



|  |   |                            |
|--|---|----------------------------|
| <b>Descriptif de fonction :</b>  |   | <b>N° Fiche :</b> DER/4.49 |
| <b>Titre de la fonction exercée :</b><br><b>Doctorant Cosimulation en temps-réel de structures via la réduction de modèles (H/F)</b> |   |                            |
| <b>Direction :</b><br>D.E.R (Direction de l'Expertise et de la recherche)  | <b>Service :</b> ERT SIM (Simulation Numérique des Structures et des procédés)    |                            |
| <b>Nom et Fonction du N+1 :</b> Stéphanie COLLIOU (RERT SIM)   |   |                            |
| <b>Encadrants :</b><br>Luisa ROCHA-DA-SILVA (ECN), Jose-Vicente AGUADO (ECN)<br>(Yves LE-GUENNEC (IRT))                              | <b>Lieu de Travail :</b> Institut de Calcul Intensif à l'Ecole Centrale de Nantes |                            |
| <b>Type de contrat :</b> Déterminé   | <b>Date de début :</b> 01/10/2018   |                            |
| <b>Durée du contrat :</b> 36 mois  | <b>Statut :</b> Cadre   |                            |

## Présentation de l'IRT Jules Verne

### L'IRT Jules Verne

L'IRT Jules Verne est un centre de recherche mutualisé dédié au développement des technologies avancées de production et vise l'amélioration de la compétitivité de filières industrielles stratégiques. Le cœur d'activité de l'IRT consiste à transposer et intégrer des développements scientifiques matures ou des concepts techniques émergents dans les processus industriels liés à la production et la fabrication.

Au sein de l'IRT Jules Verne, la R&D est organisée autour de trois domaines, la **Conception Intégrée Produits/Procédés**, Les **Procédés Innovants de Fabrication** et les **Systèmes Flexibles et intelligents** et cinq thématiques techniques (**Mobilité dans l'espace Industriel, Flexibilité de la Production, Assemblage, Procédés de formage, fabrication additive**) dans lesquelles les Equipes de Recherche Technologiques Modélisation et Simulations, Procédés Composites, Procédés additifs & Métalliques, Contrôle & Monitoring et Robotique & Cobotique travaillent en synergie pour proposer les innovations et briques technologiques nécessaires au développement des technologies avancées de production.

L'IRT mène ses projets de recherche en collaboration étroite avec ses partenaires industriels et collabore de façon importante avec des établissements et organismes d'enseignement supérieur et de recherche sur lesquels il s'appuie.

## Présentation du contexte et du sujet de thèse

### Cosimulation en temps-réel de structures via la réduction de modèles

Dans un contexte industriel qui connaît un essor remarquable des technologies du numérique, on constate une tendance de plus en plus forte à l'intégration des outils de simulation dans des systèmes d'aide à la décision. Les méthodes de réduction de modèles ont fait preuve par le passé de leur efficacité dans ce contexte. Elles permettent d'apprendre des bases de représentation adaptées et de construire des modèles temps-réel sans pour autant simplifier la modélisation physique sous-jacente.

Dans cette thèse, nous proposons d'explorer le couplage d'une approche de cosimulation avec les méthodes de réduction de modèles au sein de ce cadre industriel. L'idée est d'associer à chaque composant structurel un modèle de simulation en temps-réel pour ensuite « assembler » les différents composants à l'aide d'une approche de cosimulation. Le modèle temps-réel de chaque composant permettra de tenir compte de sa contrepartie « réelle » : non respect des tolérances géométriques, état de santé de la matière ou présence de défauts. Pour sa part, le modèle de cosimulation permettra d'évaluer la performance de l'ensemble structurel.

Les défis scientifiques à relever dans le cadre de cette thèse sont :

- La modélisation des interfaces. En effet, la performance du modèle de cosimulation dépend fortement des hypothèses de couplage et de la paramétrisation qui en découle.
- L'extraction des caractéristiques. L'évaluation efficace des critères de performance, souvent hétérogènes (techniques, économiques), nécessite d'apprendre des caractéristiques gouvernant ces critères pour ainsi optimiser les bases de représentation du modèle temps-réel.

Grâce à sa performance temps-réel, l'outil proposé permettra d'accélérer les échanges entre l'usine et le bureau d'études en matière de gestion de dérogations notamment. Il pourrait éventuellement être déployé dans des systèmes embarqués pour une utilisation directe dans les ateliers.

## Missions principales – Relations

La mission principale du doctorant est de contribuer aux recherches de l'unité dans l'axe « Simulation en temps réel » par la réalisation d'une thèse. Plus précisément, il s'agit de :

- Développer des modèles numériques des composants structuraux permettant de tenir compte de leur « non conformité » géométrique ou mécanique.
- Développer un modèle numérique de l'ensemble structurel.
- Définir les critères (techniques, économiques...) permettant d'évaluer la performance de l'ensemble structurel.
- Développer une bibliothèque de modèles de simulation en temps réel des composants structuraux via la réduction de modèles.
- Modéliser les interfaces et développer un modèle de cosimulation par assemblage des composants structuraux.
- Extraction des caractéristiques gouvernant les critères de performance et optimisation des bases de représentation.
- Interactions régulières avec les industriels partenaires et l'IRT Jules Verne : rédaction de rapports et compte-rendu des réunions d'avancement, présentations en interne.
- Présentations lors de congrès scientifiques et rédaction d'articles dans des revues.

## Compétences

| <b>Savoir</b><br><small>Connaissances théoriques</small>   | <b>Savoir-faire</b><br><small>Compétences méthodologiques &amp; organisationnelles</small>   | <b>Savoir-être</b><br><small>Compétences relationnelles &amp; comportementales</small>                      |
|--|--|---|
| Calcul des structures, mécanique des matériaux, modélisation et simulation numérique (méthode des éléments finis). | Rigueur d'analyse, capacité de synthèse, bonne aptitude à l'écriture scientifique et à la communication avec les différents acteurs de la thèse.   | La personne recrutée devra être dynamique, curieuse, ouverte, autonome, avec initiative et esprit d'équipe. |
| <b>Profil souhaité</b><br><small>Formation, expériences ...</small>  | Ingénieur ou titulaire d'un Master 2 à forte composante en mécanique est recherché. Des connaissances en simulation numérique (méthode des éléments finis) et en mécanique des matériaux sont nécessaires. Des connaissances en réduction de modèles et calcul parallèle seraient un plus. |   |
| <b>Contact :</b>   | Merci de bien vouloir envoyer un CV détaillé, une lettre de motivation et une lettre de référence à : <a href="mailto:recrutement@irt-jules-verne.fr">recrutement@irt-jules-verne.fr</a>   |   |
|  | <b>Crée par : DRH</b>  | <b>Date : Août 2018</b>   |