



Le **C LUB** Digital Engineering

Ingénierie système & logicielle

Mardi 17 juin
11h40 - 12h40
EuroSatory





Bienvenue !

Programme

🔑 Ouverture Présentation du Pôle

Esther Slamitz – Systematic

🔑 Présentation feuille de route Hub “Digital Engineering”

Loic Le Sauce – Aerospace & Defense Business Unit Director – Cesames

Table ronde :

🔑 **Morayo Adedjoma** – Research Engineer – CEA LIST

🔑 **Philippe Gicquel** – CEO – CII4Sys

🔑 **Philippe Fiani** – Responsable R&D – Sherpa Engineering

🔑 Échanges avec la Salle



Mot d'accueil



Frédéric TELMART
Lieutenant Colonel

Armée de terre

Présentation Systematic



Esther SLAMITZ
Coordinatrice Hub « Digital Engineering »

Systematic

Systematic 2022

Le Pôle Européen des Deep Tech

Un écosystème performant et fort de + de 900 membres

Une organisation articulée autour de 7 Hubs Deep Tech développant un écosystème d'excellence internationale.

Ces hubs croisent 3 enjeux transverses adressant les grands challenges économiques et sociétaux



Objectifs 2022

- **Se projeter** sur les grands enjeux pour faciliter la croissance de nos entreprises.
- **Impulser** une politique de partenariats stratégiques en France et à l'Europe et se positionner comme un acteur de premier plan auprès de l'Etat au sein des filières industrielles qui relèvent de notre périmètre
- Fédérer tous les acteurs clés de l'écosystème : startups, TPE, PME, ETI, grands groupes, académiques et collectivités territoriales
- **Se coordonner** étroitement avec le monde de la recherche (IRT SystemX, UPS, CNRS, CEA, INRIA...) pour bâtir l'avenir de nos technologies
- **Porter** de grands projets et programmes fédérateurs régionaux, nationaux et européens tels que les Jeux 2024
- Rester un partenaire majeur de la Région Ile de France pour l'aider à **porter** ses actions de développement économique
- Faire **rayonner** l'écosystème autour du Digital Innovation Hub. Faire de DIGIHALL le phare européen des DeepTech et du numérique

