

ACCES WIFI



Nom : 2016Embarqué
Mot de passe : 29112016



Assises
de l'Embarqué

« L'embarqué au cœur de la transformation numérique: vers de nouvelles chaînes de valeur ! »



**Embedded
France**

L'embarqué made in France



DGE
DIRECTION GÉNÉRALE
DES ENTREPRISES



#2016embarque
@EmbeddedFrance

Olivier Grumelard

DGE



#2016embarque



Cédric Demeure
Président d'Embedded France



**Embedded
France**

L'embarqué made in France



#2016embarque



**Embedded
France**
L'embarqué made in France



**Embedded
France**

L'embarqué made in France

Embedded France en 2016

**9èmes Assises de l'Embarqué
Mardi 29 novembre 2016**

Embedded France: Principales étapes

2013:

- Création d'Embedded France annonce aux 6èmes assises de l'Embarqué le 28 Octobre 2013

2014:

- Constitution et Premiers GT, Validation du plan NFI par le Gouvernement et d'Embedded France comme structure de pilotage du plan

2015:

- 1ère année de mise en œuvre du Plan « Nouvelle France Industrielle » sur les Logiciels et Système Embarqués dans le cadre de la « Solution Confiance Numérique »
- Lancement du projet S3P

Embedded France 2016 : Evolutions



Election de Cédric Demeure (Thales R&T)
Président
Février 2016



Chahinez Hamlaoui (Systematic)
Directrice opérationnelle
Juillet 2016



Jean-Philippe Malicet (Captronic)
Trésorier
Novembre 2016

Embedded France 2016 : Réalisations

- **Adhésion d'Embedded France à Eicose**
(European Institute for Complex Safety Critical Systems Engineering)
 - Février 2016
 - Embedded Word – Nuremberg
 - Communiqué de presse
 - Coopération d'Embedded France avec les cluster SafeTRANS, Ecsel-Austria et d'autres acteurs d'Ecsel et Eicose.



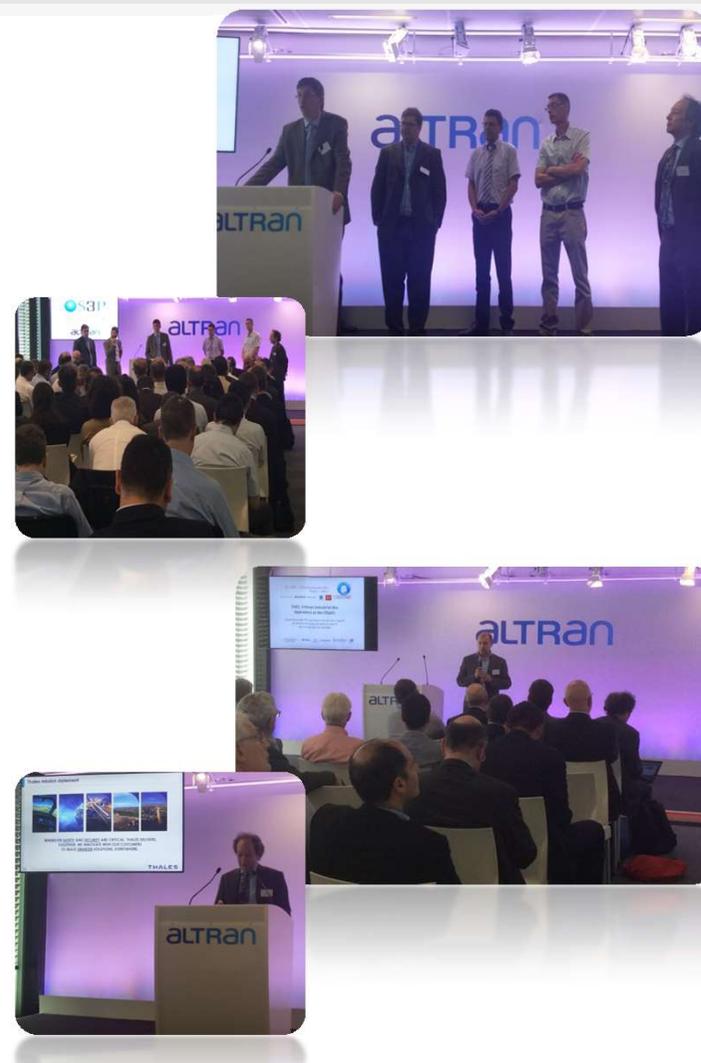
Embedded France 2016 : Réalisations

■ Création et lancement de l'Alliance S3P

- 28 Juin 2016
- Plus de 100 participants

■ Groupe de travail international d'Embedded France

- Promouvoir la plateforme
- Augmenter le nombre de "use cases" de la plate-forme S3P



Embedded France 2016 : Réalisations

- **Lancement officiels de 2 nouveaux GT et d'une commission**

- **Many core Certifiable :**
 - 12 octobre 2016
 - Participants: 23 personnes/
 - 18 structures
 - Pilote: Kalray

- **Sécurité des systèmes autonomes:**
 - 7 novembre 2016
 - Participants: 44 personnes /
 - 31 structures
 - Pilote: IRT SystemX

- **Commission Compétence-Formation:**
 - 10 novembre 2016
 - Pilote: Syntec numérique



Embedded France 2016 : Groupes de travail – Commission et Alliance

- GT1** Logiciels pour Objets Intelligents et Connectés
- GT2** Normes et Standards - Sûreté de Fonctionnement et "Certification"
- GT3** Forum Méthodes Formelles
- GT4** Many Core Certifiable
- GT5** Sécurité des Systèmes Autonomes
- Commission** Compétences – Formation
- Alliance** S3P

Embedded France: Membres fondateurs

4 pôles de compétitivité



2 associations professionnelles





2016: Nos membres



SPONSORS



Embedded France : Objectifs

- **Evolution de la proposition de valeur proposée par Embedded France**
 - Renforcer la communication avec les adhérents
 - Améliorer la visibilité des adhérents - Discussion en cours pour une visibilité Presse (lettre de l'embarqué)
 - Liens avec les filières de formation
 - Participation d'acteurs venant de nouveaux secteurs (industrie, robotique, smart cities, santé, énergie...)

- **Lancement de nouveaux GT :**
 - Sûreté des STRC (pour Systèmes Temps Réel Critiques)

- **Renforcer la collaboration avec des structures équivalentes en Europe**

Embedded France : Nous rejoindre

Contact : chahinez.hamlaoui@embedded-france.org

Site Web: <http://www.embedded-france.org/contact-us/>

Formulaire et conditions d'adhésion disponible sur le site web.

➤ Pourquoi ai-je besoin de S3P (Smart Safe and Secure Plateform) ?

Eric Bantégnie

Ansys

Sergio Bezzecchi

Alstom

Claude Bouscarle

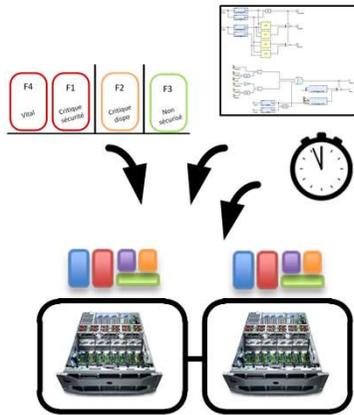
Thales

Jean-Christophe Jammes

Safran



SP1 WP2 – New generation platform for Railway signaling systems



CONTEXT & OBJECTIVES

- Next railway solutions require safe and performant architecture at a lower cost
- Increase software integration on same platform
- Handle redundancy and synchronization with real-time constraints

EXPECTED BENEFITS

- Support for mixed criticality system
- Reduced exported constraints and certification cost
- Enhanced service availability and performance

RESULTS

- Industrial strength execution platform
- Successful porting of signaling software
- Qualified performance enhancement



SP1 WP2 – Travaux effectués : État de l'art et existant chez les partenaires

- **Esterel**: évaluation des solutions SCADA pour le développement des composants logiciels de SIL0 à SIL4 pour systèmes ferroviaires.
- **Prove & Run (P&R)**: identification des composants de sécurité au sens large (type matériel et logiciel, niveau architecture et plateforme d'exécution).
- **Krono-Safe** : Définition d'UC de synchronisation de deux chaînes redondées en mode 2oo2 et démonstration sous RTOS ASTERIOS avec 2 cartes quatre cœurs i.MX6 synchronisées sur Ethernet à travers d'un switch. Appli mixant des composants SIL0 et SIL4 sans interférence.
- **Telecom Paris Tech**: état de l'art sur les techniques d'ordonnement des graphes flots de données en lien avec les architectures multi-cœurs et l'ordonnement en criticité mixte.
- **SYSGO**: introduction d'un hyperviseur pour adhérer aux exigences de sûreté de fonctionnement d'une plateforme d'exécution ferroviaire. Exécution du logiciel sécuritaire sur la même plateforme que les logiciels «non-sécuritaires», sans besoin de ségrégation spécifique adhérente au matériel.

SP1 WP2 – Travaux effectués : ALSTOM - plateforme de nouvelle génération

- **Première release de la plateforme de nouvelle génération (PNG) d'architecture 2 fois 2002 basée sur composants standard (COTS), les calculateurs avec CPU Intel® Core™ i7 2655LE et Hyperviseur PikeOS :**
 - **Validation matérielle de la plateforme d'exécution.**
 - **Développement de la couche d'intergiciel (Middleware) générique et du intergiciel spécifique adapté à la 1ère application à porter.**
 - **Mise en place des stratégies d'autotest et vote du contexte.**
 - **Migration des principes de vote de sécurité: "Jamming Through Coding" remplace "Jamming Through Partner" utilisé par l'ancienne génération.**
- **UC : portage de l'application ATC 2003 vers PNG.**
 - **Détermination de la stratégie de portage et analyse d'impact**
 - **Portage de la gestion du protocole sécuritaire FSFB2.**
 - **Portage des applications ZC et LC (Zone Controller, Line Controller) de l'ATC depuis la plate-forme 2003 vers la PNG.**
 - **Tests de l'intégration du logiciel de l'application ATC sur la PNG.**

SP1 WP2 – Travaux à venir sur l'année 2

- **Esterel**: établir un UC pour les applications ferroviaires de protection et conduite automatique de trains ATC (« Automatic Train Control ») sol et bord
- **Prove & Run (P&R)**: Analyse des besoins de cyber-sécurité et évaluation d'un « Gateway de sécurité » basée sur le noyau Proven Core, à partir d'UC proposé par Alstom, basé sur l'architecture d'un contrôleur (à bord des matériels roulants et/ou au sol dans l'infrastructure).
- **Krono-Safe** : Gestion de la redondance, UC basé sur une architecture de type 2*2oo2 à haute intégrité temporelle.
- **Telecom Paris Tech**: contribution scientifique sur des graphes acycliques avec des nœuds ayant des niveaux de criticité différents et exécution sur multi-cœurs, avec nombre de cœurs fixé et des graphes. Transition vers mode dégradé avec assurance d'exécution des nœuds les plus critiques.
- **SYSGO**: évaluation de PikeOS 4.1 basé sur la virtualisation matérielle fournie par un CPU ARM. Définition des cas de tests pour mesurer la performance de l'hyperviseur. Evaluation de simulation multi-cœur ARM en utilisant ARMv8 Foundation platform.
- **ALSTOM** : Production d'un Safety Case générique pour le portage des applications vers la PNG (justification de la sécurité fonctionnelle conformément à la norme ferroviaire 50129). Activités de Vérification et Validation. Portage d'applications ferroviaires.



