



COPIL n°2 chaire BIGMECA, 09 juin 2020 ■■

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

Henry Proudhon, David Ryckelynck

*MINES ParisTech, PSL research university, Centre des Matériaux, Evry*



**SAFRAN**

# Ordre du jour

14h45 Connexion à la réunion

14h50 Tour d'écran

14h55 Introduction, dernières nouvelles de la chaire BIGMECA  
(HP)

15h10 Méthode de morphing pour les joints de grains (DR)

15h20 Plateforme de données BIGMECA (Aldo Marano)

16h00 4D experiments and simulations to study the deformation  
and fracture of structural materials (Clément Ribart)

16h40 Prédiction rapide de la qualité de pièces de fonderie par  
imagerie 3D et calculs mécaniques (Axel Aublet)

17h20 choix des sujet DMS 2020-2021

17h35 discussion

17h50 fin de la réunion



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

Chaire de mécénat sur 5 ans, 2019-2024

Financée par Safran, portée par Henry Proudhon et David Ryckelynck

- 1 thèse
- 1 postdoc
- 10 mastères DMS
- actions pédagogiques auprès des élèves de MINES ParisTech
- collaborations internationales : UC Berkeley, UC Santa Barbara, Lund University

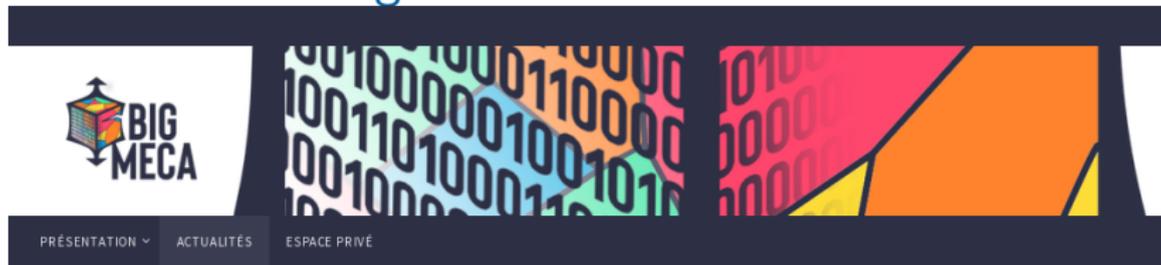
Approche 4D automatisée et apprentissage statistique

Réduction des données et des modèles pour des simulations ultra-rapides

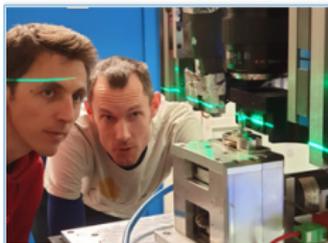
# Plan de la présentation

- Site web
- Inauguration 11 décembre 2019, CODOR 8 janvier 2020
- CVML du 10 au 14 février 2020
- Voyage d'option IDSC (27 élèves cette année)
- Campagne synchrotron Soleil mars 2020 (Clément)
- Premiers développements autour de la plateforme de données (Aldo)
- Recherche de nouveaux mécènes
- Point sur les collaborations internationales

# Le site web est en ligne



## Premiers essais de DCT in situ à Soleil



Après avoir obtenu du temps de faisceau, l'équipe s'est rendue au synchrotron Soleil du 4 au 9 mars 2019 pour y conduire une série d'expériences 4D sur des éprouvettes de titane. L'objectif était à la fois de mettre en œuvre pour la première fois la technique de tomographie par contraste...

[CONTINUE READING ▶](#)

[Mon compte](#)

[Me connecter](#)

[Mot de passe oublié ?](#)

[M'inscrire](#)

## Lancement de la chaire BIGMECA



Prévue pour une durée de 5 ans, la chaire BigMéca développera des méthodes innovantes, mobilisant des techniques de réduction de modèles et des réseaux de neurones pour produire des simulations inédites de matériaux. Elle est portée par Henry Proudhon et David Ruckebrock, chercheurs au Centre des Matériaux MINES

