



**HAL**  
open science

# Conception orientée valeurs pour les processus de simulation des architectures systèmes

Timothé Sissoko

► **To cite this version:**

Timothé Sissoko. Conception orientée valeurs pour les processus de simulation des architectures systèmes. [0] CentraleSupélec, Université Paris-Saclay. 2017. hal-01446280

**HAL Id: hal-01446280**

**<https://hal.science/hal-01446280v1>**

Submitted on 25 Jan 2017

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

# Conception orientée valeurs pour les processus de simulation des architectures systèmes

*Value driven design of system architecture simulation processes*

## **Timothé Sissoko**

PhD student, Laboratoire de Génie Industriel  
CentraleSupélec, Université Paris Saclay  
Research Engineer, Groupe Renault

## **DIRECTION**

### **Chris Paredis**

Professor of Mechanical Engineering, Woodruff Faculty Fellow  
Georgia Institute of Technology  
The G.W. Woodruff School of Mechanical Engineering  
The H.M. Stewart School of Industrial and Systems Engineering  
Director, Model-Based Systems Engineering Center

### **Eric Landel**

Expert leader Numerical Modeling & Simulation  
Groupe Renault

### **Marija Jankovic**

Associate Professor of Design Engineering (Maitre de Conférences HdR)  
Laboratoire de Génie Industriel  
CentraleSupélec, Université Paris Saclay

## **SUJET**

Lors de la conception de systèmes complexes, plusieurs parties prenantes et experts partagent leurs connaissances sous la forme de modèles/simulations. Pour aider à la décision en conception, plusieurs modèles/simulations doivent être combinés pour prendre en compte les différents sous-systèmes et les différentes préoccupations. Un travail de recherche a été effectué par Göknur Sirin (Docteur CentraleSupélec) [Sirin, Coatanéa et al., 2013 ; Sirin, Paredis et al., 2015 ; Sirin, 2015], sur la communication entre les ingénieurs système et les modélisateurs. En introduisant le rôle d'Architecte Modèle, et en aidant ce rôle avec l'utilisation de Carte d'Identité de Modèle (MICs), une rationalisation du processus visant à générer les modèles/simulations désirés a été proposée (pour plusieurs sous-systèmes et répondant à de multiples préoccupations). Cependant, dans la perspective de choisir une stratégie de modélisation/simulation, il demeure nécessaire de déterminer: Quels modèles devrions-nous développer? Quels modèles sont les meilleurs? Il est à noter que dans ce contexte, "meilleur" signifie davantage "le plus porteur de valeur" que "le plus précis".

La complexité croissante des architectures systèmes engendre des situations dans lesquelles la prise de décision s'avère de plus en plus difficile. Ceci est dû, entre autres, aux modèles de simulation sur lesquels

s'appuient les décideurs à un instant donné, mais aussi à l'incertitude liée aux alternatives proposées et aux conséquences possibles de ces décisions [Hassanzadeh, 2013]. Des travaux ont été effectués sur la crédibilité et la communication des résultats de simulation [NASA, 2008, 2016; Blattnig et al., 2008], ainsi que sur l'argumentation dans le cadre de la logique de conception [Regli et al., 2000]. Il y a cependant, en plus de ce que proposent ces méthodes, un besoin de prendre en compte l'incertitude sous un aspect probabiliste afin de considérer la prise de décision avec une approche analytique.

L'objectif est de créer des outils et méthodes à l'usage des modélisateurs comme des décideurs pour améliorer la prise de décision en s'appuyant sur les principes d'une conception orientée valeur (value driven design) [Lee et Paredis, 2014 ; Cheung et al., 2010]. L'enjeu étant par ailleurs de faciliter la communication entre les parties prenantes afin de s'assurer de la bonne modélisation des problématiques sujettes à décision [Simon, 1991 ; Eynard, 1999], ainsi qu'une construction robuste des alternatives en s'appuyant sur une organisation optimale du processus de simulation. Ceci devra prendre en considération les notions d'incertitude et d'information sous leurs aspects qualitatifs et quantitatifs.

### REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. [Blattnig et al., 2008] Blattnig S., Green L., Luckring J., Morrison J., Tripathi R. and Zang T. Towards a credibility assessment of models and simulations. American Institute of Aeronautics and Astronautics. AIAA 2008-2156.
2. [Cheung et al., 2010] Cheung J., Scanlan J., Wong J., Forrester J., Eres H., Collopy P., Hollingsworth P., Wiseall S., Briceno S. Application of Value-Driven Design to Commercial Aero-Engine Systems. AIAA 2010-9058.
3. [Eynard, 1999] Eynard B. Modélisation du produit et des activités de conception. Contribution à la conduite et à la traçabilité du processus d'ingénierie. PhD thesis, Université de Bordeaux I, Bordeaux, 1999.
4. [Hassanzadeh, 2013] Hassanzadeh S. Analysis of the causes of delay in collaborative decision-making under uncertainty in pharmaceutical R&D projects. PhD thesis. Institut National Polytechnique de Toulouse (INP Toulouse).
5. [Lee et Paredis, 2014] Lee B. D. and Paredis C. J. "A Conceptual Framework for Value-Driven Design and Systems Engineering." *Procedia CIRP* 21: 10-17.
6. [NASA, 2008, 2016 (Revision)] National Aeronautics and Space Administration. NASA-STD-7009A, Standards for models and simulations. Nasa Technical Standard.
7. [Regli et al., 2000] Regli W.C, Hu X., et Sun W. A survey of Design Rationale Systems: Approaches, Representation, Capture and Retrieval. *Engineering with Computers*, 16 :209 235, 2000.
8. [Simon, 1991] Simon H.-A. Sciences des systèmes, Sciences de l'artificiel. Paris, Dunod édition, 1991.
9. [Sirin, Coatanéa et al. 2013] Sirin G., Coatanéa E., Yannou B. and Landel E. Creating a domain ontology to support the numerical models exchange between suppliers and users in a complex system design. ASME 2013 International Design Engineering Technical Conferences and Computers and Information in Engineering Conference, American Society of Mechanical Engineers.

10. [Sirin, Paredis et al. 2015] Sirin G., Paredis C.J., Yannou B., Coatanéa E. and Landel E. "A Model Identity Card to Support Simulation Model Development Process in a Collaborative Multidisciplinary Design Environment." *Systems Journal*, IEEE 9(4): 1151-1162.
11. [Sirin, 2015] Sirin G. Supporting multidisciplinary vehicle modeling: towards an ontology-based knowledge sharing in collaborative model based systems engineering environment, Châtenay-Malabry, Ecole centrale de Paris.