

L'essentiel sur l'IRT SystemX

Janvier 2024



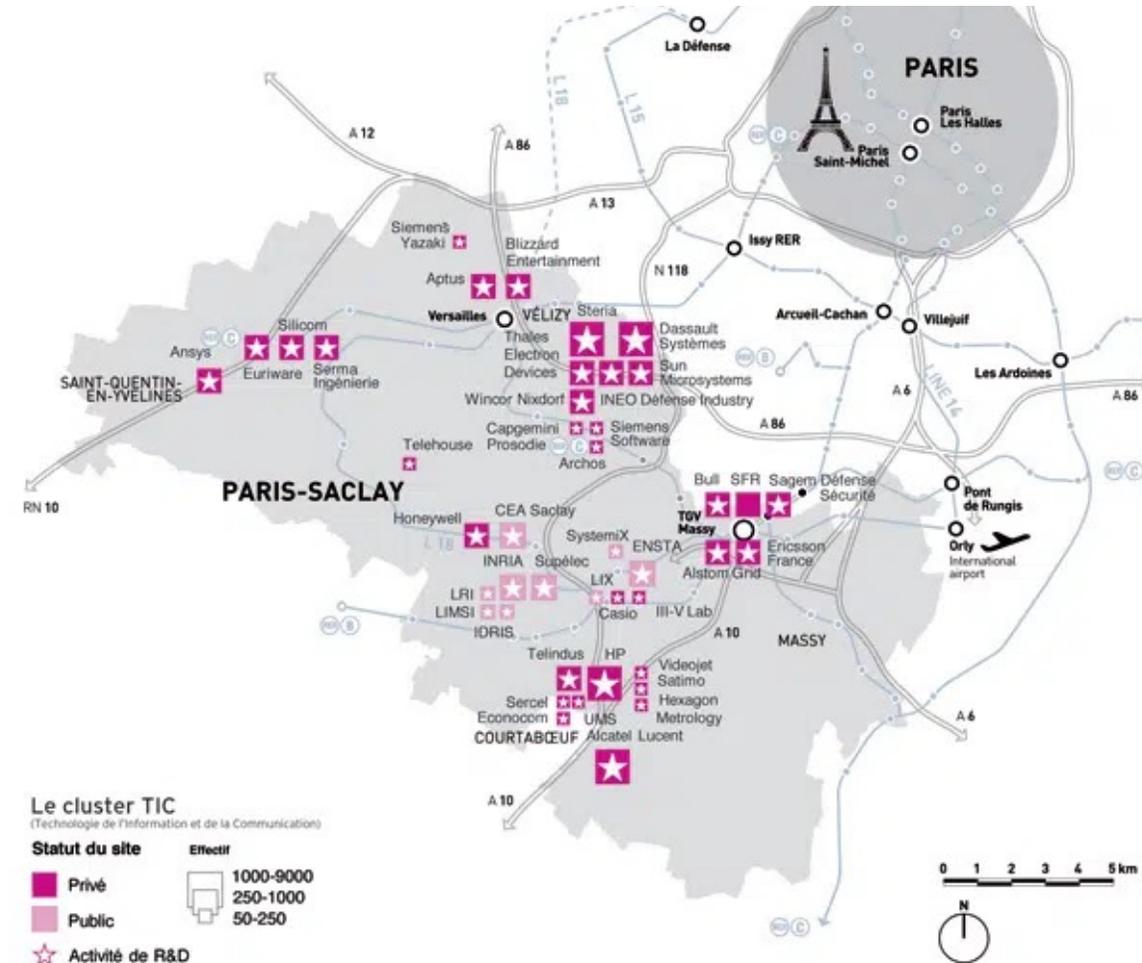
www.irt-systemx.fr



Au cœur de l'un des 8 pôles d'innovation les plus importants au monde (MIT Tech Review, 2013)



