

## Axe MMS Mécanique, Matériaux et Structures

Thématique : **Machines, Mécanismes et Systèmes Industriels**  
(MMSI)

**Excellence opérationnelle des machines  
et systèmes industriels**

**Olivier Devise**  
email : [devise@ifma.fr](mailto:devise@ifma.fr)

# Cadre, nature et objectif des travaux

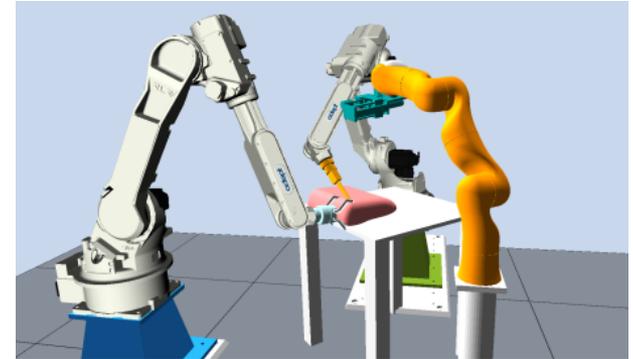
Restaurer la compétitivité de nos industries passe par la création de systèmes capables de répondre aux besoins changeants et exigeants du marché tout en gardant un bon niveau de productivité. Notre équipe contribue à cet effort en développant des méthodes novatrices et pluridisciplinaires tant pour la partie machines et systèmes industriels que pour l'intégration de la composante humaine (en terme de compétences).



L'objectif est d'atteindre une excellence opérationnelle dans toutes les situations. L'excellence opérationnelle est une démarche systématique et méthodique menée pour maximiser les performances en matière de productivité, de qualité des produits et de réduction des coûts, et plus généralement de performances.

