

Journée des Doctorants et Post-doctorants sur l'Usine du futur

9 décembre 2025, Haut Carré à Talence

Résumés des présentations

Version du 02/12/2025

Le programme intégrale des Journées de Bilan et Perspectives du RRI BEST- Usine du Futur est à ce
lien : https://simutec-climate.com/download/BEST_programme.pdf

Doctorants et postdoctorants impliqués et bénéficiant du RRI BEST

Doctorants et postdoctorants du campus bordelais dont les sujets de recherche sont liés à BEST

10h00 Stockage d'énergie dans du CO₂ supercritique

Alexandre VIERRON, post-doctorant (I2M)

L'exposé portera sur partie expérimentale qui a été développée pour caractériser le stockage d'énergie dans une enceinte remplie de CO₂.

10h15 Stockage d'énergie calorifique dans le CO₂ supercritique

Théo BALDACCHINO, doctorant (I2M)

La présentation s'articule de la manière suivante : une description du stockage d'énergie par chaleur latente et chaleur sensible, avec des exemples de systèmes existants, mise en abîme de la méthode au travers d'une large gamme de fluides pour des niveaux de température et de pression avoisinant le point critique, puis un zoom sur le CO₂ en particulier, détails supplémentaires sur les gammes de température et de pression optimales pour effectuer du stockage de chaleur dans le CO₂

10h30 Modélisation thermique de la thermoablation : vers l'optimisation des interventions

Mariana DE MELO ANTUNES, doctorante (I2M)

La thermoablation est une technique mini-invasive utilisée pour traiter les tissus tumoraux par élévation contrôlée de la température. Ce travail propose des modèles physiques combinés à des données issues de l'imagerie par résonance magnétique pour reconstruire et prédire la distribution de chaleur pendant les procédures. L'approche permet d'améliorer la compréhension des dynamiques thermiques et de soutenir le développement d'outils numériques pour l'optimisation des interventions.

10h45 Analyse et modélisation de composites 3D à rigidité variable produits par fabrication additive, prenant en compte les spécificités du procédé

IOZZI Matteo, doctorant (I2M)

11h30 Contrôle et caractérisation en ligne par mesure infra rouge de la fabrication additive

Théo CHAVATTE, doctorant (I2M)

L'exposé portera sur le développement de méthodes de contrôle non destructif (CND) afin de réaliser du contrôle en direct sur de la fabrication additive (plastique et métallique) afin de limiter la mise au rebut des pièces imprimées en impression 3D.

11h45 Identification en temps-réel et contrôle optimal pour l'usinage

Jamy VIGNAUD, doctorant (IMS)

La problématique découle d'une synthèse des besoins et défis industriels qui suivent. Pour un meilleur pilotage de la fabrication, dans le contexte de l'usine du futur, il est primordial aujourd'hui d'assurer la continuité numérique entre la modélisation, l'asservissement et la traçabilité. Le processus d'usinage devrait être piloté dynamiquement grâce à un certain nombre de capteurs choisis/adéquats. Certains instruments ne pourront pas être positionnés au plus près de l'outil ou sur la machine-outil et il sera donc nécessaire de déporter certains capteurs, de récupérer les données machines (courants moteurs, déplacements, vitesses, accélérations), voire de réaliser des observateurs quand les mesures sont absolument nécessaires pour l'évaluation non destructive ou le contrôle optimal. Pour une meilleure connaissance de l'état du système et de l'état du processus de fabrication, l'identification en temps-réel du système multi-phérique est nécessaire surtout dans cet environnement fortement incertain. Enfin, en vue d'une optimalité énergétique instantanée, du rejet de perturbation et de l'insensibilité aux incertitudes paramétriques et aux vibrations, de nouvelles stratégies de commandes optimales sont requises.

12h00 Wireless SHM sensor design

Daoyu YAO, doctorant (I2M)

The presentation will present the idea of designing a wireless, zero-power, and real-time monitoring sensor that can detect, locate, and characterize damage that may occur in different structures.

