

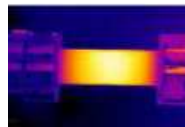
BILAN DU
LABORATOIRE DE MÉCANIQUE ET INGÉNIERIES

EA 3867 UBP / IFMA

2006-2010

PLAN DE LA PRÉSENTATION

- Origine & Structuration
- Organisation générale
- Production scientifique
- Résultats scientifiques marquants
- Formation par la recherche
- Implication dans les structures d'enseignement
- Relations contractuelles
- Coordination des projets fédératifs de recherche
- Organisation des congrès
- Prix et distinctions
- Autres faits marquants



ORIGINE & STRUCTURATION

Le **LaMI** est un laboratoire de recherche en Sciences de l'Ingénieur structuré en 3 équipes:

Matériaux et Structures (MS)

Mécanique Probabiliste des Structures (MPS)

Machines, Mécanismes et Systèmes (MMS)

111 membres (hors stagiaires)

39 enseignants-chercheurs membres du LaMI, dont **20 HDR**

10 membres associés (dont 4 EC, 2 professeurs émérites, 2 HDR)

14 IATOS (pour un équivalent temps-plein de 8)

4 post-doctorants

44 doctorants

ORIGINE & STRUCTURATION

- La structuration actuelle du **LaMI** a été mise en place au début de l'année **2008** suite à la proposition de la MSTP et la décision de la DGES concernant la **fusion** entre le Laboratoire de Mécanique et Ingénieries (**LaMI-EA3867**) et le Laboratoire de Génie Civil (**LGC-EA3865**).

- Le LaMI regroupe **les enseignants chercheurs** dans le domaine de la mécanique, du génie mécanique et du génie civil (**60° section du CNU**) de la place clermontoise en poste à

l'Université Blaise Pascal - UBP (25 EC)

Polytech' Clermont-Ferrand (14 EC)

IUT de Montluçon (6 EC)

UFR Sciences et Technologies (5 EC)

l'Institut Français de Mécanique Avancée - IFMA (17 EC)

Pôle Structures et Mécanique des Matériaux (8 EC)

Pôle Machines, Mécanismes et Systèmes (9 EC)

l'Université d'Auvergne – UA (1EC)

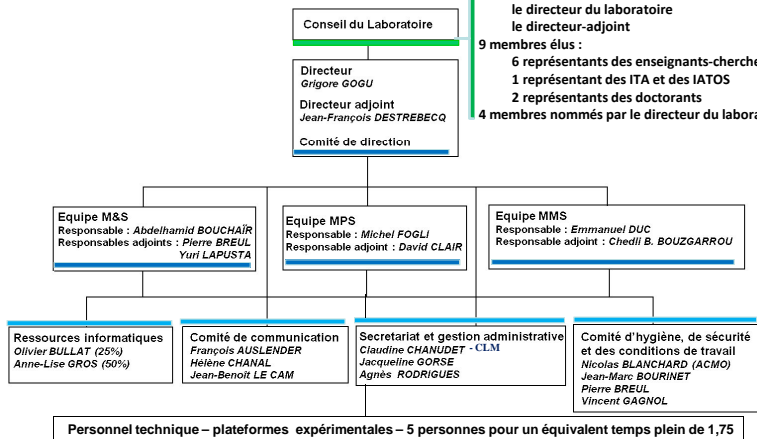
IUT de Clermont-Ferrand (1 EC)

ORGANISATION GÉNÉRALE

Organisation générale du Laboratoire de Mécanique et Ingénieries (LaMI)
EA 3867 – FR TMS/CNRS 2856

