

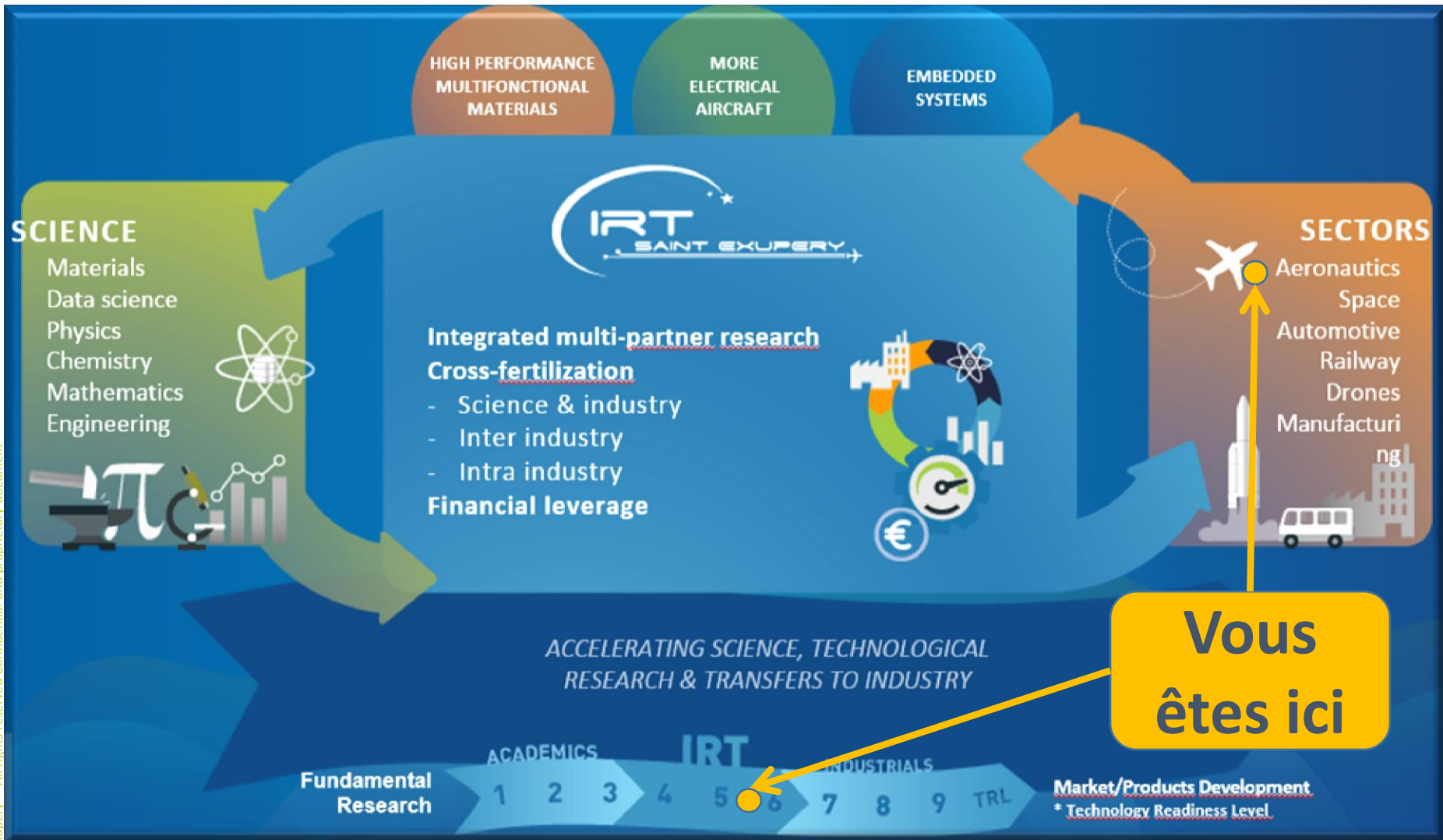


Need elicitation with MBSE

JET : Journée ingénierie des Exigences

IRIT Toulouse

1st of October 2018



Need elicitation with MBSE

1. Introduction. Pourquoi s'intéresser au besoin ?
2. Etat des pratiques: l'appel d'offre aéronautique
3. Apports du projet MOISE
 - Principes
 - Axes étudiés
4. Difficultés rencontrées et questionnement

<1> Pq collecter le besoin?

■ La « grande épreuve » des projets aéronautiques:

- Gagner le contrat
- Construire la grande pyramide ARP des **exigences**
- Déclarer la conformité du produit
- Vérifier la conformité du produit
- Certifier
- Victoire



- Après cette représentation linéaire, songez au caractère potentiellement **très itératif** de cette épreuve...

<1> Pq collecter le besoin?

