

Perspectives division Systèmes selon 4 objectifs

Obj1. créer un environnement propice à l'émergence d'idées nouvelles, développer nos forces méthodologiques

Obj2. Observer, accompagner les défis technologiques et les mutations sociétales

Obj3. Se comparer, échanger, communiquer, au delà des frontières disciplinaires et humaines

Obj4. Etre attractifs, former par et pour la recherche

Un thème en émergence :

Th. 9 Méthodes et techniques algébriques

Géométrie



Algèbre

Une interaction fructueuse - une tradition au L2S

Des thèmes:

- ✓ utilisation des techniques de géométrie non commutative dans l'étude des problèmes de stabilisation
- ✓ analyse algébrique constructive des systèmes (EDO, EDP, différentiels à retards, récurrences multivaluées) via des techniques de théorie des modules, algèbre homologique et de calcul formel (bases de Gröbner pour des algèbres polynomiales non-commutatives d'opérateurs fonctionnels)

ANR SIMI : MSDOS Multidimensional Systems : Digression On Stability (2014-2018) – étudier différents types de stabilité pour les systèmes multidimensionnels linéaires et non linéaires (Lyapunov, localisation des pôles) et de leurs stabilisations, l'implémentation de ces méthodes et leurs applications pour les systèmes distribués (sous forme de systèmes interconnectés, en réseaux, sur un graphe)

Contrat Sagem Défense Sécurité (2013) CIFRE - stabilisation de systèmes gyrostabilisés dont le retard venant du traitement d'image (écartomètre) ne peut plus être négligé

GT « Algebraic Systems Theory » créé en 2011 qui organise au L2S des rencontres régulières autour d'un thème: <http://pages.saclay.inria.fr/alban.quadrat/Seminar.html> ; citons parmi les intervenants : Harish Pillai, Daniel Robertz, Mohamed Barakat, Alban Quadrat, Alin Bostan, Emmanuel Witrant, Maris Tinso.

**Vague E : campagne d'évaluation
AERES 2013-2014**

Du calcul scientifique et des plate-formes

Calcul scientifique – DIGITEOCaTeC

- ✓ développement d'algorithmes généraux et d'implantations dans des systèmes de calcul formel (OreModules & OreMorphisms en Maple et en Mathematica, SystemTheory en GAP 4.5, ...)
- ✓ développement d'outils d'aide à la simulation (simulateurs permettant d'insérer du code correspondant à des lois de commande, d'observation et d'estimation spécifiques)
- ✓ interface entre librairie BLAD d'algèbre différentielle écrite C et Mathematica pour l'élimination différentielle
- ✓ partenariats avec les sociétés (produits commerciaux), ou des logiciels libres (open source, GPL ou LGPL)

Plate-forme d'Enseignement et de Recherche (P2ER) « Commande de Structures Flexibles » - recherches expérimentales centrées autour du Contrôle Actif des Vibrations dans des structures mécaniques avec une finalité applicative proche de problématiques industrielles, comme *l'amortissement actif des vibrations dans des équipements optiques et/ou électroniques embarqués*.

Plate-forme d'Enseignement et de Recherche (P2ER) « Interactions physiques homme-robot : co-manipulation » robot DENSO à 6 axes - DIGITEORoboteo Handling- DIGITEOPraCTiX (2013-2016) - recherches expérimentales centrées autour des problèmes de commande posés dans les interactions physiques directes et sans barrières entre un opérateur humain et un robot manipulateur de type industriel

3 programmes en cours de démarrage

IEED : SuperGrid (2012-2022) - un Institut de recherche appliquée, regroupant industriels et laboratoires publics, en un seul lieu, avec accès à des plateformes de simulation et des campagnes d'essais. Il s'agit de développer : les nouvelles technologies nécessaires au SuperGrid, une filière de formation SuperGrid dans les universités et grandes écoles et la filière industrielle française Supergrid.

ANR JC JC: SYNCHNEURO (2013-2017) - Analyse de la génération d'oscillations cérébrales pathologiques à partir des données de l'optogénétique et développement de signaux de stimulation en boucle fermée. Il s'agit d'étudier l'impact des outils de l'automatique à la stimulation cérébrale profonde.

avec : des neurochirurgiens et neurophysiologistes CEA - Hôpital Henri Mondor
un expert en traitement des données de l'électrophysiologie de l'université Paris 5.