Hard Real-Time Control for Aircraft Equipment

CONTEXT & OBJECTIVES

- More software and more connected systems in aircrafts
- Not only competitiveness objective, also opportunities to offer new services
- Opportunities to adapt and reuse technical innovations pulled by other markets

EXPECTED BENEFITS

- Improved integration of development tools with execution platform, for hard real-time applications
- Ability to host critical functions (e.g., engine control) with monitoring and optimization functions

RESULTS

- Fully automated code generation
- Assessment and demonstration of segregation mechanisms for different levels of criticality

S3P/WP1/WP3 - Avancement

AVANCEES MAJEURES

- **Volet 1 : interopérabilité SCADE / ASTERIOS**
 - Spécification des besoins en termes d'interopérabilité
 - 1^{er} version du standard d'interopérabilité disponible
 - Développement de l'architecture système / logiciel sous SCADE Architect
- **Volet 2 : Architecture cyber-sécurisée**
 - Spécification des besoins de sécurité (use case FADEC connecté)
 - Définition de l'architecture basée Prove&Core
 - Développement d'une application de démonstration

ACTIONS EN COURS

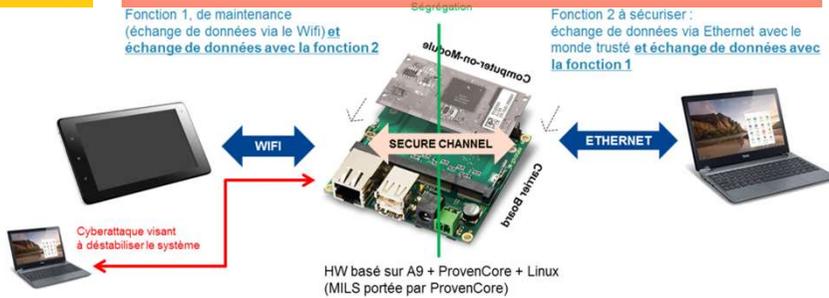
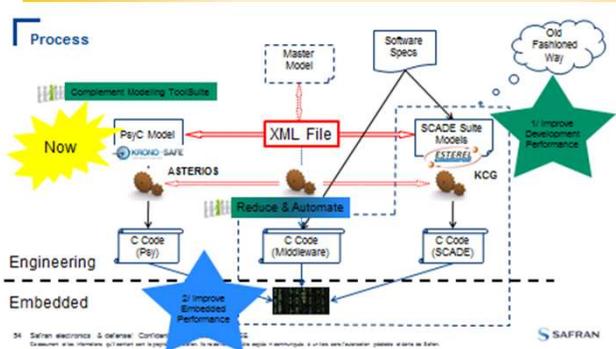
- ▶ Validation du démonstrateur de sécurité sur simulateur
- ▶ Intégration du démonstrateur de sécurité sur carte COTS
- ▶ Accord de consortium

POINTS BLOQUANTS / POINTS DURS

- ▶ Couplage des générateurs de code SCADE Suite et ASTERIOS pour production de code optimisé

RISQUES

- N/A



- **Volet 1 : : interopérabilité SCADE / ASTERIOS**

- Intégration use case Safran sur simulateur
- Retour d'expérience des intégrations sur simulateur pour spécification des niveaux d'intégration attendu des codes générés
- Validation des optimisations potentielles à apporter aux codeurs ASTERIOS et SCADE Suite

- **Volet 2 : Architecture cyber-sécurisée**

- Validation du « secure channel » sur cible hardware représentative des futurs calculateurs
- Mise en œuvre des connectivités sans fil (dont WIFI)



RESULTATS

- Intergiciel DDS avec un support pour les qualités de services inter-couches
- Hyperviseur PikeOS intégrant le support de la virtualisation PCIe
- Un concept de réseau maillé basé sur PCIe

CONTEXTE & OBJECTIFS

- Fournir une plateforme haute-performance pour des applications temps-réel et dynamiques
- Support de qualité de service allant du temps-réel à l'absence de garanti sur un même réseau
- Utiliser la virtualisation matérielle au niveau de l'adaptateur réseau pour garantir simultanément ségrégation et performance

BENEFICES ATTENDUS

- Disposer d'une solution à la fois très haut débit et temps-réel sur un unique câble
- Topologie maillée sans commutateur centralisé fournissant résilience et passage à l'échelle en utilisant PCIe (ExpressFabric from Broadcom®)

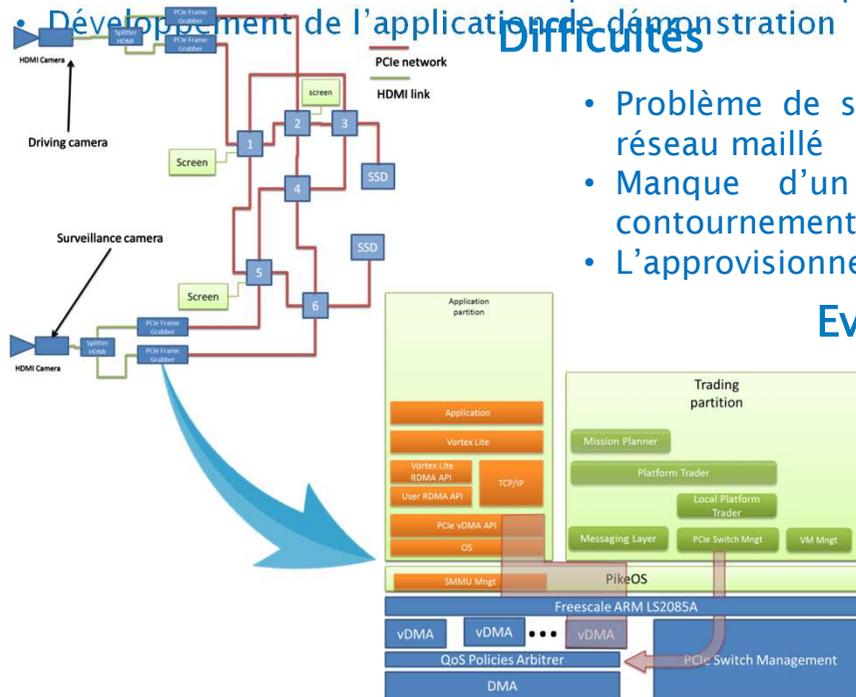
S3P/WP1/WP6

Avancement

- Rédaction de la spécification détaillée du cas d'usage
- Début de la mise en place de la plateforme matérielle d'expérimentation
- Développement du support PikeOS sur la carte des noeuds de calcul
- Sélection d'une API RDMA conjointement avec Prismtech, puis démarrage de l'implémentation (TRT & Prismtech)
- Création de la base de référence pour les tests de performances
- Développement de l'application de démonstration

Difficultés

- Problème de sous-traitance pour la conception des cartes réseau maillé
- Manque d'un support matériel complet RDMA. Des contournement sont en cours de mise en place
- L'approvisionnement de PCs non-SSC PC a été compliqué



Evolution du contenu technique

- Les nœuds de calculs sont basés sur des processeurs NXP
- Les développements en cours sont basés sur une architecture en étoile (attente des cartes réseau maillé)
- Une synergie avec SP1/WP7 a été développé
- Des développements avec SCADA Suite auront lieu

Objectifs année 2

- Fin du portage VortexLite sur RDMA
- Utilisation de PikeOS en tant qu'hyperviseur
- Utilisation des fonctionnalités RDMA à travers la virtualisation matérielle (VFIO)
- Modélisation de la plateforme en coordination avec WP7
- Premier niveau de démonstrateur avec l'applicatif de traitement d'image
- Premier test de performance comparatif par rapport à la base de référence construit lors de la première année

L'objectif de l'année 2 est :

- **D'avoir un applicatif démontrant le contexte opérationnel**
- **D'avoir une souche de communication utilisant des mécanismes RDMA à travers la virtualisation matérielle**

Présentation des groupes de travail Embedded France



| | |
|------------------|-------------------|
| Emmanuel Ledinot | Dassault Aviation |
| Gérard Ladier | Aerospace Valley |
| Stéphane Cordova | Kalray |
| Paul Labrogère | IRT System |
| Eric Lerouge | Syntec Numérique |



#2016embarque



**Embedded
France**
L'embarqué made in France



GT - Normes et Standards Sûreté de Fonctionnement et "Certification"

Emmanuel Ledinot | Dassault Aviation

Vie du Groupe



- Créé en 2009
CG2E puis Embedded France

Jean-Paul Blanquart * (Airbus Defence & Space)
Philippe Baufreton (Safran Electronics&Defence)
Jean-Louis Boulanger (CERTIFER)
Jean Louis Camus (Esterel Technologies)
Cyrille Comar (AdaCore)
Gilles Deleuze (EDF)
Hervé Delseny (Airbus)
Jean Gassino (IRSN)
Abderrahmane Kettani (Alstom Transport)
Emmanuel Ledinot * (Dassault Aviation)
Michel Leeman (Valeo)
Joseph Machrouh (Thales)
Philippe Quéré (Renault)
Bertrand Ricque (Safran Defence)

* animateurs du groupe

Travaux 2016

- Rôle des probabilités en sécurité (safety) système et logiciel
- Estimation statistique de la «fiabilité» d'un logiciel et acceptabilité
- Théorie de la confiance pour les argumentations de sécurité (safety)
 - Séminaire R. Wang et J. Guiochet (LAAS-CNRS)
- Documents contributifs à des révisions
 - IEC 61508, ISO 26262
- Échanges informels sur sujets d'actualité sûreté de fonctionnement

Révision de Standards – Contributions

- Processus industriels – IEC 61508 Ed 3
 - Révision Annexe D partie 7 - Évaluation statistique du logiciel
 - Qualification d'outils (partie normative)
 - Model Based Software Development (partie informative)
- Secteur automobile – ISO 26262
 - Confidence in Software Tools, incluant la qualification (partie normative)
- Secteur spatial ECSS Q30, Q40, Q80 – issue C Révision 1
- Secteur aéronautique – Initiative FAA « Streamlining Assurance »
 - Participation à l'élaboration d'une nouvelle approche *additionnelle* et définition d'un cas d'étude

Publications & Communication

- DSN 2016 «Software Safety Assessment and Probabilities»
 - J.P Blanquart & al
- ERTS2 2016 «Perspectives on Probabilistic Assessment of Systems and Software»
 - E. Ledinot & al
- ERTS2 2016 Table ronde sur l'évaluation probabiliste de la sécurité (safety)
- Open Research Lab. On Development Assurance – Projet RESSAC
 - [//github.com/AdaCore/RESSAC_Use_Case](https://github.com/AdaCore/RESSAC_Use_Case)

Perspectives 2017 (1/2)

- Nouveaux membres
- Échanges avec le GT sûreté des STRC (Systèmes Temps Réel Critiques)
- Contribution des pannes systématiques à la quantification de la SdF
- Rationnel des AMDEC du logiciel
- Modes communs et diversification du logiciel

Perspectives 2017 (2/2)

- Workshop Renault sur le traitement des exigences 'safety' au niveau système et logiciel
 - Intérêt pour l'aéronautique dans le cadre «Streamlining Assurance»
- Apports du MBSA (Model Based Safety Analysis) et de l'analyse SdF orientée contrats
- Acceptabilité des « Overarching Properties » de l'initiative FAA « streamlining » pour d'autres domaines que l'aéronautique
 - Intérêt potentiel pour l'IEC 61508



**Embedded
France**
L'embarqué made in France



GT - Forum Méthodes Formelles

Gérard Ladier | Aerospace Valley

Objectif et historique

- Objectifs : faire connaître l'intérêt concret de ces méthodes pour l'industrie
 - Présenter les fondements théoriques,
 - démystifier,
 - faire un état de l'art et des pratiques,
 - échanger,
 - favoriser le « passage à l'acte » en montrant que certains l'ont fait avec succès
- Première édition à Toulouse fin 2012 à l'initiative d'Aerospace Valley et du thème IFSE du RTRA « Sciences et Techniques pour l'Aéronautique et l'Espace.
- En partenariat avec Minalogic et Inria Grenoble (depuis 2013), avec Systematic et le labex Digicosme (depuis 2014), et prochainement avec Images & Réseaux et Inria Rennes
- Devenu un GT d'Embedded France en 2015

Intérêt stratégique

- Compétence particulière de la France dans l'utilisation des méthodes formelles:
 - Côté académique (INRIA ...)
 - Fournisseurs d'outils (nombreuses PME et spinoffs)
 - Industriels utilisateurs (Airbus ...)
- Support aux projets portés par les pôles de compétitivité (FUI, PIA ...) grâce à la mise en relation des trois types de participants
- Intérêt des conférences principalement en français :
 - Une offre unique dans le domaine des méthodes formelles
 - Pour le transfert académique vers les industriels français



**Embedded
France**

L'embarqué made in France

Cycle de conférences

- 13 Novembre 2012 à Toulouse,
 - **l'Utilisation des méthodes formelles dans les systèmes critiques**
- 28 Juin 2013 à Toulouse + diffusion en direct à Grenoble
 - **Analyse statique : Retours d'expériences industrielles**
- 4 Février 2014 à Toulouse + diffusion en direct à Grenoble
 - **Preuve de modèle, preuve de programme**
- 16 Octobre 2014 à Toulouse + diffusion en direct à Grenoble et Saclay
 - **Le Model-Checking en action**
- 16 juin 2015 à Toulouse + diffusion en direct à Grenoble et Saclay
 - **Tests et méthodes formelles**
- 26 Janvier 2016 à Toulouse + diffusion en direct à Grenoble et Saclay
 - **Méthodes formelles et Sûreté de fonctionnement**



**Embedded
France**

L'embarqué made in France

Statistiques - livrables

- Les FMFs regroupent en moyenne **une centaine de personnes** réparties sur les n sites, le public est composé d'environ **70% d'industriels et 30% d'universitaires**
- Côté **Grenoble** les statistiques montrent une affluence **50/50** industriels / académiques pour en moyenne **35 personnes présentes**
- Côté Saclay, c'est plus récent, la participation est pour l'instant plus faible. Par ex pour le dernier forum :
 - Toulouse 60 inscrits
 - Grenoble 54 inscrits
 - Saclay 25 inscrits

*Les Vidéos des journées (à l'exception de FMF1)
sont disponibles sur le site des forums*

<http://projects.laas.fr/IFSE/FMF/>

Nos spécificités, nos attentes

- Notre principale marque de fabrique est d'associer des présentations théoriques à des retours d'expérience industriels
- Il faut également noter:
 - Une bonne représentativité des membres du comité : académiques, industriels et pôles de compétitivité, ce qui permet une prise en compte des attentes de chacun
 - Un Comité de Programme actif dans la durée (40 réunions régulières à ce jour)
 - Des intervenants d'une grande qualité avec de manière régulière intervention de personnalités reconnues à l'international
 - Les retransmissions sont interactives avec possibilité de questions/réponses
 - Les salles, repas, retransmissions ... sont financées par les Pôles, le LAAS, STAE et l'INRIA
 - Les inscriptions sont gratuites



**Embedded
France**

L'embarqué made in France

Le comité de programme

- **N. Breton (Systemel)**
- **F. Bustany (Systemel)**
- **A.Canals (CS)**
- **S. Duprat (Atos)**
- **H. Garavel (INRIA Grenoble Rhône-Alpes)**
- **T. Jeron (INRIA Rennes - Bretagne Atlantique)**
- **F. Kirchner (CEA)**
- **G. Ladier (Aerospace Valley)**
- **G. Le Bihan (Images & Réseaux)**
- **Y. Moy (Adacore)**
- **M. Pantel (IRIT)**
- **M. De Roquemaurel (Airbus Defense and Space)**
- **G. Saint-Marcoux (Minalogic)**
- **J. Souyris (Airbus)**
- **F. Vernadat (LAAS-CNRS)**
- **V. Wiels (Onera)**

Prochain forum

FMF7

31 Janvier 2017

Méthodes formelles et Cyber-Sécurité



**Embedded
France**

L'embarqué made in France

Et après ...

