

Plenary 1



Pr. Francisco CHINESTA

Professeur des Universités à Arts et Métiers ParisTech, PIMM Lab et ESI GROUP Chair (France).

HDR (Univ. Pierre et Marie Curie Paris 6), Dr. ès Sc. (ENS de Cachan), Dr. h.c. (univ. Zaragoza), Ingénieur (Ecole Polytechnique de Valencia).

Auteur de 290 articles dans des journaux, plus de 600 contributions dans des congrès et une quarantaine d'ouvrages.

Son activité scientifique en mécanique numérique recouvre 5 grands thèmes : la rhéologie des fluides complexes micro- et nano-structurés, les méthodes sans maillage, la réduction de modèles, la bio-ingénierie et la simulation et calcul avancés des structures, procédés, matériaux et systèmes.

Il est éditeur en chef de l'International Journal of Material Forming (Springer), éditeur associé (Comptes Rendus de l'Académie des Sciences) et membre des comités éditoriaux d'une dizaine de journaux. Enfin, il est président du comité scientifique du groupe ESI, où il assure également la direction de son département scientifique.

Il a reçu de nombreux prix et distinctions : Prix Maurice Couette, Prix Esaform, IACM Fellow Award, le prestigieux prix Zienkiewicz décerné par l'IACM qu'il recevra en Juillet 2018 à New York, ... Il est Chevalier de l'Ordre des Palmes Académiques et Chevalier de l'Ordre du Mérite, ... Il est membre honoraire de l'Institut Universitaire de France – IUF-, Membre de l'Académie Royale de Sciences d'Espagne (section Ingénierie), Docteur Honoris Causa par l'Université de Zaragoza (Espagne).



Dr. Fatima-Zohra DAÏM

Docteur en Mathématiques Appliquées et Data Sciences au département Scientifique de l'ESI GROUP–Systèmes informatiques pour les Professionnels, Paris.

Titulaire d'une maîtrise de mathématiques de l'université d'Oran (Algérie), d'un DEA en équations aux dérivées partielles et analyse numérique, et d'un doctorat en mathématiques appliquées de l'université d'Orsay Paris-Sud.

Auteure d'une dizaine de publications et une vingtaine de contributions aux congrès, elle a eu la charge de plusieurs cours dans différents établissements : Ecole Centrale Paris, Ecole de Mines de Paris. Au sein d'ESI Group, leader et pionnier des solutions de prototypage virtuel, elle travaille sur des projets d'innovation autour de l'optimisation, réduction de modèles et data science en collaboration avec : Renault, Nissan, VW, ... principaux clients automobiles d'ESI Group. Elle travaille sous la direction du Pr. CHINESTA, directeur du département Scientifique d'ESI Group.

HYBRIDTWINS™ UN NOUVEAU PARADIGME DE L'INDUSTRIE ET SOCIETE 4.0 : LA TECHNOLOGIE ET L'HUMAIN ENRICHIS

Au début du XXI siècle, plusieurs révolutions scientifiques en mathématiques appliquées, en informatique (calcul hautes performances) et en mécanique numérique, sont venus bouleverser les procédures de conception établis. Ainsi, des nouvelles techniques dites de réduction de modèles ont vu le jour. Ces techniques, ne réduisent ni ne modifient le modèle, elles se ramènent à réduire la complexité de sa résolution et permettent ainsi de transformer une réponse complexe et longue à obtenir en une réponse en temps réel. De plus, ces nouvelles techniques ont complètement modifiées les approches traditionnelles d'utilisation de la simulation, de l'optimisation, de l'analyse inverse (e.g. identification du comportement mécanique), du contrôle et de la propagation de l'incertitude, en offrant des réponses temps réel aux problèmes posés.

C'est là que le jumeau numérique (digital twin) est né. Le calcul pouvant maintenant être fait en temps réel, les données collectées permettaient de calibrer (continuellement) les modèles numériques pour mieux s'adapter à la réalité observée, rendant possible le contrôle temps réel.