Gouvernance Hub



Président



Philippe Duluc

SVP, CTO big data & security
Atos

Co-Président



Philippe Mils

Business Dev Manager
Thales R&T

VP HPC



Christian Saguez

Teratec

VP Simulation



Anne Chambard

ESI Group

VP Ingénierie système



Sébastien Gérard

CEA List

Membres du Comité de Pilotage

THALES



ENGINEERING
DRIVEN
PEOPLE



Atos

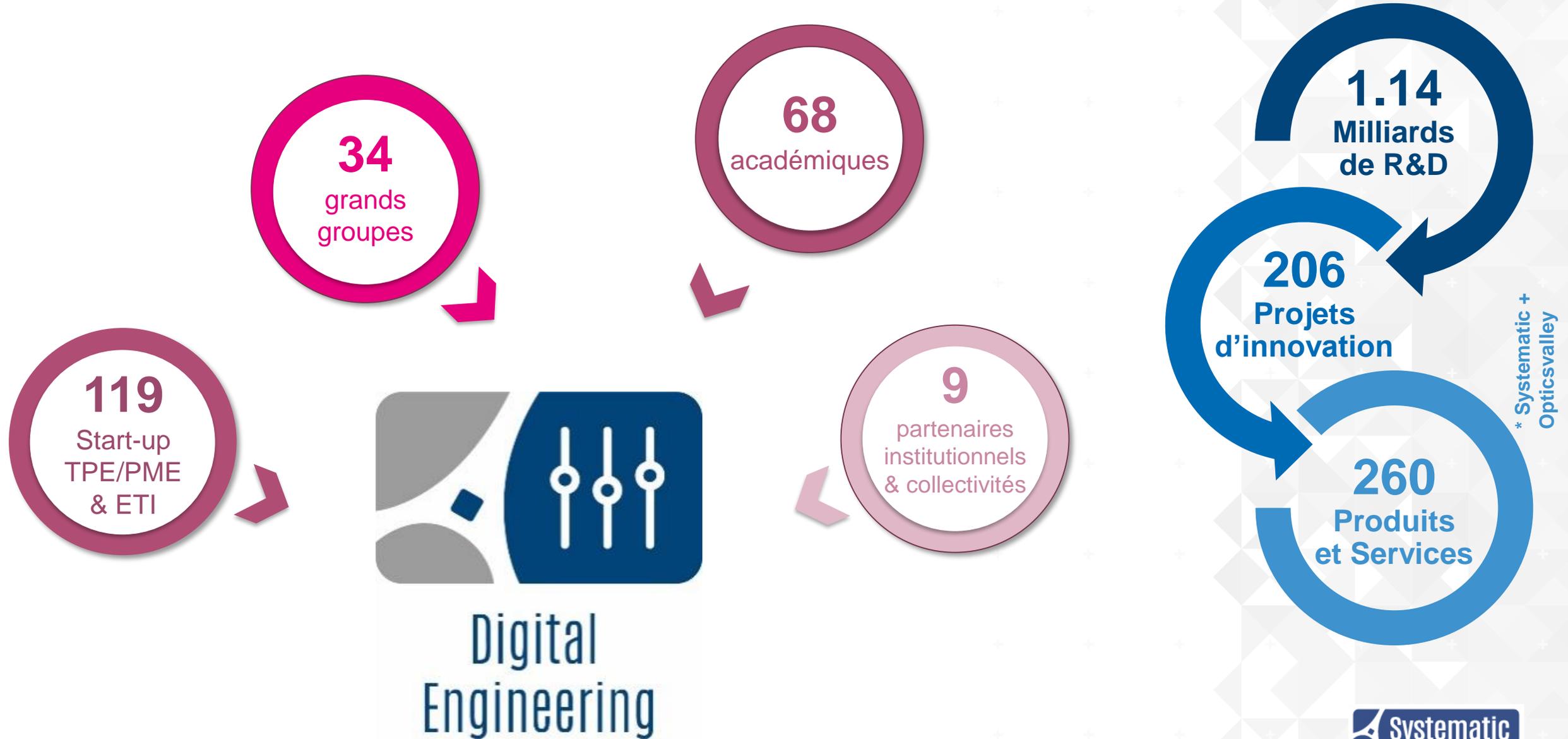
trempline



arm



Un écosystème de 230 membres actifs !



Axes technologiques prioritaires

HPC

Evolution sous l'effet de plusieurs forces

- Nouveaux usages : IA, IoT ou temps réel ;
- Architectures hybrides : accélérateurs ou en réseau Edge Computing, Fog Computing, Quantique...;
- Plus grande productivité de développement ;
- Baisse du coût du calcul : démocratisation du HPC.

Mutation rapide qui soulève des enjeux

- Amélioration des fondamentaux du HPC ;
- Soutien à la diffusion des nouveaux usages du HPC ;
- HPC frugal.

Quantum

Veille technologique

- Calcul quantique adiabatique ;
- Calcul par circuits quantiques ;
- Simulation hamiltonienne.

Usecases

- Algorithmes et accélération quantiques ;
- Plateformes de programmation et simulation ;
- Applications métiers.

Roadmaps

- Architecture de calcul à qubits logiques ;
- Architecture de calcul à qubits physiques (NISQ) ;
- Simulation quantique.

Simulation

Représentativité des modèles

- Matériaux, multi-échelles, couplage multi-physique, procédés de fabrication ;
- Verrous : composites, forgeage, fonderie, emboutissage structures minces, injection polymères thermoplastiques, usinage à grande vitesse, assemblages de fabrication additive...

Allègement des modèles

- Réduction formelle de complexité, méthodes d'analyse de données

Conception système optimale

- Calcul de variation et de fonctions non explicites, recherche d'optimum
- Caractérisation des incertitudes et lien avec une maquette numérique
- Gestion des résultats de simulation en grappe (en lien avec le PLM)

Mise en œuvre et organisation

- Automatisation lien CAO-calcul, exploitation et capitalisation des résultats, data mining, réalité virtuelle et analyse, intégration dans le PLM étendu...

Ingénierie Système & logicielle

Ingénieries, méthodes et outils

- Comportement ;
- Conception ;
- Vérification.

Nouveaux paradigmes de conception associés aux technologies

- Réseaux neuronaux, données massives : abstraction, vérification, comportement...