- Les cause d'itération sont multiples. Nous cherchons à **améliorer la compréhension mutuelle** des industriels qui contribuent au projet, avant la signature du contrat.
- Plus précisément, nous nous concentrons sur la relation **avionneur / systémier**. Cette démarche nous conduit à repenser les échanges techniques lors des phases d'**appel d'offre** pour introduire une phase de collecte du **besoin** des parties prenantes.
- Le projet MOISE étudie l'apport de la **modélisation d'architecture** lors de cette phase.
- Son objectif est de définir des **méthodes outillées** (ou « outillables ») accessibles aux ingénieurs en bureau d'étude.

<2> Etat des pratiques

L'appel d'offre aéronautique

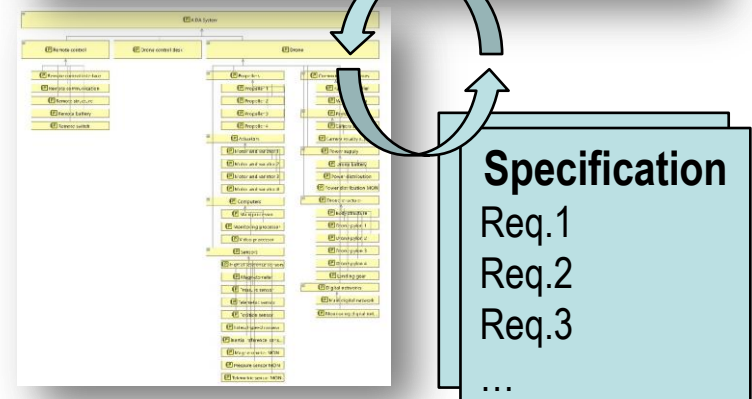
- Une phase courte aux très forts enjeux: financier, durée de l'engagement (plusieurs décennies) ...
 - L'intégrateur aéronautique: Comment sécuriser techniquement un tel engagement ? Solution courante: **Une spécification « béton »**
 - Systémier : Comment faire des propositions, sans faire de hors sujet? Solution courante: orienter l'exploration de solution pour augmenter le taux de conformité à la spécification client.
- On pourrait se satisfaire de ces 2 optimums locaux. Mais, cet pratique génère un **fort conservatisme** et elle n'est pas toujours la garantie d'une bonne compréhension.

