2007-2010.



2008-2009. Identification et Suppression Robuste de
Vibrations



2004-2009. Microystèmes capteurs.



CIFRE 2004-2007- Commande multivariable
des systèmes d'injection Common-Rail



CIFRE 2003-2006. Optimisation des synthétiseurs
de fréquence



6. ANIMATIONS ET RECONNAISSANCE SCIENTIFIQUES

Comités de programmes conférences + Editeurs associés

IEEE CSS (CDC et ACC), ECC, IEEE MED, IFAC (WC, TDS, Rocond, SSC, CDPS2 009), CIFA

Membres des Technical Committee IFAC "Linear Control Systems" (Chair), « Automotive Systems » et « Identification »

Organisation conférences

Comite International de Programme CIFA 2006, Bordeaux (Pdt + membres)
IFAC Workshop "Nonlinear Model Predictive Control for Fast Systems" en 2006
Symposium POSTA 06 (Positive Systems, Theory and Applications: chairman

Distinctions

JM.Dion : IFAC Fellow 2007, Dr Honoris Causa
Univ. Bucarest

I.Landau : IFAC Fellow 2007, Life Achievement
Aw (Med CA)

7. RESPONSABILITÉS

Expertises

Comites de Visite d'Ecoles Doctorales

Participation des membres de l'équipe à plus de 30 jurys thèses/HDR

Responsabilités des membres de l'équipe

Adjoint Dir. Général de l'Enseignement Supérieur et chef du service de la recherche universitaire au MESR (Janv. 2009), Administrateur de l'ANR, AERES (Délégué scientifique STIC)

Resp. Ecole d'Eté Internationale d'Automatique, Signal, Images, Parole de GIPSA-lab (PPF, CNRS,...),

Membre CNU 61ème section

Activités Doctorales et Enseignement

Dir. Ecole Doctorale EEATS

Resp. Thèses Automatique, M2R Automatique - Productique et M2P Pilotage et Surveillance des Procédés Industriels, Resp. filière ASI / ENSE3 , Grenoble INP, Resp. 3A ESISAR

EQUIPE SYSTÈMES LINÉAIRES ET ROBUSTESSE (SLR) PROSPECTIVES



automatique

OLIVIER SENAME

COMITE D'EVALUATION

Février 2010

UMR 5216



COMPOSITION

Permanents : 5 ETP

Nom	Prénom	Grade	Section	HDR	Etablissement
COMMAULT	Christian	PREX	61	Oui	GRENOBLE INP
DION	Jean-Michel	DRCE	7	Oui	CNRS
DUGARD	Luc	DR1	7	Oui	CNRS
KOENIG	Damien	MCF	61	Oui	GRENOBLE INP
LADET	Pierre	PR1	61	Oui	GRENOBLE INP
LANDAU	Ioan-Doré	DREM		oui	CNRS
MARTINEZ-MOLINA	John-Jairo	MCF	61		GRENOBLE INP
SENAME	Olivier	PR2	61	Oui	GRENOBLE INP
VODA	Alina-Anca	MCF	61	Oui	U. GRENOBLE 1
WITRANT	Emmanuel	MCF	61		U. GRENOBLE 1



COMMANDE TOLÉRANTE AUX FAUTES *J.Martinez, D.Koenig*

Thèmes : méthodologie globale de diagnostic / reconfiguration des systèmes complexes et/ou incertains.

Systèmes étudiés : Multi-modèles, LPV, Linéaires, Non-linéaires, Incertains.

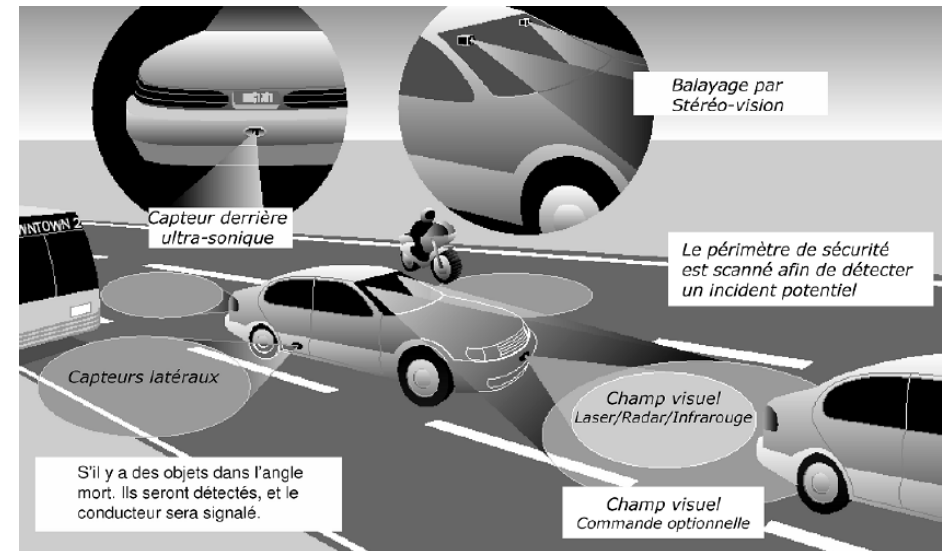
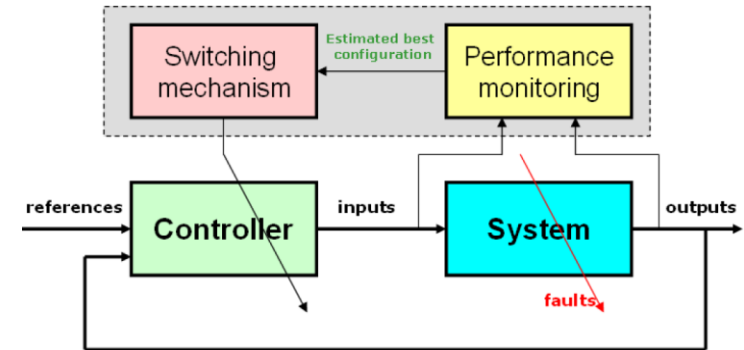
Principaux résultats : Conditions de stabilité en boucle fermée de systèmes en défaillance capteur et actionneur. Schème de commande avec FDI implicite par évaluation de performances.