Accélération des processus d'ingénierie système

- Processus de conception et d'exploitation intégrés (beyond digital twin)

Présentation feuille de route Hub “Digital Engineering”



Systems Architecture

Enterprise Transformation Architecture

Iterative and Collaborative Systems Engineering

Agile@Scale IT Architecture

Model based systems engineering (MBSE)

Product Lines Architecture

Core competencies

Portfolio offering

Transformation consulting
Expertise consulting
Coaching
Training
Community animation

Team

35
collaborators
& coaches

Revenues

7,5M€
2019

Offices

Paris
Toulouse
Shanghai

Creation


Spin-off - 2011

Partners

Permanent training programs

AIRBUS (Helicopters) • ARIANEGROUP
NISSAN • PSA • RENAULT • SAFRAN
SCHNEIDER ELECTRIC
SOCIETE GENERALE

CESAM method

5000
trained professionals
of which 700 certified
professionals since 2016


COMMUNITY

Systems Architects
community

Events

CSDM Paris & Beijing
EA DAY
Thematic conferences
Executive Club

LinkedIn

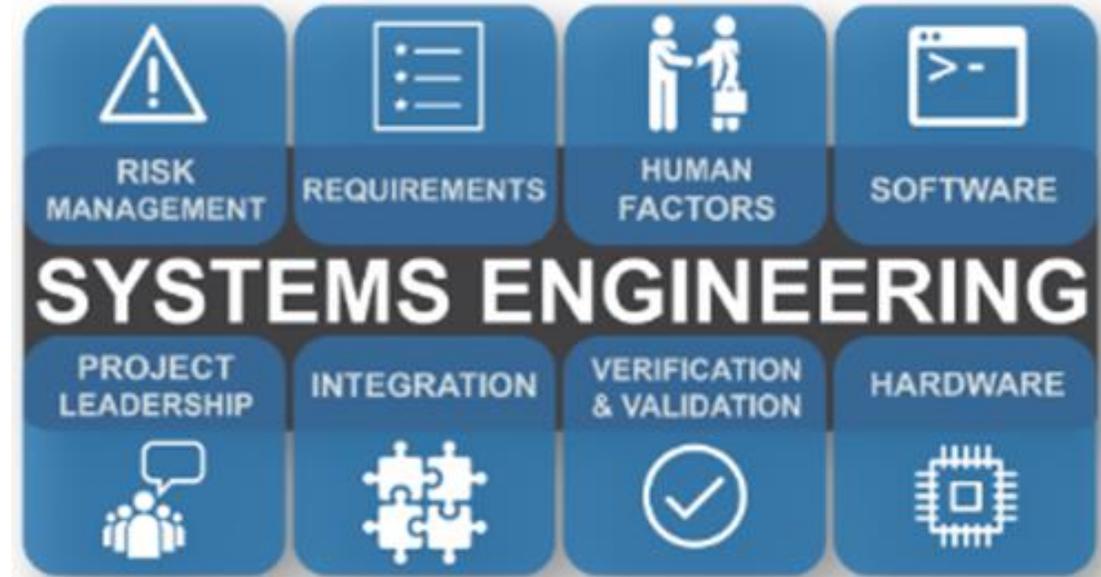
8600
followers

Loic LE SAUCE
Innovation VP
CESAMES

Ingénierie système et logicielle

L'ingénierie des systèmes:

- une **approche multidisciplinaire** définie scientifiquement.
- s'appuie sur des **méthodes, des outils, des normes et standards**, et des connaissances
- maîtrise du **cycle de vie des systèmes complexes**: l'idéation, la spécification, la conception, la validation, la réalisation, jusqu'au démantèlement.



1 Maîtrise de la complexité et de ses nouvelles formes

2 Vers une disparation de la frontière entre développement et opération

3 Au sujet des évolutions technologiques des outils

Axe 1 : Maîtrise de la complexité et de ses nouvelles formes

Enjeux

- La complexité rend les **développements plus difficiles ... l'expérience ne suffit plus**
- Des systèmes de plus en plus **ouverts ...** introduisant des **comportements émergents**
- **Innovation et IA** comme solutions miracles ... mais qui posent d'autres enjeux (confiance)
- Méthodes **formelles, ingénierie dirigée par les modèles** on fait leurs preuves ... mais restent confidentielles

Verrous

- Gestion des **comportements probabilistes** et des incertitudes,
- **Simulation hybride** discret-continu et multi-échelle
- **Ingénierie de ligne de produits** et système-de-système
- **Introduction de l'intelligence artificielle** dans les outils d'ingénierie système, démocratisation des méthodes formelles.