12h15 Conception d'antenne électromagnétique pour le monitoring d'un béton

Sylvain DUFAU, doctorant (IMS, I2M)

La méthode électromagnétique suscite un intérêt croissant pour le suivi de la teneur en eau et en chlorure dans le béton. Les antennes électromagnétiques planaires à ouvertures progressives, en particulier, présentent une bonne adaptabilité à cette application. Dans un premier temps, nous proposons de développer une méthode permettant de déterminer les propriétés diélectriques du béton à partir des coefficients de réflexion et de transmission dans des milieux modèles. Dans un second temps, des simulations numériques seront utilisées pour optimiser les antennes, puis les tester en conditions réelles dans du béton.

14h00 Modélisation de l'interaction dihydrogène–surface pour les matériaux de fusion : entre précision quantique et efficacité numérique

Laura VIAUD, jeune MCF (ISM)

La compréhension de l'interaction entre le plasma et les surfaces métalliques constitue un enjeu majeur pour la conception des réacteurs de fusion, une voie prometteuse vers une énergie propre et durable. Dans ce travail, nous simulons l'interaction de la molécule H₂ avec le tungstène, matériau de référence pour les futurs réacteurs, à l'aide de dynamiques moléculaires basées à la fois sur des calculs quantiques — précis mais coûteux — et sur des approches classiques — rapides mais moins fidèles. En intégrant des corrections semi-classiques aux simulations classiques, nous parvenons à atteindre la précision de la mécanique quantique tout en conservant l'efficacité numérique de l'approche classique. Cette méthode ouvre des perspectives pour la modélisation prédictive des réactions aux interfaces dans des environnements extrêmes, contribuant ainsi aux défis technologiques de l'usine du futur.

14h15 Identification de systèmes dans le domaine temporel à l'aide de modèles fractionnaires avec conditions initiales non nulles, appliquée aux batteries Li-ion

Abderrahmane ADEL, ATER (IMS)

Cette présentation porte sur le développement de méthodes d'identification de systèmes fractionnaires capables de prendre en compte des conditions initiales non nulles, dans le but

d'améliorer la modélisation dynamique des batteries Li-ion, même lorsqu'elles ne sont pas totalement relaxées.

14h30 Comportement en fatigue de parois-minces obtenues par fabrication additive

Badr BOUZID SOUIHLI, Doctorant (I2M)

La décarbonation de l'industrie aéronautique constitue l'un des défis majeurs de notre décennie. Les grands acteurs du secteur, tels que Safran, jouent un rôle clé dans le développement de nouvelles technologies visant à réduire les émissions de gaz à effet de serre. Parmi les leviers envisagés, la réduction de la masse des pièces en vol occupe une place centrale. L'utilisation de structures innovantes, comme les structures lattices, permet d'alléger considérablement les composants. Cet essor est rendu possible grâce aux progrès de la fabrication additive, et notamment de la fusion laser sur lit de poudre. Cependant, la production de pièces aux géométries complexes par des procédés non conventionnels nécessite une compréhension approfondie de leurs propriétés mécaniques avant toute mise en service. En particulier, la résistance en fatigue des matériaux métalliques issus de la fabrication additive représente un enjeu majeur, car la fatigue demeure l'un des modes de défaillance les plus courants dans les structures mécaniques.

14h45 Optimisation multi-échelle de composites à rigidité variable pour l'invisibilité thermique

Alexandre MAS, Doctorant (I2M)

La conception d'un camouflage thermique implique de manipuler précisément les propriétés thermiques d'une structure pour pouvoir effacer le flux thermique émanant d'un objet. Deux méthodes sont très souvent utilisées, une approche théorique ou une optimisation topologique. Dans mes travaux de thèse je me concentre surtout sur les composites à rigidités variables à cause de leurs intéressantes propriétés mécaniques et au fait qu'on peut manipuler précisément et localement les propriétés de ce dernier. J'ai donc essayé de mixer les 2, créer un camouflage thermique en optimisant les propriétés d'un composite à rigidité variable. Dans cette présentation j'expliquerai qu'est-ce qu'un camouflage thermique, qu'est-ce qu'un composite à rigidité variable et comment on peut les concevoir pour pouvoir créer un camouflage thermique (avec une étude de cas).

