



# PROGRAMME DU 7<sup>E</sup> WORKSHOP CSMA JUNIORS

Ile de Porquerolles, Centre IGESA, 17-19 mai 2024

## VENDREDI 17/05

12:00-14:00

*Déjeuner au Belambra*

**14:00**

**Départ du Belambra jusqu'au port  
Trajet en bateau jusqu'à Porquerolles**

15:00-17:00

*Détente, remise des clés des chambres, jeux*

**Ouverture du workshop (salle Cinéma)**

17:30-18:00

*Mot d'accueil et informations pratiques*

*Présentation de l'activité « création de projet scientifique collaboratif »*

**Session plénière de cours 1 (salle Cinéma)**

18:00-19:00

*Enora Denimal*

Optimisation et quantification d'incertitudes en dynamique non-linéaire des structures

19:00

*Dîner*

20:30-22:30

**Hackathon !! (salle Cinéma puis salles 1 & 2)**

## SAMEDI 18/05

7:30-9:15

*Petit-déjeuner*

**Session plénière de cours 2 (salle Cinéma)**

*John-Eric Dufour*

Reconstruction tomographique : quelques éléments de théorie et algorithmes associés

9:30-10:30

*Mickael Abbas, Nicolas Pignet*

Modèles numériques robustes pour les problématiques d'EDF. Le cas de l'incompressibilité plastique.

10:30-10:45

*Pause-café*

**Sessions pratiques en parallèle 2 (salles 1 et 2)**

10:45-12:15

*John-Eric Dufour (salle 1) et Mickael Abbas, Nicolas Pignet (salle 2)*

12:15-13:30

*Déjeuner*

**Projet collaboratif (salles Cinéma, 1 et 2)**

14:00-17:30

*14h-16h : préparation*

*16h-17h : restitution sur 3 jurys*

*17h-17h30 : synthèse en plénière*

17:30-19:00

*Temps libre*

19:00-20:15

*Dîner*

21:00-00:00

*Soirée à la discothèque du centre Igesa*

## DIMANCHE 19/05

7:30-9:00

*Petit-déjeuner*

**Session plénière de cours 3 (salle Cinéma)**

9:00-9:45

*Romain Quey*

L'ensemble Neper/FEPX pour les études en plasticité polycristallines : retour sur 20 ans de développement et bilan à mi-parcours...

9:45-10:00

*Pause (+ rendu des clés de chambre)*

**Session plénière de cours 4 (salle Cinéma)**

10:00-10:45

*Valentine Rey*

Panorama des collectifs de recherche en mécanique numérique

11:00

**Départ du centre Igesa**

11:30

**Départ du bateau**



## PROGRAMME DU 7<sup>E</sup> WORKSHOP CSMA JUNIORS

Ile de Porquerolles, Centre IGESA, 17-19 mai 2024

*Mickael Abbas, Nicolas Pignet (EDF)*

### **Modèles numériques robustes pour les problématiques d'EDF. Le cas de l'incompressibilité plastique.**

Pour les applications industrielles d'EDF de la modélisation numérique des problèmes de mécanique, plusieurs niveaux de finesse de représentation sont utilisés. Les matériaux considérés sont d'une grande variété: métaux, béton armé, sols, composites.

La plasticité en grandes déformations pour la simulation de la rupture ductile et de l'endommagement nécessite des modèles très robustes car elle entraîne des problématiques numériques particulièrement délicates comme la gestion de l'incompressibilité et la perte d'unicité des solutions. Le modèle de grandes transformations choisi repose exclusivement sur une approche de type logarithmique.

Dans les solutions proposées à ces problèmes numériques, il y a la sous-intégration, les approches mixtes à plusieurs champs mais aussi des méthodes de discrétisation nouvelles comme les approches Hybrid High Order (HHO). Nous proposons de faire une comparaison de ces approches avec leurs avantages et inconvénients et de les mettre en pratique sur des petites études simples.

*John-Eric Dufour (Institut Clément Ader)*

### **Reconstruction tomographique : quelques éléments de théorie et algorithmes associés**

Les images volumiques issues de la tomographie à rayons X sont de plus en plus répandues et apportent une information extrêmement riche sur la structure interne de la matière. Elles peuvent être utilisées pour créer des maillages conforme à la méso-(ou micro-)structure d'échantillons spécifiques ou mesurer des champs cinématiques dans le volume.

Ces images sont cependant le fruit d'algorithmes de reconstruction d'images permettant d'obtenir un volume à partir d'images 2D obtenues dans un tomographe. Plusieurs types d'algorithmes de reconstructions existent qui sont basés par exemple sur la transformée de Fourier ou sur des méthodes algébriques.

La présentation portera tout d'abord sur une présentation rapide du problème de la reconstruction tomographique (fonctionnement, algorithme de reconstruction, régularisation...) puis, dans un second temps, nous proposons de manipuler ces algorithmes sur des exemples simples.

*Enora Denimal (INRIA)*

### **Optimisation et quantification d'incertitudes en dynamique non-linéaire des structures**

Les principales structures industrielles (transport, aérospatiale, production d'énergie) présentent un comportement vibratoire complexe impliquant des non-linéarités, ce qui rend la conception et l'optimisation de celles-ci particulièrement délicates. De plus, ces dernières évoluent le plus souvent dans des environnements variables où la plupart des paramètres sont inconnus et/ou non contrôlés. Il est donc nécessaire de prendre en compte ces incertitudes dans la modélisation afin d'obtenir des prédictions fiables et de garantir des conceptions robustes. La grande taille des modèles, les temps de simulation importants et les comportements dynamiques non linéaires complexes nécessitent le développement d'outils mathématiques et numériques dédiés à la propagation des incertitudes et à l'optimisation de ces structures. L'exposé présentera des travaux qui démontrent comment les méthodes de méta-modélisation peuvent contribuer à la conception robuste de grands systèmes mécaniques par la propagation de l'incertitude et l'optimisation pour l'atténuation des vibrations non linéaires.

*Romain Quey (CNRS)*

### **L'ensemble Neper/FEPX pour les études en plasticité polycristallines : retour sur 20 ans de développement et bilan à mi-parcours...**

Neper est un logiciel libre développé depuis une vingtaine d'année pour la modélisation des microstructures polycristallines pour les calculs en plasticité. Il a été récemment associé à FEPX, un logiciel (historique) de calcul parallèle par éléments finis, pour former un ensemble complet pour les études en plasticité polycristalline, qui comprend non seulement la génération et le maillage de polycristaux, puis leur déformation, mais aussi des outils de posttraitement et de visualisation, dans un contexte permanent de dialogue avec l'expérience. Je reviendrai sur le développement et les dynamiques d'évolution des logiciels et des méthodes associées au cours des 20 dernières années, avant de présenter les dernières fonctionnalités ainsi que quelques applications.