Source : MIT Technology Review, July 2013



21%

de la recherche
publique française

38%

d'étudiants
internationaux
en master

11

Médailles Fields

65000

étudiants

42%

d'étudiants
internationaux
en doctorat

1

SATT

1300

docteurs/an

5

prix nobels

Des **partenariats
industriels** et des
**plateformes
technologiques**

Université Paris-Saclay



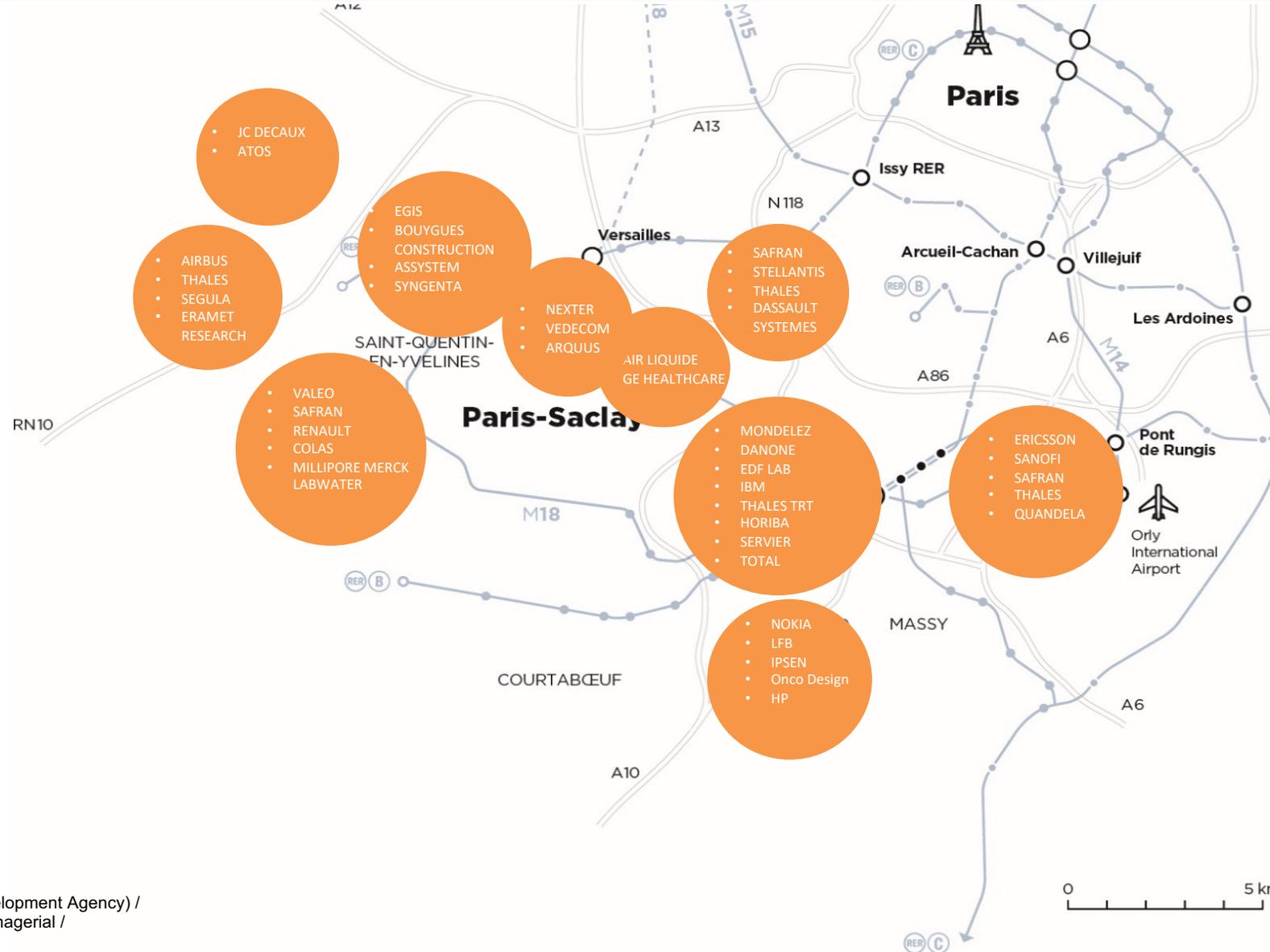
- 1^{ère}** mondiale en mathématiques (2020-2023)
- 15^e** mondial toutes disciplines confondues
- 1^{ère}** université d'Europe