- ## NEW Formulation du problème

Solution



Besoins du systémier

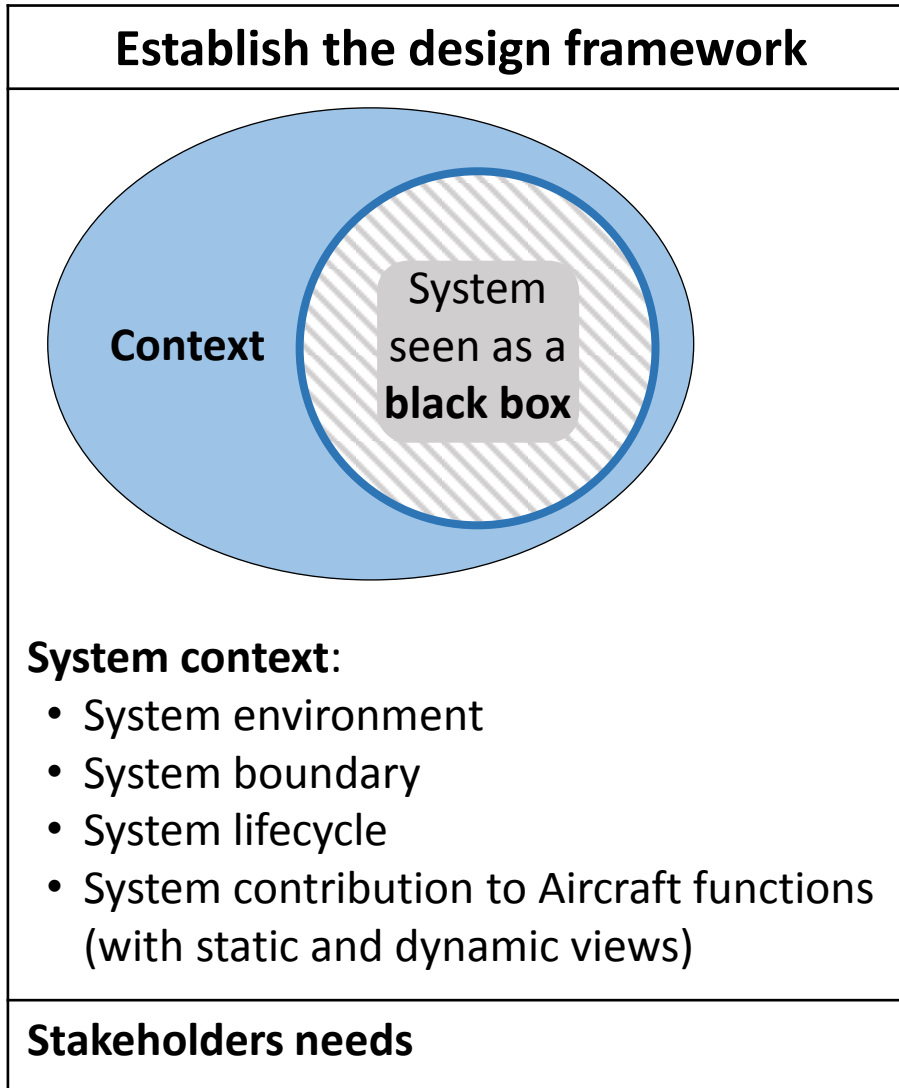


Req.1
Req.2
Req.3

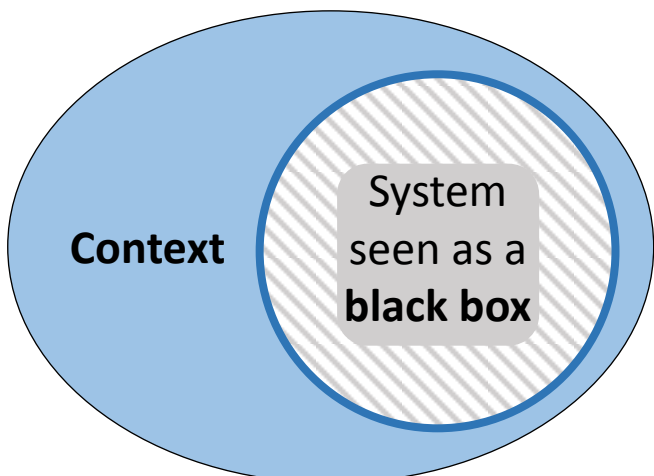
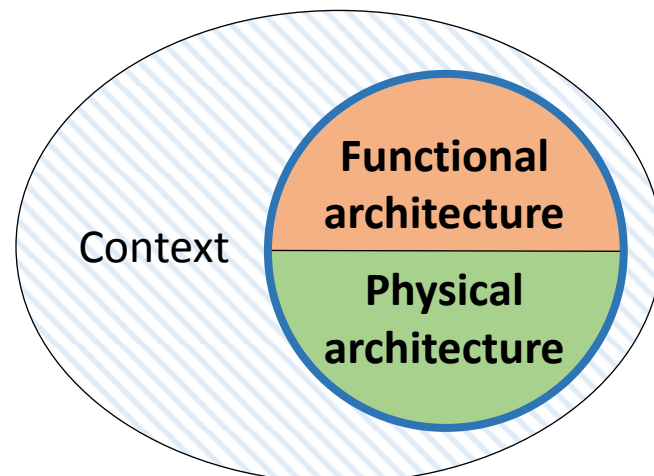
<3> Axes étudiés par le projet MOISE

- 3.1 Modèle d'architecture collaborative
- 3.2 Définition des points de vue
- 3.3 Phase d'appel d'offre
- 3.4 Méthode
- 3.5 Cas d'étude