Axe 2 : Vers une disparation de la frontière entre développement et opération

Enjeux

- Interpénétration et extension des pratiques, méthodes entre l'embarqué et l'IT
- **Maîtrise et évolutions du système** tout au long de sa vie ... et même après
- **Approches « DevOps »** se généralisent au monde de l'ingénierie système
- L'intégration et la complexification : **systèmes-de-systèmes** de plus en plus présents

Verrous

- **DevOps au niveau système,**
- Continuité numérique, **et jumeau numérique** d'ingénierie pour supporter la co-ingénierie interactive et le travail collaboratif

Axe 3 : Vers une disparation de la frontière entre développement et opération

Enjeux

- Importance des **outils sous-estimée**
- Une industrie à soutenir pour garantir la **compétitivité et l'indépendance nationale**
- Amélioration de l'accessibilité et intégration de l'IA : **cognification des outils**

Verrous

- **Souveraineté** des outils, des données
- **Collaborativité, accessibilité, Sécurité, Frugalité**
- **Fédération des univers** de données d'ingénierie



Questions / réponses

1. Quels sont les enjeux principaux de l'ingénierie système & logicielle ?
2. Comment on répond à ces enjeux, quels sont les verrous de l'ingénierie système & logicielle ?



Table Ronde



Philippe GICQUEL
CEO

CIL4Sys



Morayo ADEDJOUMA
Research Engineer

CEA LIST



Philippe FIANI
Responsible R&D

Sherpa Engineering

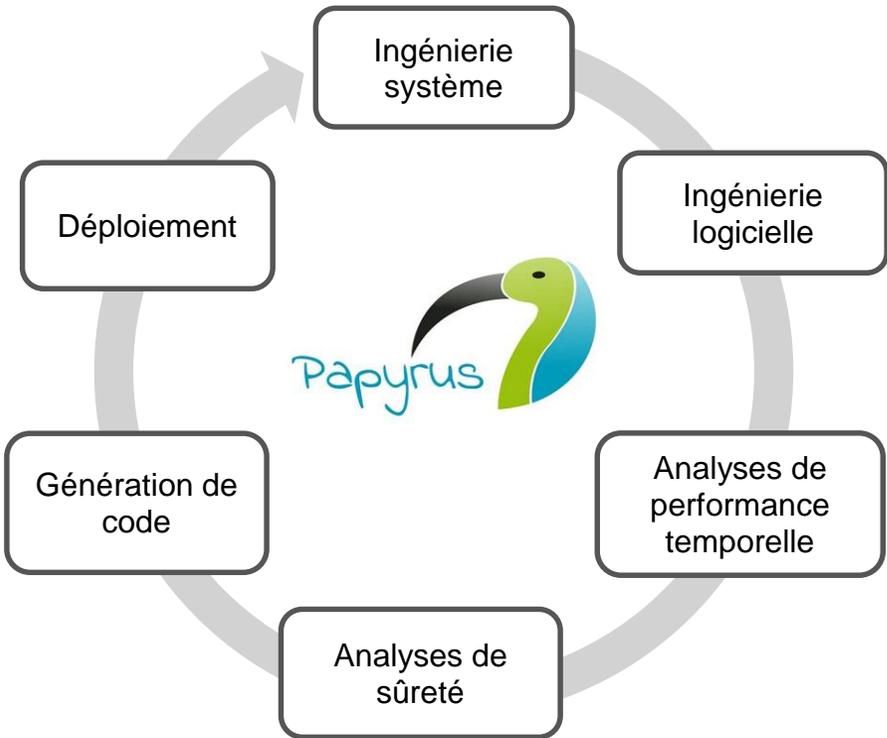




Morayo ADEDJOUMA
Research Engineer

CEA LIST

LABORATOIRE CONCEPTION DE SYSTÈMES EMBARQUÉS ET AUTONOMES (LSEA)



Expertise en Ingénierie Dirigée par les Modèles (IDM)

Expertise en systèmes embarqués à logiciels prépondérants (temps-réel, critiques)

