



# Journée Thématique “Validation de architectures de Système via les modèles MBSE-MBSA”

*“Présentation des objectifs du CT MBSE, les différents groupes de travaux, introduction à la problématique de la JT: synchro MBSE/MBSA”*

## Présentateurs

Rémi Boutemy (NEXTER GROUP), Lalitha Abhaya (AIRBUS D&S)

Animation CT MBSE

Le  
19/06/2019



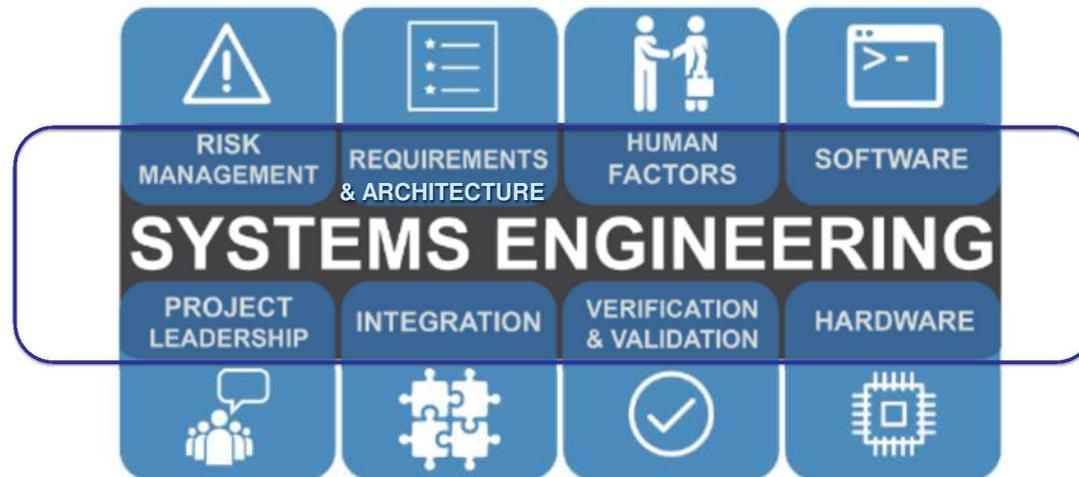


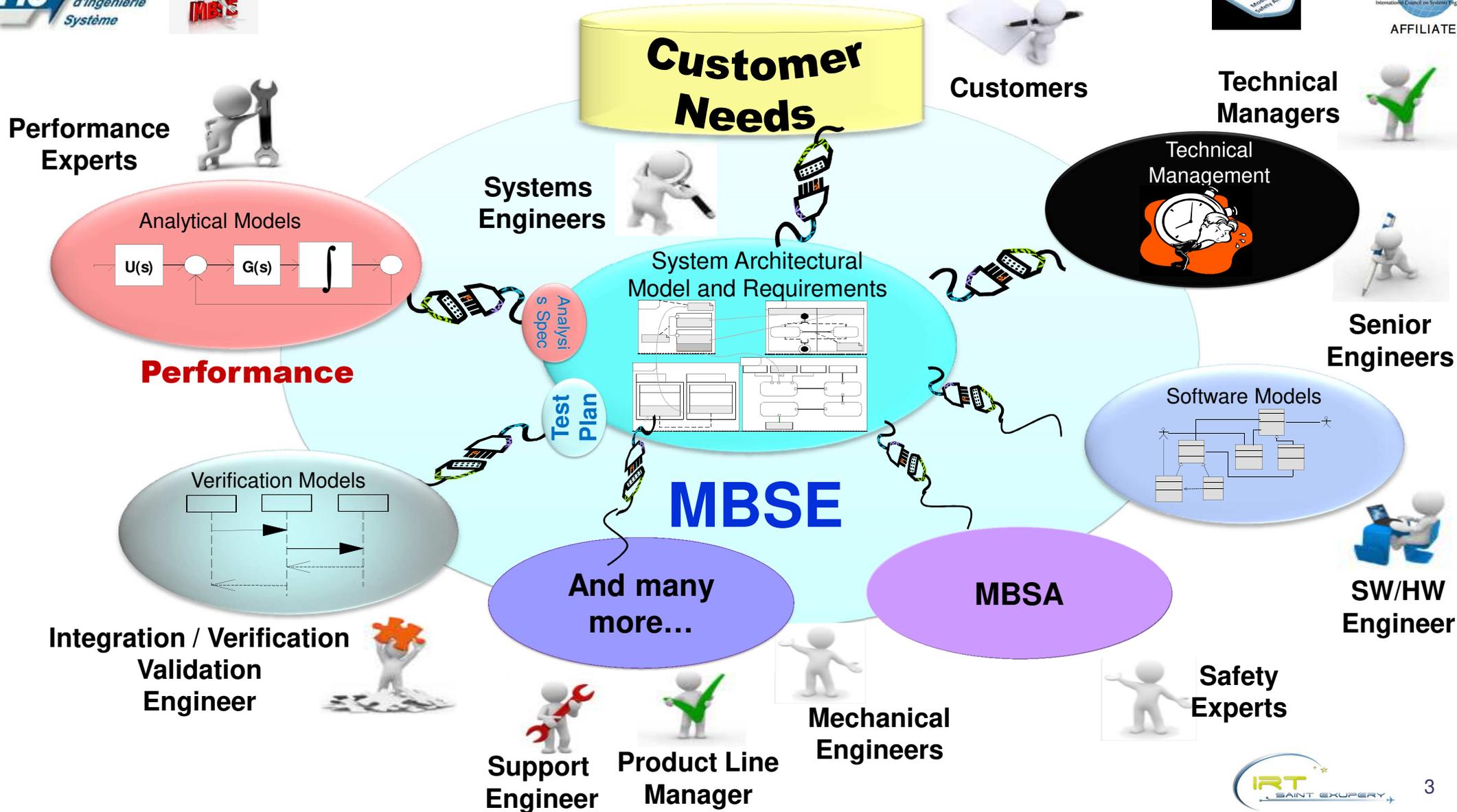
# MBSE ?