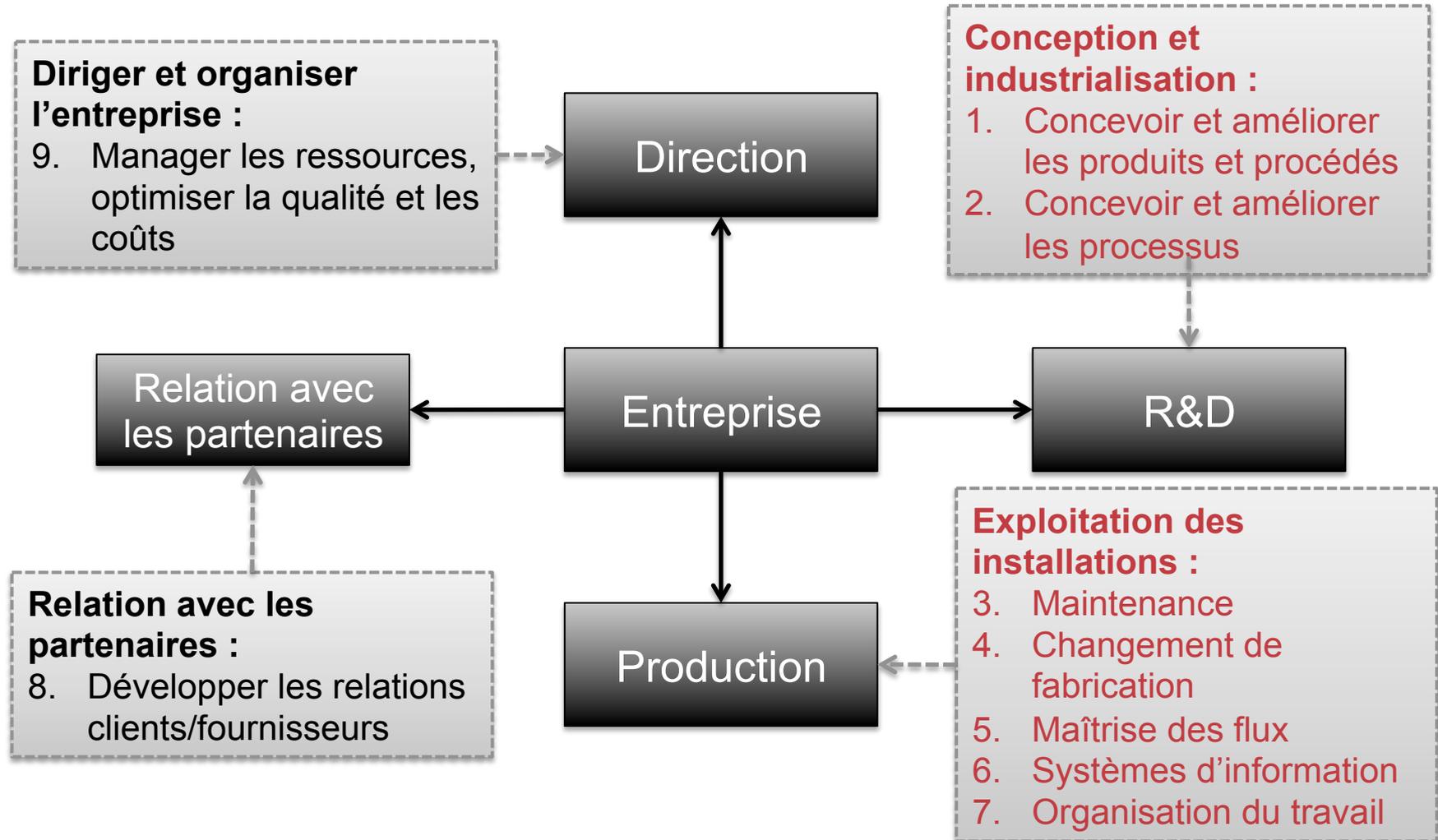
# Excellence opérationnelle

- **Forces vives :**
  - 10 Personnes (9 EC, 1 IATOS)
  - 12 Doctorants
  
- **Sujets scientifiques :**
  - Optimisation de processus de fabrication;
  - Prise de décision en milieu incertain dans le cadre de la conception, du pilotage et de l'exploitation de systèmes complexes;
  - Intégration, conception et pilotage de systèmes industriels.
  
- **Plateformes d'appui :**
  - IFMA CTT



# Excellence opérationnelle :

## 4 axes de progrès / 9 objectifs (d'après A. Dorison)

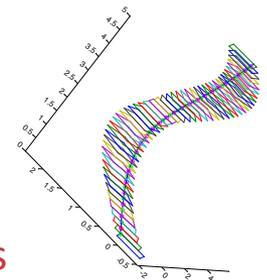
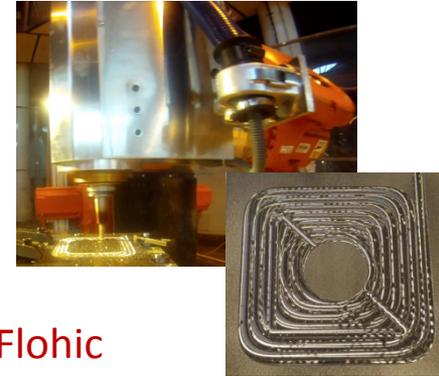


# Actions scientifiques

- **Activité 1 : optimisation de processus de fabrication**
  - ☛ Comment maximiser la performance des machines et robots ?
  - ☛ Quelle est la gamme de fabrication optimale ? Comment la choisir ? Est elle robuste ?
- **Activité 2 : prise de décision en milieu incertain dans le cadre de la conception, du pilotage et de l'exploitation de systèmes complexes.**
  - ☛ Comment prendre en compte un environnement incertain en conception, pilotage et exploitation de systèmes industriels ?
- **Activité 3 : Intégration, conception et pilotage de systèmes industriels.**
  - ☛ Comment concevoir et optimiser les systèmes de production ?
  - ☛ Comment prendre en compte le facteur humain ?

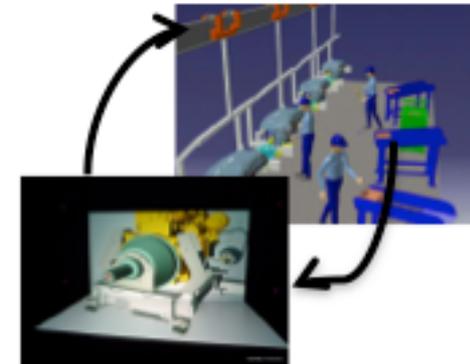
# Optimisation de processus de fabrication

- Problématiques :
  - Déformation et adaptation des trajectoires à la tâche, pour tenir compte de la déformation des pièces et prendre en compte les corrections identifiées par des mesures extéroceptives
  - Notion d'agilité dans les gammes de fabrication
- Forces vives :
  - Enseignants-Chercheurs : H. Chanal, S. Durieux, E. Duc, L. Sabourin
  - Doctorants : S. Hassini, L. Delolme, G. Trouvain, B. Guichard, Hendriko, R. Deneffle, A. Benti, J. Gutteriez, J. Le Flohic
- Collaborations et projets :
  - Projet ANR Arpege ARMS « Système multi-bras pour la séparation de muscles » (2010-2014)
  - Université d'Indonésie 2011-2014
  - Contrat de recherche Michelin 2011-2014
  - Contrats de recherche Aubert et Duval 2012-2015 et 2013-2016
  - Projet Ademe-Total GreenHSM 2013-2016
  - Projet EQUIPEX RobotEx : Réseau national de plateformes robotiques d'excellence (2012-2022)