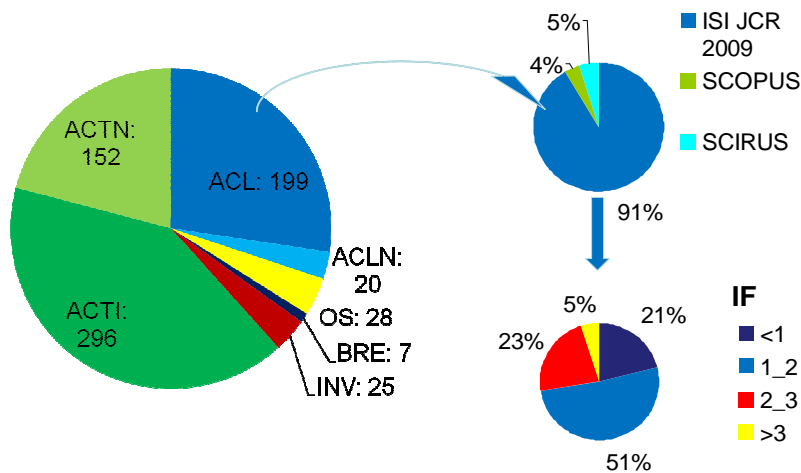
Université Blaise Pascal – Clermont II
Institut Français de Mécanique Avancée

Le conseil du laboratoire comprend 15 membres :
2 membres de droit :
le directeur du laboratoire
le directeur-adjoint
9 membres élus :
6 représentants des enseignants-chercheurs
1 représentant des ITA et des IATOS
2 représentants des doctorants
4 membres nommés par le directeur du laboratoire



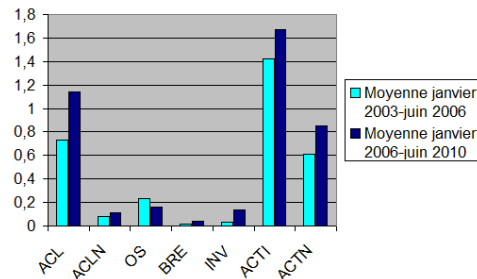
PRODUCTION SCIENTIFIQUE

Publications LaMI : janvier 2006-juin 2010



PRODUCTION SCIENTIFIQUE

Publications LaMI par année et par personne



Détail pour janvier 2006- juin 2010

199 ACL
28 OS
7 BRE

⇒ 1,4 publications de rang A (ACL+OS+BRE PCT)

3,1 publications
au niveau
international

296 ACTI ⇒ 1,7 ACTI

20 ACLN
152 ACTN

⇒ 1 publication au niveau national

4,1

RÉSULTATS SCIENTIFIQUES MARQUANTS DE L'ÉQUIPE MS

Comportement des **matériaux** et des **structures** pour la **Mécanique** et le **Génie Civil** avec deux « constantes » :

- Complémentarité **modélisation / expérimentation**,
- Observation à **différentes échelles** (micro/macro).

Deux grandes **orientations**

- **Mesures de champs** en mécanique des solides,
- Analyse des **matériaux** hiérarchisés, continus ou discontinus et des **structures** multi-corps ou multi-matériaux.

Les activités scientifiques majeures sont organisées autour des **thématiques suivantes** :

- **Mesures de champs** (cinématique, thermique),
- Mécanique des **sols** et des **milieux granulaires**,
- Polymères, **matériaux** non conventionnels,
- Mécanique des **assemblages** et des **structures**,
- **Durabilité** et **fatigue** des matériaux et des structures.

RÉSULTATS SCIENTIFIQUES MARQUANTS DE L'ÉQUIPE MS

Trois exemples d'**avancées significatives**

- **Mesure de champs**

(8 thèses, 2 ANR, 35 ACL)

- Amélioration des performances métrologiques de la technique de « grille »,
- Couplage de mesures de champs cinématiques et thermiques,
- Identification des paramètres de modèles de comportement.

- **Milieux granulaires**

(10 thèses, 2 ANR, 1 projet Européen, 17 ACL, 2 Brevets)

- Techniques et méthodes pour la caractérisation in situ,
- Couplage et spatialisation de données pour le diagnostic d'ouvrages,
- Analyse de risque d'ouvrages dans leur environnement (barrages...).

- **Assemblages et structures**

(12 thèses, 1 ANR, 1 projet Européen, 28 ACL)

- Mécanismes d'interaction dans les joints collés (composite, métal, béton),
- Modèles de comportement sous sollicitations normales et extrêmes (bois, métal, incendie).