## Model-Based Systems Engineering

“The formalized application of modelling to support: “







## Objectifs du CT MBSE



- ❑ Promouvoir, améliorer les connaissances et compétences des acteurs autour de l'utilisation de modèles dans l'ingénierie système
  - Partage de guides, de liens, échanges enrichissants via les groupes de travail...
  
- ❑ Partager le retour d'expérience entre les différents intervenants
- ❑ Retour pratique et technique sur la démarche et pb rencontrés
  - Au sein de demies-journées dédiées ou via les groupes de travail
  - Via les webinars et les journées Retex
  - Via les journées techniques avec d'autres CT
  
- ❑ Développer des sujets spécifiques autour de MBSE
  - Exemples:
    - ✓ type de modélisation appropriée, profondeur de modélisation,
    - ✓ Formalisation des exigences via les modèles... quelles techniques ?
  
- ❑ Veiller aux recouvrements avec les autres CT de l'AFIS

[http://www.afis.fr/ct/mbse/  
Documents%20Partags/  
Forms/AllItems.aspx](http://www.afis.fr/ct/mbse/Documents%20Partags/Forms/AllItems.aspx)



## L'équipe d'animation du CT MBSE



### □ Une équipe de 4 Gentils Organisateurs

➤ Lalitha Abhaya (Airbus Defence & Space)

✓ [lalitha.abhaya@airbus.com](mailto:lalitha.abhaya@airbus.com)



➤ Rémi Boutemy (Nexter Group)

✓ [r.boutemy@nexter-group.fr](mailto:r.boutemy@nexter-group.fr)



➤ Raphaël Faudou (Samares Engineering)

✓ [raphael.faudou@samares-engineering.com](mailto:raphael.faudou@samares-engineering.com)



➤ Jean-Michel Bruel (IRIT)

✓ [bruel@irit.fr](mailto:bruel@irit.fr)



*Une adresse  
pour contacter  
l'équipe:  
[ctmbse@afis.fr](mailto:ctmbse@afis.fr)*



# Membres du CT MBSE



- ❑ 133 membres identifiés
- ❑ environ 25 membres contributeurs





## Working Groups (WGs)



- ❑ 4 WG débutés à partir de fin 2016 et en partie terminés en 2018 :
  - WG1 – « MBSE avec SysML » - 9 contributeurs actifs
    - ✓ Terminé
  - WG2 – « Exigences et modèles » - 4 à 6 contributeurs actifs
    - ✓ Terminé
  - WG3 – « Méta modèle d'IS multi domaines » - 7 contributeurs actifs
    - ✓ En cours
  - WG4 - « Simulation de modélisation fonctionnelle au plus tôt » en lien avec CT SV2S - 8 contributeurs actifs
    - ✓ En cours
- ❑ 3 WG en cours de lancement
  - WG5 « MBSE Method »
  - WG6 « MM IS V2 et Echanges de Modèles »
  - WG7 « MBSE et jumeau numérique »

