



COPIL n°6 chaire BIGMECA, 26 août 2021 ■■

■ 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

- 09h00 Connexion à la reunion
- 09h10 Dernières nouvelles de la chaire BIGMECA (Henry Proudhon et David Rycelynck)
- 09h30 Plateforme de donnees BIGMECA (Aldo Marano)
- 10h00 Prédiction rapide de la durée de vie de pièces de fonderie (Axel Aublet)
- 10h25 4D experiments and simulations (Clement Ribart)
- 10h50 DMS Kenza Zougagh
- 11h10 Étude de modes géométriques pour des jumeaux numériques d'éprouvettes en superalliage monocristallin (Daria Mesbah)
- 11h30 Rewriting the DCT pre-processing pipeline (Joao Bertoldo)
- 11h50 Points divers
- 12h20 Fin de la reunion

Ordre du jour

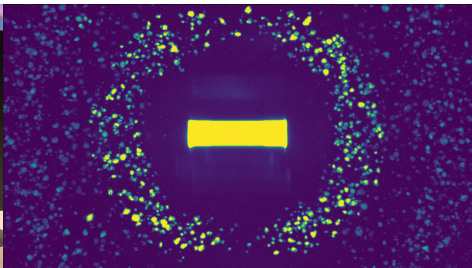
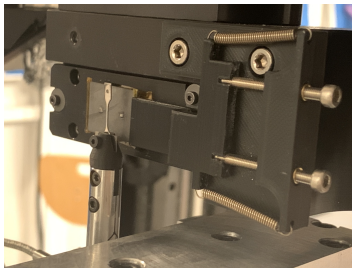
- 1 Nouvelles du front
- 2 International
- 3 Enseignement IC MINES ParisTech
- 4 Dissémination

Plan

- 1 Nouvelles du front
- 2 International
- 3 Enseignement IC MINES ParisTech
- 4 Dissémination

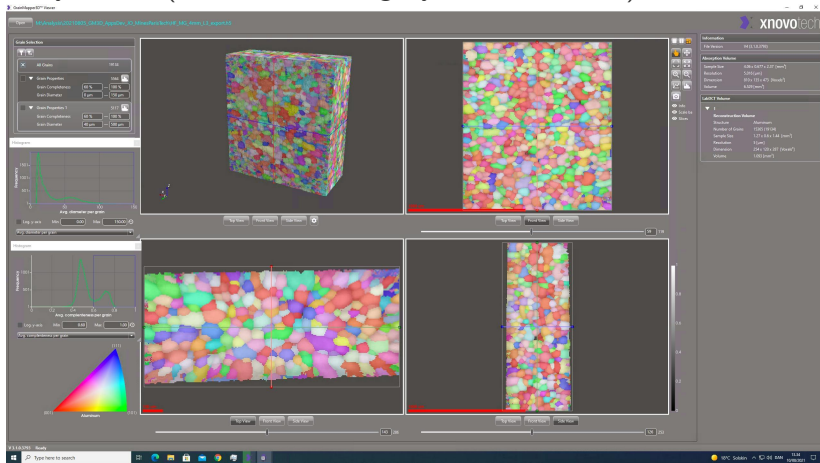
DCT on Psiché

- New detector (Hamamatsu Cmos 4600 × 2600 pixels)
- New mobile beam stop system
- New beamtime in July 2021 (scanned some AD730)
- progress with reconstruction software (Joao)



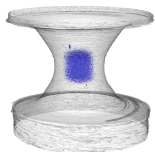
LabDCT on a plate-like sample

Industrial material (aluminium alloy), test for upcoming PhD thesis
Maryse Gille (collab Thilo Morgenyer & Xnovotech)

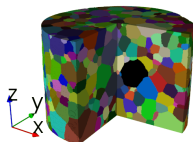


sample cross section : 0.6 mm x 4 mm, 19k grains reconstructed in central region of the plate.

