

Deep Learning pour la caractérisation de la morphologie interne d'un matériau composite

Note: Ce stage est proposé en collaboration avec Safran Aircraft Engines

Dans le champ des matériaux numériques, il existe de nos jours deux manières principales de modéliser une géométrie quelconque. La première famille, plutôt prédictive car purement numérique, consiste à obtenir la pièce par la simulation des procédés de fabrication. La seconde famille, plutôt descriptive et ce sera celle qui nous intéressera ici, utilise des techniques de traitements d'images appelées segmentations afin d'extraire la morphologie de la pièce passée dans un moyen d'imagerie (tomographie par rayons X, IRM, synchrotron,...)

Obtenir une segmentation propre de ces volumes 3D afin d'individualiser chaque mèche/toron constituant le tissage du composite et d'en extraire leur enveloppe est un défi majeur pour SAFRAN. En effet, cette étape est primordiale car elle permettra d'augmenter la précision de nos modèles et ainsi de nos simulations numériques.

Votre profil

L'objectif du stage consistera à décrire proprement la morphologie 3D de tissages du type interlock à partir de volumes d'images tomographiques fournies Safran Aircraft Engines. Les tissages proposés seront constitués de mèches/torons elles-mêmes composées de fibres de carbone. La difficulté principale sera de proposer une méthode qui permettra d'identifier chaque toron dans son motif de tissage et d'en décrire leur contour. L'échelle du toron est appelée « mésoscopique ».

Le/La stagiaire pourra s'appuyer sur un a priori topologique du tissage pour décrire les enveloppes de chaque entité (mèche/toron). Cette information topologique sera par exemple un jeu de fibres neutres (lignes moyennes, barycentres, ...) décrivant le chemin de chaque mèche/toron dans son environnement textile. L'étude de segmentation sera effectuée sur au moins 4 tomographies. Au cours de ce stage, nous proposons d'utiliser des techniques morphologiques et des réseaux de neurones profonds (Deep Learning) pour une segmentation de volume 3D qui soit cohérent avec la topologie du tissage. Le/La candidat(e) devra avoir une formation en mathématiques appliquées ou informatique, idéalement avec une expérience des outils et méthodes « deep learning », et avoir un intérêt pour le domaine des matériaux composites.

Spécificités du poste

Langages et logiciels : Python, Tensorflow

Entité de rattachement

Safran est un groupe international de haute technologie opérant dans les domaines de l'aéronautique (propulsion, équipements et intérieurs), de l'espace et de la défense. Sa mission : contribuer durablement à un monde plus sûr, où le transport aérien devient toujours plus respectueux de l'environnement, plus confortable et plus accessible. Implanté sur tous les continents, le Groupe emploie 81 000 collaborateurs et occupe, seul ou en partenariat, des positions de premier plan mondial ou européen sur ses marchés. Safran s'engage dans des programmes de recherche et développement qui préservent les priorités environnementales de sa feuille de route d'innovation technologique.

Safran est classé dans le palmarès « Happy at work » des sociétés où il fait bon vivre et le Groupe arrive en 4ème position du classement Capital des meilleurs employeurs de France.

Safran Aircraft Engines conçoit, produit et commercialise, seul ou en coopération, des moteurs aéronautiques civils et militaires aux meilleurs niveaux de performance, fiabilité et respect de l'environnement. La société est notamment, à travers CFM International (société commune 50/50 entre Safran Aircraft Engines et GE), le leader mondial de la propulsion d'avions commerciaux courts et moyen-courriers.

Contact:

Santiago VELASCO-FORERO (<http://www.cmm.mines-paristech.fr/~velasco/>) (santiago.velasco@mines-paristech.fr)

Samy BLUSSEAU (<https://samylousseau.jimdofree.com/>)(samy.blousseau@mines-paristech.fr)