Institut Polytechnique de Paris



- 38^e** mondial
- 2^e** en France
- 10^e** monde et **1^{er}** France en réputation employeur



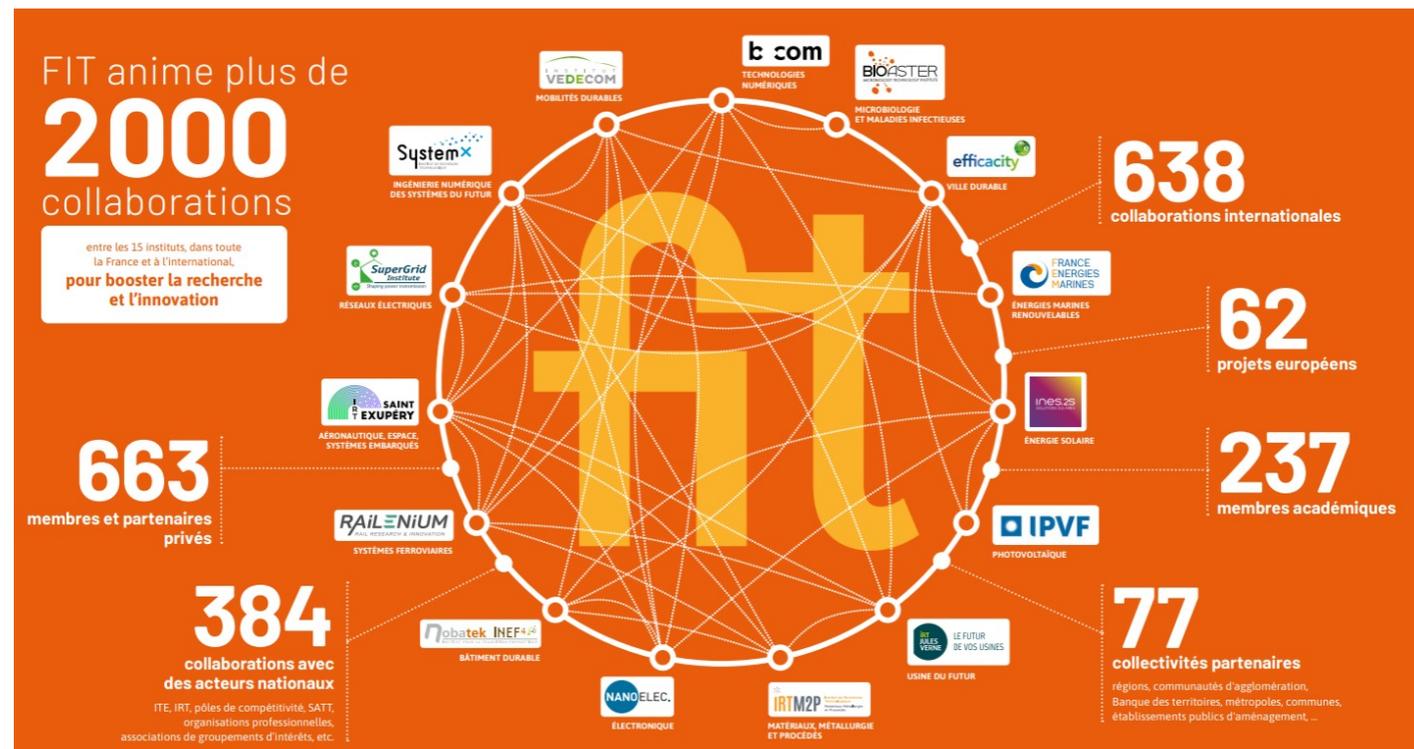
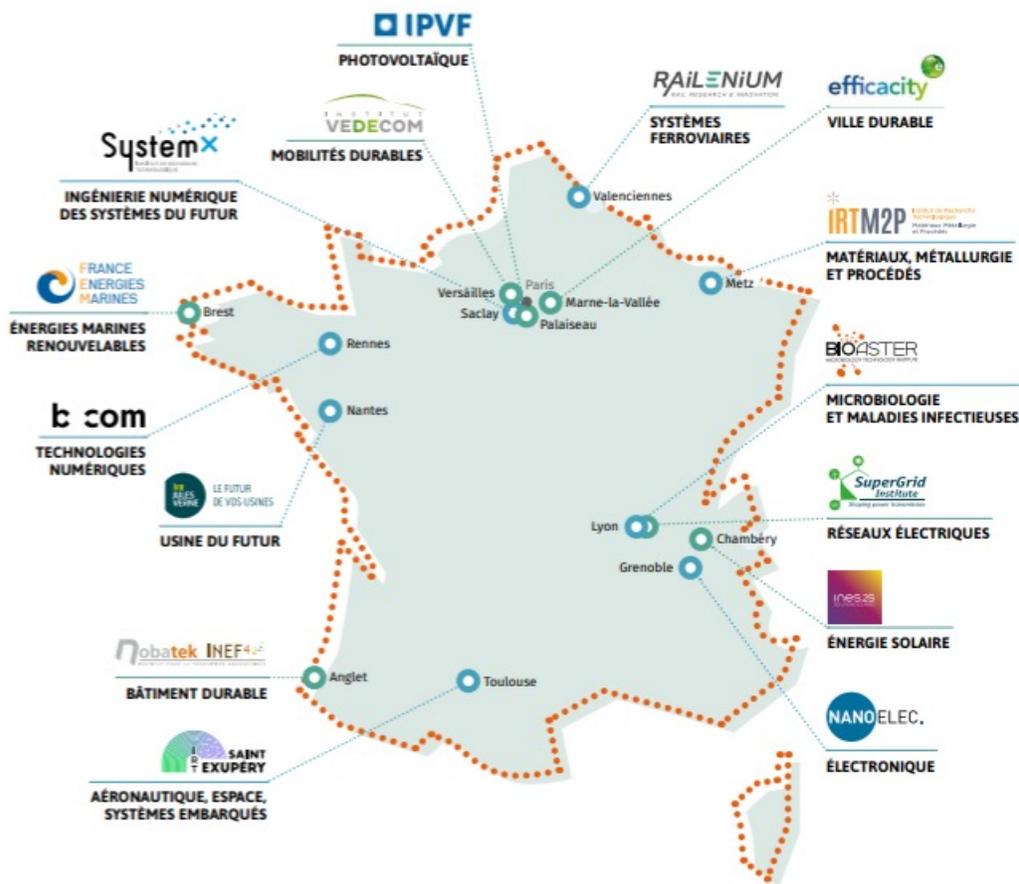