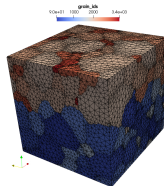
Pymicro as a toolbox



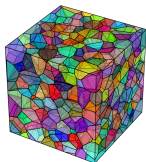
tomography



DCT/labDCT



segmentation, meshing
(F. N'Guyen)



neper



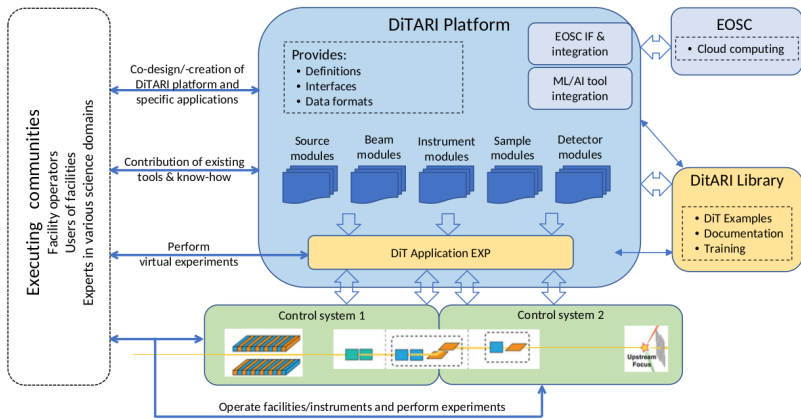
FFT simulations



FE simulations

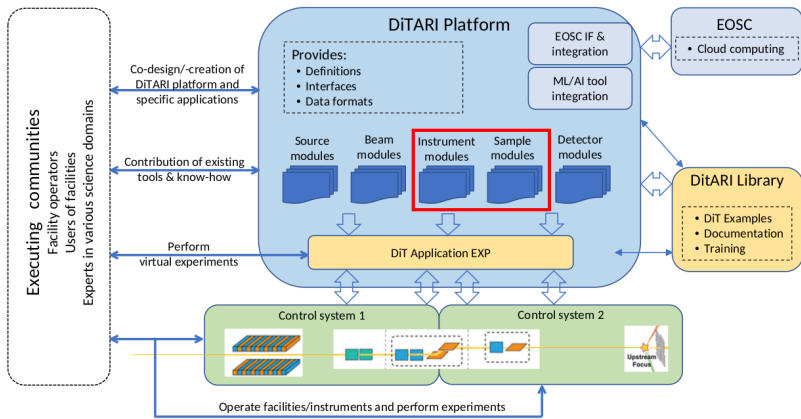
DiTARI : digital twin of large research architectures

Ongoing discussions for a large European project (submission September 15th)



DiTARI : digital twin of large research architectures

Ongoing discussions for a large European project (submission September 15th) → 4 years of postdoc with ID11 (Wolfgang Ludwig).



Plan

- 1 Nouvelles du front
- 2 International**
- 3 Enseignement IC MINES ParisTech
- 4 Dissémination

Mise en œuvre de l'appel à candidatures Visiting fellows PSL 2021

Mercredi 7 juillet 2021



- Candidature de S. Daly classée 1ere aux Mines et acceptée par PSL
- PSL financera 1/3, la chaire BIGMECA 1/3, la DR 1/3
- S. Daly donnera 33h de cours (y compris dans CVML, DIMA, IDSC,...)

Colloque international sur la mécanique du polycrystal

Printemps 2022, mode hybride, co-organisation avec S. Daly
2 jours, 18 orateurs invités de classe internationale, 4 thèmes

- Tresa Pollock (UCSB)
- Fion Dunne (Imperial College)
- Albrecht Bertram (TU Berlin)
- Matti Lindroos (VTT)
- Stéphane Berbenni (Univ Lorraine)
- Fabrice Barbe (INSA Rouen)
- Jonathan Cormier (ENSMA)
- Lionel Gelebart (CEA)
- Romain Quey (EMSE)
- Thomas Antretter (Univ Leoben)
- Wolfgang Ludwig (ESRF)
- Hugh Simons (Denmark TU)
- David Ryckelynck (MINES ParisTech)
- Ludovic Thilly (Institut P')
- Arjen Roos (Safran)
- Cecile Miller (EDF)
- Samantha Daly (UCSB)
- Henry Proudhon (MINES ParisTech)

