



MOTS-CLÉS : Ingénierie Système, Model Based System Engineering MBSE, Early V&V, Modélisation de systèmes complexes et d'infrastructures critiques, Système de Systèmes

NOS OBJECTIFS DE RECHERCHE

- Outiller les activités de conception, développement, intégration, vérification et validation de systèmes
- Caractériser au plus tôt les propriétés non-fonctionnelles des systèmes pour les améliorer et répondre aux enjeux industriels qu'elles représentent : performance, sûreté, interopérabilité, résilience, maintenabilité

ACTIVITÉS

Méthodes outillées pour l'Ingénierie Système

- ingénierie des exigences
- ingénierie des architectures
- vérification et validation, évaluation
- développement de langages métiers (Domain Specific Modelling Language - DSML)

SPÉCIFICITÉ

- Concevoir, développer et valider des systèmes complexes, des systèmes de systèmes
- Concevoir, vérifier et valider de manière collaborative
- Rechercher la confiance et la performance

DOMAINES D'APPLICATION

- Mécatronique
- Conception et Démantèlement Nucléaire
- Transport Ferroviaire
- Santé
- Services pour l'entreprise

EXPERTISE SCIENTIFIQUE

Ingénierie Système : processus, standards, techniques et outils

- Model Based System Engineering : DSML Exécutables, Vérifiables et Interopérables
- Early V&V : Vérification et Validation au plus tôt incluant l'évaluation d'architectures, la preuve, la simulation, les analyses de sensibilité et de traçabilité
- Modélisation et évaluation de propriétés non-fonctionnelles (interopérabilité, performance, résilience...)

RECHERCHE PARTENARIALE

- **Framatome** : déploiement de l'IS pour la re-conception d'un îlot nucléaire
- **SNCF** : projet MAIIEUTIC, méthode pour l'ingénierie d'infrastructures critiques résilientes
- **RESULIS** : Ingénierie des exigences pour le développement d'applicatifs de gestion
- **THALES** : développement d'une roadmap de R&D sur l'évaluation d'architectures de systèmes complexes
- **ECIA** : maquette numérique pour supporter la transition numérique de l'entreprise dans le cadre du déploiement de l'IS.

MISE EN ŒUVRE

- Encadrement de travaux de R&D (dont thèses CIFRE)
- Expertise
- Recherche collaborative
- Déploiement / Accompagnement
- Prototypes et preuves de concept et d'outillages



Exemples de Systèmes Complexes



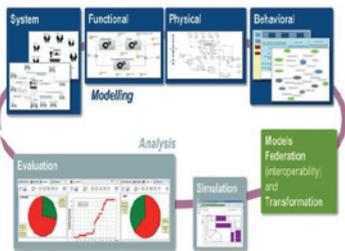
IMT Mines Alès
École Mines-Télécom

ISIS

Plateforme Ingénierie Système —

*Concevoir, vérifier, valider
et évaluer des systèmes*

NOS RÉALISATIONS RÉCENTES



*Méthode pour
l'ingénierie d'IC Résilientes*

Projet MAIEUTIC (Modélisation et Analyse des Interactions, des Interdépendances et de leurs Effets dans Un réseau d'Infrastructures Critiques)

Ce projet a permis de définir et d'outiller une méthode d'ingénierie d'infrastructures critiques résilientes. La résilience est la capacité d'un système à prévenir et revenir rapidement dans un état maîtrisé avec une qualité de service acceptable lorsque soumis à des événements redoutés. Cette méthode repose sur une approche système, sur la définition et l'implémentation de métriques d'évaluation de la résilience et sur des mécanismes de simulation Multi-Agents et d'évaluation (<http://maieutic.mines-ales.fr/>).



*Résilience réseau ferré
face à la menace terroriste*

RE(H)STRAIN

Ce projet s'est intéressé à la résilience du réseau ferré grande vitesse franco-allemand face à la menace terroriste en termes de :

- prévention pour diminuer le risque de réalisation de la menace
 - diminution des conséquences en cas d'attaque
 - de rétablissement des services
- (<http://rehstrain.w3.rz.unibw-muenchen.de/>)



*Démantèlement
d'installation nucléaire
(robot)*

Démantèlement d'une installation nucléaire

Il s'agit de définir une méthode de caractérisation et de pilotage de projets de démantèlement d'installation nucléaire. Notre méthode combine différents domaines : MBSE, modélisation d'entreprise, Early V&V, gestion de projets complexes.

Thèse CIFRE en collaboration avec le CEA.

Crédit photo : Thierry Allard / Objectif Gard

NOS PRINCIPAUX ÉQUIPEMENTS

- Plateforme d'outils logiciels : conception, simulation, développement
- Accessibilité aux moyens de la PlateForme Mécatronique (PFM)

Les centres de recherche

- C2MA Matériaux et Génie Civil.
- LGEI Environnement et Risques.
- LGI2P Intelligence Artificielle et Ingénierie Système.

IMT Mines Alès, 6 avenue de Clavières, 30319 Alès cedex - www.mines-ales.fr

**Vous
voulez
développer
un projet ?**

Contactez-nous

*IMT Mines Alès – LGI2P
vincent.chapurlat@mines-ales.fr
[http://lgi2p.mines-ales.fr/pages/
equipe-de-recherche-iso-e-0](http://lgi2p.mines-ales.fr/pages/equipe-de-recherche-iso-e-0)*