

# Activités Fluid Power au sein du Laboratoire Ampère

Présenté par Xavier BRUN

[xavier.brun@insa-lyon.fr](mailto:xavier.brun@insa-lyon.fr)

Vendredi 11 janvier 2013



**Banc d'essais électrohydraulique  
hautes performances**



**Actionneur de tuyère de fusée  
CNES**



**Servodistributeur  
électropneumatique  
Asco-Joucomatic**

**Régulateur de pression  
Asco-Joucomatic**



**Commande d'axe électropneumatique  
Asco-Joucomatic**



**Gouverne pour objet volant.  
Collaboration DGA-IRCCyN**



L'objectif du groupe Automatique, Commande, Mécatronique est l'application, sur des procédés physiques, des techniques modernes de l'Automatique en termes de commande, identification, estimation, observation, filtrage et optimisation.

Le groupe Modélisation Multi-échelle pour la Conception a pour objectif le développement des méthodologies et des outils pour la conception, la spécification et l'analyse des performances de systèmes multi-domaines en relation avec leur environnement.

**Personnel**

- 14 chercheurs permanents
- 1 Ingénieur sous contrat
- 8 doctorants
- 5 Master de recherche

**Domaines d'Applications**

- Aéronautique
- Transport terrestre (automobile, industriel, ferroviaire)
- Robotique Médicale
- Engins BTP et machines spéciales

**Moyens**

- bancs électropneumatiques (200 daN, 7 bars, +/- 2g, 0-40 Hz)
- banc électrohydraulique (20 kN, 210 bars, +/- 100g, 0-200 Hz)
- caractérisation en débit pneumatique
- compresseur (2500 NI/mn)
- centrale hydraulique (45 l/mn)
- contrôle-commande (dSpace)
- enregistreurs (Odyssey, Genesys)

**Logiciels**

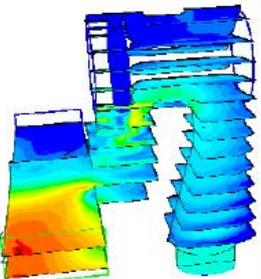
- Imagine.Lab AMESim, 20-Sim, MS1, SimulationX, Fluent,
- Matlab/Simulink, Control / Motion Desk, Labview

**Collaborations:**

- Groupe européen : Fluid Power Center in Europe
- GDR : MACS, STIC-Santé
- INRIA, DGA
- PSA, Renault, Volvo Trucks, Valeo, Bosch, Bosch-Rexroth, Alsthom, Lohr, Microturbo, Asco-Joucomatic, Sab-Wabco, MBDA, Schneider Electric, EDF, CEA, HCL, ...

**Commande des systèmes mécatroniques et Optimisation énergétique.**

- 3 axes de recherche**
- Analyse de Modèle**
    - ✓ Réduction de modèle
    - ✓ Identification
  - Capteur Logiciel**
    - ✓ Estimation
    - ✓ Observation
  - Synthèse de commande**
    - ✓ Planification de trajectoires
    - ✓ Robustesse
  - Mise en œuvre et validations
    - ✓ sur prototype / démonstrateur selon benchmark industriel



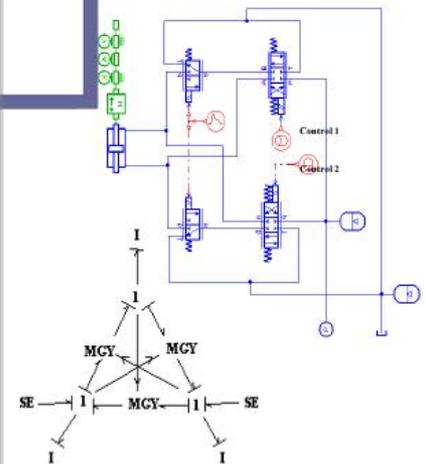
**Conception des systèmes multi-actionnés, multi-alimentés et multi-pilotés**

- 3 axes de recherche**
- Modélisation et Analyse**
    - ✓ Modélisation multi-domaine et multi-échelle de temps et d'espace
    - ✓ Analyse structurelle et fonctionnelle
  - Dimensionnement et Optimisation**
    - ✓ Optimisation multicritère
    - ✓ Aide à la spécification et analyse de performance
    - ✓ Aide au paramétrage
  - Synthèse structurelle**
    - ✓ synthèse topologique et d'architecture
    - ✓ Stratégie de pilotage



**Priorité Scientifique : Fluid Power**

- Dimensionnement par approche inverse**
  - ✓ Optimisation dynamique
  - ✓ Optimisation paramétrique (tolérancement)
  - ✓ Architecture et stratégie de commande
  - ✓ Diagnostic et changement de mode (transitoire)
  - ✓ Développement des outils industriels associés
- Simulation multi-échelle: Fluid Power**
  - ✓ Caractérisation expérimentale / code de calcul
  - ✓ Couplage modèles comportementaux dynamiques / comportements locaux
  - ✓ Optimisation globale : dimension physique/ performances dynamiques
- Commande multi-objectif**
  - ✓ Mise en œuvre des dernières théories de commande
  - ✓ synthèse, prototypage rapide, intégration
  - ✓ optimisation énergétique
- Actionneurs intelligents et/ou innovants**
  - ✓ intelligence locale
  - ✓ multi-énergie



Contacts : [xavier.brun@insa-lyon.fr](mailto:xavier.brun@insa-lyon.fr)  
[eric.bideaux@insa-lyon.fr](mailto:eric.bideaux@insa-lyon.fr)

## Quelques exemples de projets en cours

- Contrôle du vecteur de poussée d'un nanolanceur par actionneur à l'hélium

CNES et le CNRS



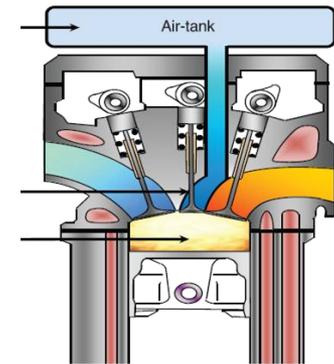
- Conception et modélisation d'électrovanne rapide

CIFRE AscoNumerics



- Camion à Assistance Pneumatique

ANR Stock-E –Volvo Powertrain et le LMFA



## Contexte de la thématique Fluid Power

- Aide à la conception et à la commande des systèmes et à leur mise au point

- Prototypage virtuel : simulation numérique
- Réduction des mesures sur banc
  - ✓ limitation du nombre de prototypes
  - ✓ mise au point de procédures de caractérisation des phénomènes
- Innovation: développement de nouveaux composants et nouveaux systèmes
  - ✓ Nouvelles stratégies de commande pour l'amélioration des performances statiques, dynamiques et énergétiques
  - ✓ Nouvelles énergies : eau, hélium...

- Recherche en Automatique...

- Conception, Dimensionnement, Modélisation, Observation, Commande ... sous contraintes énergétiques