Forum suivant en Novembre 2017

Vos idées

Vos propositions

...

sont les bienvenues

GT – Many Core

Stephane Cordova | Kalray



**Embedded
France**

L'embarqué made in France

Objectif

- Rendre la technologie manycore la plus accessible possible pour que l'industrie de l'embarqué profite des avantages de cette nouvelle technologie en offrant des produits plus surs, plus performants et consommant toujours moins.

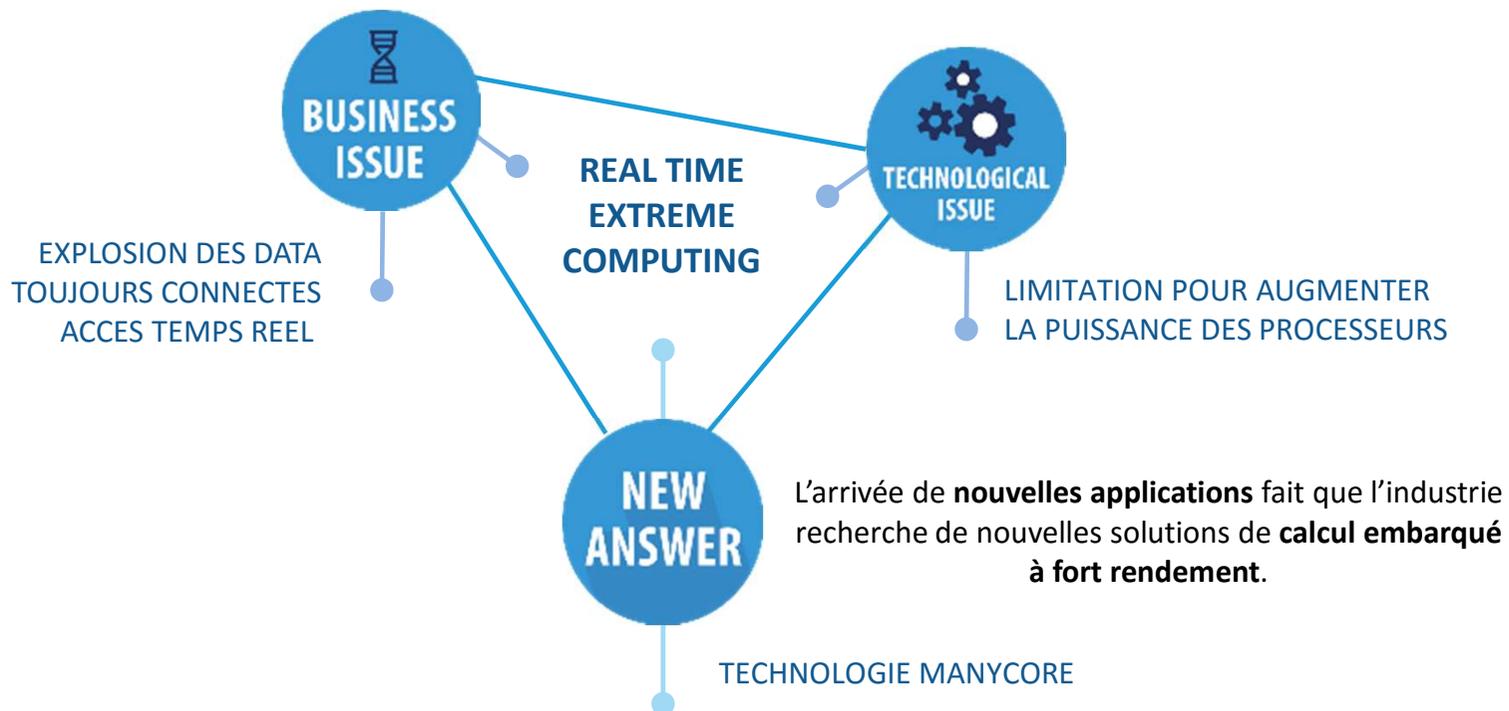


**Embedded
France**

L'embarqué made in France

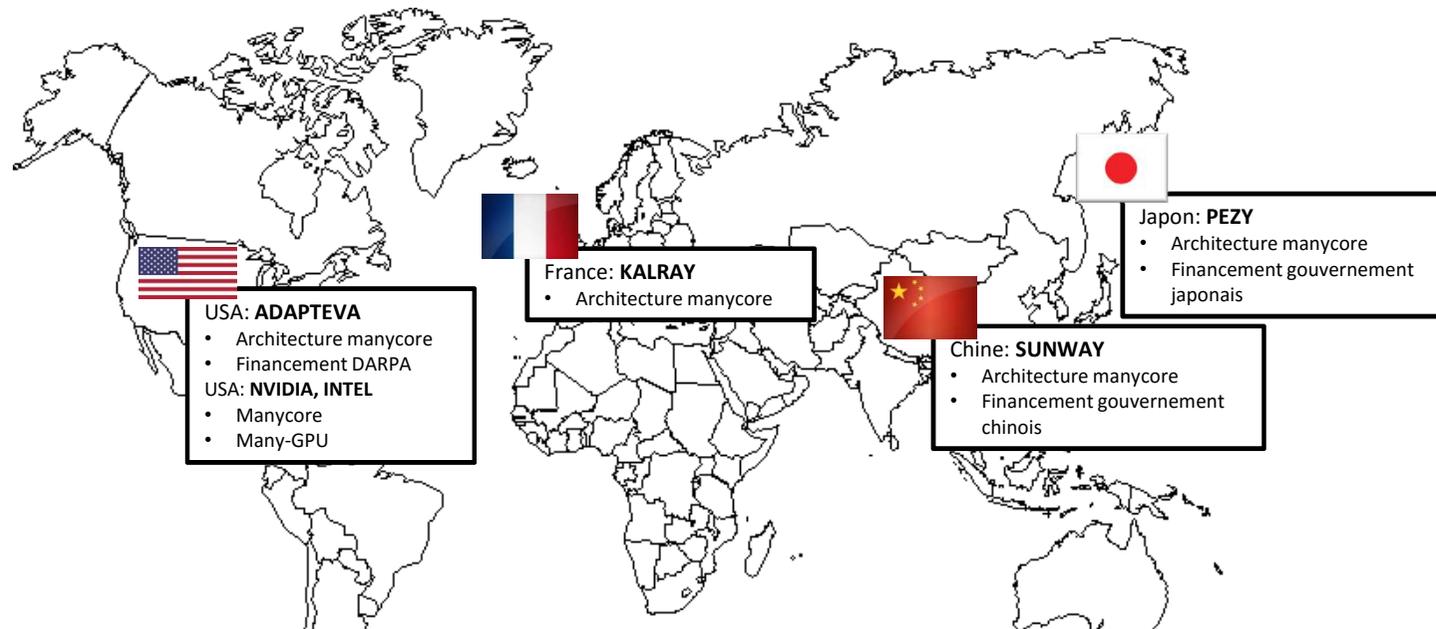
Contexte: notre environnement évolue

Les besoins en **puissance de calcul** autour de nous sont en forte croissance





Contexte: le Manycore dans le monde



Le manycore pour des marchés stratégiques:
Big Data, Aéronautique, Défense, Automobile, Robotique, Médical et Intelligence Artificielle

Groupe de Travail : Où nous en sommes

- Démarrage du GT le 12 octobre 2016
 - 23 personnes représentant 19 compagnies, labos, universités
 - Listes des problématiques à adresser
- Axes de travail
 - Process Industriel: Filière, Conception
 - Certification: Outils, Déterminisme, Architecture
 - Logiciels et Outils: Aide au développement, Langage de programmation, Monitoring/debug, Infrastructure logicielle
 - Ecosystème: Formation/Education, Compétitivité de la filière française et européennes

Prochaines étapes

- Nous recherchons des industriels dans l'automobile, le médical et la robotique pour participer au GT
- Prochaines réunions: Définition des priorités, définition des sous-projets

GT – Sécurité des Systèmes Autonomes

Paul Labrogère | SystemX

GT « Sécurité des Systèmes Autonomes »

« Coordonner et mettre à jour une feuille de route technologique CyberSécurité et Sûreté de fonctionnement »



- Véracité des données et Incertitudes ?
 - Scénarios et Bases de tests: Comment faire en sorte que les experts les reconnaissent?
 - Apprentissage : comment certifier des systèmes adaptatifs et auto apprenants?
 - CyberSécurité « By design »?
-
- Cartographie des acteurs/projets sur ce domaine en France, en Europe et dans le monde
 - Atelier le 7 Novembre avec **44 participants** / 31 structures (Grands groupes, PME et académiques)
 - « Core » Groupe **Alstom, Esterel-Ansys, IRT SystemX, Krono-Safe, Prove&Run, Renault, Transdev** et **Trialog**
 - Communauté ouverte au delà du « Core » Groupe avec **PME** dans l'écosystème du GT

<http://www.irt-systemx.fr/recherche-technologique/domaines-strategiques/transport-autonome/groupe-de-travail-securite-des-systemes-autonomes-au-sein-de-embedded-france/>

Commission Compétences - Formation

Eric Lerouge | Syntec Numérique

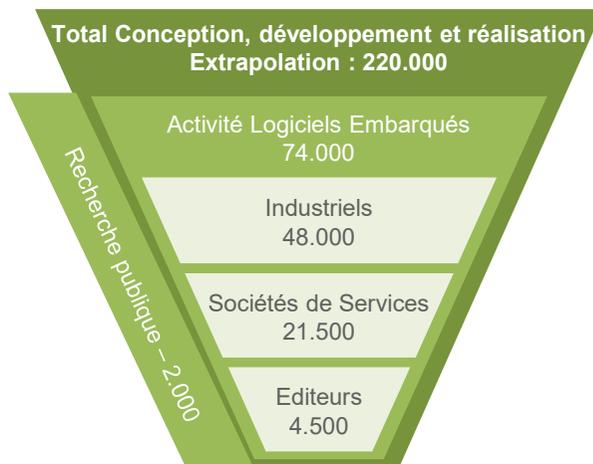


**Embedded
France**

L'embarqué made in France

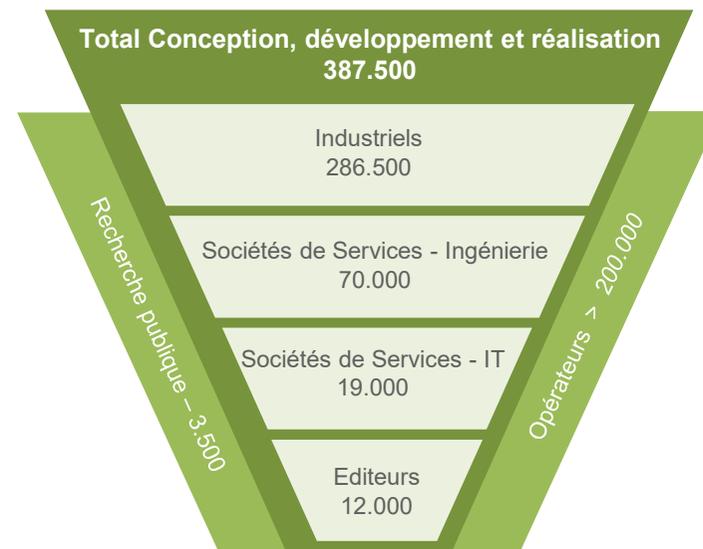
La filière Systèmes Embarqués en France en 2013 - 387.500 salariés, soit 1,3% des actifs"