RÉSULTATS SCIENTIFIQUES MARQUANTS DE L'ÉQUIPE MPS

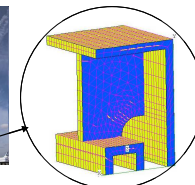
- **Analyse probabiliste des systèmes mécaniques en contexte aléatoire : prise en compte de l'incertain dans la conception, la modélisation, l'exploitation et la maintenance des matériaux et des structures.**

- **Thématiques scientifiques:**

- Modélisation/prédiction/évaluation des comportements statiques et dynamiques des matériaux et des structures en contexte aléatoire
- Préviation/évaluation des performances fiabilistes des systèmes mécaniques structuraux et conception mécanique optimale

- avec **4 actions de recherche :**

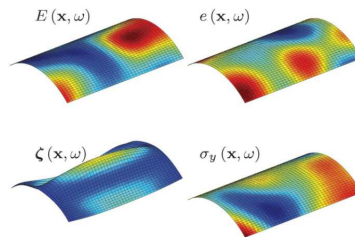
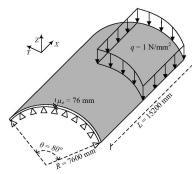
- Méthodes de la mécanique probabiliste
- Identification structurale et traitement des données
- Fiabilité et intégrité des structures
- Optimisation robuste des structures fiables



RÉSULTATS SCIENTIFIQUES MARQUANTS DE L'ÉQUIPE MPS

Deux exemples d'avancées significatives :

- Elaboration de **2 MEF Stochastiques performantes** (7ACL, 10 ACTI, 5 thèses)
 - emploi de développements en chaos polynomiaux creux et adaptatifs,
 - emploi d'une technique de collocation stochastique lagrangienne



- Elaboration et mise en œuvre d'un **concept original d'optimisation structurale sous contrainte fiabiliste** (9 ACL, 15 ACTI, 7 thèses, 1 ANR, 2 Proj. Int.)

RÉSULTATS SCIENTIFIQUES MARQUANTS DE L'ÉQUIPE MMS

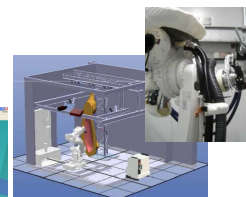
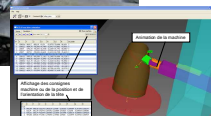
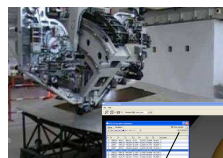
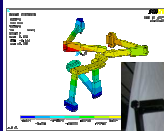
Deux grandes orientations :

- **Synthèse structurale et innovation**
- **Modélisation du comportement réel** des machines, mécanismes et robots.



• Thématiques scientifiques :

- Méthodes de synthèse structurale innovante des systèmes mécaniques
- Modélisation du comportement dynamique des systèmes mécaniques
- Modélisation des procédés en vue de la conception des machines
- Identification expérimentale de modèles dynamiques et monitoring



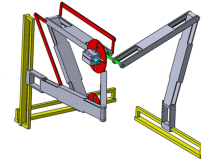
RÉSULTATS SCIENTIFIQUES MARQUANTS DE L'ÉQUIPE MMS

Deux exemples d'avancées significatives :

• Synthèse structurale et innovation

(3 thèses, 1 projet Européen, 3 ANR, 5 brevets, 1 CPER, 3 livres, 7 ACL)

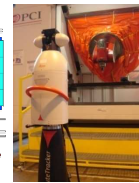
- Nouvelles formules de calcul de la mobilité, la connectivité, l'hyperstatisme et la redondance structurale
 - théorie des transformations linéaires
 - morphologie évolutionniste
- Bibliothèques de mécanismes (indexation, conception)



• Modélisation du comportement réel des machines, mécanismes et robots et intégration machine / processus

(12 thèses, 1 ANR, 3 FUI, 1 CPER, 21 ACL)

- Modèles mécaniques de conception
- Modélisation des broches par dynamique des rotors et identification modale
- Intégration des redondances dans l'optimisation des trajectoires



RÉSULTATS SCIENTIFIQUES MARQUANTS

Thématiques émergentes

• MS

- **Matériaux actifs et intelligents** : analyse multi-physique et comportement mécanique (piézo-électriques, alliages à mémoires de formes...): 4 thèses en cours.