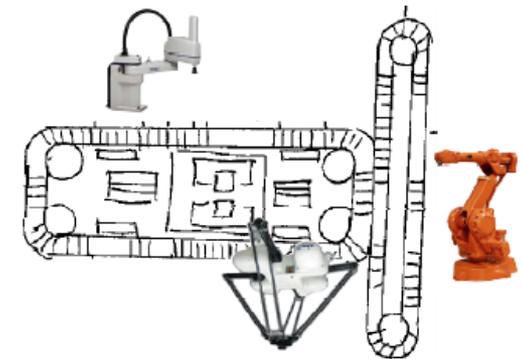
# Prise de décision en milieu incertain

- Problématiques :
  - Identification des approches existantes de la théorie de la décision
  - Construction de nouvelles méthodes et élaboration d'un cadre conceptuel de formalisation
  - Liaison entre les problèmes et les approches
- Forces vives :
  - Enseignants-Chercheurs : O. Devise, S. Durieux, H. Chanal, E. Duc, J.-L. Paris
  - Doctorants : L. Delolme, S. Hassini, M. Saaidia, A. Benti, J. Gutteriez
- Collaborations et projets :
  - Projet FUI Optiflux avec Renault Trucks, MécaCorp, 2MCP, Piroux Industrie : 2011-2014
  - Projet FUI OFELIA avec Constellium et Aubert et Duval 2011-2014
  - Contrat de recherche Aubert et Duval 2012-2015
  - Contrat de recherche Aubert et Duval 2013-2016
  - Contrat cadre de recherche avec ICARE 2012-2015



# Intégration, conception et pilotage

- Problématiques :
  - Méthodes novatrices et pluridisciplinaires de conception et d'optimisation
  - Intégration de la composante humaine
  - Systèmes de production agiles
  - Systèmes de production reconfigurables
  - Logistique industrielle
- Forces vives :
  - Enseignants-Chercheurs : C. Caux, O. Devise, S. Durieux, A.-L. Huyet, K. Kouiss, J.-L. Paris
  - Doctorants : M. Saaidia
- Collaborations et projets :
  - Projet FUI Optiflux avec Renault Trucks, MécaCorp, 2MCP, Piroux Industrie : 2011-2014
  - Contrat cadre de recherche avec ICARE : 2012-2015
  - Contrat cadre de recherche avec STEF : 2011-2014
  - Projet Agil@Prod



# Exemples d'application

## Optimisation de processus de fabrication

Réalisation d'une cellule robotisée multi-bras pour la séparation de muscles dans le procédé de découpe de viande.

Optimisation par intégration de redondances.



## Prise de décision en milieu incertain

Organisation, pilotage et exploitation de ligne de production en présence de données incertaines, imprécises et incomplètes avec des notions de performances avec objectifs divergents.

Optimiser l'organisation physique et le pilotage de flux secondaires du fournisseur jusqu'aux lignes d'assemblage en incluant les logistiques interne et externe tout en garantissant le séquençement de la ligne principale

## Intégration, conception et pilotage

Construction d'un démonstrateur d'un système reconfigurable.

Développement de nouvelles méthodes d'optimisation de construction de picking pour les entrepôts logistiques.

Modélisation en vue de l'optimisation de systèmes de mobilités urbaines complexes.



# Perspectives 2014-2020

## ▪ Projets et ambitions:

- ...Excellence opérationnelle dans le pilotage des robots à architecture redondante vis-à-vis de la tâche à réaliser
- ...Proposition d'une méthode de sélection de la gamme de fabrication optimale en présence de données incertaines
- ...Renforcement de l'excellence opérationnelle en logistique industrielle
- ...Proposition de méthodes optimales d'implantation d'entrepôts.
- ...Déploiement de l'excellence opérationnelle dans les nouveaux de déplacements urbains.
- ...Validation et diffusion industrielle

## ▪ Besoins prévisionnels :

### ▪ Besoins à court terme :

- ...Moyen d'usinage matériaux durs, multi matériaux, multi procédé
- ...Outils de métrologie de surface
- ...Capacité de calcul (masse de données et temps processeur)

### ▪ Besoins à long terme :

- ...Nouveaux robots
- ...Logiciels de simulation à événements discrets

# Excellence opérationnelle