15%
de la
R&D
privée



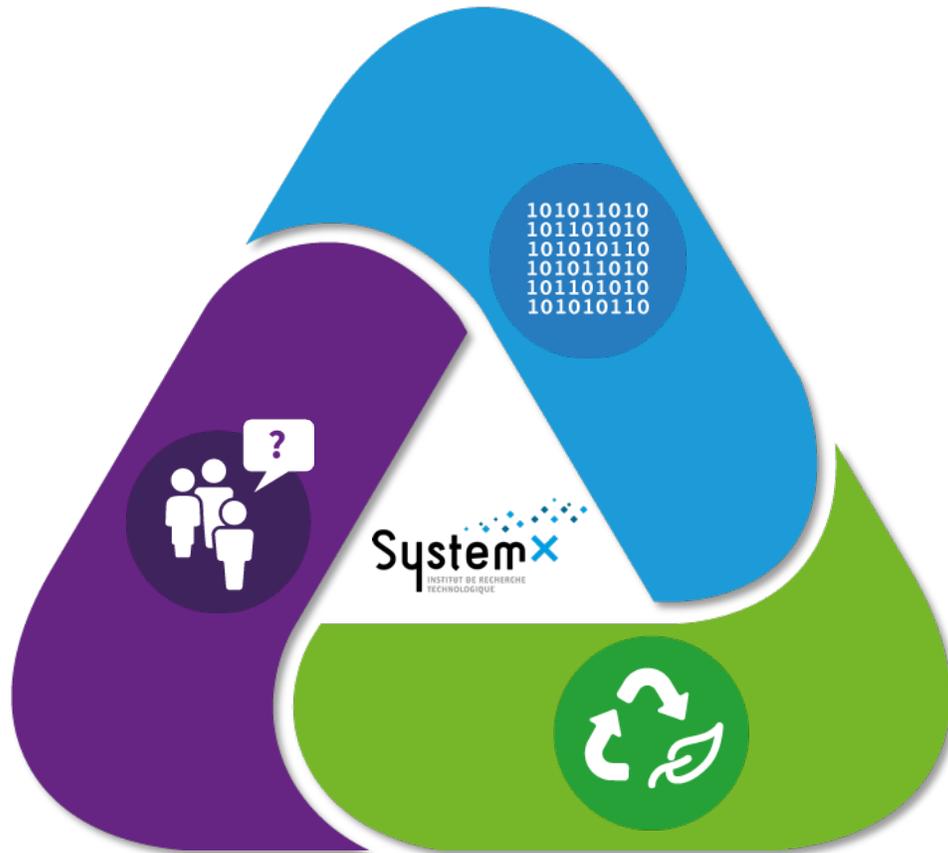


Avec France 2030, accélérer la transformation des secteurs clés de notre économie par l'innovation et positionner la France en leader du monde de demain.



Comprendre et répondre à trois transitions majeures

SystemX accélère la transformation numérique des organisation grâce à l'analyse des systèmes complexes, la modélisation et la simulation pour l'aide à la décision



1

Numérique

Accélérer la transition numérique

2

Environnement

Pour un développement soutenable et une transition écologique

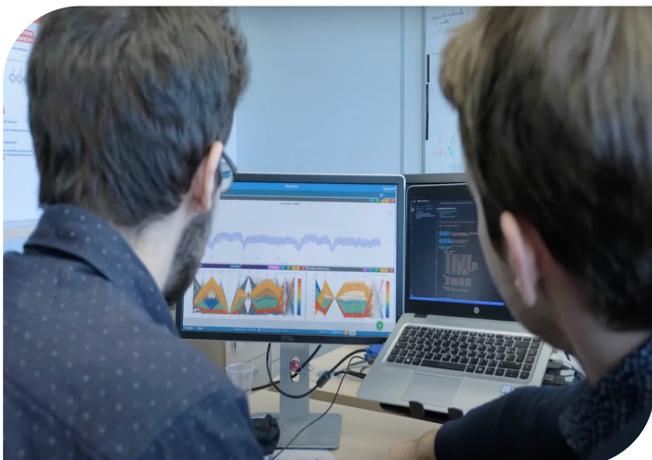
3

Incertitude & complexité

Faire face aux crises avec résilience

Vers une ingénierie numérique pour « mieux vivre, mieux produire et mieux comprendre le monde »