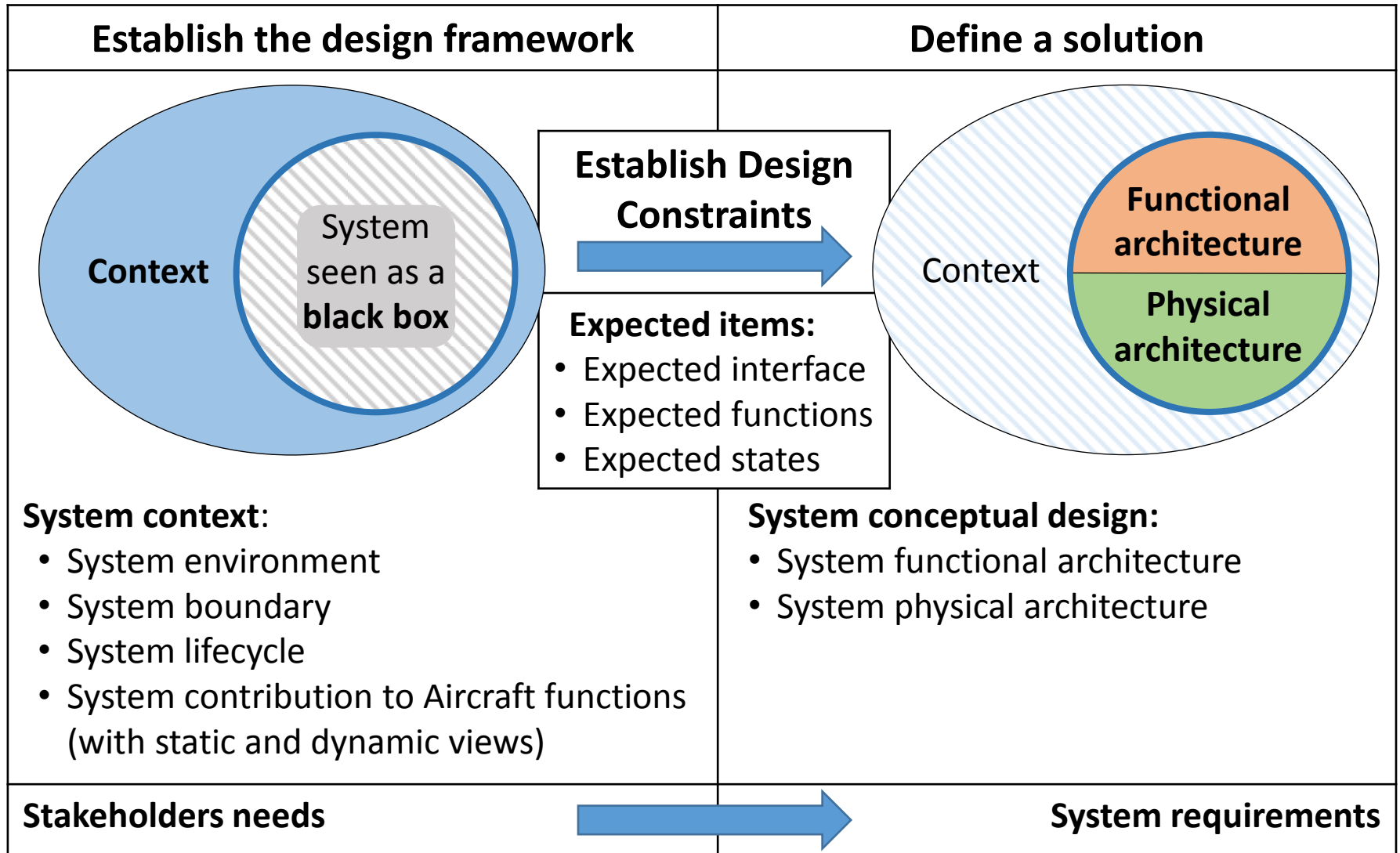
<3.1> Modèle d'architecture collaborative



<3.1> Modèle d'architecture collaborative

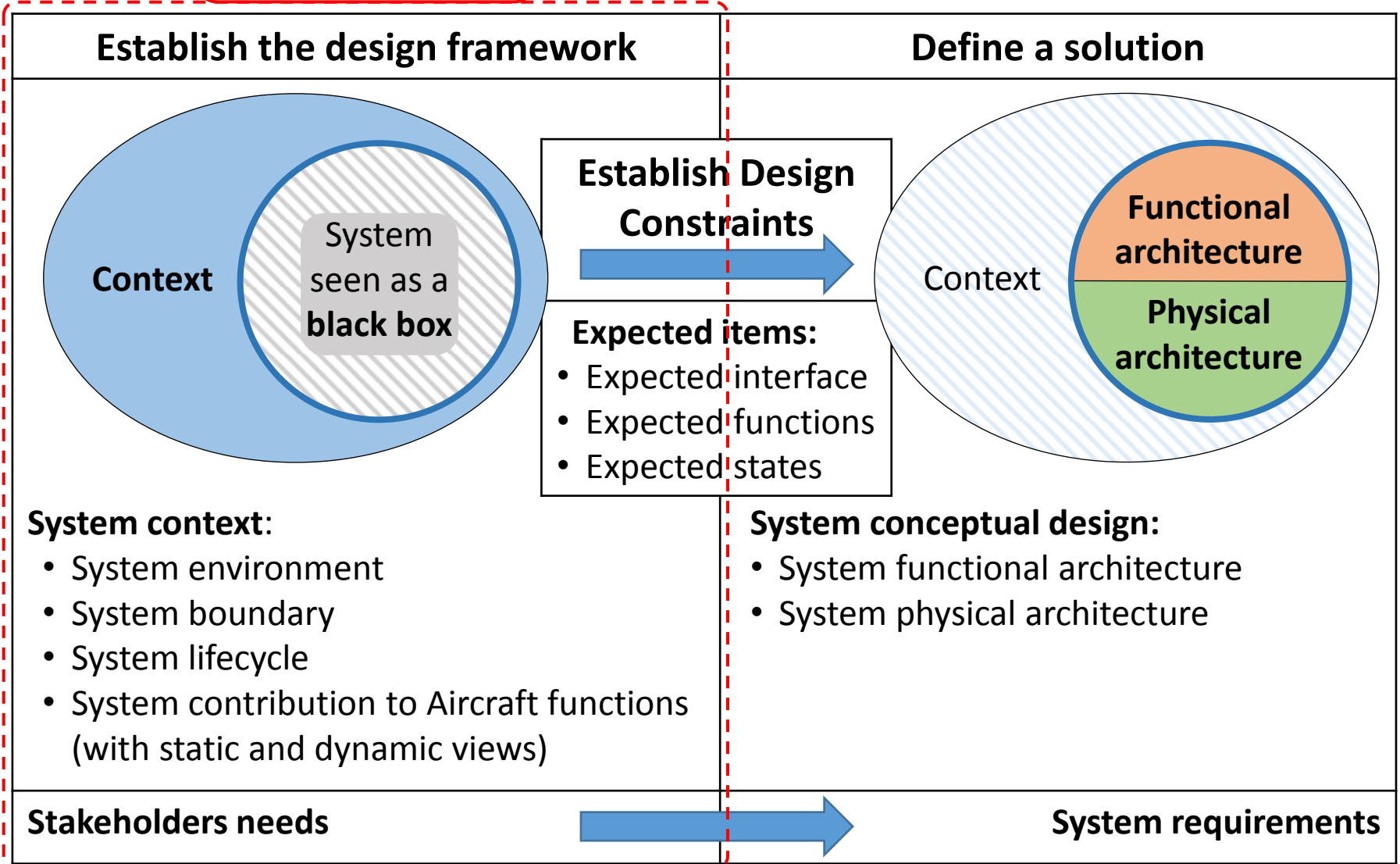
Establish the design framework	Define a solution
 System context: • System environment • System boundary • System lifecycle • System contribution to Aircraft functions (with static and dynamic views)	 System conceptual design: • System functional architecture • System physical architecture
Stakeholders needs	System requirements