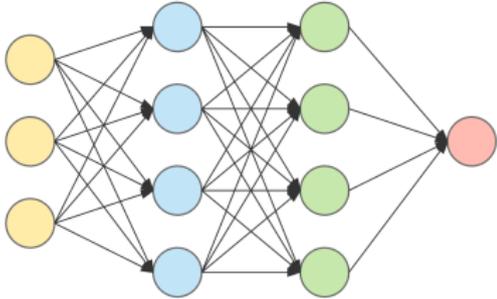
# Inauguration du 11 décembre 2019



# DMS : Computer vision and machine learning

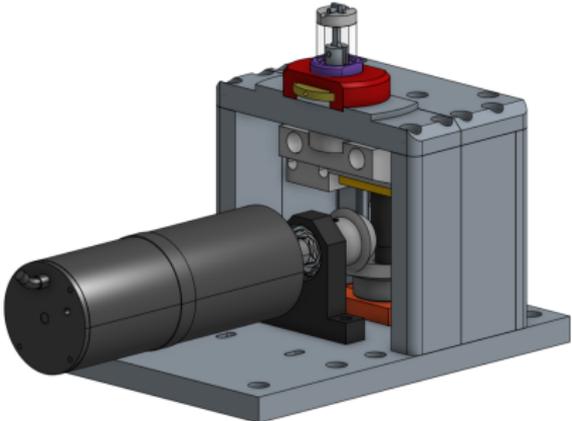


machine vision

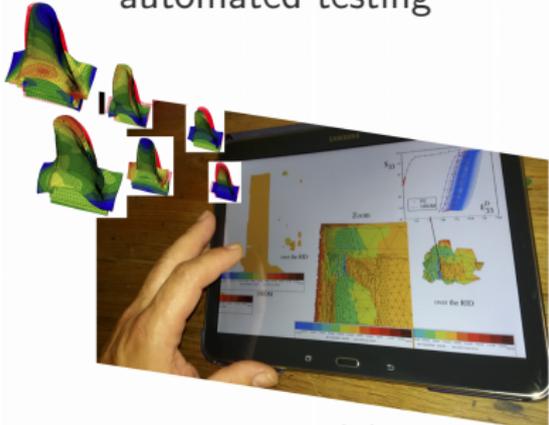


input layer      hidden layer 1      hidden layer 2      output layer

neural networks

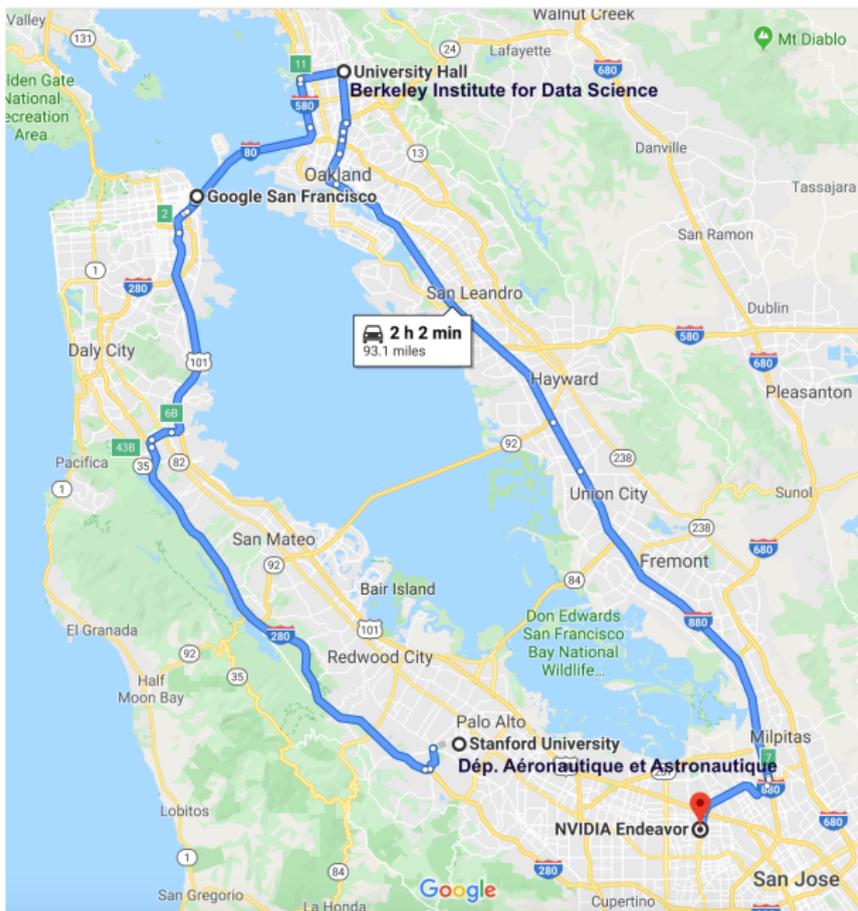


automated testing



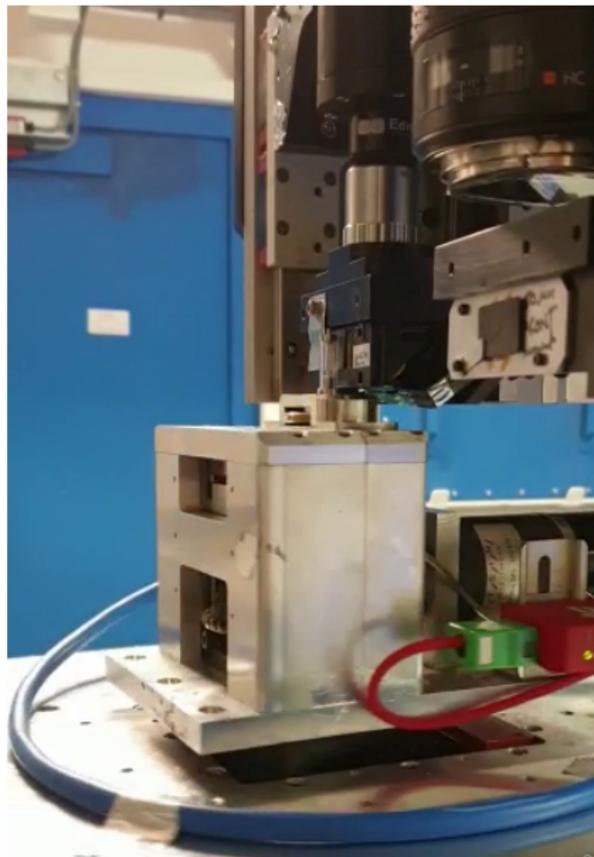
meta model

# Voyage d'option IDSC 2020

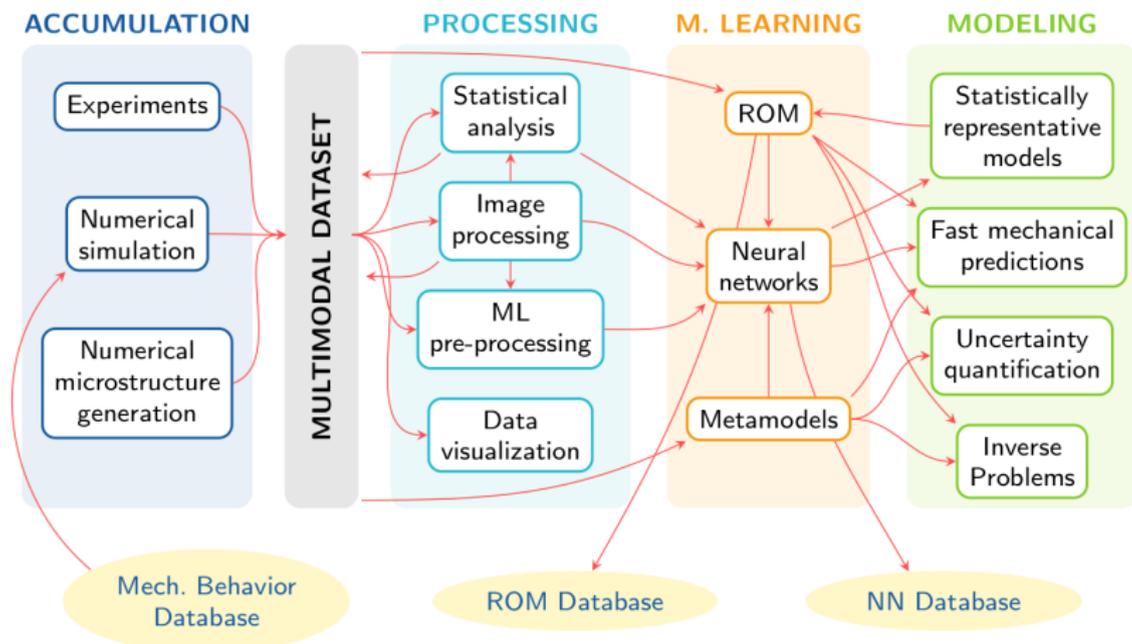


## Nouveauté du coté des essais 4D et de Soleil (travaux Clément Ribart)

- Henry Proudhon associé à la ligne Psiché de SOLEIL (01 mars 2020)
- Machine de reconstruction ( $\sim 10$  k€) reçue et en passe d'être installée sur la ligne
- DCT *in situ* disponible sur Psiché **pour la première fois**
- TODO : Installation du code de reconstruction DCT sur Soleil



# Premiers développements de la plateforme de données BIGMECA (travaux Aldo Marano)



# Collaborations internationales

- Samantha Daly (UCSB), visite de H. Proudhon en fevrier 2020
- Stefan van der Walt (BIDS), visite de D. Ryckelynck en fevrier 2020
- Stephen Hall (Univ Lund), 2 échantillons de titane envoyés pour labDCT