Effectifs en ETP des SE en 2007



Source : OPIIEC 2008
Schéma étude Potier 2010

Effectifs en ETP des SE en 2013



Source : OPIIEC2014

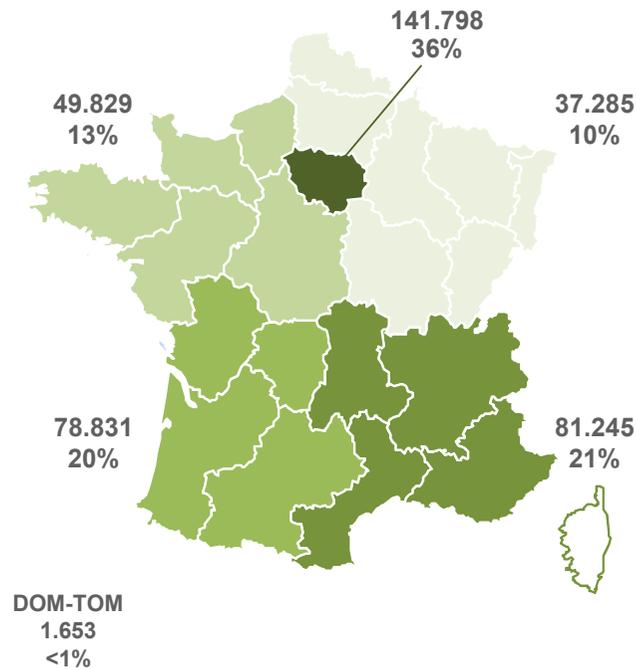


**Embedded
France**

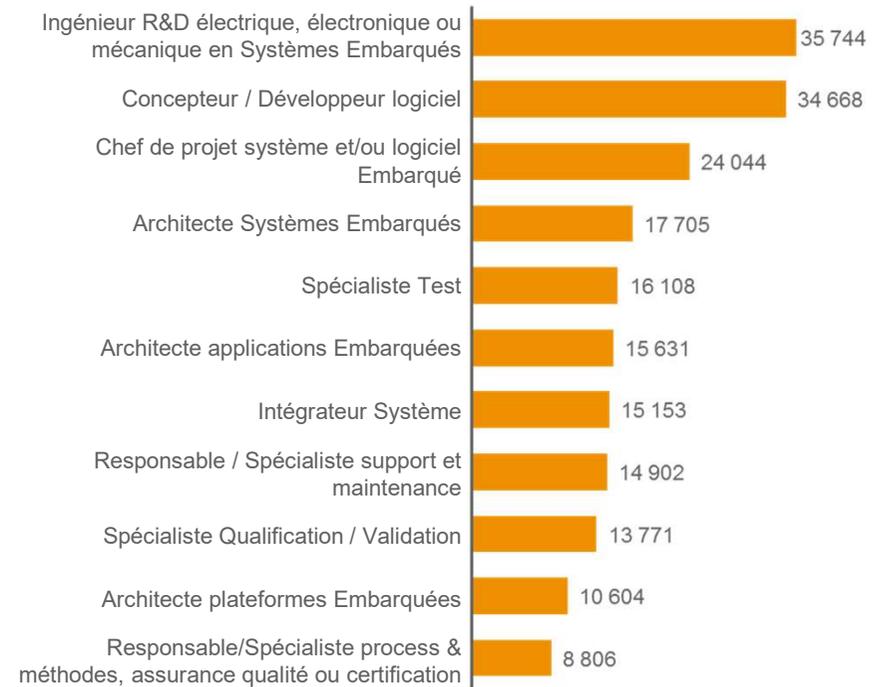
L'embarqué made in France

Les effectifs restent concentrés dans les zones d'activité et sur les métiers traditionnels de l'Embarqué"

Répartition géographique des effectifs en 2013



Répartition des ETP en conception et développement



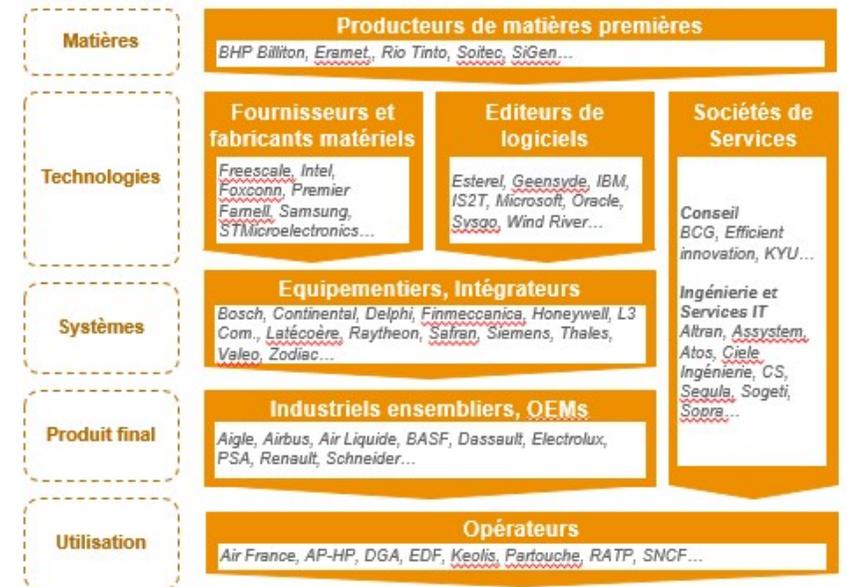


**Embedded
France**

L'embarqué made in France

Mission et objectifs de la commission "Compétence-Formation"

- travailler sur des **actions transverses** à la mise en place de formations focalisée sur l'embarqué et les objets connectés
- favoriser leur **développement**, en liaison avec les besoins des entreprises.



**Embedded
France**
L'embarqué made in France

réunit des adhérents issues d'origines diverses, et les expertises nécessaires à

- une bonne **définition des compétences à développer** pour répondre aux besoins des industriels,
- la **préparation de l'évolutions des ressources humaines** dans l'environnement de l'embarqué,
- la **mise en œuvre des programmes et cursus de formation**

Travaux de la Commission "Compétences – Formation"

- Création et maintien d'un **annuaire des formations initiales et continues** en France
- **Sensibilisation des collèges et lycées**; s'intégrer dans les initiatives existantes
- Définition de **fil rouge**s des sujets à prendre en compte dans les formations afin d'aiguiller les organismes de formation vers les tendances qui se dégagent dans le monde industriel
- Actions collectives : **architecte** (définition d'un parcours professionnel)



Rejoignez la commission "Compétences – Formation"

➤ **Capteurs, socle indispensable des systèmes connectés et source d'innovation**

| | |
|-------------------|----------|
| Emmanuel Vaumorin | Magilem |
| Richard Bouchenot | SII |
| Jean-Jacques Bois | Nanolike |

Présentations des projets Nominés aux Trophées de l'embarqué



Présentation des 16 projets nominés aux Trophées de l'embarqué

2 mn par projet sans question

A l'issue des présentations vous pourrez tous voter pour élire le Trophées coup de cœur du public



Rendez-vous sur [http //evals.fr](http://evals.fr) + code « x38x » ou



Trophée de l'Embarqué

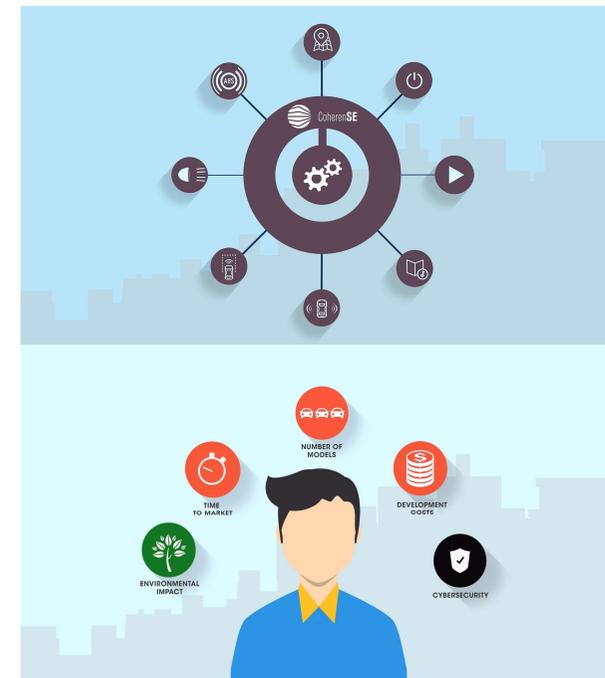
Projet nominé

ALTRAN

- **L'entreprise** : Leader Mondial du conseil en Ingénierie, Altran anticipe le besoin croissant d'**innovations technologiques** dans tous les principaux secteurs d'activité en répondant à leurs enjeux économiques par le **talent**, les **savoir-faire multidisciplinaires** et les **expériences multisectorielles** de ses équipes.
- **Le projet** : CoherenSE® est **une plate-forme logicielle ouverte** qui facilite l'**ingénierie, des systèmes embarqués complexes**. Le produit CoherenSE® permet de mieux maîtriser l'intégration des systèmes, d'en réduire le coût et de prendre en compte dès la conception les exigences de sûreté et de sécurité.



altran



www.altran.com

Trophée de l'Embarqué Critique

NXP Semiconductors , Toulouse (31) : 50 ans à Toulouse | 450 employées en R&D |
Systèmes embarqués pour la mobilité du futur | 4 sites en France

- **Famille FS65:** alimentations > systèmes embarqués > conçus, développés en accord avec la norme ISO 26262 > sureté de fonctionnement élevée > marché automobile
- **Impact économique:** Famille de composants développée par une équipe Toulouse NXP. Qualifiée juin 2016, clients confirmés aux US, Chine, Europe, Japon & Corée
- **Impact sociale:** partenaire avec le CESI & CNRS > apprentissage / création 2 postes
- **Impact environnemental:** produit avec modes basses consommation (30 μ A) > réduit la décharge de la batterie en mode veille + horloge basse consommation



ASIL QM A B C D



SERVICE DE VOITURIER AUTONOME

LE SERVICE

Proposer à l'utilisateur un **véhicule sur demande**.

Libérer l'utilisateur du stationnement du véhicule.

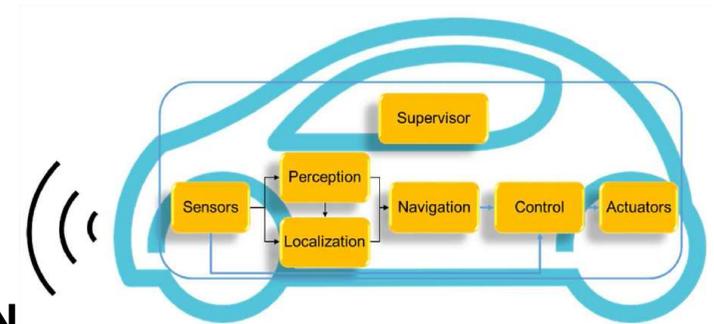
Fournir un outil de **gestion de flotte** de véhicules pour la mobilité individuelle partagée.



LA TECHNIQUE

Le Véhicule **Perçoit, Comprend, Décide et Planifie** sans conducteur de manière autonome et sûre.

Le Serveur **Reçoit, Gère, Attribue** les demandes utilisateurs et la flotte de véhicules.



L'INNOVATION

L'équipement : Véhicule de série équipé de **capteurs déjà produits en grande série**

L'intelligence : Algorithmes et logiciels à la pointe de la **recherche scientifique**

La sécurité : Stratégies permettant l'opération du **véhicule sans conducteur**

Le service : accessibilité à une **mobilité individuelle partagée**



Trophée du capteur Embarqué



de l'Embarqué

Projet nominé

VODEA – Toulouse (31)

- **L'entreprise** : conçoit des solutions hardware et software permettant de valoriser les capteurs embarqués pour l'Audiovisuel, l'Aéronautique et les Transports Urbains
- **Le projet** : L'équipement **FOCUS**
 - Streaming Recording
Transcoding & Replay
 - Audio Vidéo & Data
 - Pour une analyse interactive, en réalité augmentée, en temps réels, adaptée aux débits des transmissions utilisées

Vodea
voir + décider + agir

**Your Multimedia
Embedded Solutions Partner**

www.vodea.com

Objets et services connectés



EGGS ITING

AMIENS (80)

Projet nominé

Le projet :

Eggs-iting

Eggs-iting est un poulailler connecté offrant une nouvelle expérience mêlant numérique et élevage de poules.

