PRIX & DISTINCTIONS

Prix Most cited paper : 2 normaliens du DER-Génie Mécanique à l'honneur

Rédigé en 2020 par deux normaliens Patrick AUGER et Thomas LAVIGNE, avec la participation de Mario SPAGNUILO et Francesco DELL'ISOLA et sous la direction de François HILD et Benjamin SMANIOTTO, l'article "Poynting Effects in Pantographic Metamaterials Captured via Multiscale DVC" a été distingué par le prix "Most cited Paper" dans la revue Journal of Strain Analysis for Engineering Design.

Publié le 7 février 2024

Félicitations pour ce projet de recherche (TER) mené en première année de master au département d'enseignement et de recherche (DER) de génie mécanique sous la direction de François HILD, directeur de recherche CNRS au LMPS et Benjamin SMANIOTTO, ingénieur d'études au DER de Génie mécanique et au laboratoire mécanique Paris-Saclay (LMPS).

Qu'un projet de recherche mené en première année de master dans le cadre de Travaux Encadrés de Recherche reçoive une distinction est à saluer.
Que cette distinction émane du Journal of Strain Analysis for Engineering Design (https://journals.sagepub.com/home/sdj) (JSA), une revue scientifique internationale dont les articles sont soumis à un comité de relecture rigoureux et spécialisé dans le domaine, est une reconnaissance notable. Les principaux intéressés ne s'y attendaient pas.

Nous avions conscience d'avoir abouti à des résultats intéressants, mais cette distinction symbolique signifie que nos travaux de recherche ont trouvé un écho au sein de la communauté scientifique au-delà du Laboratoire de Mécanique Paris-Saclay (LMPS)"

— Patrick Auger, doctorant au Lab-STICC.

Caractérisation de l'effet Poynting sur un métamatériau

Dans le domaine des matériaux très performants, les métamatériaux se distinguent par leur structure particulière basée sur la répétition d'un motif élémentaire. Plus légers qu'un matériau basique, ils possèdent des propriétés parfois singulières.

Les deux normaliens ont ainsi soumis un pantographe métallique réalisé par fabrication additive à un essai mécanique afin de caractériser l'effet dit "Poynting". Cet effet est produit par la sollicitation en torsion de la structure. « *L'essai présenté a été réalisé in situ dans le tomographe instrumenté à rayons X du LMPS, ce qui a permis une quantification cinématique par corrélation d'images volumiques (DVC) pour différents niveaux de sollicitation* », explique Thomas Lavigne, doctorant en co-tutelle entre l'Université du Luxembourg et l'Institut de Biomécanique Humaine Georges Charpak à Paris.

Sous la direction de François Hild, directeur de recherche CNRS au LMPS et Benjamin Smaniotto, ingénieur d'études au DER GM et au LMPS, ils ont mis en œuvre une méthode innovante qui s'appuie sur le savoir-faire du laboratoire en corrélation d'images volumiques.

La connaissance des propriétés mécaniques des métamatériaux s'en trouve enrichie dans un domaine en fort développement.

Interview avec Thomas Lavigne

Pouvez↓ous expliquer l'objet de votre article et sa portée scientifique ?

Lors de notre TER, nous avons eu la chance, avec mon camarade Patrick AUGER, de travailler sur un métamatériau, i.e., un matériau dont l'architecture particulière (généralement la répétition d'un motif élémentaire) lui confère des propriétés mécaniques et/ou éléctromagnétiques spécifiques. L'article s'intéresse justement à l'un de ces métamatériaux, plus précisément un pantographe réalisé en impression 3D métallique (comme indiqué par Benjamin Smaniotto), et cherche à caractériser l'effet Poynting qui résulte lorsqu'une telle géométrie est sollicitée en torsion. Les essais présentés ont été réalisés in situ dans le tomographe instrumenté du laboratoire mécanique Paris-Saclay (LMPS) de l'ENS Paris-Saclay ce qui a permis une quantification par corrélation volumique d'images (DVC) pour différents niveaux de sollicitation.

Le support de diffusion choisi a été le *Journal of Strain Analysis for Engineering Design* ce qui a permis de soumettre notre travail à une cohorte internationale.
Le dépot HAL Open source en parallèle a été réalisé afin de favoriser l'accès aux résultats et par respect à l'affiliation CNRS de François Hild.

Vous attendiez↓ous à recevoir ce prix *Most citer paper* ? Que représente-t-il à vos yeux et pour votre Département de recherche ?

Cet article a été le premier article auquel j'ai participé et je ne pensais certainement pas à ce moment là recevoir cette reconnaissance.

Il était pour moi un premier aboutissement et symbolisait les efforts et parfois l'acharnement que Patrick et moi-même avions investi dans ce projet. L'obtention de ces citations est notamment pour moi l'image de la crédibilité et de l'utilité du travail auquel nous avons pu participer et illustre l'excellence de l'équipe par laquelle nous avons été reçus et formés.

Avez - vous depuis poursuivi vos travaux dans ce domaine ?

Je me souviens avoir annoncé au début de notre TER à François Hild que je ne souhaitais ni poursuivre dans l'enseignement ni dans la recherche. La suite de mon parcours m'a finalement fait mentir, et ce revirement est grandement dû à l'expérience que j'ai acquise au cours du projet associé à cet article.

J'ai depuis réalisé différents projets de recherche en biomécanique au cours de mes stages de master et de l'année ARPE à l'ENS Paris-Saclay (sur les thématiques des escarres et du cancer du sein). Je suis actuellement en thèse en cotutelle entre le Luxembourg et la France et je continue de collaborer régulièrement avec François Hild et Benjamin Smaniotto qui continuent de m'apprendre énormément.