15h30 Optimisation simultanée de la topologie et de l'anisotropie de structures composites à rigidité variables pour des problèmes thermiques

Elisabetta URSO, Doctorante (I2M)

Ce travail présente une nouvelle méthode d'optimisation simultanée des descripteurs de topologie et de champ d'anisotropie pour les structures anisotropes à rigidité variable issues de la fabrication additive. L'approche proposée utilise une stratégie d'optimisation à deux niveaux basés sur des entités NURBS, une méthode d'optimisation topologique basée sur la pseudo-densité et le formalisme polaire pour décrire l'anisotropie du matériau. Les entités NURBS sont utilisées pour modéliser le champ de densité et la distribution des paramètres polaires dans le domaine de conception. L'optimisation vise à maximiser la conductivité thermique tout en répondant aux exigences de conception en matière de légèreté et de faisabilité des paramètres polaires. L'efficacité de la méthodologie est évaluée à l'aide de problèmes de référence tirés de la littérature, où l'optimisation est étendue au cas de l'optimisation simultanée de la topologie et de l'anisotropie.

15h45 Assessment of Mechanical Robustness and Resilience in Urban Water Networks Under the Impact of Climate Change Using Metamodels and Artificial Intelligence

Minh Tuan BUI, Doctorant (I2M)

Urban water networks play a crucial role in urban functionality. These systems are indispensable elements of urban resilience. However, these long-established systems are facing challenges due to global population growth, urbanization, and climate change. These challenges reduce the mechanical robustness and resilience of these aging systems as an inevitable consequence. This study proposes a metamodeling approach to determine the indices of robustness and resilience from a mechanical point of view by conducting a study on various underground infrastructure configurations under the effect of climate change. This approach eventually finds the critical pipes and provides the mechanical robustness and resilience of the overall water network, thereby supporting the decision-makers in managing these systems.

16h00 Economie circulaire, performance, Lean : concepts, applicabilités, défis et impact environnemental

Julien DUBOIS, PAST (IMS)

Nous sommes actuellement face à un tournant écologique pour répondre aux problématiques grandissantes autour du réchauffement climatique et de l'augmentation des taux d'émissions de gaz à effet de serre. Produire plus efficacement tout en réduisant notre production de déchets le long de notre process de production est un axe qui peut permettre de déterminer des réponses aux questionnements précédents. La réutilisation de ressources pour limiter l'impact en matière première est une approche que de nombreuses entreprises promeuvent à la fois dans une démarche environnementale et dans un contexte financier exigeant. Un modèle d'économie adaptée à cette problématique est l'Economie Circulaire (EC). Contrairement au linéaire, l'objectif est de connecter le flux de produits sortants avec les flux de matières entrants tout en promouvant les process présentant un faible impact environnemental. Il est évident que pour atteindre cette nouvelle économie, des outils et des méthodes seront nécessaires à cette structuration. Sur ce principe, le chapitre 1 « Economie circulaire, performance, Lean : concepts, applicabilités, défis et impact environnemental » réalise un état de l'art sur les 4 axes clés de notre étude à savoir : l'Economie circulaire, le déchet, la performance industrielle et le Lean. La présentation sera sur le chapitre 1 de la thèse en cours d'écriture : « Etude des modèles de recyclage de déchets d'emballage par une approche Lean de revalorisation partagée »

16h15 L'usage de la réalité virtuelle en formation professionnelle : immersion, collaboration et transformation des pratiques

Mélaine MAUVOISIN, Post-Doctorante (BPH)

Cette recherche questionne l'usage de la réalité virtuelle (RV) dans les processus de formation, en focalisant notre analyse sur l'apprentissage immersif, la collaboration et la visualisation des données. Notre projet de recherche nous a ainsi permis de montrer comment la RV donne la possibilité aux apprenants de "se mettre à la place" des opérateurs, de simuler des situations de travail, de mieux comprendre les interactions entre machines, environnements et processus, et de faciliter la prise de décision, tout en donnant accès à un cadre d'apprentissage sans risques pour les étudiants ou les professionnels. Au-delà de la simple expérimentation technologique, il s'agit d'interroger les transformations possibles des pratiques pédagogiques et professionnelles, en lien avec des enjeux concrets de sécurité, de santé, d'ergonomie et de transmission des savoir-faire. Cette recherche s'inscrit dans une approche transdisciplinaire, croisant sciences de l'information et de la communication, ergonomie et sciences cognitives. Elle vise ainsi à mieux cerner les apports et les limites de la RV, tout en identifiant son potentiel d'intégration, aussi bien dans les environnements de formation que dans les pratiques professionnelles.