L'entreprise :

Awelty

Awelty est spécialisé dans la création de sites web, de développement d'applications mobiles et la conception d'objets connectés.



fr.eggs-iting.com

Trophée du capteur Embarqué

Projet nominé

itk – Clapiers (34)

- **L'entreprise** : iTK conçoit des Outils d'Aide à la Décision pour l'agriculture. Ces outils simulent les pratiques culturales grâce à des algorithmes issus de la modélisation agronomique. Ces outils ont **pour vocation d'aider les producteurs à pratiquer une agriculture raisonnée tout en garantissant leurs revenus.**
- **Le projet** : Les données fournies pour l'irrigation d'une parcelle sont aujourd'hui basées sur des calculs théoriques. L'observation et la mesure sur le terrain, montrent que les erreurs sur le volume d'eau distribué sont de plus ou moins 30 % par rapport à la théorie. Mesurer précisément les débits réels est donc un impératif pour iTK qui se lance dans la conception de son propre débitmètre connecté : WinFlow.

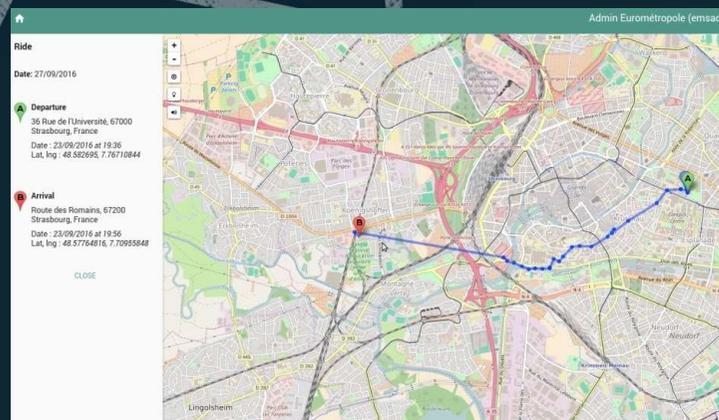
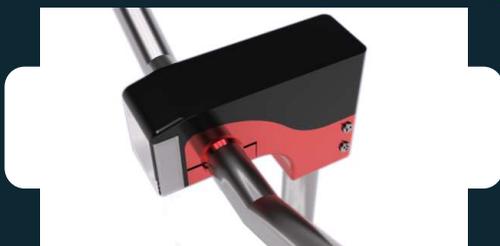


de l'Embarqué





Wavebricks: passerelles LoRa pour la gestion de flottes urbaines



Trophée de l'Embarqué

Projet nominé



– Le Havre (76)

- **L'entreprise** : LEADER conçoit, et fabrique des équipements de secours-sauvetage pour la recherche de victimes prisonnières de décombres suite à des catastrophes naturelles.
- **Le produit** : le Leader HASTY assure une détection et une localisation simultanées sur un même boîtier de contrôle pour trouver rapidement des victimes ensevelies. Il dispose d'une caméra orientable montée sur perche télescopique pour rechercher dans des espaces confinés, et de capteurs sismiques sans fil déposés à la surface des gravats pour détecter les vibrations les plus infimes provenant de victimes conscientes.



de l'Embarqué



www.groupe-leader.fr

Trophée du capteur Embarqué

Projet nominé

IMAO – Limoges (87)

- **L'entreprise** : IMAO est une entreprise spécialisée **dans l'acquisition de données aériennes** à travers le monde.
- **Le projet** : IMAO a conçu une **caméra XXL** dédiée à l'acquisition de photos aériennes, **qui s'embarque dans les avions**. Ce capteur entièrement développé par le département R&D d'IMAO, permet de capturer **des images 3 fois plus grandes** (660 Mpixels l'image) que la concurrence et possède une **fiabilité accrue** par rapport aux capteurs du marché. Pour chaque projet à **but cartographique**, on obtient ainsi un gain de temps et financier, par l'optimisation des créneaux météo, du temps d'immobilisation au sol et du process.



www.imao-fr.com

Trophée du capteur Embarqué

Projet nominé

Pixinov – Champs-sur-Marne (77)

- **L'entreprise** : Pixinov conçoit et produit des **systèmes embarqués optroniques** sur mesure, de la preuve de concept jusqu'à l'industrialisation et la production.
- **Le projet** : caméra multispectrale embarquée modulable **Spectra 610**
 - enregistre 6 images synchronisées sur différentes bandes spectrales
 - capteur infrarouge thermique en option
 - facilement intégrable sur drone pour réaliser des mesures complexes de végétation, de mines ou d'ouvrages d'art.



de l'Embarqué

PIXINOV
EMBEDDED SYSTEMS SOLUTIONS



www.pixinov.com

Trophée de l'Embarqué pour la production industrielle



de l'Embarqué

Projet nominé

COVAL – Montélier (26)

- **L'entreprise** : COVAL conçoit et commercialise des systèmes et des composants pour la **préhension par le vide** (Pompes à vide, Ventouses, Vacuostats, et accessoires).
Secteurs d'activité : agroalimentaire, aéronautique, robotique, plasturgie, emballage...
- **Le projet** : LEMCOM, 1^{ère} pompe à vide communicante sur bus de terrain et Ethernet industriel. L'architecture LEMCOM brevetée permet le pilotage, le paramétrage et le diagnostic à distance de 1 à 16 pompes à vide (via 2 câbles).
Serveur web embarqué / Fonction d'économie d'énergie / ...

www.coval.com



COVAL
vacuum managers



LEMCOM

CANopen
EtherNet/IP™



Trophée de l'Embarqué critique

Projet nominé

INFRANOR – Lourdes (65)

- **L'entreprise** : Infranor SAS conçoit, réalise et commercialise des servo-variateurs pour des solutions d'automatisation industrielle (robots, machines-outils, machines spéciales).

Infranor étudie des solutions personnalisées pour répondre aux attentes de ses clients.

- **Le projet** : Le module **Safety Function** est une carte de sécurité optionnelle, intégré dans notre gamme de variateur qui surveille les déplacements du moteur afin de détecter les mouvements dangereux.



INFRANOR



www.infranor.com

La Solution Innovante

Première solution de localisation alliant autonomie, précision, et robustesse à très faible coût.

UWINLOC 



ÉTIQUETTES



BALISES



LOGICIEL



RÉDUCTIONS DES COÛTS



PRODUCTIVITÉ OPTIMISÉE

4 BREVETS
NÉCESSÉS

Trophée du capteur Embarqué



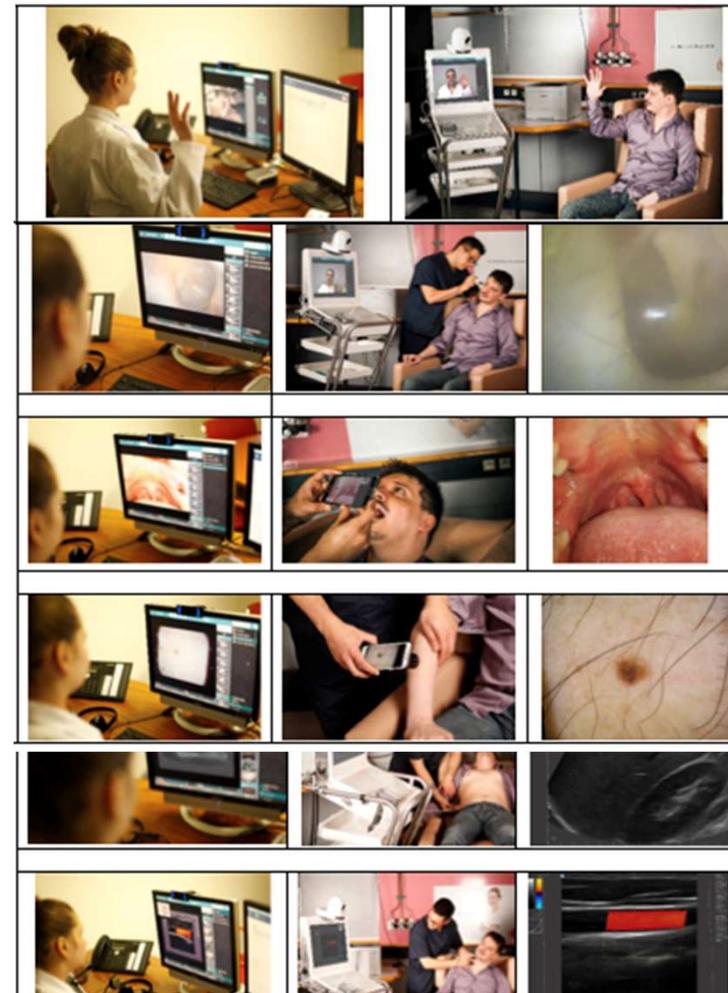
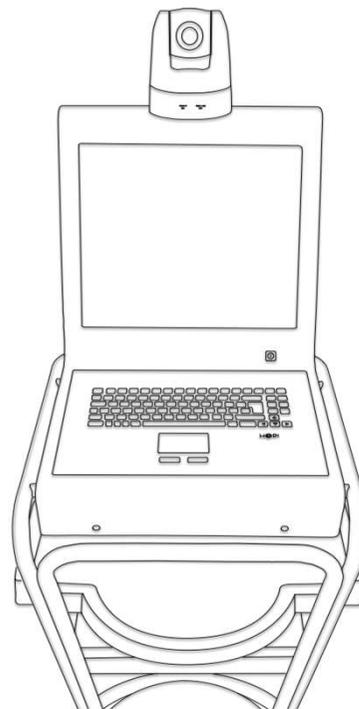
de l'Embarqué

Projet nominé

HOPi medical Rosheim (67)

hopimedical.com
health-alpha.com

- **L'entreprise :**
HOPI medical propose une offre de téléconsultations fondée sur ses propres développements logiciels et matériels.
- **Le programme :**
HEALTH-alpha téléporte le médecin à Oberbrück, premier centre ouvert à tous.



Trophée du capteur Embarqué

Projet nominé

LIGHT VISION – Courbevoie (92)

- **L'entreprise** : LightVision est une PME française, fondée en 2011, spécialisée dans l'innovation, la conception et la vente de systèmes opto-électroniques de pointe.
- **Le projet** : La lunette est entièrement configurable pour répondre aux besoins, à l'anatomie et aux capacités visuelles de chaque patient. Elle constitue ainsi une solution sur mesure, personnalisée, pour les (très) malvoyants.

La lunette existe en deux versions : œil-droit ou œil-gauche. La lunette est mise en service par des professionnels et adaptée à chaque patient.

Dispositif médical de classe 1 (CE 93/42)



de l'Embarqué



www.lightvision.fr

Trophée du capteur Embarqué

Projet nominé

Resilient Innovation – Montpellier (34)

- **L'entreprise** : Resilient Innovation, propose des solutions technologiques mobiles innovantes, capables d'aider les personnes âgées à retrouver liberté et autonomie.
- **Le projet** : Le WalkMe® est composé d'un boîtier électronique et d'un casque ouvert à conduction osseuse.

Des capteurs analysent en temps réel les mouvements de l'utilisateur et déclenche au besoin l'envoi d'un stimulus auditif lorsque l'utilisateur en a besoin.

Il est non invasif, non stigmatisant et ses effets sont immédiats.



resilient
INNOVATION

www.resilient-innovation.com

Vote du public



A vos téléphones pour élire le trophée
"coup de cœur du public"
des Trophées de l'Embarqué 2016



Le vote est ouvert !

[http //evals.fr](http://evals.fr) + code « x38x » ou





Lauréats 2016 ?

➤ **La simulation cyber physique : quels gains pour les industriels ?**

Eric Daymier

Solystic

Jacques Duysens

Esterel

Goran Frehse

Labex Persyval-lab

Jérôme Perrin

Renault

Solystic



Complex Cyber-physical Systems Simulation Bottlenecks



Fluids

Structures

Electronics

Systems

9ème edition des Assises de l'Embarqué

Jacques Duysens

Novembre 2016



OUTLINE

- **Complex Cyber-Physical Systems (CPS): some difficulties and challenges**
- **Key Issues for complex CPS simulation**
- **ANSYS Model-Based Engineering Solution**
- **Extension to « CPS Systems of Systems » Analysis**

COMPLEX CPS SIMULATION: SOME DIFFICULTIES & CHALLENGES

- **Heterogeneous systems interacting together**
 - Autonomous systems
 - Emerging group behaviors
- **Large combinatorial space due to complex systems-of-systems interactions**
 - Concept of operations is ever changing
 - Physics of the systems is not well understood
 - Modeling & Simulation environments do not exist
- **There is no integrated system to benchmark against**
 - Uncertainty throughout the process

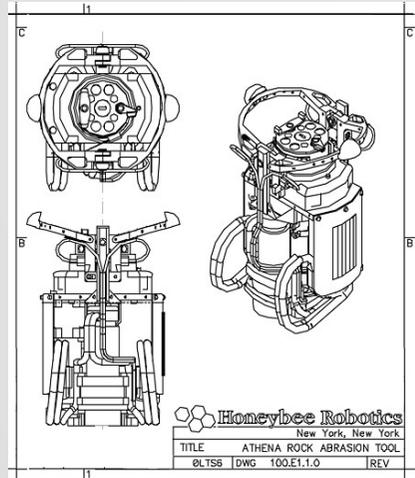
COMPLEX CPS SIMULATION: SOME DIFFICULTIES & CHALLENGES

- Use of heterogeneous models
- Specific behaviours linked to transverse domains (software, hardware, ...)
- Simulation mixing high level models and low level models (until Hw)
- High level architecture
- Proposed solutions today: cooperation of simulation tools
- Distributed simulation of discrete events
- Interoperability, re-use

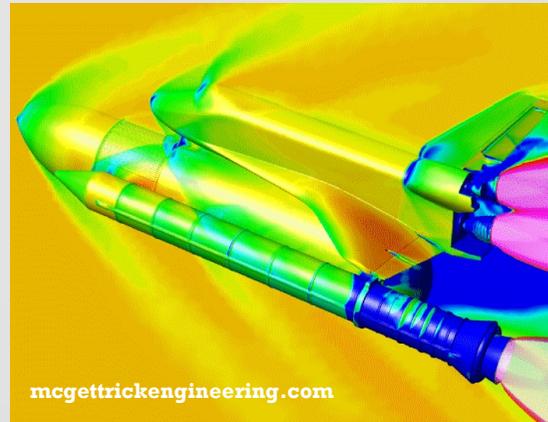
ENGINEERS USE MANY TYPES OF MODELS...