Expertise en développement d'outils et de plateformes logicielles

Méthodes et outils pour l'ingénierie des CPS autonomes

- Véhicule autonome
- Robotique intelligente
- Manufacturing

Vers des outils d'ingénierie système augmentés

- Exploitation de la donnée
- Gestion de la connaissance
- Capacités cognitives

Vers une Intelligence Artificielle de confiance

- Nouvelles méthodes
- Nouvelles architectures
- Nouveaux outils



Philippe FIANI
Responsible R&D

Sherpa Engineering



Headquarters
Nanterre

Innovative SME

Since 1997
95 persons
Turn over 7.7 M€
R&D 1.4M€



Model-Based
Service/Tools Provider



Aeronautics



Space



Automotive



Energy



Process
Industries



EV-HEV



ICE

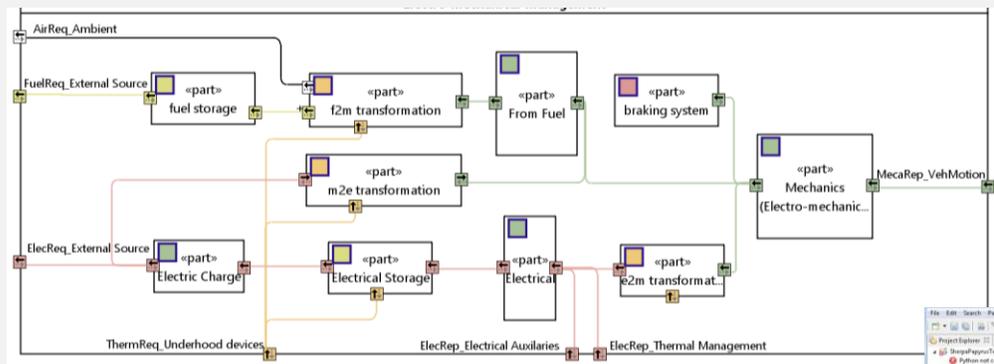


AC

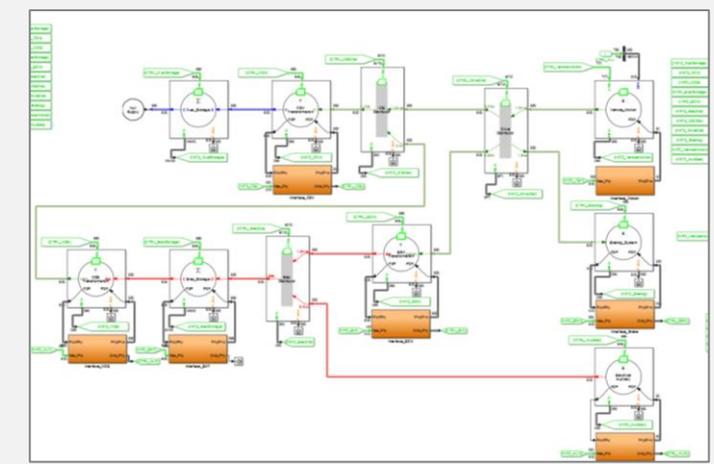


ADAS

System Definition – Requirements, Architecture, Tests



Multi-Physics Modeling – Control Design



Decision Support System

Prestations véhicule

- Autonomie
- Consommation urbaine/péri/autoroute
- Consommation auto-éco
- Conduite safe - suivi
- Conduite safe - arrêt
- Précision de conduite
- Confort de conduite - longitudinal
- Confort de conduite - latéral
- Confort de conduite - arrêt
- Performance
- Coût

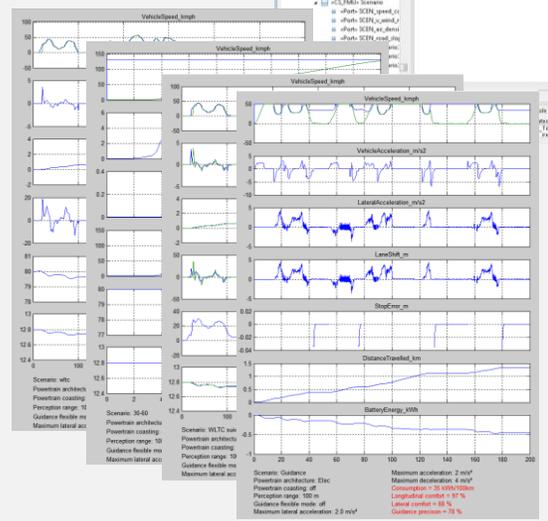
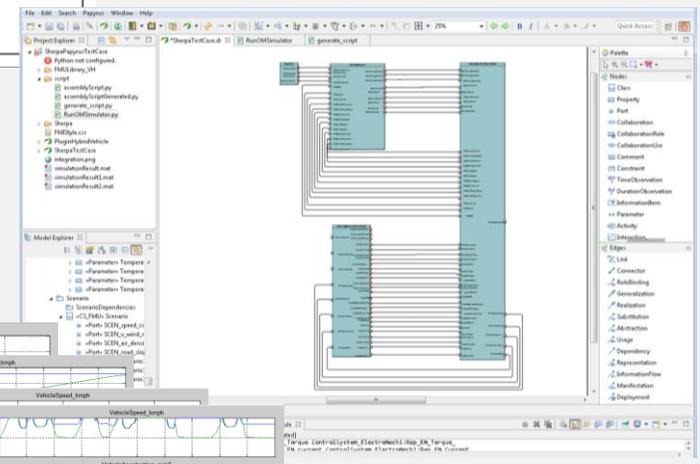
Variants architecture

