



MEGA
MÉCANIQUE
ÉNERGÉTIQUE
GÉNIE CIVIL
ACOUSTIQUE
UNIVERSITÉ DE LYON



ÉCOLE DOCTORALE THÉMATIQUE.

Approches multi-disciplinaires en mécanique.

du 5 au 7 Juillet 2021

Chers étudiants, Chers collègues,

L'école doctorale thématique qui se déroulera du 5 au 7 Juillet 2021 en partenariat avec les écoles doctorales MEGA et MATERIAUX de Lyon. Elle a pour objectif de proposer une formation scientifique à l'intention des doctorants, post-doctorants, enseignants-chercheurs et chercheurs intéressés par les concepts transversaux à la mécanique et combinant des aspects numérique, théorique et expérimental. Les thèmes abordés cette année concerneront en particulier La **mécanique du vivant et les matériaux pour le vivant** ainsi qu'une journée sur l'**intelligence artificielle** commune avec la 4^{ème} Semaine Scientifique Interdisciplinaire de l'[EUR MANUTECH SLEIGHT](#).

Le programme est composé par demi-journées pour que les intervenants aient le temps de développer leur propos mais aussi pour que plusieurs thèmes puissent être abordés en trois jours :

Programme :

Lundi 5 juillet : Physique et mécanique du vivant. En Présentiel, sur inscription.
Amphithéâtre du Bâtiment FREYSSINET, INSA Lyon

8h30-12h : Jean-François JOANNY, *Tissus et matière active.*

13h30-17h : Xavier ESCRIVA, *De la simulation hémodynamique individualisée par patient à la pathogenèse vasculaire, une approche multi-échelle de la circulation sanguine humaine et ses pathologies.*

Mardi 6 juillet : Mécanique du vivant et matériaux pour le vivant. En Présentiel, sur inscription.
Amphithéâtre du Bâtiment FREYSSINET, INSA Lyon

8h30-12h : Laurence CHEZE, *Analyse du mouvement pour les applications cliniques.*

13h30-17h : Ana Maria Trunfio Sfarghiu, *Réponses biologiques aux sollicitations tribologiques. Application au diagnostic et à la thérapeutique des pathologies articulaires.*

Mercredi 7 juillet : L'I.A. et la mécanique – journée commune avec l'EUR MANUTECH SLEIGHT.
En co-modal depuis le Campus MANUFACTURE de Saint-Etienne.

9h-12h30 : Anthony GRAVOUIL, *virtual charts for real time simulations in computational mechanics*

14h-17h30 : Francisco CHINESTA, *Engineered Artificial Intelligence for Hybrid Twins: the new physics and data alliance.*

Inscription par Email avant le Dimanche 20 Juin 2021 minuit auprès de nadira.matar@insa-lyon.fr et valery.botton@insa-lyon.fr en indiquant, pour les doctorants, nom, prénom, nom du directeur de thèse, école doctorale de rattachement, rattachement à une EUR. **L'inscription est gratuite.**

Au plaisir de vous rencontrer lors de ces 3 journées !

Valéry Botton, Anthony Gravouil et Nadira Matar

Quelques mots sur les intervenants :

Jean-François Joanny est Professeur au Collège de France. Physicien, c'est avant tout un théoricien qui a travaillé sur divers aspects de la physique de la matière molle, puis de la physique pour la biologie. Ses activités de recherche portent en particulier sur la biophysique de la cellule et les processus cellulaires fondamentaux, la mécanique et la croissance des tissus et la physique du cancer en décrivant ces phénomènes biologiques à partir du concept de matière active. Il a été directeur du laboratoire de physique de l'Institut Curie puis directeur général de l'École supérieure de physique et chimie industrielles de la ville de Paris (ESPCI), où il a également enseigné. Il a été membre junior et senior de l'IUF. Il a reçu plusieurs distinctions : médailles d'argent et de bronze du CNRS, prix Ampère de l'Académie des sciences. Ses travaux font l'objet de 285 publications dans des journaux internationaux.