CAD Models



Drawings

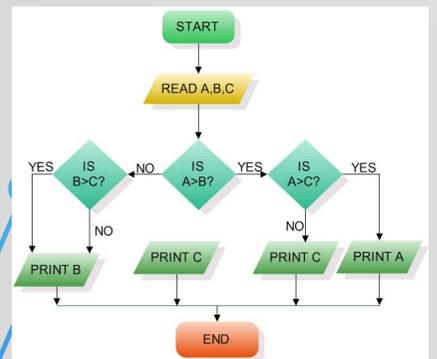


Physics-Based Models

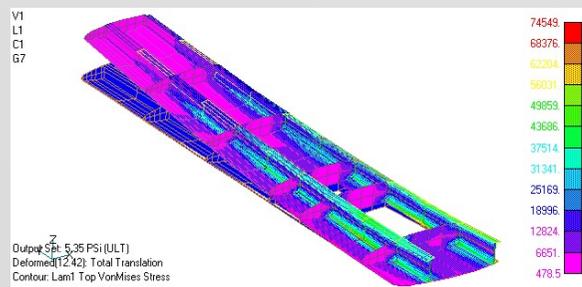
```

Clear[T, U, V, x, y, w, W];
Clear[f, cont];
f[z_] = h (1 - z) / (1 + z);
W = ComplexExpand[f[x + h y]];
U = Together[ComplexExpand[Re[W], TargetFunctions -> {Re, Im}]];
V = Together[ComplexExpand[Im[W], TargetFunctions -> {Re, Im}]];
T[x_, y_] = 100 - (100 / pi) ArcTan[y/x];
Print["w = ", f[z], " = ", U + h V];
Print[" "];
Print["u = ", U];
Print["v = ", V];
Print[" "];
Print["T[x,y] = 100 - (100 / pi) ArcTan[y/x]"];
Print["T[x,y] = ", T[x, y]];
    
```

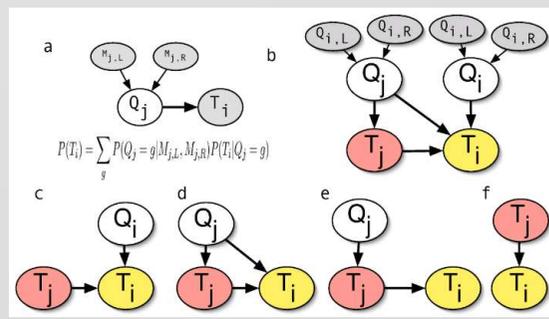
Software Models



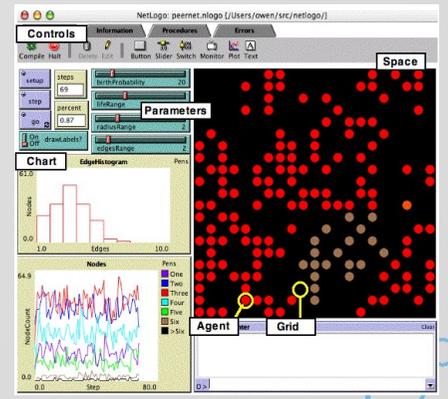
Conceptual Models



Structural Models



Mathematical Models



Constructive Models

KEY ISSUES FOR COMPLEX CPS SIMULATION

- Robust vs. Optimal System Designs
- Emergent Behaviors and Unpredictable Environments
- Characteristics of Complex Systems
- Multiple Heterogeneous Systems, Distributed, Not Necessarily Co-Located, Human-Social / Technical Interactions
- Impact of autonomy at the System of Systems level
- Evolvability, Flexibility, and Responsiveness, and the Role of Redundancy
- Difficult Decision Making Environments, incomplete or uncertain information and the Importance of Human/System Interactions

KEY ISSUES FOR COMPLEX CPS SIMULATION – CONT'D

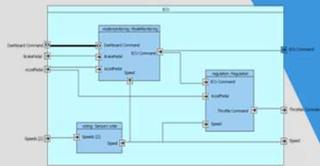
- Time-Dependent Systems and the Importance of Understanding Network Dynamics
- Operational Independence of Elements
- Methods for efficient scenario construction, surrogate creation, and optimization for SoS are needed
- Time-Varying Dependencies
- Limits of Predictability and Controllability
- Failure Modes: Graceful Degradation, System Instabilities, Controllability

KEY ISSUES FOR COMPLEX CPS SIMULATION – CONT'D

- **Architectures** (Distributed, Centralized, Heterogeneous, Hierarchical, Hybrids)
- **Experimentation** (Component vs. System-Level, Interactions, Emergent Behaviors, Co-Evolution of Technologies, Manned and Unmanned Interactions)
- **Modeling and Simulation** (Static, Dynamic, Simulation Based Design, Agent-based)
- **Energy Integration** with Emerging Technologies
- **Capability-Based Design Solutions** for Robustness to Changing Threat Scenarios
- **Metrics** (Traditional, Non-Traditional, Quantification of Social Aspects)
- **Effective Decision Making** (Repercussions, Coupling Techno-Policy- Infrastructure, System & Component Boundaries, Dependencies, Propagation of Information)
- **The Complexity of the Systems-of-Systems Analysis Problem** Often Confounds Analysts
- **The impact of systems and sub-systems** is often negligible when compared to tactics, doctrine, and strategy

ANSYS MODEL-BASED ENGINEERING SOLUTIONS

Model-Based Systems Engineering

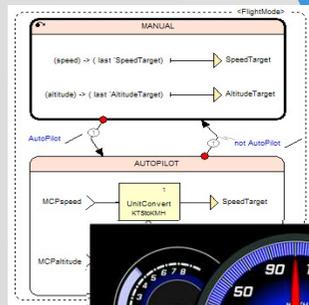
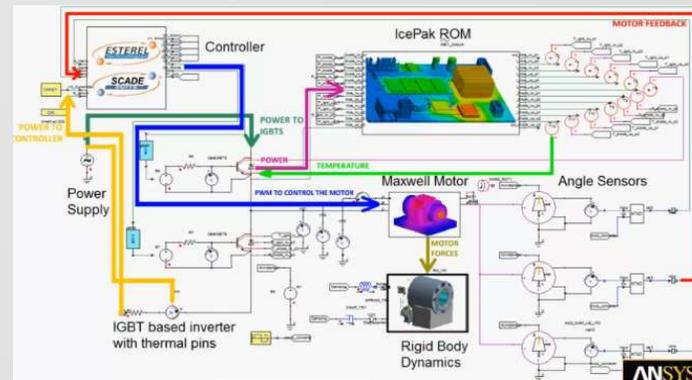


System Architecture

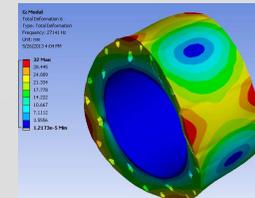
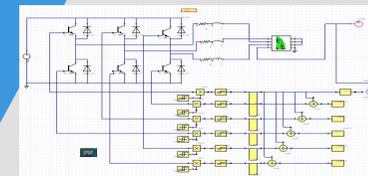
Functional safety analysis - FMEA



System Simulation



Model-Based Software Engineering



3D Physical & Multiphysics Simulation

IIOT - BASED ENGINE MONITORING SYSTEM

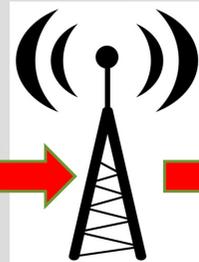
Digital Twin of the engine system mimicking the behavior of the real system. Also allowing deeper insight into root-cause as well as verification of corrective action and life prediction and suggestive optimized operation

Fleet owner receiving additional information about root-cause, corrective actions, life etc.

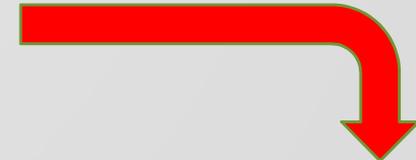
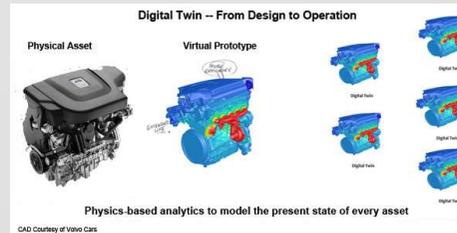
Real-time data pulled in by Digital Twin of the engine



Vehicle under operation with smart-connected engine system



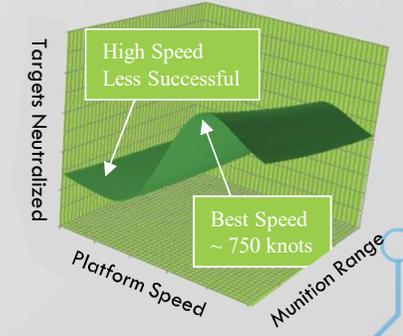
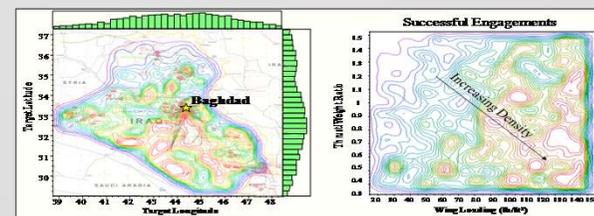
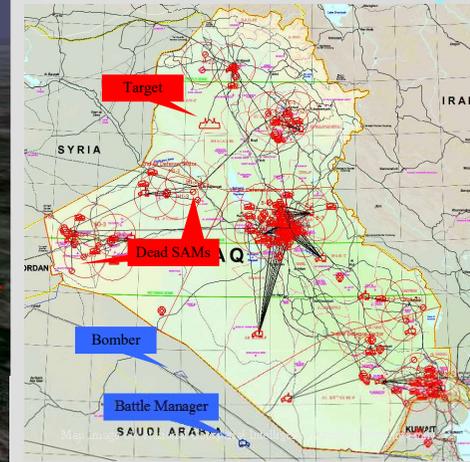
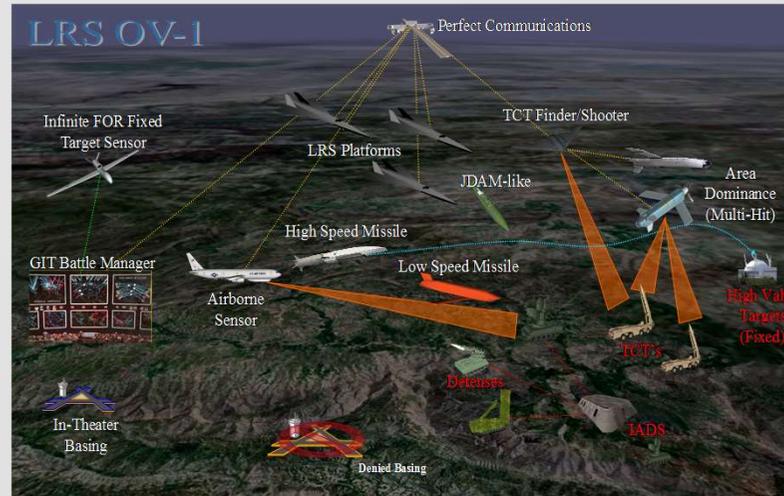
Engine sending real-time data to a cloud-server on which data-analytics is running



Fleet-owner monitoring the health of engine based on data-analytics

EXTENSION TO CPS SYSTEMS-OF-SYSTEMS ANALYSIS

- The DoD shift to capability-based acquisition is merging the operations research and systems design communities
- The impact of systems and sub-systems is often negligible when compared to tactics, doctrine, and strategy
- Methods for efficient scenario construction, surrogate creation, and optimization for SoS are needed