## Participation aux WGs



### □ 2 modes de participation

- Contributeur actif / rédacteur => engagement à participer aux différents workshops (1 par mois environ) et à partager son expérience ou l'expérience de son entité (société ou université)
- Contributeur relecteur => engagement à relire les travaux des groupes de travail (1 fois par trimestre environ une fois les travaux avancés)



# WG1 - MBSE avec SysML (terminé)



## • Pilotes:

- Raphael Faudou (Samares Engineering),
- Jean-Michel Bruel (IRIT)

## • Contributeurs actifs:

- Jean-Michel Bruel – IRIT
- Regis Casteran – Assystem
- Olivier Denis – Nexter Systems
- Xavier Dorel – Schneider Electric
- Raphael Faudou – Samares Engineering
- David Gouyon – Université de Lorraine
- David Lesens – Ariane Group (ex Airbus Safran Launcher)
- Frederic Risy – Airbus DS
- Quentin Wu – Zodiac Aerospace, Université de Lorraine

## 3 thèmes explorés

N°	Thèmes proposés à travailler en commun	Défis et challenges identifiés	Proposant
1	Modélisation optimale (efficace, cohérente, exécutable) pour les fonctions	Représentations de fonctions (Activity / block)	X. Dorel
		Formalisation des fonctions pour avoir un modèle cohérent avec scénarios opérationnels, modes et	R. Faudou
		Functional decomposition and architecture definition	R. Casteran
		Link between sequence activation and function	R. Casteran
3	Aspects méthodologiques avec guide	- Organization d'un template (Abstract levels / proces activities / functional / structural / organizational / ...)	X. Dorel
		Guidelines de modélisation un peu générique pour les nouveaux utilisateurs de SysML	D. Lesens
		API générique au-dessus de l'API spécifique de chaque	D. Lesens
		Couplage langage / méthode	JM. Bruel
		Choix des éléments SysML	O. Denis
		Jusqu'où modéliser ? Liens avec autres langages	O. Denis
6	Reuse / variantes	Modélisation des variantes et options en SysML	D. Lesens
		Le ré-use	F. Risy



# WG1 - MBSE avec SysML (les livrables)



## ➤ Modélisation optimale des fonctions (2018)

✓ Livrable Disponible sur le site AFIS CT MBSE:

- <http://www.afis.fr/ct/mbse/Documents%20Partags/Forms/AllItems.aspx>
  - Chemin: GTs 2016 - 2018 > 1. MBSE avec SysML (retour d'expérience, règles de modélisation) > Theme 1 - modelisation optimale des fonctions avec SysML > 2. Livrables pour relecture

## ➤ Aspect méthodologiques avec guide

- ✓ Première liste de critères avec classification et structuration matricielle
- ✓ Arrêté par manque de disponibilité

## ➤ Reuse et variantes (2018)

- ✓ Guide de bonnes pratiques modélisation des variantes et réutilisation de modèles
- ✓ Livrable final publié et disponible sur site AFIS:
  - [CT MBSE WG SysML Reuse and Variant.pdf](#)
  - <http://www.afis.fr/ct/Livrables%20des%20Comits%20Techniques/Forms/AllItems.aspx>



Présentée au SESE Tour - Toulouse le 22 mai (très bon retours)



AFIS MBSE Technical Committee  
Olivier Denis, David Gouyon, David Lesens, Frédéric Risé, Quentin Wu