PROGRAMMES STRUCTURANTS



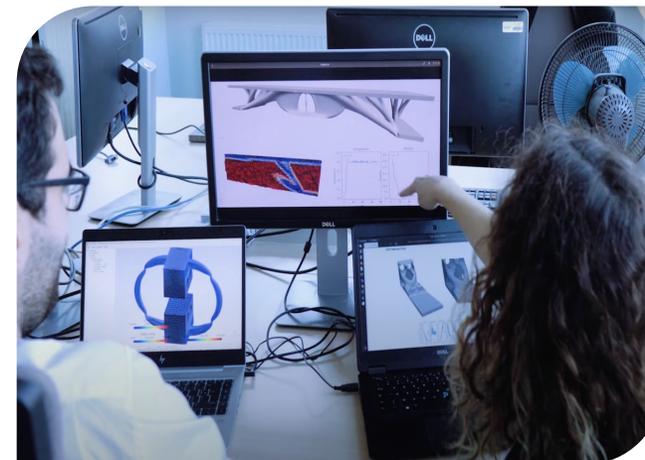
1

**INGÉNIERIE AUGMENTÉE
ET IA DE CONFIANCE**



2

**CYBERSÉCURITÉ
INDUSTRIELLE**



3

**JUMEAUX NUMÉRIQUES
INDUSTRIELS**

SECTEURS APPLICATIFS

- *Digitalisation et décarbonation*
- *Optimisation de la gestion des ressources*
- ...



Transport autonome
et Mobilité



Industrie du futur



Environnement
et Développement
durable



Numérique
et Santé



Défense et Sécurité

Opère des projets de recherche appliquée orientés cas d'usage pour la transformation numérique de l'industrie, des services et des territoires :

- 1 Un savoir-faire : analyse, modélisation, simulation et management de la décision
- 2 Des compétences propres
- 3 Des actifs propres : plateformes logicielles, cyber-physiques et processus outillés



65

Partenaires économiques dont 1/3 de grands groupes et 2/3 de PME



50

Partenaires académiques

5 secteurs applicatifs prioritaires



Transport autonome et Mobilité



Industrie du futur

8 domaines scientifiques et techniques



Science des données et IA



Interaction, usage et connaissances



Calcul scientifique



Optimisation



Ingénierie système



Sûreté de fonctionnement



Sécurité numérique et blockchain



IoT et réseaux



Défense et Sécurité



Environnement et Développement durable



Numérique et santé



Pilier technologique du Grand Défi « Sécuriser, fiabiliser et certifier des systèmes fondés sur l'intelligence artificielle »



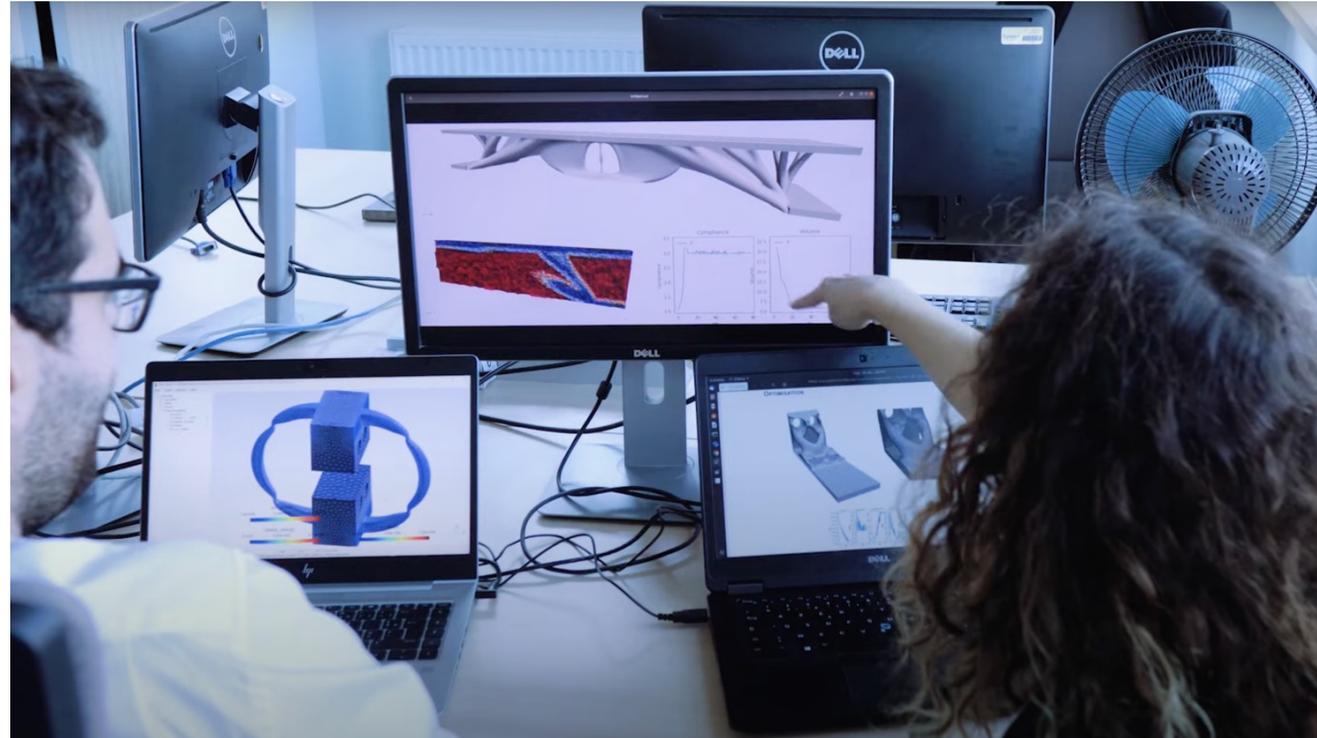
Une **plateforme d'outils logiciels** souveraine, ouverte, interopérable et pérenne pour **l'intégration d'une IA sûre, fiable et sécurisée** par les industriels dans leurs **systèmes critiques**

