



COPIL n°11 chaire BIGMECA, 24 mai 2023 ■■

## ■ Mécanique des matériaux et des procédés de fabrication via l'apprentissage statistique

Henry Proudhon, David Ryckelynck

*MINES ParisTech, université PSL, Centre des Matériaux, Evry*



**SAFRAN**

# Ordre du jour

10h00 Connexion à la réunion

10h05 Dernières nouvelles de la chaire BIGMECA (Henry Proudhon)

10h20 Etude et automatisation du contrôle non destructif surfacique de la qualité cristalline des aubes de turbine par diffraction des rayons X (Marwa Ben Bettaieb)

10h50 présentation de la future chaire DANI (David Ryckelynck)

11h20 discussion ouvert (tous)

# Ordre du jour

- 1 Point sur mastère DMS 2023/2024
- 2 Dissémination et collaborations internationales
- 3 Thèse en collaboration avec Damien Texier

# Plan

- 1 Point sur mastère DMS 2023/2024
- 2 Dissémination et collaborations internationales
- 3 Thèse en collaboration avec Damien Texier

# Mastère DMS en cours pour 2022-2023

Marwa Ben Bettaieb

- Etude et automatisation du contrôle non destructif surfacique de la qualité cristalline des aubes de turbine par diffraction des rayons X (A. Barbeau PFX – H. Proudhon CDM)



projet 3DEXPLORE SafranTech PFX

# Nouveau sujets DMS pour 2023-2024

1 seul sujet BIGMECA en 2022-2023 → 3 sujets en 2023-2024

- 1** Machine learning pour la conception automatique d'essais et la sélection de lois de comportement pour la mécanique des matériaux non linéaires  
Fabien Casenave, Brian Staber, Pierre Kerfriden, Aubin Geoffre, Farida Azzouz
- 2** Analyse du rôle de la microstructure sur la propagation de microfissures à partir de carbures en surface sur un superalliage base nickel forgé  
Florent Coudon, Henry Proudhon
- 3** Etude des géométries « à risque » pour la fabrication additive par fusion sur lit de poudre  
Oana-Alexandra Ciobanu, David Ryckelynck

# Plan

- 1 Point sur mastère DMS 2023/2024
- 2** Dissémination et collaborations internationales
- 3 Thèse en collaboration avec Damien Texier

# Samantha Daly, PSL Visiting fellow in 2023

**ADVANCED MECHANICS OF MATERIALS GROUP**

*Experimental, Theoretical, and Computational Studies  
of the Multi-Scale Mechanics of Advanced Materials*

*"Machine Learning for Materials Discovery"*

Research in the Daly group lies at the intersection of experimental solid mechanics, materials science, and data science. We develop new methods for multi-scale materials characterization and integrate physics-informed ML to understand how materials deform and fail.

NSF GE Mines Paris INRS NASA GM

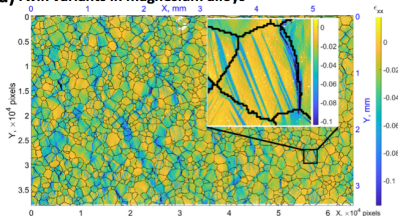
Zoom Meeting: [Unlabeled]  
Samantha Daly

- S. Daly visiting fellowship with BIGMECA and PSL
- funding : PSL 1/3, BIGMECA 1/3, Mines Paris 1/3
- Research collaboration and teaching (already started)
- **arrived 12 march, in Paris until July 17th**

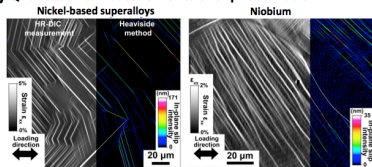


# Workshop on HR-DIC and microstructure effects

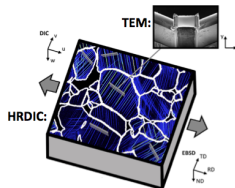
(a) Twin variants in magnesium alloys



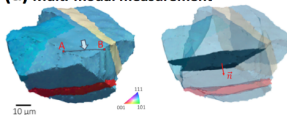
(b) Quantitative measurements of slip localization



(c) Correlative measurement



(d) Multi-modal measurement



Stinville et al. *Annual Review in Material Research* 2023, Insights into Plastic Localization by Crystallographic Slip from Emerging Experimental and Numerical Approaches

- Lots of recent experimental progress
- Focus on metallic polycrystalline microstructures
- Strengthen collaboration within key actors

# Workshop on HR-DIC and microstructure effects : program

09h30 Welcome Coffee

10h00 **Henry Proudhon** : introduction

10h15 **Sam Daly** : Machine Learning with HR-DIC : Investigations into Polycrystalline Metallic Alloys

11h00 **Ahmed Zouari** : Deformation and damage modes of Zn-Al-Mg coatings on galvanized steel sheets.

11h45 **Damien Texier** : Correlative assesement of in-plane and out-of-plane strain localization for crystallographic slip and morphological sliding

12h30 Lunch break

14h00 **Jean-Charles Stinville** : Application of High-Resolution Digital Image Correlation in the Extreme

14h45 **V. Doquet** : Monitoring of twinning/detwining in a TWIP steel under reversed loading, using HR-DIC in a SEM, or topographic evolutions under an AFM

15h15 **Thilo Morgeneyer** : Strain localization under plane strain measured by 2D DIC of projected 3D data for different microstructures

16h00 Closing remarks

# Plan

- 1 Point sur mastère DMS 2023/2024
- 2 Dissémination et collaborations internationales
- 3 Thèse en collaboration avec Damien Texier

## 2e sujet de thèse chaire BIGMECA : détection d'anomalie en nano-indentation

Machine learning approaches using multi-modal data combination to identify crystal elastoplasticity properties at the sub-grain level



- 50%chaire BIGMECA 50% ERC Damien Texier
- doctorant inscrit à ISMME
- salaire payé par CNRS (ERC D. Texier)
- Budget validé par Jérôme Crépin
- Auditions en cours