- Matti Lindroos (VTT), échantillon HEA caractérisé en DCT

## Colloque international sur la mécanique du polycrystal

*6-8 juillet 2020 Mines ParisTech* → **REPORTÉ en 2021**  
Faire le point sur les dernières avancées expérimentales, en simulation et analyse par machine learning.

# Prochains sujets de mastères DMS

- coté M&S, le stage portera sur la *Sélection automatisée de modèle matériau par machine learning*
- coté M&P, proposition du sujet *Identification de loi de comportement en plasticité cristalline à l'aide de méthodes de caractérisation locales avancées*

ACCÉDER A : [www.mines-paristech.fr](http://www.mines-paristech.fr) - [www.mines-paristech.eu](http://www.mines-paristech.eu)

Design des Matériaux et des Structures  
*Mastère Spécialisé*

MINES ParisTech

PRÉSENTATION SEMESTRE ACADÉMIQUE SEMESTRE INDUSTRIEL ADMISSION PROMOTIONS

f l y t

# Recherche d'autres mécènes / partenaires

Discussion en cours avec :

- CEA
- EDF (contacté via B. Guyon et Jacques Besson le 05 mai)
- Naval group (présence à l'inauguration le 11 décembre)
- Air France (réunion le 21 janvier)
- Siemens (plusieurs réunion depuis Octobre 2019)