Plan

- 1 Nouvelles du front
- 2 International
- 3 Enseignement IC MINES ParisTech**
- 4 Dissémination

Enseignement IC MINES ParisTech

Trimestre Recherche DIMA (David Ryckelynck, Etienne Decencière)

- 15 élèves dans le TR DIMA (Données, Modèles, Images et Apprentissage)
- 2 élèves accueillis au labo de début mars à fin avril
 - **Yasser Ghellab**, Automated segmentation of X-ray Computed Tomography using Convolutional Neural Network
 - **Arnaud Mondon**, Manifold learning in mechanics of defects
- séminaire de présentation 29-30 avril

Enseignement IC MINES ParisTech

Trimestre Recherche DIMA (David Ryckelynck, Etienne Decencière)

- 15 élèves dans le TR DIMA (Données, Modèles, Images et Apprentissage)
- 2 élèves accueillis au labo de début mars à fin avril
 - **Yasser Ghellab**, Automated segmentation of X-ray Computed Tomography using Convolutional Neural Network
 - **Arnaud Mondon**, Manifold learning in mechanics of defects
- séminaire de présentation 29-30 avril

Option IDSC MINES ParisTech

- 18 élèves diplômés cette année.
- 28 élèves inscrits pour 2021-2022.
- L'option est maintenant limitée aux élèves de 3A suite à la refonte pédagogique de l'Ecole.
- Nous prévoyons des visites de sites industriels ou de recherche en janvier 2022.

Plan

- 1 Nouvelles du front
- 2 International
- 3 Enseignement IC MINES ParisTech
- 4 Dissémination**

Séminaire BIGMECA du 18 novembre 2021

- Présenter les travaux de la chaire à une audience Safran élargie
- Organisation David Ryckelynck, Henry Proudhon et Fabien Casenave
- Mode hybride



Conférences / Séminaires 2021

Passées :

- 28 janvier 2021 H. Proudhon, GT Mecamat *Combining 3D experiments and crystal plasticity simulations with machine learning to predict short fatigue crack growth*
- 01 février 2021 H. Proudhon, 5th Annual Workshop on Advances in X-ray imaging *Advancement in the understanding of plasticity via in situ synchrotron methods*
- 04 février 2021 J. Bertoldo ISIS, workshop *Deep learning for automated segmentation of tomographic images*
- 06 avril 2021 C. Ribart, colloque plasticité *In situ multimodal experimental testing and simulations in volume for statistical analysis of crystal plasticity*
- 08 avril 2021 H. Proudhon, Séminaire I2M Ensam Bordeaux *Structural materials in 4 dimensions : the data challenge*

Conférences / Séminaires 2021

31 mai 2021 J. Bertoldo ISIS, workshop *Challenges in image segmentation for ultra-fast diffraction contrast tomography*

30 juin 2021 C. Ribart, 3DMS conference *Statistical Analysis of Crystal Plasticity on Commercially Pure Titanium by Coupling 4D Testing and Finite Element Simulations*

A venir :

septembre 2021 A. Marano, Complas 2021 *Microstructural uncertainty propagation in experimentally driven crystal plasticity simulations via model reduction and machine learning* + David Ryckelynck

septembre 2021 D. Ryckelynck, Mechanistic Machine Learning and Digital Twins for Computational Science, Engineering & Technology *Transfer learning via Rom-nets in mechanical engineering*

Articles en cours de rédaction

deep learning J. Bertoldo et al., Frontiers in Materials *A modular U-Net for automated segmentation of X-ray tomography images in composite materials*, submitted

4D testing C. Ribart et al., J. synchrotron radiation *Advancement in the understanding of plasticity via in situ synchrotron methods*

data platform A. Marano et al., journal TBD *A new mechanics of material data platform*

elastic constants P. Reischig et al., journal TBD *Elastic constants estimation from 3D maps of complete elastic strain tensor fields obtained from DCT*