The Complexity of the Systems-of-Systems Analysis Problem Often Confounds Analysts

LabEx PERSYVAL-Lab

Pervasive Systems and Algorithms

fédère la science du logiciel à Grenoble

financé par le PIA

800 chercheurs et enseignants-chercheurs

10 laboratoires de traitement du signal, d'informatique,
d'automatique et de mathématique



Focus de PERSYVAL-Lab

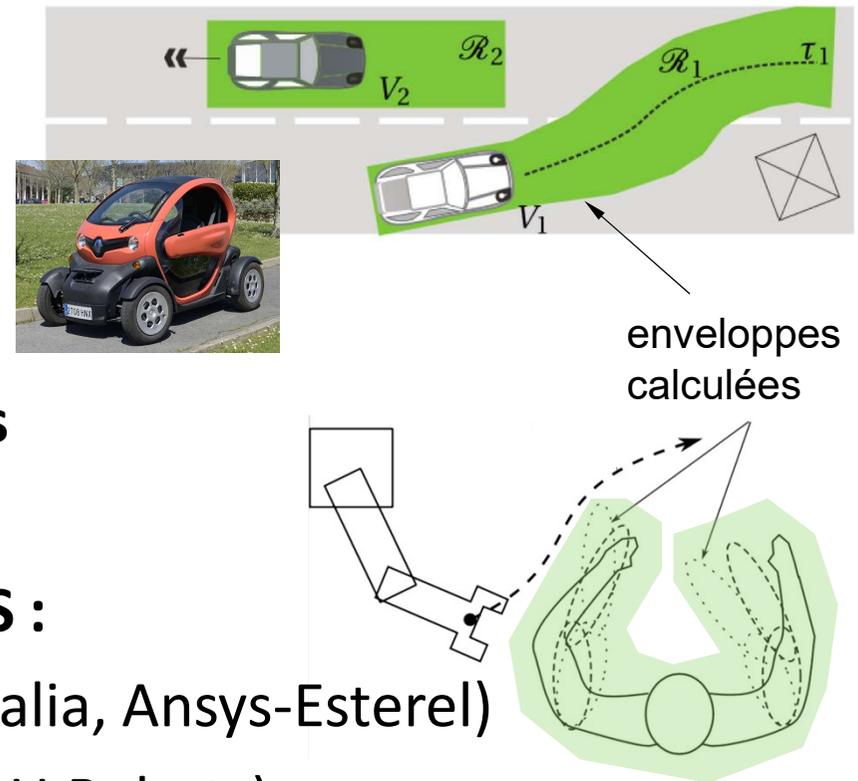
- conception et le développement d'une **nouvelle génération de systèmes «physico-numériques»**
 - **systèmes embarqués**
 - **internet des objets**
 - **réalité augmentée**
- révolutionnant l'interaction entre humains et monde physique
 - nouvelles capacités et propriétés aux systèmes physiques et
 - augmentation de la perception et des performances humaines (réalité augmentée, simulation,...)
- **fort impact potentiel industriel et sociétal**

Champs de compétences de PERSYVAL-lab

- Sécurité et cryptographie
- Internet des objets
- Systèmes embarqués
- Réalité augmentée
- Big Data (des infrastructures à l'analytics)
- Web (Linked open data, Web sémantique, Web social)
- Robotique
- **Modélisation et simulation**
- Calcul Haute-Performance
- Informatique graphique

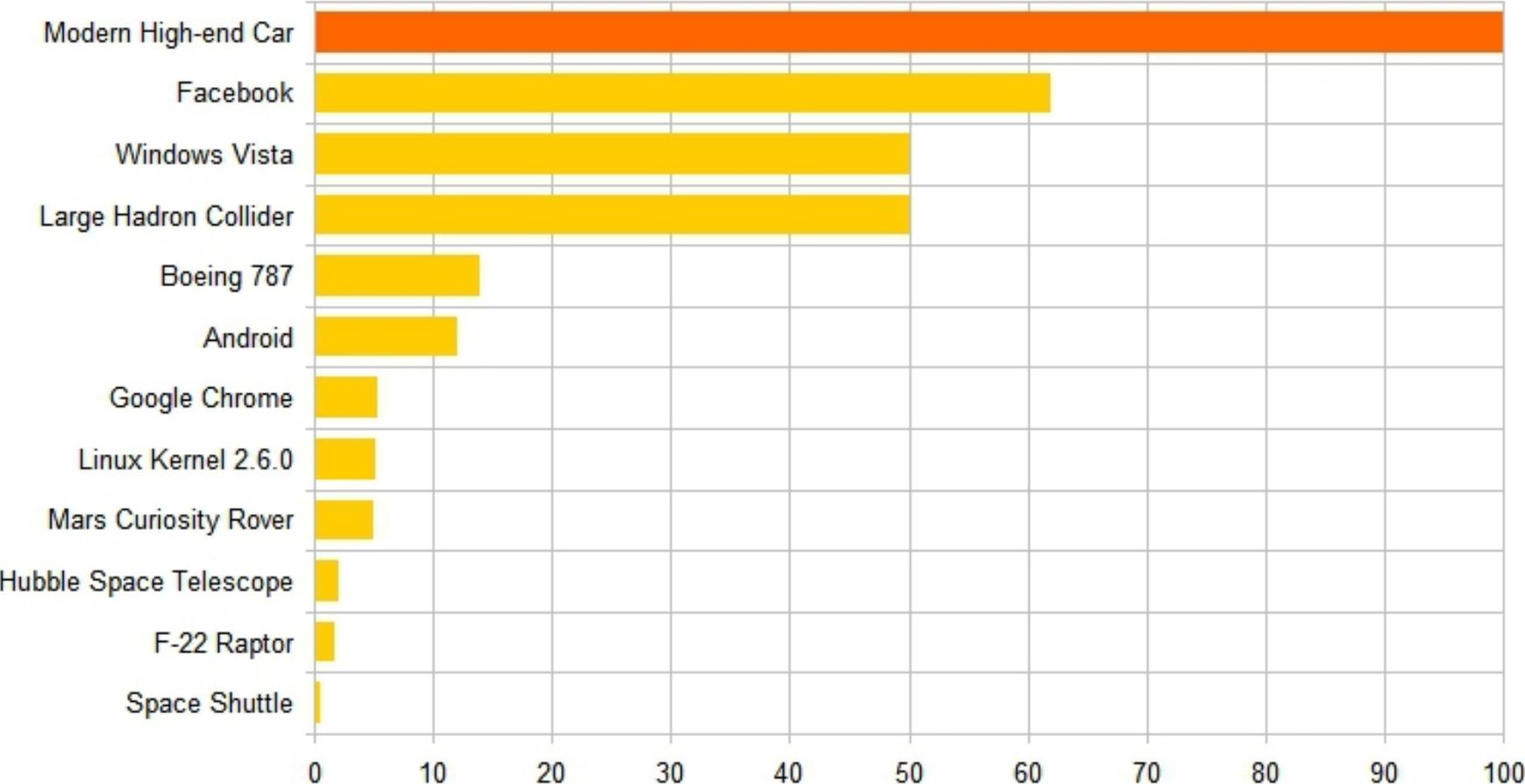
Simulation sous Incertitudes

- **calcul d'enveloppe de toutes les trajectoires possibles**
 - vérification, monitoring
 - prédiction et contrôle
- **plus de couverture, garanties formelles**
 - situations pas testables
- **exemples du projet H2020 UnCoVerCPS :**
 - conduite autonome (TUM, DLR, Tecnalìa, Ansys-Esterel)
 - collaboration homme-robot (TUM, R.U.Robots)



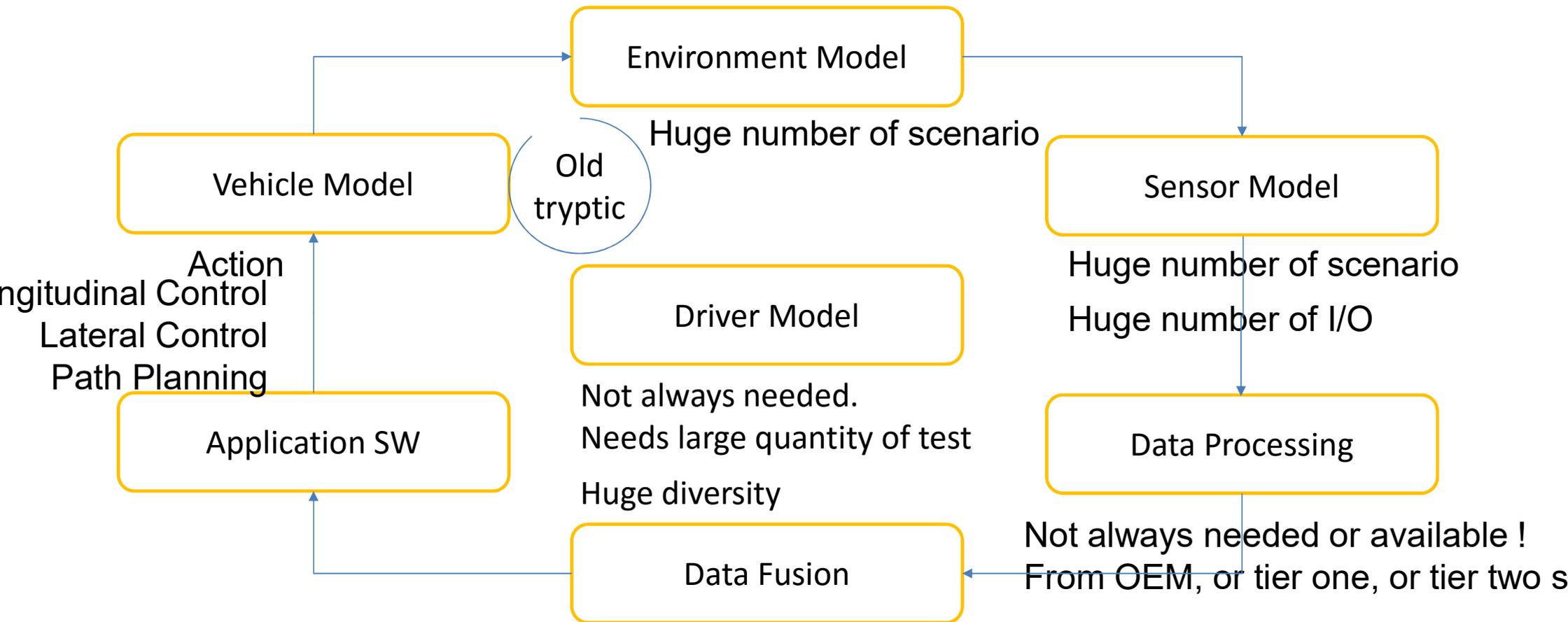
Today the car is a cyberphysical system !

Software Size (million Lines of Code)



*Source : ThatCham Research
Autonomous Vehicle Test and
Development Symposium, Stuttgart,
2015*

The car is a cyberphysical system !





False Positive Event : a Pedestrian will cross our vehicle's path in less than 1s

1 M Km in 18 months
32 cars / 2 shifts



25 countries
600 cities

Data recording and storage for resimulation process

Record and ship
1500 HDD (3TB)



Upload servers



10G
Fiber



Renault ADAS
data center
(5Po in 2015)

Resimulation :
1M Km in 1 month



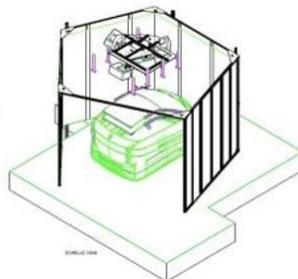
HPC servers



No False
Positive
Event

C-CARDS

(Dynamics driving simulator)





ULTIMATE

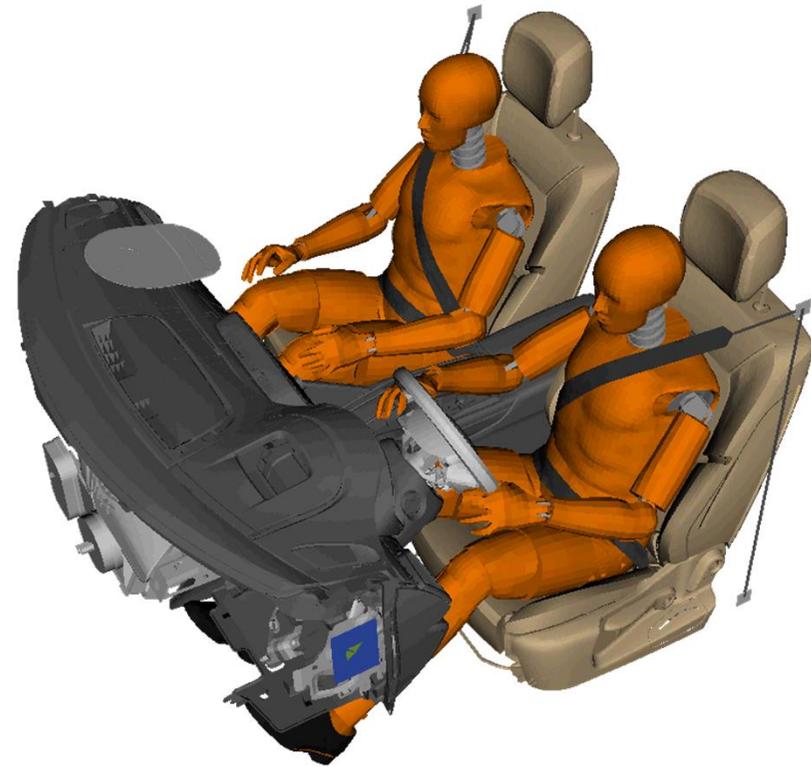
(High performance dynamics driving simulator)



Simulation of crash and airbags

→ Distribution of forces on car occupants

- Belt pre-tension  
- Airbag
- Belt effort limitation 
- Steering column retraction
- Seat
- Dashboard
- Pedals  + Padding for feet
- Locking Tongue  (...)