- **Matériaux bio-sourcés** : matériaux composites ou bétons renforcés de fibres végétales et bio-composites : 4 thèses (dont 1 soutenue), ANR Demether.



• MPS

- **Approche probabiliste de la sécurité des véhicules automobiles en zones accidentogènes**: traité dans le cadre de 3 thèses et en partenariat avec le LCPC, les LRPC de Cl-Fd et de Lyon, le LASMEA et le laboratoire Géomatériaux de l'ENTPE de Lyon.



- **Etude du comportement des composites à microstructure aléatoire** : Traité dans le cadre de 2 thèses et en partenariat avec le laboratoire Navier de Paris-Est.

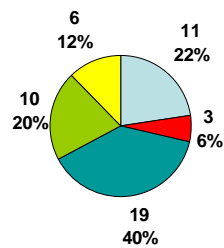
• MMS

- **Intervention en (neuro)chirurgie** : accès et évidement de volume à l'intérieur d'un organe sans points d'appui internes, affinement et conception de nouvelles architectures orientées tâche: 2 thèses soutenues en partenariat avec le CHU de Clermont-Ferrand.

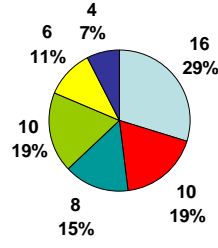


FORMATION PAR LA RECHERCHE

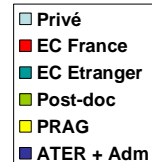
46 thèses soutenues 2006-2010



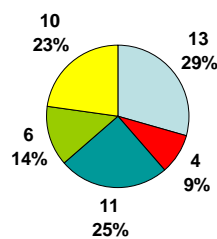
Mode de financement



Devenir des doctorants



44 thèses en cours au 30 juin 2010



Mode de financement



FORMATION PAR LA RECHERCHE

Forté implication dans la formation par la recherche

- **Ecole Doctorale Sciences pour l'Ingénieur de Clermont-Ferrand**
 - Directeur adjoint + un membre du bureau
 - 2 cours délivrés par l'ED au niveau doctoral
 - Organisation de la Journée scientifique de l'ED sur le thème « Modélisation stochastique en Ingénieries »
 - 9 HDR soutenues pour la période de référence
- **Master Ingénierie Mécanique et Civile (IMC)**
 - Direction de la mention du master,
 - Responsable Master IMC-SR « Innovation – Mécanismes – Matériaux – Structures »,
 - Responsable Master IMC-SP « Conception innovante, Maintenance, Durabilité »,
 - 54 stages de Master effectués au LaMI,
 - 33 stages effectués dans des universités partenaires dans 15 pays,
 - Taux de poursuite en thèse: 44,8% dont 32% au LaMI
- 31 **stagiaires étrangers (M et D)** accueillis pour une durée moyenne de 5,2 mois
- 18 **enseignants-chercheurs étrangers invités** pour une durée moyenne de 2 mois

IMPLICATION DANS LA DIRECTION DES STRUCTURES D'ENSEIGNEMENT ET DE VALORISATION

Forte implication dans les structures d'enseignement et de valorisation

UBP

- Directeur adjoint de Polytech'Clermont-Ferrand
- Responsable du Département Génie Civil de Polytech'Clermont-Ferrand
- Responsable du parcours "Mécanique et Ingénierie" de la licence mention "Physique et Ingénieries "
- Co-responsable de la formation d'ingénieur par apprentissage "Système de production" de Polytech'Clermont-Ferrand et IUT Montluçon

IFMA

- Directeur
- Directeur de la recherche
- Directeur des relations industrielles et directeur de Méc@Prod
- Responsable du Pôle MMS
- Responsable du Pôle St2M

- Trésorier
Pôle de compétitivité ViaMéca

RELATIONS CONTRACTUELLES

Depuis janvier 2006, participation à:

- 7 projets européens (dont 3 en cours),
 - 10 projets ANR (dont 7 en cours),
 - 4 projets FUI (dont 3 en cours),
 - 6 projets CPER (dont 3 en cours),
 - 1 projet CNRS en cours,
 - 3 accords cadre de recherche (dont 1 en cours),
 - 7 autres projets institutionnels (dont 4 en cours)
 - 25 contrats industriels (dont 12 en cours).
- Le **montant total des contrats de recherche en cours au 30 juin 2010 est de 2 560 k€**, avec 89% de ces financements qui continueront en 2011 et 57% sur la première année de la contractualisation 2012-2016.
 - Pérennisation des relations de collaboration scientifique avec les **deux entreprises créées par des anciens membres du LaMI** : Sol Solution et Phimeca
 - Participation active dans **2 Pôles de compétitivité**: **ViaMéca**, AESE
 - Forte participation dans l'**UMT 08.2 «Mécanisation-Robotisation dans les Filières Viandes et Produits Carnés »**

COORDINATION DES PROJETS FÉDÉRATIFS DE RECHERCHE*

*Coordination par un membre du LaMI

- **GDR CNRS** Mesures de champs et identification en mécanique du solide
- **GIS** Construction Durable Massif Central (CDMC)
- Projets de la **FR TIMS – CPER Innov@Pôle**

Projet MP2C - Matériaux et Procédés : Conception et Caractérisation

Projet MZI - Machines et Mécanismes Innovantes

GTT Méthodes Probabilistes pour l'Ingénierie

GTT Systèmes Robotiques d'Intervention en Neurochirurgie

ORGANISATION DE CONGRÈS

• Organisation à Clermont-Ferrand de **deux conférences internationales** et participation à **l'organisation (comité de programme et/ou comité scientifique) de 48 congrès à l'étranger**

- «Photomechanics 2006» avec 126 participants de 14 pays
- ALT'2010-International Conference on Accelerated Life Testing, Reliability-based Analysis and Design avec 60 participants de 14 pays.
- Organisation à la Bourboule des **28^{èmes} Rencontres Universitaires de Génie Civil – AUGC 2010** avec 215 participants.
- Organisation en juin 2009 à Clermont-Ferrand d'une **école thématique CNRS** d'une semaine intitulée « Identification à partir de mesures de champs » avec 14 intervenants différents et 26 stagiaires pour 26 places offertes.
- Organisation dans nos locaux de **6 journées thématiques et une en partenariat externe** : Méc@Proba 2009 - Probabilistic approaches in engineering mechanics, Méc@Proba 2008 - Fiabilité des matériaux composites, Elastomères - mai 2010, Manufacturing 21 -juin 2010, «Modélisation Stochastique en Ingénieries » - juin 2006

PRIX ET DISTINCTIONS

Doctor Honoris Causa de l'Université Polytechnique de Timisoara, 2008

Prix P.S. Theocaris, 2010,

2011 Hetényi Award for the Best Research Paper published in *Experimental Mechanics* in 2009

Prix jeune chercheur de la ville de Clermont-Ferrand 2009

Prix du meilleur article du colloque international CEM'2006

Prix du meilleur article du congrès PRAC 2010

Prix Jean Kérisel 2010 remis par le CFMS (Comité Français de Mécanique des Sols)

AUTRES FAITS MARQUANTS

Pour la période de référence janvier 2006-juin 2010

- Participation à des **comités de rédaction** de 12 revues scientifiques
- **Expertise d'articles** pour 74 revues scientifiques différentes
- **Présidence de sessions** dans 19 conférences internationales
- 9 **séminaires sur invitation** en France et 12 à l'étranger
- Participation à 21 **instances nationales** et 10 **instances internationales d'évaluation** de l'enseignement et/ou de la recherche
- Participation à 116 **jury de thèse** (dont 7 à l'étranger) et 18 **d'HDR**
- Trois articles dans le **top 10 des citations des revues Science Direct**
European Journal of Mechanics – A/Solids - 2 articles
Mechanism and Machine Theory – 1 article