Eco Powertrain

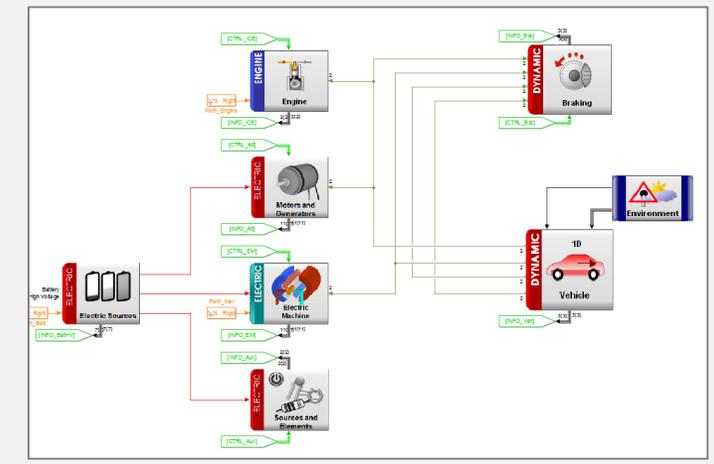
Conventionnel	Conventionnel
Hybride	Hybride
Electrique	Electrique

Autonomous Driver

Variant 1	Variant 2
Variant 3	Variant 4



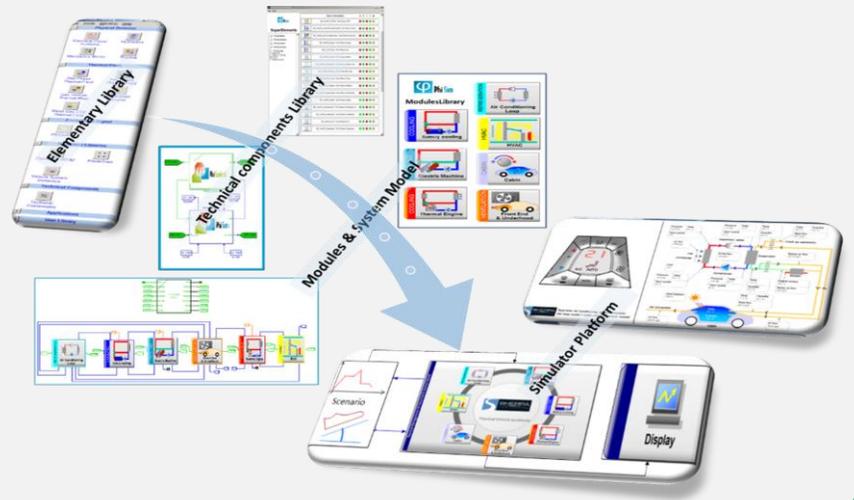
Model Integration
Co-simulation
Results analysis
KPI calculation





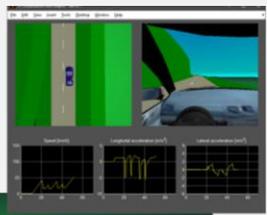
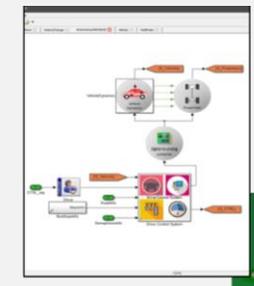
Energy