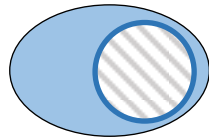
<3.1> Modèle d'architecture collaborative



<3.1> Modèle d'architecture collaborative

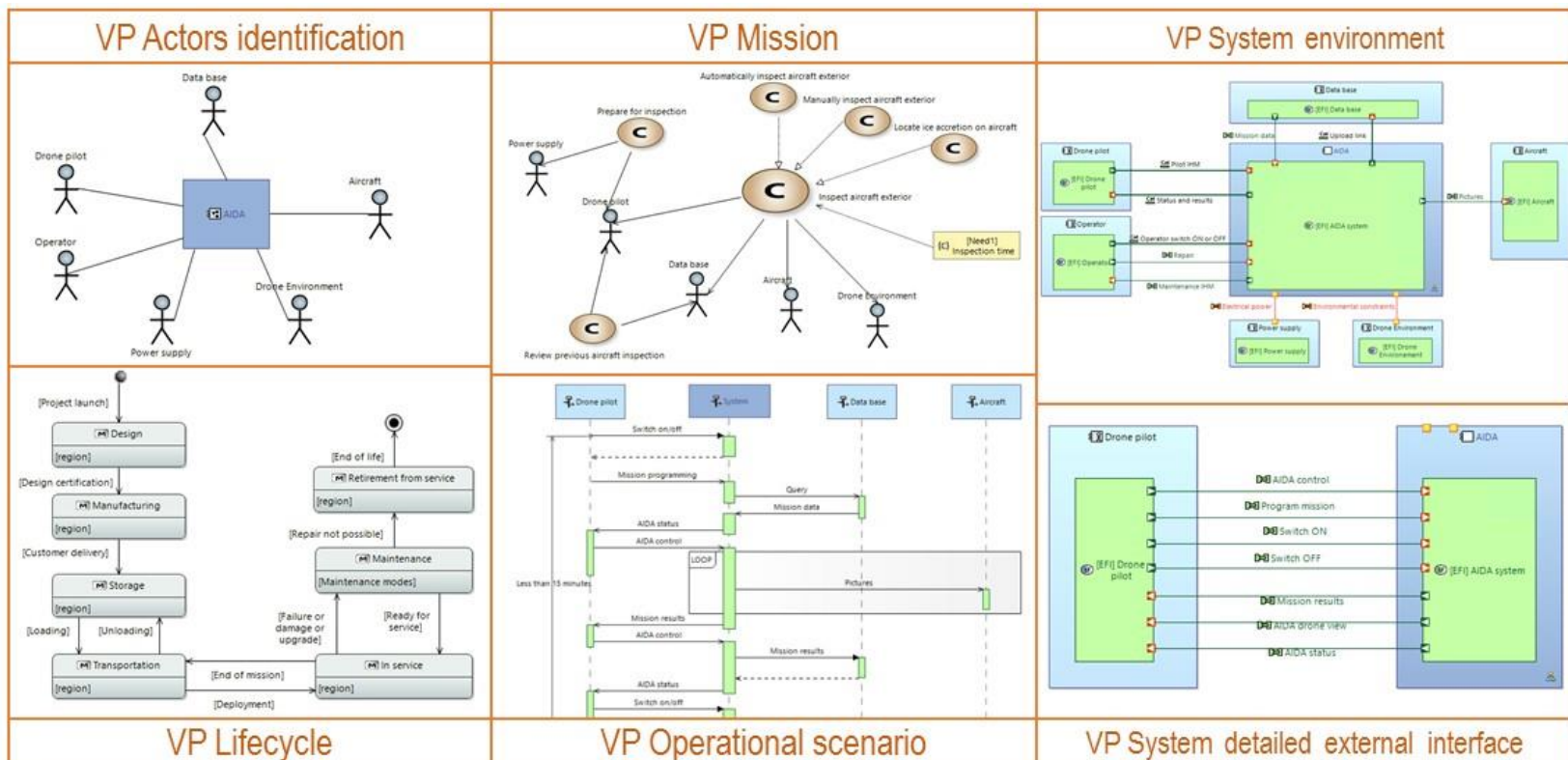
MOISE scope





<3.2> Définition de points de vue

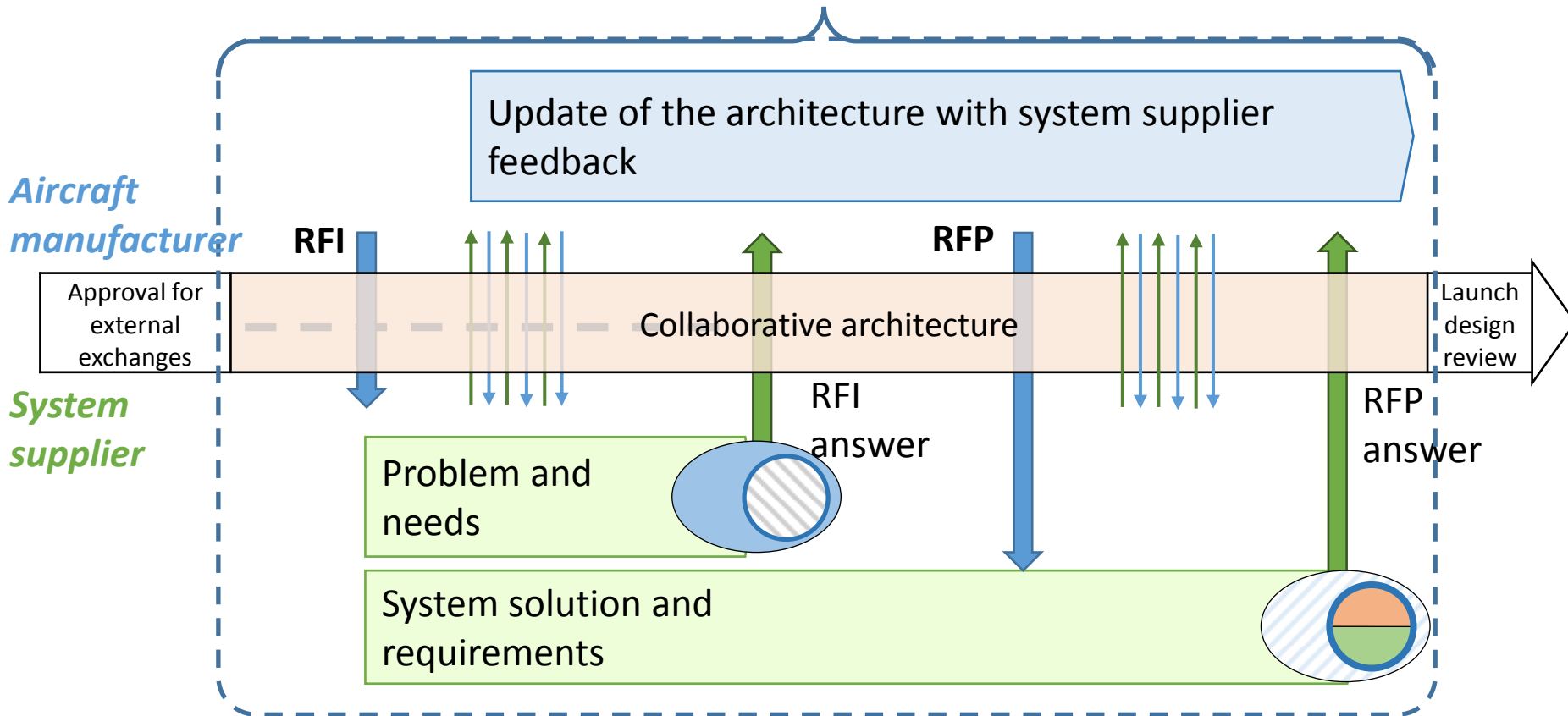
- Le modèle de contexte du projet MOISE est défini à partir de points de vue, indépendamment des outils, inspirés des méthodes CESAM et ARCADIA.