Reuse & Variant Modeling Awareness kit

Octobre 2018





# WG2 - Exigences et modèle (terminé)

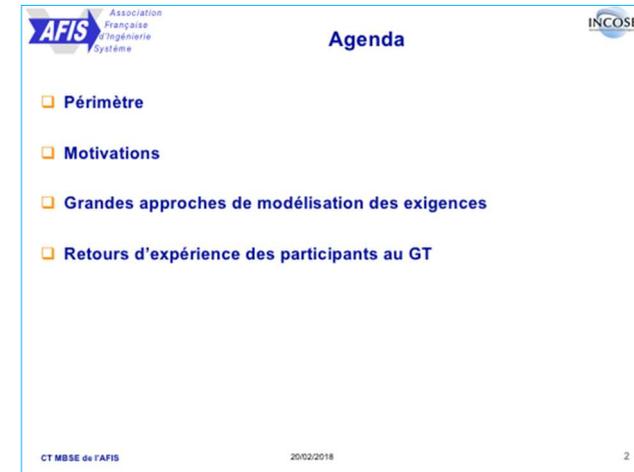


## Pilote:

- Raphael Faudou (Samares Engineering),

## Livrable

- Cartographie Langue naturelle vers modèle
- Livrable disponible sur:
  - <http://www.afis.fr/ct/mbse/Documents%20Partags/Forms/AllItems.aspx>
  - [GTs 2016 - 2018 > 2. Formalisation des exigences au sein des modèles > 2. Livrables pour relecture](#)
  - [GT Exigences formalisees\\_Livrable V2 avec commentaires-19-04.pptx](#)



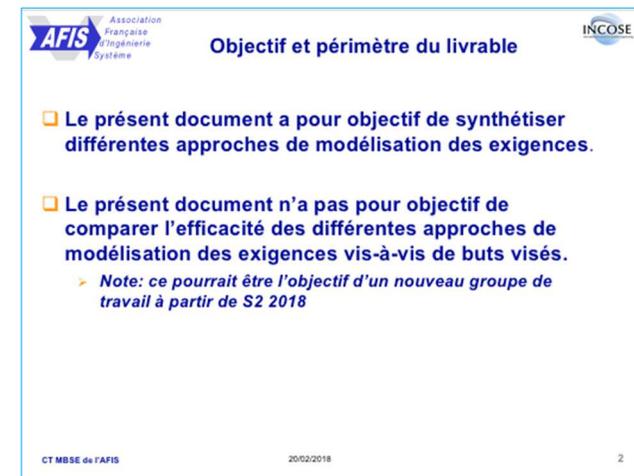
AFIS Association Française d'Ingénierie Système

### Agenda

INCOSE

- Périmètre
- Motivations
- Grandes approches de modélisation des exigences
- Retours d'expérience des participants au GT

CT MBSE de l'AFIS 20/02/2018 2



AFIS Association Française d'Ingénierie Système

### Objectif et périmètre du livrable

INCOSE

- Le présent document a pour objectif de synthétiser différentes approches de modélisation des exigences.
- Le présent document n'a pas pour objectif de comparer l'efficacité des différentes approches de modélisation des exigences vis-à-vis de buts visés.
  - Note: ce pourrait être l'objectif d'un nouveau groupe de travail à partir de S2 2018

CT MBSE de l'AFIS 20/02/2018 2



# Publication AFIS/INCOSE



## ❑ Livrable du GT 2014-2015

- Le guide (white paper): « Requirements and architecture within modeling context » est disponible sur le store INCOSE!
- Livrable disponible sur:
- Requirements and Architecture within Modelling Context AFIS-CT-MBSE-décembre 2016.pdf
- <http://www.afis.fr/ct/Livrables%20des%20Comits%20Techniques/Forms/AllItems.aspx>



## WG3 - Méta modèle d'Ingénierie des Systèmes (en cours)



- Pilotes:
  - Lalitha Abhaya (Airbus Defence & Space)
  - Rémi Boutemy (Nexter Systems)
- Liste des contributeurs actifs
  - Lalitha Abhaya – Airbus
  - Rémi Boutemy – Nexter
  - Jean Duprez – Airbus
  - Jean-Luc Voirin – Thalès
  - Jean-Denis Piques – Valeo
  - Julien Castex – Safran
  - Jean-François Bauler – TechnicAtome

### Objectif

- Définir un Méta modèle d'ingénierie système commun ou standard entre les industriels pour couvrir les différentes phases de développement



## WG3 - Méta modèle d'Ingénierie des Systèmes (en cours)



- **Convergence de la vision du Méta modèle permettant de couvrir les processus IS:**

Vues produit  
=> Focus du GT



ISO 15288-2015 Tech Process	Meta model IS Packages	Avct
Business or mission analysis	-	-
Stakeholder needs and requirements definition	A - Operational need analysis	100%
System requirements definition	B - System Need Analysis	90%
Architecture definition	C - Solution architecture definition	70%
Design definition	TBD	10%