*Customized Platform
Thermal and energy
management*

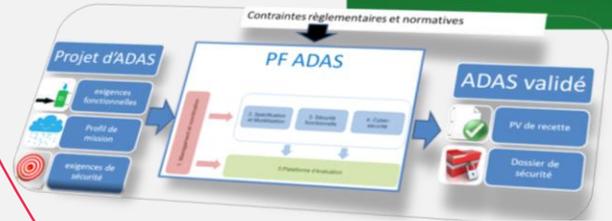


ADAS

*Customized Platform
ADAS & Autonomous
Systems*



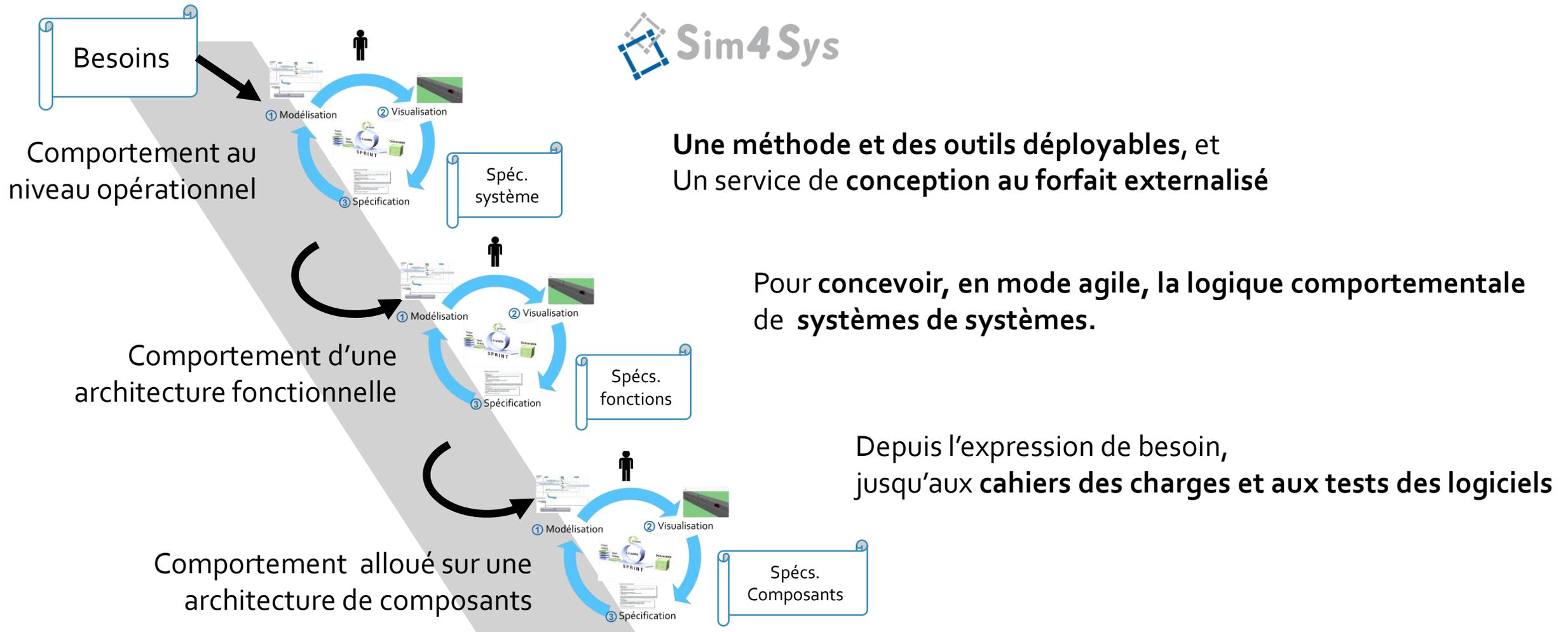
Modeling & Simulation



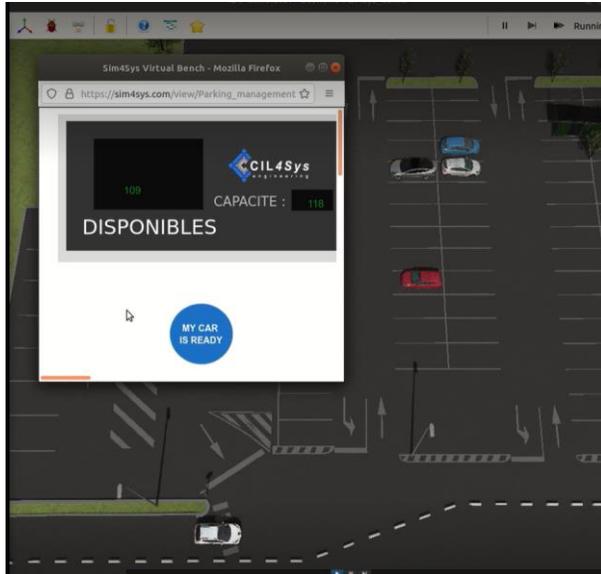


Philippe GICQUEL
CEO

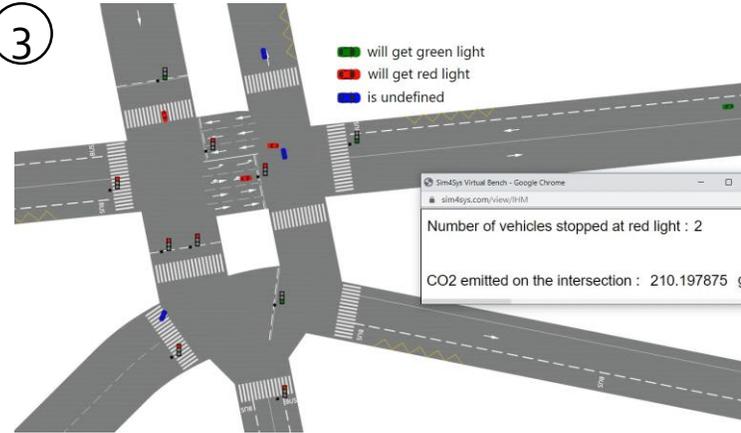