(Vues réalisées avec Capella)

<3.3> Phase d'appel d'offre

- Identification des modèles sur lesquels converger pour chaque phase de l'**appel d'offre**.

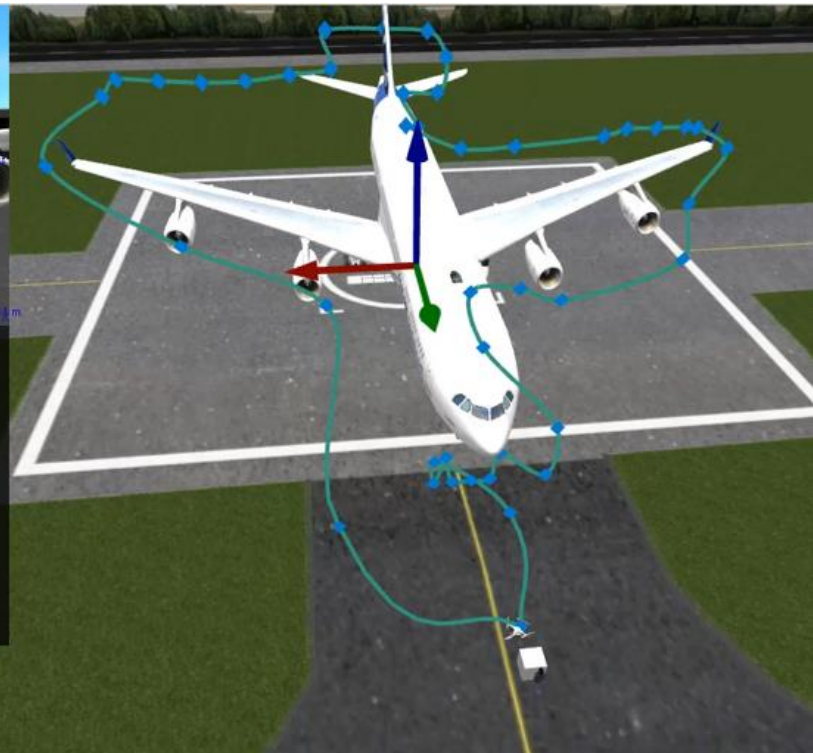
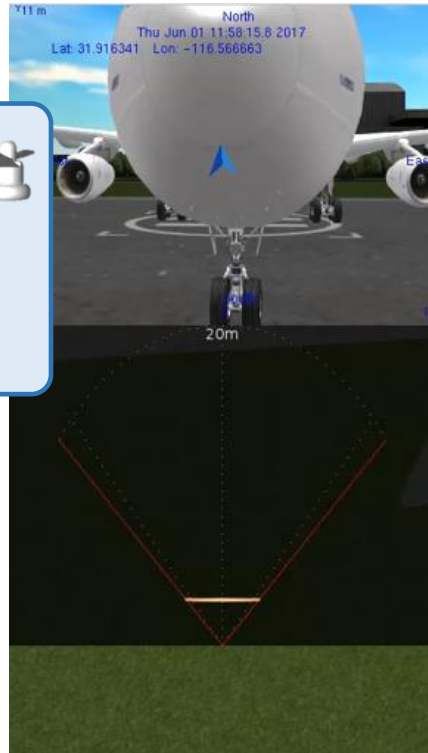


- Méthode en cours. Base CESAM adaptée au fil de l'expérimentation sur les cas d'étude (pour faciliter l'expression du besoin et pour les systèmes avioniques)
- Objectifs de la méthode MOISE:
 - Expliciter la réflexion à mener pour construire les vues, besoins et exigences
 - Ordonner la réflexion
 - Utiliser le besoin exprimé pour bâtir un modèle d'architecture cohérent
 - Utiliser le modèle d'architecture pour compléter le besoin et détecter d'éventuelles incohérences.



<3.5> Cas d'étude 1: AIDA

- AIDA (Aircraft Inspection by Drone Assistant)
- Le système AIDA assiste le pilote lors de l'inspection pré-vol. Il détecte les défauts visibles de l'avion.
- Expérimentation de la modélisation des points de vue en utilisant Capella



<3.5> Cas d'étude 2: BAS

- Expérimentation de la méthode et de la modélisation:
 - Sur un cas industriel réel: le système bleed
 - En collaboration avec les experts Liebherr