**Fin envisagée à septembre 2019**

**Présentation lors de la journée échange interne CT MBSE à venir.**



# WG4 - Simulation de modélisation fonctionnelle au plus tôt (en cours)



- Pilotes:
  - Philippe Gicquel (CIL4Sys Engineering)
- Liste des contributeurs actifs
  - Philippe Giquel (Cil4Sys)
  - Tony Hutinet (CIMPA)
  - Christophe Ducamp (Airbus)
  - Arnaud Cuccuru (CEA)
  - Jean-Luc Voirin (Thales)
  - Patrick Esteve (Thales)
  - Rémi Boutemy (Nexter Systems)
  - Jacques Martinez (Safran)
  - Jean-Michel Bruel (IRIT)
  - Raphael Faudou (Samares Engineering)
  - Lalitha Abhaya (Airbus)
  - Thuy Nguyen (EDF)

## WG commun CT MBSE – CT SV2S



## WG4 commun CT MBSE – CT SV2S V&V fonctionnelle au plus tôt



- En 2018, partage des expériences :

CIL4Sys Engineering (Philippe Gicquel)

Nexter Systems (Rémi Boutemy)

Samares (Raphael Faudou)

Schneider Electric (Xavier Dorel)

*Dassault Systèmes et NoMagic\**

\* Aucun document diffusé

- Présentation d'une synthèse lors du Workshop CRRA du 29/01/2019 :



Synthese-V1.0

- En 2019, il est proposé de choisir un cas d'étude sur lequel appliquer les démarches pour concrétiser les présentations. Les caractéristiques voulues pour ce cas d'étude :
  - à la fois suffisamment simple et suffisamment complet,
  - neutre « commercialement » et vis-à-vis des domaines d'expérience dans le groupe.

Modélisation et simulation d'un lave-linge connecté.

Prochain rendez-vous: 15 juillet de 10h30-12h en webex.

Rex P.Gicquel : « chez PSA, j'avais créé une formation aux démarches de dimensionnement et validation de la durabilité en utilisant un cas de lave-linge, car c'est un objet mécatronique de complexité raisonnable, mais qui présente beaucoup des caractéristiques d'objets industriels plus complexes (une machine en rotation, des problèmes d'étanchéité, du contrôle-commande, ...) »

JT « Validation des architectures Système via les modèles MBSE-MBSA »



## WG5 MBSE Method (lancement imminent)



### ❑ Objectif

- Définir une méthode MBSE applicable à un grand nombre de projets

### ❑ Sous objectifs

- Tenir compte des principes agiles
- Tenir compte de la continuité numérique
- Spécifier pour différents types de projets : réutiliser le résultat de réflexion effectué dans le cadre de précédent WG

### ❑ Démarrage

- par une analyse des méthodes existantes
- Par des résultats de travaux de MBSSE study group

*Candidatures pour participation  
toujours ouvertes!  
=> [ctmbse@afis.fr](mailto:ctmbse@afis.fr)*

### ❑ Pilotes: Lalitha Abhaya, David Gouyon



## WG6 MM IS et Echanges de Modèles (lancement imminent)



- ❑ Démarrera en septembre 2019 suite à fin du WG 3 MM IS actuel.
- ❑ Thèmes couverts
  - ❑ Elargir le méta modèle V1 couvrant les processus technique IS aux autres spécialités d'IS (SA, Sécurité,...)
- ❑ Propositions de CS
  - Comparaison Méta-modèle IS (WG3) avec méta-modèles du marché
    - ✓ Dans la suite du WG3, confronter le méta-modèle défini avec les méta-modèles des ateliers du marché (par exemple UPDM, SysML, Arcadia), UAF et NAF
  - Passage de méta-modèle à un autre
    - ✓ Dans un objectif d'échange de modèles entre partenaires ne disposant pas forcément des mêmes solutions de modélisation, proposition d'un projet visant à étudier la problématique de passage d'un méta-modèle à un autre (notion de Bridge),
- ❑ Pilotes: Lalitha Abhaya, Rémi Boutemy (actuels pilotes WG3, à voir si changement d'ici septembre).

*Candidatures pour participation toujours ouvertes!*

*=> [ctmbse@afis.fr](mailto:ctmbse@afis.fr)*

JT « Validation des architectures Système via les modèles MBSE-MBSA »



## WG7 MBSE et jumeau numérique (lancement imminent)



- ❑ Par « jumeau numérique » il faut ici comprendre « jumeau numérique en phase opérationnelle ».

Le sujet est au cœur de l'actualité dans de nombreuses entreprises industrielles. Qu'elles produisent des installations uniques ou des objets en série, la capacité à rejouer avec un double digital des situations « vécues » par l'objet réel trouve de nombreuses applications à forte valeur ajoutée.