CIL4Sys



1

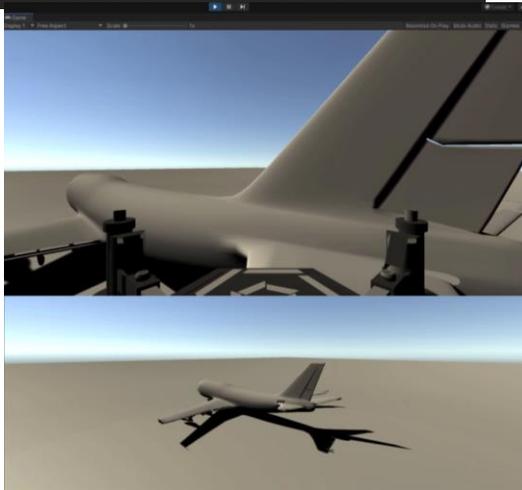


3

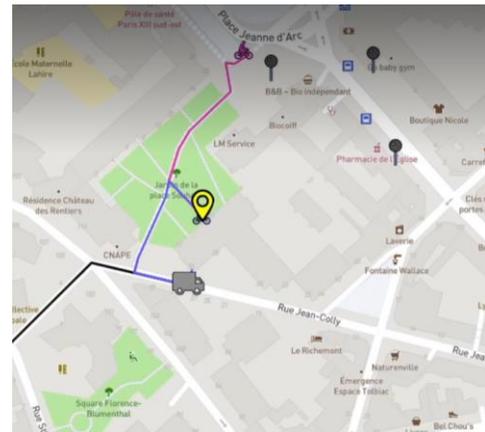


- 1 - voiturier autonome
- 2 - drone d'inspection
- 3 - gestion de trafic intelligente
- 4 - livraisons multimodales
- 5 - ilot robotisé

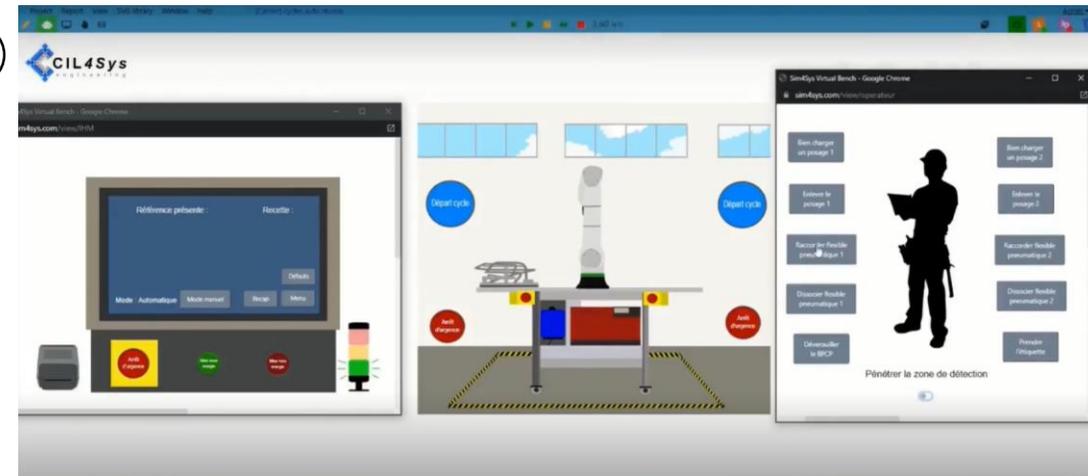
2



4



5





Questions / réponses



Merci à tous