ANR SIMI : MSDOS Multidimensional Systems : Digression On Stability (2014-2018)

forte implication dans la vie scientifique de l'UPSay

Institute of Control and Decision - iCODE - Idex Paris-Saclay (2014-20..)

Partenaires académiques et industriels : UPSud (30), UNIC (10), Evry (4), Supélec (11), Centrale (4), ENS Cachan (11), X (14), ENSTA (5), ENSAE (4) ONERA (20), CEA (7), INRIA (4 projets - 12), IFSTTAR (6); EDF (3), Axa (3)

Réunir les acteurs (étudiants (environ 500), chercheurs, industriels) autour des thématiques de contrôle et décision. Soutiens recherche, formation et diffusion (Appel à Projets) – axes structurants et à fort impact - Large-scale systems - Smart Grids- Neurosciences - Economie comportementale. Aide à la diffusion et à la mobilité en liaison avec d'autres structures « International Graduate School on Control »

Master ATSI - Automatique et Traitement du Signal co-responsabilité de la maquette déposée à l'UPSay
nouveaux programmes et partenariats (Univ. ParisSud, Alliance Centrale Supélec, ENS Cachan, Ecole Polytechnique, ENSTA)

Ecole Doctorale STIC - Sciences et Tech.de l'Information et de la Communication. Responsabilité Pôle 1

Pôle 1- Automatique, Traitement du Signal, Traitement des Images, Robotique

Pôle 2 - Réseaux, Information et Communications

Pôle 3 - Données, connaissances, apprentissage et interactions

Pôle 4 - Programmation : modèles, algorithmes, langages, architecture

Action Séminaire d'Automatique du Plateau de Saclay

**Vague E : campagne d'évaluation
AERES 2013-2014**

22 thèses en cours - (année de 1ère inscription)

Thèses en cours

2010

1. **Ali El Ati** Commande de neurones dans la maladie de Parkinson en utilisant un modelage au niveau macroscopique. *ED STITS*.
2. **Trong-Bien Hoang** Gestion électro-automatique des défaillances dans un véhicule électrique en traction-freinage réparties par des moteurs-roues indépendants. Contrat Digiteo (DIM LSC) avec Supélec.
3. **Fernando Jaramillo Lopez** Commande de systèmes générateurs de vent. *Conacyt Mexique*. **Diego Langarica Cordoba** Commande nonlinéaire et stabilité transitoire de systèmes de puissance, *Conacyt*
4. **Victor Manuel Riviera Ramirez**. Systèmes de gestion d'énergie. *Conacyt*.
5. **Nohemi Alvarez Jarquin** Synchronisation des systèmes dynamiques et consensus. *ConaCyt Mexique*.
6. **Jose Luis Avila Alonso** Modélisation mathématique de la dynamique des cellules dans la leucémie aigüe myéloblastique. *INRIA*.
7. **YiJing Chen** Commande non linéaire de réseaux multi terminaux à courant continu. *Contrat doctoral*

2011

1. **Erik Alfredo Chumacero Polanco** Synchronisation, formation et consensus de véhicules sur réseau avec communication défaillante. *CONACyT, Mexique*.
2. **Thach Ngoc Dinh** Capteurs logiciels et observateurs par intervalles pour systèmes à retards. *DIGITEO*.
3. **Moussa Gaye** Some problems of geometric analysis in almost-Riemannian geometry and of stability of switching systems. Fondation Mathématique Hadamard
4. **LeHaVy Nguyen** Contrôle H-infini de systèmes fractionnaires à retards. *Projet DISCO INRIA*.
5. **Mawulikplimi Paniah** Approche multi-agent pour la gestion énergétique des fermes éoliennes off-shore. *CEA*.

thèses en cours

2012

1. **Rafaël Cisneros Montoya** Commande des systèmes électriques à énergie renouvelable. *CONACyT Mexique.*
2. **Diane Da Silva** Lois de commande innovantes pour la stimulation cérébrale dans le traitement de la maladie de Parkinson. *DIGITEO*
3. **Miguel Jimenez Carrizosa** Nonlinear control of multi-terminal high voltage direct current (HVDC) power network. *Supélec.*
4. **Amina Mortada** Approche du roulement de variétés différentielles par le contrôle géométrique, *gouvernement étranger.*
5. **Etienne Servais** Estimation et contrôle commande embarquée pour véhicules en formation, *DIGITEO.*
6. **Andres Valenziano** Modélisation et commande de systèmes à énergie solaire, *gouvernement Argentin.*
7. **Danièle Zonetti** Nonlinear Control of Smart Grids. *Contrat doctoral*
8. **Giovanni Mattei** La récupération des débris spatiaux, un défi pour l'Automatique, *Italie, co-tutelle avec Univ. Rome «La Sapienza»*
9. **Raffaello Bonghi** Automatique non linéaire échantillonnée et robotique mobile. *Italie co-tutelle avec Univ. Rome « La Sapienza »*

2013.