Fondateurs





Intelligence
artificielle
et ingénierie
augmentée



Hybrider les technologies d'IA avec les méthodes déjà déployées par les ingénieries industrielles pour
en **optimiser les performances opérationnelles**

Partenaires :

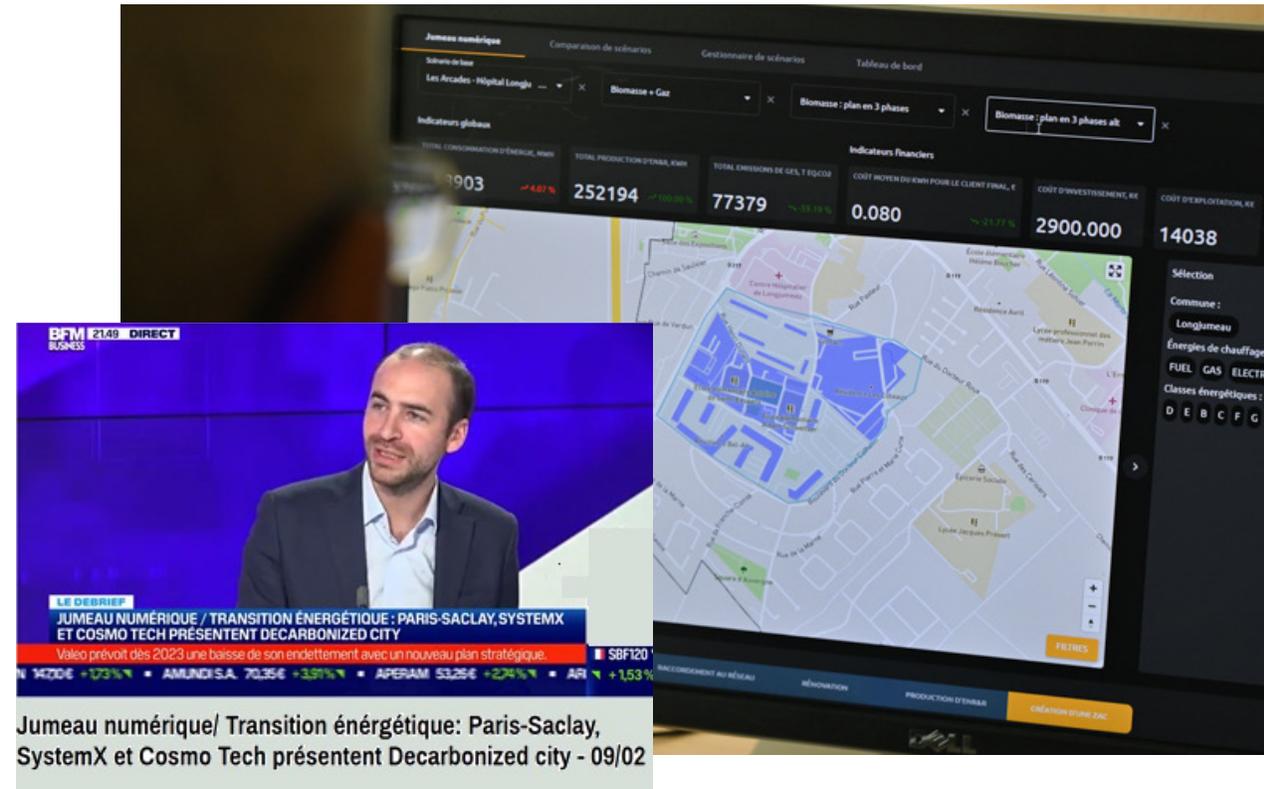




Approche holistique de la **cybersécurité** afin d'**assurer une sécurité de bout en bout**, soit tout au long du cycle de vie, et au travers des chaînes de valeur

Partenaires :





Concevoir un **environnement méthodologique outillé** pour l'aide à la création et la validation de jumeaux numériques de systèmes complexes

Partenaires :



Activities Firefox Web Browser juin 21 14:32

Ordres de Mission Edit: Use cases for multi- x +

https://slides.com/sebastianhorl/cs-um-mai22/edit

Automated taxis in Paris

The graph displays the relationship between fleet size and both the number of trips and the price per kilometer for four different pricing models: 0.15 EUR/km, 0.30 EUR/km, 0.45 EUR/km, and a Dynamic model. The x-axis represents Fleet Size from 0k to 70k. The left y-axis represents the Number of trips from 0.2M to 1.4M. The right y-axis represents Price [EUR/km] from 0.20 to 0.50. The 0.15 EUR/km model shows the highest number of trips, while the Dynamic model shows the lowest price per kilometer.

Fleet Size	0.15 EUR/km (Trips)	0.30 EUR/km (Trips)	0.45 EUR/km (Trips)	Dynamic (Price)
