LIS

Laboratoire d'ingé
des systèmes de Vers

HDR TAREK MERZOUKI

Tarek MERZOUKI soutiendra son Habilitation à Diriger des Recherches le 26 novembre 2020 intitulée "Modélisation et simulations numériques du couplage : mécanophysiques, mécanofiabilitse, mécanobiologique".

Les travaux présentés dans ce mémoire s'articulent autour de trois thèmes : i) la modélisation et simulation du couplage multiphysique, ii) l'optimisation fiabiliste des structures complexes, et iii) la modélisation et simulation en biomécanique et mécanobiologie. Dans le premier thème, j'aborde à la fois la modélisation du couplage thermomécanique des alliages à mémoire de forme et la modélisation mécano-thermo-chimique des matériaux réfractaires. Ce travail a permis de développer une méthodologie basée sur le dialogue calcul numérique/expérience en vue d'analyser et de modéliser des micro-mécanismes gouvernant le comportement à l'échelle microscopique : telle que les transformations de phase. Dans le deuxième thème, un couplage mécano-fiabiliste est développé, associant le calcul mécanique des structures, le calcul fiabiliste et l'optimisation. Le modèle optimisation fiabiliste ainsi développé est utilisé pour chercher une conception optimale fiable, répondant à un niveau de fiabilité fixé à priori, avec la

prise en compte de l’incertitude qui affecte directement les performances du système. La nature des entrées incertaines peut être : la variabilité des propriétés des matériaux, les imprécisions géométriques, les aléas des chargements appliqués, etc. Dans le troisième thème, le couplage mécanobiologique est abordé à travers l’étude du comportement de l'os humain en tant que matériau composite vivant multi-échelle. Ce genre d'investigations nécessite la mise au point d'une modélisation multi-échelle couplant des aspects mécaniques et biologiques, intégrant à la fois le comportement mécanique, le remodelage et la fracture osseuse. La mise en œuvre de cette approche est assez complexe à cause de la spécificité multiphasique (biologique et mécanique), multidisciplinaire (comportement, homogénéisation, remodelage et endommagement) et numérique (calcul par la méthode des éléments finis, maillages, implémentations d'algorithmes de calculs, etc.).