Cependant, et malgré une euphorie initiale, les difficultés ne tardèrent à apparaître : dans des nombreux cas, même un recalage continu ne permettait pas au jumeau digital de décrire et prédire la réalité observée. Il semblait que notre conceptualisation de la réalité – nos modèles – contenait une dose non négligeable d'ignorance, la réalité semblant inatteignable à l'échelle du raisonnable. C'est dans cette impasse qu'un nouveau type de jumeau, le jumeau hybride (hybridtwin) a vu le jour. Ce jumeau hybride combine deux types de modèles : le premier basé sur la physique, connue et calibrée continuellement en temps réel par assimilation des données collectées (le jumeau digital déjà introduit auparavant) ; le second est un tout nouveau type de modèle, à caractère plus pragmatique et phénoménologique, construit à la volé à partir (et exclusivement) des données collectés, et servant à expliquer la déviation entre les prédictions du modèle physique calibré et la réalité observée. Là, comme disent les français, on a enfin le beurre et l'argent du beurre ! Les premiers démonstrateurs sont sans appel.

Plenary 2



Pr. Belkacem OULD BOUAMAMA

Full Professor at EcolePolytechnique de Lille

Belkacem OULD BOUAMAMA is full Professor, and head of international relations and research at « EcolePolytechniqueUniversitaire de Lille, France » He is the leader of Bond Graph group at the CRISTAL (Research center in Computer Science, Signal and Automatic Control of Lille), Laboratory of the National Center for Scientific Research, where his activities concern Integrated Design for Supervision of System Engineering. Their application domains are mainly ITS, nuclear, energy, and mechatronic systems. He is the author or coauthor of over 100 international publications in this domain and co-author of four books in Fault Detection and Isolation, mechatronics, bond graph modeling and Intelligent Transportation Systems.

Belkacem.ouldbouamama@polytech-lille.fr

SUPERVISION OF HYBRID RENEWABLE ENERGY SYSTEMS: APPLICATION TO A POWER TO X TECHNOLOGIES IN SMART CITIES"

The Power-to-X (P2X) technology referring to a number of electricity conversion and energy storage is an innovative approach and can be used to address the intermittency of renewable energy sources, such as wind and solar, and to balance network loads during average and peak electricity demand. Moreover, it has a real potential to contribute not only regarding reduction of greenhouse but also utilization of surplus energy across different industries.

From a practical point of view, the objective of the plenary speech is to present an industrial methodology for implementation of Power-to-X technologies by developing innovative indirect of electricity to fuels (hydrogen) from green sources and direct conversion of electricity with CO₂ to platform chemicals developed in the framework of an European project.

From fundamental academic side, supervision (in terms of diagnosis and optimal operating modes management) of such process is complex because of its hybrid aspect due of interconnection between different varieties of sources and storage units, where each or some can be connected and disconnected, leading to a dual discrete-continuous dynamical behavior.

The present speech concerns those two complementary problematics to be discussed (i) state of art and problematics of P2X technologies based on real industrial (ii) literature synthesis of supervision of Hybrid Dynamic Systems(HDS) and use of new formalism named Even Driven Hybrid Bond Graph (EDHBG) for online supervision of Hybrid Renewable Energy Systems HRES applied to a real multisource platform submitted to intermittent sources.

Plenary 3



Dr. OULD AMROUCHE Said

Centre de Développement des Energies Renouvelables Algiers, Algeria

Said OuldAmrouche is a researcher at the Centre of Development of Renewable Energies, Algiers, Algeria. He received his Degree in Electrical Engineering, in 1984 from the National Institute of Electricity and Electronics of Boumerdes, Algeria, the Magister in Electronics from University of Sciences and Technology HouariBoumediene in 2001, Algiers, Algeria and the Doctorate (Ph.D.) in electrical engineering, in 2012 from University Ahmed Mira, Béjaia, Algeria.

GRID INTEGRATION OF PHOTOVOLTAIC POWER PLANTS

The global electrical energy consumption is continuously rising and simultaneously there is a dramatic decrease of electricity from renewable sources. The traditional power systems are changing globally by including an increasing number of photovoltaic (PV) generators at distribution and transmission level.