1. **Hafassa Boutheina** Sur la commandabilité du roulement sans glissement ni pivotement d'une variété différentielle de dimension quatre sur une autre.
2. **Alessio Iovine** Analysis and Control of systems over communication networks, non linear and hybrid systems applied to traffic control and power systems, co-tutelle Univ. Degli Studi dell'Aquila

Poursuite des actions internationales

* [ReX HYCON2](#) (2010-2014), Highly-complex and networked control systems,

Projet européen **CONNECT2SEA** : dès 2014, coordination et de soutien FP7 avec les pays de l'Asie du Sud-Est (SEA)

* **GDRI-CNRS-DELSYS** (2011-2015) une soixantaine de chercheurs : 2 UMR CNRS (L2S, GIPSA, Grenoble), 1 UPR CNRS (LAAS, Toulouse), E3S (Supélec) et 5 univ européennes : KU Leuven (Belgique), Univ. Kent (Grande Bretagne), KTH Stockholm (Suède) et Univ. Ancône (Italie).

* **Italie** : Projet **PICS-CNRS-INS2I** (déposé 2013) renforcer les aspects recherche du Réseau de formation AML STIC et A avec les partenaires du réseau et l' Univ. Roma La Sapienza, l'Univ. Rome Tor Vergata, le Centre "Enrico Piaggio" et l'Univ. Pisa , le DEE Politecnico di Bari, le DIE Univ. l'Aquila.

* **Estonie** : **PHC Parrot CASCAC (2013-2014)** Computer Algebra, Symbolic Computation, and Automatic Control, col. Control Systems Department, Tallinn University (Estonie).

* **Chine** : Université de Tsinghua, Académie des Sciences Chinoise, Université de Zhejiang. systèmes de puissance, les systèmes Hamiltoniens, les méthodes de contrôle utilisant la passivité, adaptatives, avec pour applications les réacteurs chimiques et les piles à combustibles. Ces collaborations ont produit plus de 20 articles de revues internationales.

* **Mexique** : collaboration de longue date, citons : « Energy-based modelling, analysis and control of power systems" Univ.Nacional Autonoma de México, Facultad de Ingenieria - Dept. de control Automatico.

* **Roumanie** : collaboration privilégiée avec pays francophone, co-tutelles de thèse, doubles diplômes, recrutement. Univ. Politecnica Bucarest (D. Popescu)

* **International Programme Committee (IPC)**

- Responsabilité Générale de l'IPC de l'European Control Conference ECC'14, Strasbourg

- participation aux IPC : 19th IFAC World Congress, Cape Town, South Africa, American Control Conference ACC'14, Portland, USA, ECC'14, Strasbourg, ...

Comment ?

2014 : 18 permanents avec le départ retraite de Eric Walter DR CNRS, l'accueil en délégation CNRS de G. Damm (en liaison avec ANR WINPOWER et IEED SuperGrid)

26 Doctorants et 4 post doc nombreux visiteurs attendus

Politique de recrutement et d'attractivité (doctorants - post doc - visiteurs) - local et international

Statut de chercheur « associé » à préciser - diverses sollicitations de collègues hors tutelles du L2S

Soutiens individuels-NEI, à la Division-NED et Jeunes Chercheurs reproduits

La vie scientifique de la Division s'organise autour de chaque permanent avec un budget propre (dotation NEI du L2S et propres projets) - collaborations se structurent autour des projets thématiques, contractuels, souvent temporaires, académiques et industriels

Poursuite des activités d'animation : doctorale, séminaire régulier d'automatique, journées thématiques, GT

Site web pour accroître la communication et la visibilité

Projet organisationnel de la recherche en Systèmes avec l'actuel département Automatique de Supélec dans le cadre de l'Alliance Centrale Supélec et de l'UPSay