- ❑ La question qu'il est proposé d'ouvrir : « le MBSE, un incontournable pour développer simultanément un produit et son jumeau numérique ? »
- ❑ Démarche proposée :
  - Préparation d'un cadre d'interviews
  - Réalisation d'interviews chez des membres de l'AFIS engagés dans cette démarche.
  - Synthèse « état de l'art ».
  - Perspectives apportées par le MBSE.

*Candidatures pour participation toujours  
ouvertes!*

*=> [ctmbse@afis.fr](mailto:ctmbse@afis.fr)*

- ❑ Pilote pour le groupe : Philippe Gicquel
- ❑ *Première date d'échange: 4 juillet (15h 16h30) en webex*



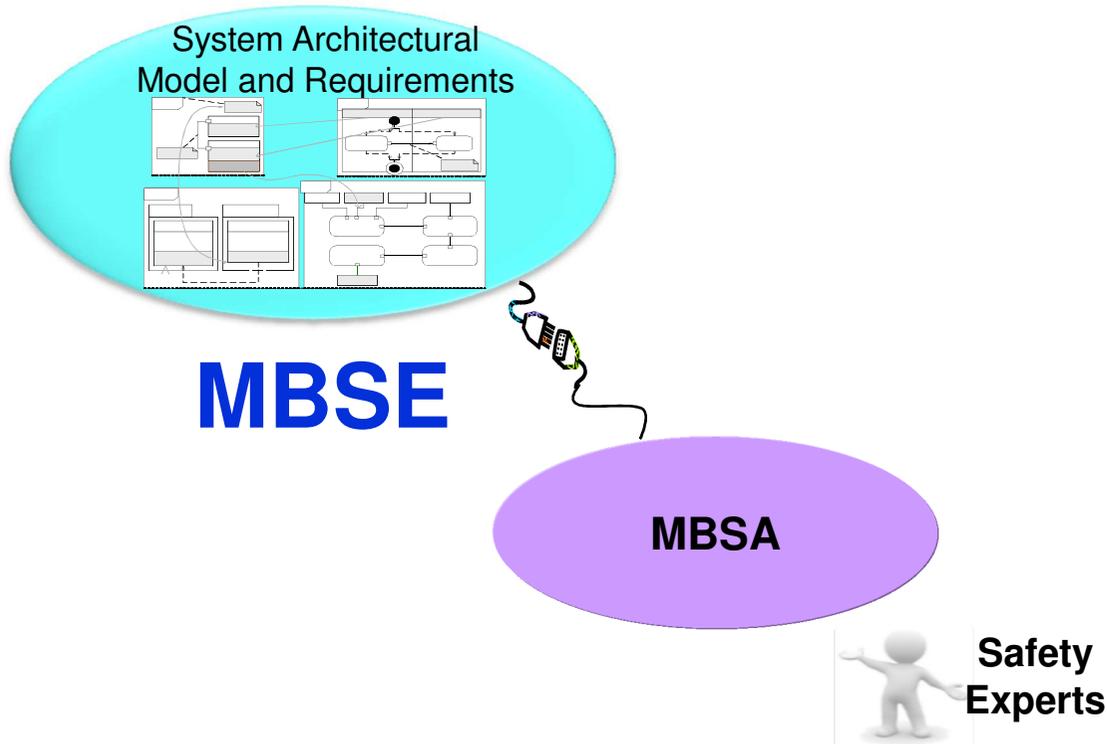
# Futurs événements en rapport avec le CT MBSE



- ❑ Une Journée d'échange interne au CT MBSE »
  - Présentation des travaux des WG
  - Séances de Travail de visu de chaque WG
  - Semaine du 18 novembre 2019
  - Infos à venir
  
- ❑ Présentation WEBEX
  - Architecture Ligne de Produit par Jean-Luc Garnier
  - MBSSE par Eric Gautier et Lalitha Abhaya
  - SysML V2 par Yves Bernard
  - Format: 2h en webex avec présentation et questions/réponses
  - Dates à venir



# Introduction à la JT MBSE MBSA



- Synchronisation des modèles système et safety au plus tôt ?
- Trade-off système prenant en compte les impacts safety ?
- Reuse de modèle système dans la modélisation safety ?
- Langages Méthodes Outils ?



## Questions?

***Pour intégrer le CT MBSE ou pour toutes informations:***

***ctmbse@afis.fr***