The main issues and solutions for the integration of photovoltaic generators into the grid are presented. The use of modern control tools and power electronics by the grid operators to mitigate renewable power flow and demand variability is also discussed.

Plenary 4



Dr. Ali YOUSNADJ

**Docteur-Ingénieur en Génie Mécanique de l'Ecole Nationale d'Arts et Métiers de Paris
Membre du Conseil National d'Evaluation de la Recherche**

Titulaire d'un diplôme d'ingénieur de l'ENITA, d'un diplôme d'études approfondies de L'université de ParisVI et d'un doctorat d'ingénieur en génie mécanique de L'ENSAM Paris, Monsieur Ali Yousnadj a exercé pendant plus de trente ans dans l'enseignement supérieur et la recherche scientifique au sein de l'EMP (ex. ENITA), où il a assuré les responsabilités pédagogiques progressives dont les fonctions de Directeur de la recherche et de la formation post graduée et président du conseil scientifique durant 14 années. Il a été un acteur de la mutation de l'ENITA vers son statut actuel de grande Ecole d'ingénieurs domiciliant toutes les missions y afférentes et qui portent son développement.

LA RÉALITÉ VIRTUELLE & AUGMENTÉE : UNE TECHNOLOGIE MATURE ET À FORT POTENTIEL AU SERVICE DE LA FORMATION ET DE L'APPRENTISSAGE

L'image, fixe ou dynamique (vidéo) est un moyen de communication puissant, concis, fortement précis et indépendant du langage écrit ou parlé : il est universel. Avec l'explosion du numérique, l'image est devenue virtuelle mais d'un niveau de réalisme suffisant à une multitude d'applications (d'où l'appellation RV). La liberté de générer des animations selon le besoin ainsi que la possibilité d'interagir avec la scène ont déclassé progressivement les films vidéo classiques.

L'industrie du cinéma puis celle des jeux vidéo grand public ont été les vecteurs de développement de ce secteur qui est en plein essor. Le secteur de la défense a été le précurseur en termes d'applications utiles et ce, dès 1980 avec la mise sur le marché des premiers vidéo-games. Avec le développement des Cots (les produits sur étagère) et la réduction des coûts des applications et des supports numériques, tous les secteurs sont aujourd'hui concernés.

L'objet de cette conférence est de présenter une situation sur l'état de la technique, les outils du marché et les applications les plus en vue et qui concernent la formation, le développement de produit, la formation à l'emploi et l'entraînement à la maintenance. Il y sera question d'immersion virtuelle, de prototypage virtuel, de retro-conception, de génération d'environnements, de simulateurs et de jeux sérieux (seriousgames). Un de nos objectifs sera de montrer la puissance et la facilité d'emploi, et de customisation, des outils aujourd'hui disponibles

Le recours à la réalité virtuelle n'est pas un effet de mode : c'est une lame de fond qui nous arrive et elle est porteuse de beaucoup d'espoirs pour les économies du sud. Elle n'a besoin que de l'intelligence humaine. Des petits pays s'y investissent et font déjà référence dans le développement de contenus dédiés ;

L'institut Gartner estime qu'en 2020 plus de la moitié des top 50.000 entreprises auront des projets de développement dans la RV. La formation, à tous les cycles, s'appuiera de plus en

plus sur les techniques de RV. Plus de 2.5 milliards d'ouvriers auront besoin de la RV pour être à la hauteur des emplois intelligents et complexes qui feront les économies de demain.

Plenary Conferences

Plenary 5



Prof. Philippe LORONG

Directeur Groupe de Recherche DISCO, laboratoire Procédés Ingénierie Mécanique et Matériaux, Ecole Nationale Supérieure Arts et Métiers ParisTech, (France).

Philippe LORONG est Professeur des Universités depuis 2008 à l'Ecole Nationale Supérieure d'Arts et Métiers ParisTech. Il effectue sa recherche au sein du laboratoire PIMM, unité mixte de recherche 8006 du CNRS. Ses activités de recherche portent principalement sur la modélisation en dynamique des systèmes et plus particulièrement sur la prédiction des vibrations et des états de surface pour le procédé d'usinage.