-  Active system (triggered by acceleration sensors)
-  Active system (mechanically triggered)

➤ **Systemes connectés : nouveaux services et nouvelle chaine de valeur**

Jean-Luc Chabaudie

Altran

Mathilde Eyherabide

Renault

Nicolas Leterrier

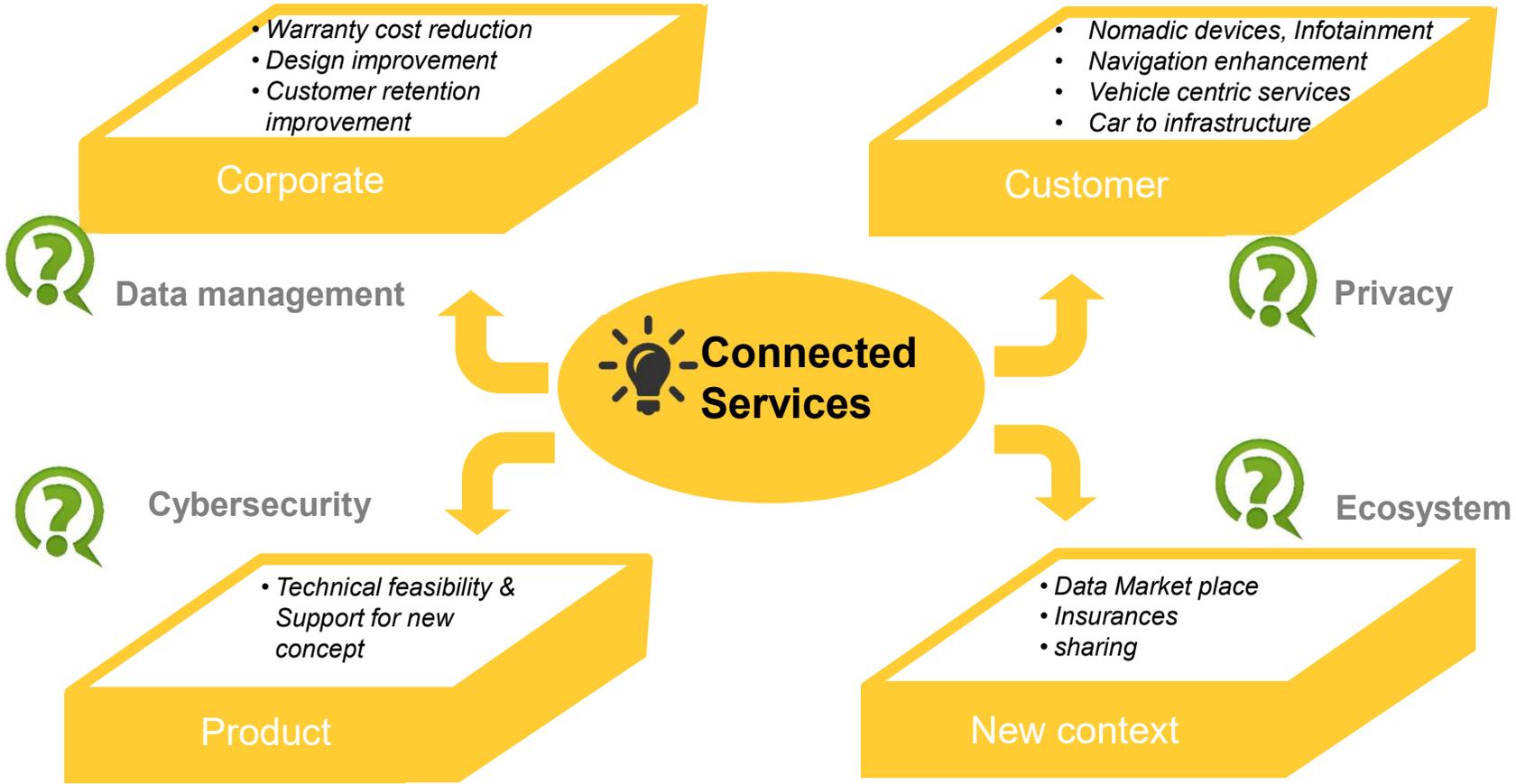
Schneider

Hervé Rannou

Items International



EXPECTATIONS FOR CONNECTED CAR SERVICES





BATTERIE LIFE CYCLE MANAGEMENT SYSTEM – FEW EXAMPLES

SPECIFICATION



**OPERATING LIFE
MANAGEMENT**



WARRANTY



**BATTERIE LIFE CYCLE
MANAGEMENT SYSTEM**

**BATTERY LEASING
MANAGEMENT**



CAR SHARING



**CHARGING
INFRASTRUCTURE**



DEA-IR

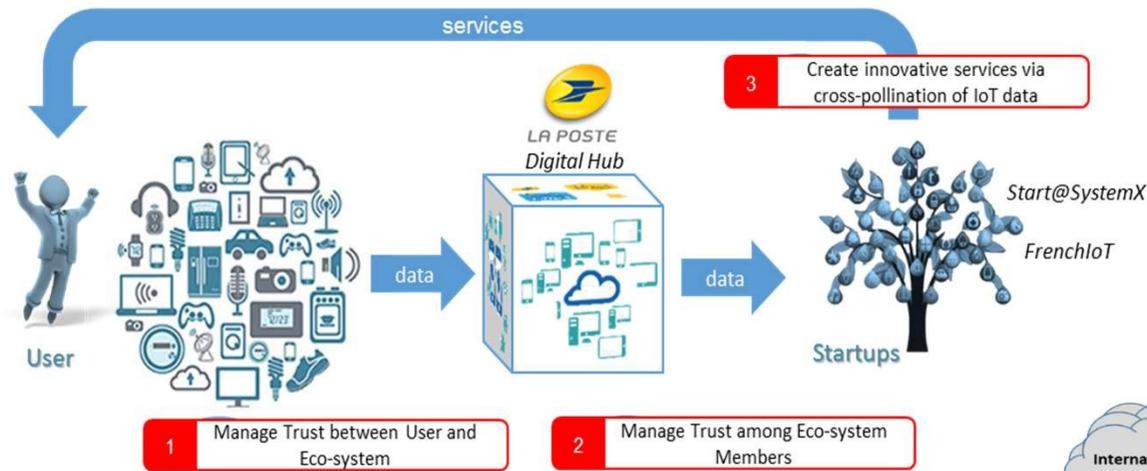
CONFIDENTIAL 
PROPERTY OF GROUPE RENAULT

103

GROUPE RENAULT

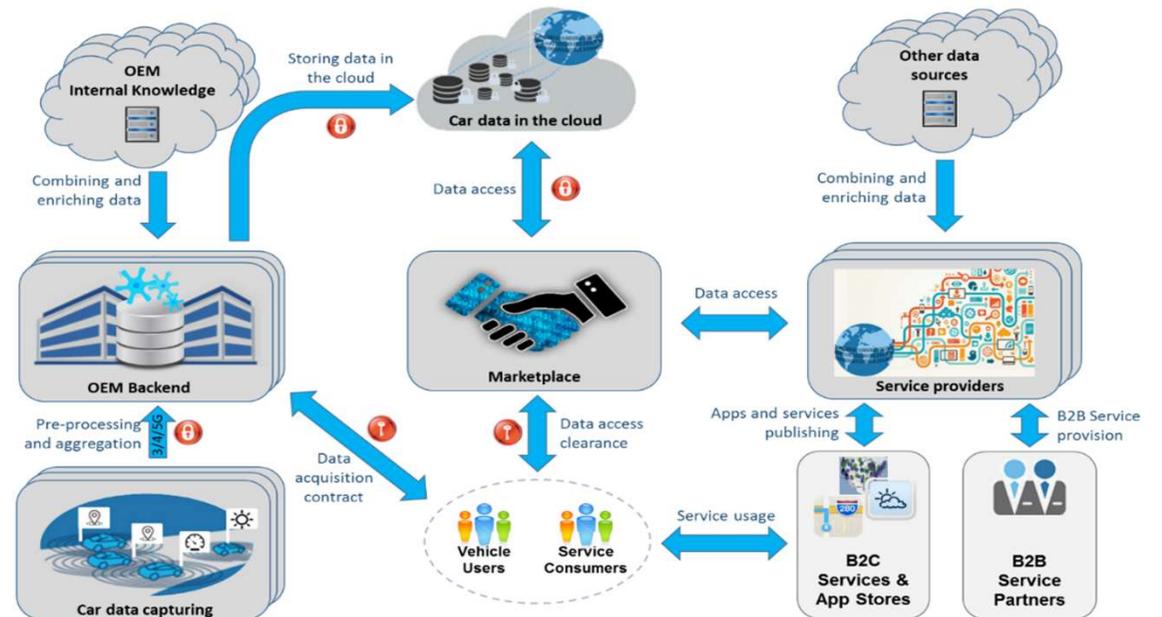


NEW BUSINESSES USING CAR DATA



INTEROPERABILITY BETWEEN IOT SYSTEMS « TERRITOIRE NUMERIQUE DE CONFIANCE » PROJECT

DATA MARKET PLACE & PRIVACY PROTECTION AUTOMAT PROJECT



DEA-IR

CONFIDENTIAL PROPERTY OF GROUPE RENAULT

104

GROUPE RENAULT

WHAT FUTURE FOR CONNECTED CAR ?



CAR AS A SERVICE ?

VEHICLE CENTRIC SERVICES



REDIFINE CAR EXPERIENCE?



NAVIGATION ENHANCEMENT



CAR TO INFRASTRUCTURE



REDIFINE MOBILITY?



INFOTAINMENT



CAR AS A NOMADIC DEVICE?



DEA-IR

CONFIDENTIAL 
PROPERTY OF GROUPE RENAULT

105

GROUPE RENAULT

➤ **Systemes connectés : nouveaux services et nouvelle chaine de valeur**

Jean-Luc Chabaudie

Altran

Mathilde Eyherabide

Renault

Nicolas Leterrier

Schneider

Hervé Rannou

Items International

EcoStruxure™ REDEFINED...

expanding our core value

| | | | | | |
|-----------------------|------------------------|---------------------------------|----------------------------------|---------------------------|-------------------------|
| Connectivity | Augmented Operator | Augmented Enterprise Management | Remote Operation & Control | Global Benchmark | Simulation & Scheduling |
| Sustainability | Energy Sourcing | Renewable Management | Demand Response | | |
| Efficiency | Energy Efficiency | Process Efficiency | Asset Performance | Asset Lifecycle Expansion | |
| Reliability | Predictive Maintenance | Assisted Power Recovery | Scalable & Secure Infrastructure | | |
| Safety | Fault Prediction | Alarm Analytics | Parameter Drift | | |

Innovation at Every Level in Industry : Apps and Analytics

Augmented Operators with increased efficiency, error free operations and greater autonomy



An intuitive User Interface for increased Efficiency, Error Free operations and Quicker Autonomy



Edge Control

Connected Products

Schneider Electric Innovation Impacts...



20 of the largest **Oil and Gas** companies



9 of the 10 largest **Mining, Metals and Minerals**



11 of the top brands within **Food & Beverage**



100+ **water and wastewater** plants



1 million+ **Buildings** including 3 of top 5 **hotel chains** and approx. 40% of the world's **hospitals**



10 of the world's top **electric utilities**



3 of the top 4 biggest **hyper scale cloud providers**



8 the top 10 **packaging machine builders**

➤ **Systemes connectés : nouveaux services et nouvelle chaine de valeur**

Jean-Luc Chabaudie

Altran

Mathilde Eyherabide

Renault

Nicolas Leterrier

Schneider

Hervé Rannou

Items International

Gérard Berry

Professeur au Collège de France, membre
de l'Académie des sciences Française



Cédric Demeure
Président d'Embedded France



**Embedded
France**

L'embarqué made in France



#2016embarque

Merci de votre
attention



Partenaires

Institutionnels



Entreprises



THALES

Presse