Xavier-Escriva est Maître de Conférences à l'Université de Lyon. Ses activités de recherche au - Laboratoire de Mécanique des Fluides et d'Acoustique (LMFA) concernent essentiellement la simulation et la modélisation de la circulation sanguine humaine, en particulier l'apparition de pathologies dont le facteur hémodynamique est prépondérant. En collaboration avec des équipes chirurgicales des Hospices Civils de Lyon, il s'agit de comprendre, modéliser et aider à la décision les chirurgiens, au sujet de pathologies vasculaires comme l'endofibrose artérielle, l'anévrisme thoracique ou la dissection aortique. Dans un esprit multi-échelles et multi-modèles, il promeut le développement de méthodes de simulations spécifiques par patient et la modélisation de la croissance tissulaire de pathologies telles que l'endofibrose artérielle.

Laurence Cheze est Professeur à l'Université Claude Bernard Lyon 1, au Laboratoire de Biomécanique et Mécanique des Chocs (LBMC) dont elle est directrice adjointe. Après un diplôme d'ingénieur en mécanique à l'INSA Lyon, elle réalise une thèse de doctorat en biomécanique à l'Université Lyon 1. Ses thématiques de recherche concernent la biomécanique de la posture et du mouvement. Il s'agit en particulier, en relation étroite avec différents cliniciens, de mieux caractériser les troubles de la locomotion et d'évaluer les traitements proposés au patient afin de lui rendre ses capacités motrices, donc améliorer son autonomie et sa qualité de vie. Pour cela, elle développe des protocoles expérimentaux non invasifs permettant de mesurer la cinématique (mouvements articulaires) et la dynamique (efforts articulaires) adaptés au contexte clinique. Pour aller plus loin dans la compréhension des phénomènes conduisant à la pathologie, elle développe également une modélisation du système musculo-squelettique permettant d'estimer les efforts générés dans les muscles et les actions de contact sur les articulations.

Ana Maria Trunfio Sfarghiu est chargée de recherche au CNRS au Laboratoire LAMCOS, elle fait partie de l'équipe MECALIPS (Mécanique, Lipidomique et Ingénierie pour la Santé) récemment formée dans le but de mieux comprendre les réactions biochimiques, biologiques, physico-chimiques et biomécaniques impliquées dans les maladies chroniques. Cela permettra de développer de nouvelles stratégies de détection précoce ainsi que des nouvelles stratégies de prévention et de lutte contre ces maladies chroniques *via* des lipides structurés par bio-ingénierie.

Francisco Chinesta is currently full Professor of computational physics at ENSAM Institute of Technology (Paris, France). He was (2008-2012) AIRBUS Group chair professor and since 2013 he is ESI Group chair professor on advanced modeling and simulation of materials, structures, processes and systems. He is honorary fellow of the *Institut Universitaire de France*, Fellow of the Spanish Royal Academy of Engineering. He received many scientific awards in four different fields: bio-engineering, material forming processes, rheology and computational mechanics, among them the IACM Zienkiewicz & ESAFORM awards. He is author of more than 300 papers in peer-reviewed international journals and more than 600 contributions in conferences. He is president of the French association of computational mechanics (CSMA) and director of the CNRS research group (GdR) on model order reduction techniques in engineering sciences. He is editor and associate editor of many journals. He received in 2018 the Doctorate Honoris Causa at the University of Zaragoza (Spain) and in 2019 the Silver medal from the French CNRS. He is the president of the ESI Group scientific committee and director of its scientific department.

Anthony Gravouil is Professor in the Department of Mechanical Engineering at INSA LYON, IUF junior member, and conducts his research activities at LaMCoS laboratory. His research activities mainly focus on the development of multiscale numerical models (MNM) for engineering applications under extreme loading. For instance, it consists in efficient and robust methods for the simulation of 3D crack propagation without remeshing (X-FEM) (dynamic crack growth, fatigue crack growth with confined plasticity, tribologic fatigue with contact and friction). More generally, it consists in MNM dedicated to fracture mechanics (mutigrid XFEM), space-time multi-scale models for transient dynamics (space-time multigrids, explicit-implicit co-simulation), reduced order modelling for MNM (a posteriori and a priori quasi-optimal reduced order modelling for 3D fracture mechanics, transient dynamics, frictional problems). Some significant applications are virtual charts for real time parametric studies of welding processes or virtual charts for multi-scale topology optimization of micro-architected materials. The International Association for Computational Mechanics (IACM) awarded him in 2016 in recognition of his contributions in computational mechanics.