USINAGE VIRTUEL : COMMENT INTEGRER LA FLEXIBILITE DES PIECES MECANIQUES

Dans la course à la productivité, les industriels rencontrent de nombreuses difficultés pour réaliser des pièces qui se déforment ou vibrent de façon significative pendant l'usinage. Ceci est notamment le cas pour les pièces allégées et optimisées qui présentent des parois souvent très minces. Ces déformations induisent des problèmes de non-conformité car la qualité topographique des surfaces obtenues est alors affectée et peut ne plus répondre aux exigences des bureaux d'étude ou des clients. Le développement et la mise à disposition de logiciels intégrant la physique nécessaire peut alors permettre aux industriels de prédire et maîtriser ces phénomènes.

Dans ce contexte un point clé est la description de l'enlèvement de matière pour une pièce se déformant. Cette description doit être d'autant plus précise que les efforts de coupe, qui sont à l'origine des vibrations, sont fonction de la matière coupée à chaque instant par les dents de l'outil. Si les modèles éléments finis sont bien adaptés pour décrire le comportement vibratoire des structures il ne le sont pas pour décrire en finesse les surfaces. Le cœur de l'exposé portera ainsi sur la mise en place d'un couplage entre une cinématique éléments finis et une représentation géométrique fine de la surface usinée. Des applications de cette méthodologie pour l'usinage de pièces industrielles seront montrées.

Workshop



Pr. Idir BELAIDI

**Professeur des Universités à l'UMB Boumerdes
HDR, Dr.ès Sc. (ENSAM ParisTech), Master Sc. Eng./Dipl-Ing., Bachelor.Sc. Eng.
(Université Technique de Berlin)**

En activité dans l'enseignement supérieur depuis 1985, il a assuré, en tant qu'enseignant permanent, des enseignements en graduation et en post-graduation à l'Institut National de Génie Mécanique et à l'Université M'Hamed Bougara de Boumerdes, et en tant qu'enseignantt associé à l'école Militaire Polytechnique de Bordj El Bahri, et au Centre Inter-entreprises de Formation de Rouiba.

Ses activités de recherche recouvrent des thématiques liées à la modélisation, la simulation et l'optimisation en mécanique et ingénierie des systèmes et procédés.

Il a dirigé plusieurs projets de recherche et industriels, et encadré plus de 150 mémoires d'ingénieurs et de master, 22 magistères et 12 thèses de doctorats, et est auteur de plus d'une centaine de publications scientifiques.

Il a acquis une longue expérience industrielle, en tant qu'initiateur et coordinateur pédagogique de plusieurs cycles de formations spécialisées au sein de l'entreprise nationale du véhicule industriel de Rouiba

Il est actuellement chef d'équipe de recherche "Mécanique et Ingénierie des Systèmes et Procédés" au sein du "Laboratoire Energétique Mécanique et Ingénierie" - LEMI, Responsable de la formation doctorale en Génie Mécanique et Président du Comité Scientifique du Département Génie Mécanique

LA FABRICATION ADDITIVE : OPPORTUNITES INDUSTRIELLES

La fabrication additive, un des maillons innovants de la chaîne de valeurs de la smart industrie, ou industrie 4.0, a connu durant ces dernières années des développements fulgurants qui recouvrent un très large spectre de secteurs de la production: automobile, aérospatiale, énergétique, biens de consommations divers, électroménager, machines et outillages, mécatronique, biomécanique, archéologie, arts et décoration,...

Différentes plateformes et diverses techniques de mise en œuvre sont aujourd'hui disponibles. En faire la synthèse, découvrir leurs possibilités techniques et leurs limites ou contraintes, leur impact sur le processus de conception, qui exige non seulement une reconfiguration des produits, mais aussi une remise en question de toute la filière industrielle pour en tirer pleinement profit de ce nouveau paradigme, et leurs exigences pour la mise en œuvre de matériaux adaptés, identifier les opportunités pertinentes pour la création de startups innovantes, sont autant de questions qui seront abordées, et auxquels nous tenterons d'apporter des éléments de réponses.