Bleed Air System

Pressurization

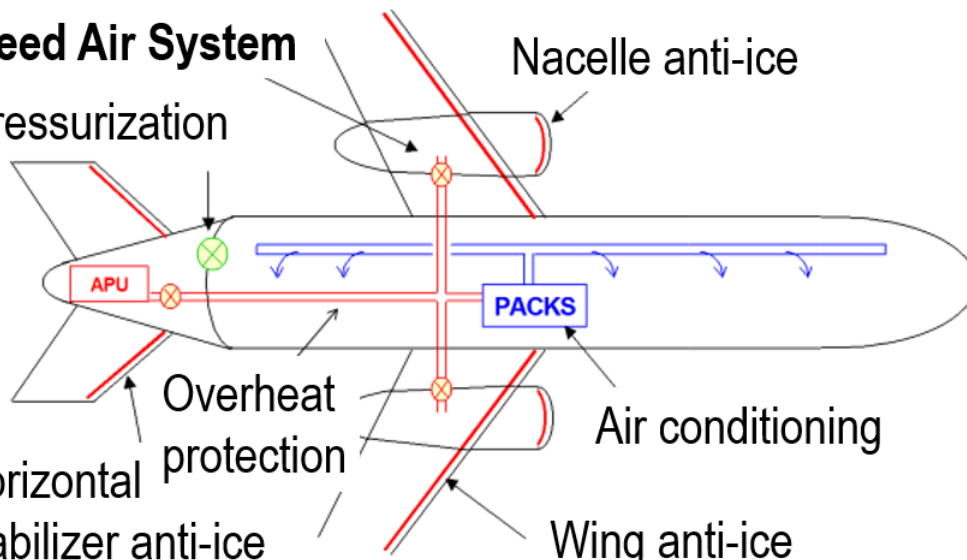
Horizontal stabilizer anti-ice

Overheat protection

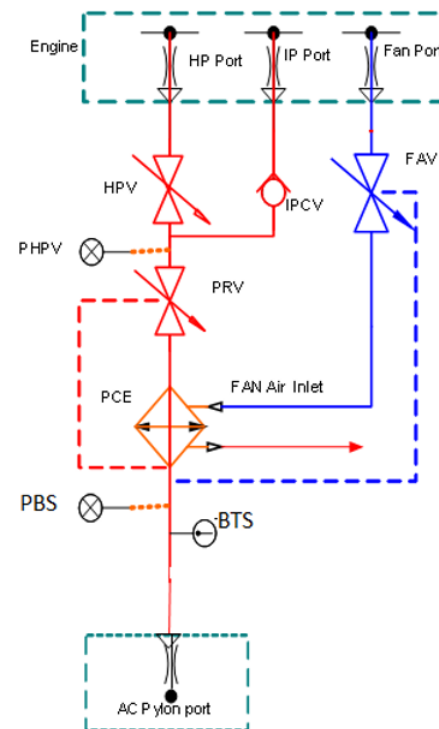
Nacelle anti-ice

Air conditioning

Wing anti-ice



LIEBHERR



<4> Difficultés et questionnement

Voies d'amélioration de notre méthode

- La collaboration sur les grands projets aéronautiques est un « **équilibre à N corps** ». Nous travaillons en réduisant la complexité du problème (un systémier et un avionneur) afin d'établir les mécanismes élémentaires de la collaboration.
- **Accessibilité** de nos travaux. Les concepts de l'architecture système (fonction, niveau d'abstraction, analyse du contexte du système) et de l'ingénierie des exigences semblent incontournables.
- **Savoir combiner** efficacement:
 - Des approches « classiques » pour les sous-ensembles dont le design est « connu » en début de projet
 - Des approches collaboratives pour les sous-ensembles non figés

<4> Difficultés et questionnement

Difficultés de mise en œuvre industrielle

- Organiser la collecte et le partage du besoin
- Entretenir les moteurs de la collaboration
 - Réduire le risque technique et commercial
 - Rester innovant
 - Avoir confiance
- Piloter les étapes collaboratives
 - Conduite du changement
 - Savoir arbitrer dans l'intérêt collectif
 - Mesure du gain réalisé

<4> Difficultés et questionnement

Compléments théoriques souhaités

Notre attente pour un futur projet: intégrer des apports théoriques ciblés dans notre méthode pour en augmenter la rigueur (tout en préservant l'accessibilité)

- Solution pour valider la cohérence du besoin exprimé
- Décrire et formaliser les liens potentiels entre le besoin et les modèles d'architecture choisis
- Lien de raffinement entre le besoin et les exigences
 - Démonstration de couverture partielle du besoin
 - Le raffinement est-il bien conforme au découpage architectural réalisé dans le modèle d'architecture ?



Merci de votre attention

© IRT AESE "Saint Exupéry" - All rights reserved Confidential and proprietary document. This document and all information contained herein is the sole property of IRT AESE "Saint Exupéry". No intellectual property rights are granted by the delivery of this document or the disclosure of its content. This document shall not be reproduced or disclosed to a third party without the express written consent of IRT AESE "Saint Exupéry". This document and its content shall not be used for any purpose other than that for which it is supplied. IRT AESE "Saint Exupéry" and its logo are registered trademarks.