



TITRE DE LA THÈSE : Modeling Management of Digital Twins

Direction de thèse : Antoine Beugnard, Markus Strumptner (UniSA)

Co-encadrant·es : Salvador Martinez

Laboratoire(s) :

- GEPEA IRISA Lab-STICC LATIM
 Lego LEMNA LS2N hors Laboratoire

Équipe(s) de recherche : P4S

Département(s) IMT Atlantique :

- DAPI DSEE INFO ITI LCI LUSI
 MEE MO OPT SSG SRCO SUBATECH

S'agit-il d'une thèse en cotutelle internationale ?

- Oui Non

Si oui, organisme avec lequel la cotutelle est envisagée : University of South Australia (UniSA)

Le sujet proposé présente-il un caractère interdisciplinaire ?

- Oui Non

Si oui, expliquer brièvement pourquoi (2 ou 3 lignes) : Cette thèse en informatique, devra s'appuyer sur de nombreux sous-disciplines comme la modélisation, le stockage de l'information, le déploiement, la construction/compilation de systèmes. Les domaines d'applications sont l'industrie, la santé ou autres...

La source du co-financement est-elle identifiée ?

- Oui Non

Si oui, préciser quel co-financement est envisagé : UniSA

Autres informations : Informations utiles que vous souhaiteriez communiquer (si pertinent) :

Contexte ou état de l’art scientifique :

L’industrie du futur préconise :

- la flexibilité et l’agilité des modèles de production pour mieux prendre en compte les besoins,
- la mise en réseau des moyens de production, y compris les fournisseurs et les sous-traitants,
- la collecte de données sur les moyens de production et les usages du produit pour couvrir l’ensemble du cycle de vie,
- le déploiement de produits intelligents basés sur des systèmes cyber-physiques pour prendre en compte ses usages et assurer une répercussion sur les moyens de production.

Pour aller dans ce sens, un jumeau numérique est une représentation numérique du produit et des processus associés pour la spécification, la conception, la réalisation, l’exploitation, la maintenance et la fin de vie.

Le jumeau numérique est ainsi un ensemble de modèles multi-physiques et multi-échelles, intégrant des données issues de l’approche système, de la mise en œuvre des processus et des usages.

Objectifs de la thèse :

Nous proposons une thèse de doctorat qui s’inscrit dans ce contexte industriel. L’objectif est de définir et de développer de nouveaux modèles et outils pour configurer, déployer et opérer des jumeaux numériques. L’idée est de concrétiser le concept de jumeau numérique d’un point de vue génie logiciel, en décrivant ses variantes (différentes instances, différents services, différents objectifs), et en permettant de le gérer comme une unité. Nous proposons de suivre une approche ascendante, en partant des jumeaux numériques existants en tant que *sources* et en construisant des *modèles et de la glu* vers un composant de jumeau numérique.

Les résultats attendus sont :

- Une méthodologie pour construire la représentation du jumeau numérique, à partir d’un système de référence existant.
- Différents modèles de description *de la gestion* du jumeau numérique (variantes, configuration, déploiement).¹
- Une validation des prototypes sur des cas d’utilisation réalistes.

Compétences attendues du ou de la candidat·e :

- Motivation pour la recherche
- Génie logiciel
- Modélisation (UML, BPMN, ...)
- DevOps
- Maîtrise du français et de l’anglais

Un excellent stagiaire, actuellement dans notre équipe (P4S), est candidat sur ce sujet.

1. Nous faisons l’hypothèse que les modèles *métier* sont connus.