Laboratoire Procédés et ingénierie en mécanique et matériaux (Pimm)

Mots-clés

Matériaux
Procédés innovants
Mécanique

Le laboratoire **Procédés et ingénierie en mécanique et matériaux (Pimm)** est une unité mixte de recherche Cnam, Arts et métiers et CNRS (UMR 8006) qui rassemble une vaste gamme de spécialistes allant de la mécanique des matériaux et des structures à la métallurgie et la chimie des polymères, des procédés de mise en forme et d'assemblage aux méthodes avancées de la simulation numérique. Les recherches sur les procédés laser et les procédés de mise en forme des polymères s'appuient sur un vaste ensemble de moyens expérimentaux.
Les travaux s'attachent en particulier aux conséquences des procédés sur les propriétés d'emploi, via les défauts et les modifications de microstructures engendrées. Les activités développées en dynamique des structures et en commande et surveillance des systèmes, au-delà de leur justification propre, permettent d'apporter de nombreuses contributions à la compréhension et à la simulation des procédés. Nous pouvons ajouter que le laboratoire possède une compétence bien établie dans le domaine de la durabilité des matériaux, notamment dans le vieillissement chimique matériaux plastiques et la fatigue gigacyclique.

Axes & thèmes de recherche

DYSCO : Dynamique structures systèmes et contrôle

Les recherches menées par l'équipe DYSCO portent sur la modélisation numérique des structures, des systèmes et des procédés avec un accent mis sur les aspects dynamiques (vibrations notamment), sur les phénomènes non-linéaires, sur la commande et la surveillance. Toutes les thématiques de l'équipe ont en commun la notion de structure, de modèle numérique et d'algorithmique. L'équipe déploie également une activité expérimentale dédiée aux études SHM et vibrations de systèmes. Enfin une des spécificités de l'équipe est la production de logiciels.

+ En savoir plus

CoMet : Comportement et microstructure des métaux

Les travaux de recherche de l'équipe CoMet se basent sur des approches multi-échelles expérimentales, théorique, et numériques, en vue de décrire et de relier de manière systématique les mécanismes élémentaires de déformation, la microstructure du matériau et son évolution, le comportement effectif d'un volume élémentaire représentatif, et le procédé d'élaboration ou de transformation. Notre activité principale est focalisée sur les métaux, purs ou alliés, mais elle s'ouvre également vers d'autres types de matériaux polycristallins (céramiques, minéraux), de nouvelles structures (matériaux architecturés), et à l'étude de comportements multi-physiques. Les activités expérimentales s'appuient sur les centres de ressources du laboratoire, en particulier rayons X, microscopies, essais mécaniques, et laser, au sein desquels l'équipe a impulsé des développements importants (ex. : démonstrateur technologique pour une fabrication additive à grande échelle, diffraction résolue en temps pour la fatigue ultrasonique (20 KHz) en collaboration avec le synchrotron SOLEIL…).

+ En savoir plus

P&C : Polymères & composites

L'objectif des recherches du groupe est de comprendre les relations entre procédés de transformation, microstructure, propriétés et durabilité des polymères, dans les cas des thermoplastiques amorphes et semi-cristallins, des réseaux (élastomères et thermodurcissables), et des matériaux multiphasés (composites, polymères micro- ou nano-chargés, mélanges de polymères) et en employant une approche multi-échelle (études à l'échelle moléculaire, macromoléculaire, macroscopique).

Ces axes de recherche sont abordés dans trois thématiques impliquant les membres du groupe :

- Compréhension du rôle des interphases dans les systèmes multiphasés et étude de systèmes à architectures spécifiques
- Étude et modélisation multi-physiques des procédés et des écoulements
- Dégradation et endommagement des polymères et composites

+ En savoir plus

Laser : Procédés laser

Depuis son invention il y a 50 ans, et ses premiers développements industriels dans le courant des années 80, le laser est arrivé progressivement à un véritable stade de maturité dans le domaine de la transformation des matériaux. Cet outil unique permet entre autres d'enlever de la matière par découpe ou perçage, de souder des épaisseurs jusqu'à plusieurs centimètres, de fabriquer des pièces complexes par fusion de poudre, de durcir ou de texturer les surfaces à l'échelle du micromètre ou du millimètre.

La maîtrise de l'ensemble de ces procédés passe tout d'abord par :

- Une compréhension fine des processus physiques complexes mis en jeu dans les différents régimes d'interaction laser-matière, en utilisant à la fois des diagnostics expérimentaux pertinents et variés (caméras grande vitesse, caméra thermique IR, vélocimétrie Doppler, spectroscopie …).
- La mise en oeuvre de modélisations ou simulations numériques plus ou moins simplifiées.
- Une étude des états résiduels des matériaux : aspect, topographie, microstructure, état mécanique, afin de corréler ces états aux cycles thermiques, thermo-hydrauliques et thermo-mécaniques subis localement par la matière.

+ En savoir plus

Pimm

UMR 8006 - ED 432

Directrice : Nazih Mechbal
Directeur adjoint : Alain Guinault

Accès
Cnam - Site Conté

Case courrier : 2D7R10

Arts et Métiers ParisTech
151, boulevard de l'Hôpital
75013 - Paris

Site web du laboratoire Pimm: https://pimm.artsetmetiers.fr/