Méthodologies:

- Etablissement d'un « modèle de diagnostic » et de « reconfiguration » du système, en passant par une étape de diagnostic et/ou d'observation.
- Approche par calcul des ensembles invariants

Publications : 3 revues (IEEE TAC, Automatica, Int. J. of Robust and Nonlinear Control).

Coll. Intern.



Véhicule

Physique :

- mécanique des fluides
- magnétique
- milieux poreux

=> lois de conservation à

diffusion/convection/puits variables

Mathématiques :

- systèmes distribués (EDP)
- calcul des variations
- méthodes inverses

=> **optimisation EDP**

**Nouvelle approche « systèmes »
pour la modélisation et la commande**

Automatique :

- feedback et convergence
- systèmes à retard
- systèmes distribués & réseaux
- identification & algo. récursifs

=> **grande dimension
& temps-réel**

2005-2009:

4 revues int.
3 chap. d'ouvrages
22 conf. Int. (15
invitées)
2 sessions invitées

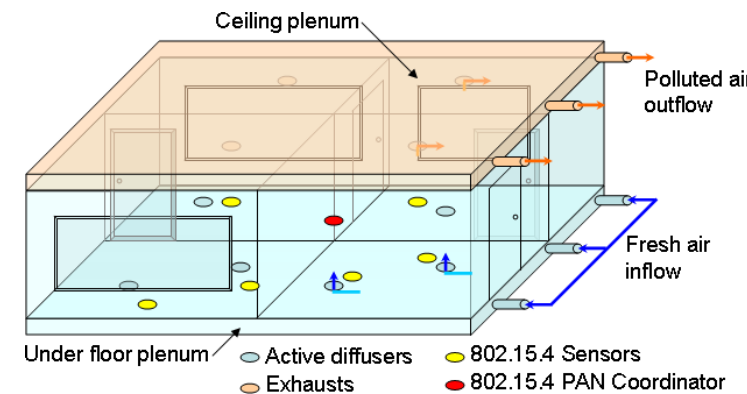
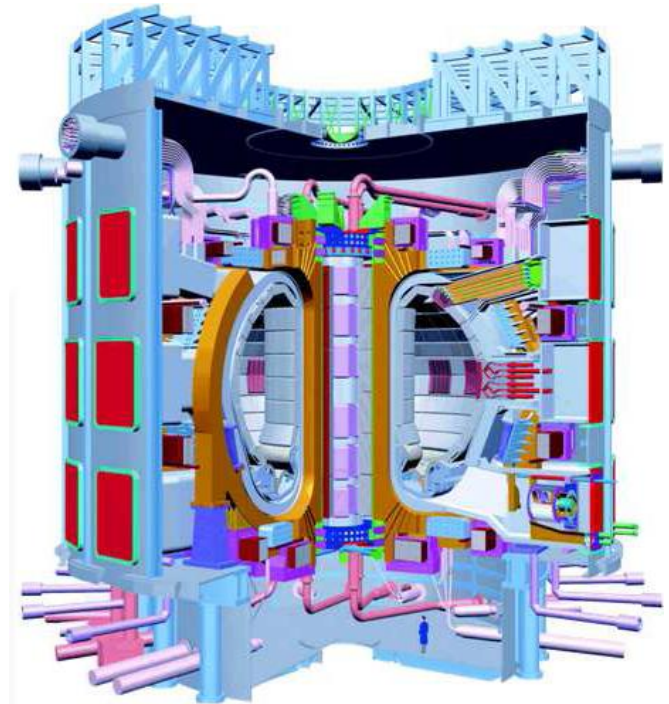
Coll. Renault
Contrats
Capteur virtuel
pour moteurs Euro
VI (2013-)

Energie

Fusion thermonucléaire contrôlée / ITER (col. CEA, UKEA, KTH)
Cryogénie (col. CERN, L2S)
Bâtiments intelligents (Carnot LSI, col. KTH, Craiova U., coll SYSCO)
Pile à combustible (BQR, G2Elab, LEPMI)
Machines asynchrones (coll. Caen)
Optimisation de la production hydro-électrique (EDF, coll. SYSCO)

Environnement

Changement climatique & identification de l'atmosphère du passé (col. LGGE)



SWOT

Forces : ensemble majeur et cohérent de compétences, reconnaissance internationale des travaux

Faiblesses : responsabilités administratives lourdes, manque de jeunes chercheurs permanents

Opportunités : projets "énergie" et "PILSI" de Grenoble Université de l'Innovation

Menaces : contexte de crise internationale pour les relations industrielles