0k	0.2M	0.2M	0.2M	0.35
10k	0.8M	0.7M	0.6M	0.28
20k	1.2M	1.1M	1.0M	0.30
30k	1.3M	1.2M	1.1M	0.32
40k	1.35M	1.25M	1.15M	0.35
50k	1.38M	1.28M	1.18M	0.38
60k	1.4M	1.3M	1.2M	0.42
70k	1.42M	1.32M	1.22M	0.48

Cas d'usages

The background features the text 'SystemX' in a light blue font. Below it, there is a large, faint graphic of a city map with blue dots representing data points. The entire background is overlaid with a grid of small, semi-transparent icons representing various system components and user interface elements.

- Développer des outils **d'analyse, de modélisation et d'aide à la décision** pour accompagner la décarbonation des secteurs mobilités et logistique
- Explorer et concevoir **le futur des mobilités et de la logistique** à travers des approches centrées usagers
- Soutenir la **digitalisation de la filière transport** en prototypant des solutions opérationnelles

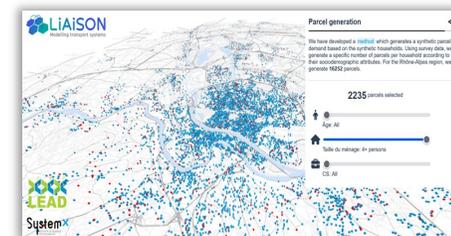
1
TechLab

1
Chaire Industrielle

5
projets de R&D collaboratifs européens

+10
partenaires académiques et industriels

- Consolider une **plateforme de modélisation** open source et interopérable
- Consolider le leadership de SystemX dans le champ de la **simulation multi-agents**
- Développer des **approches multi-sectorielles** et des solutions multidisciplinaires à la croisée des secteurs transports et énergies



- Mettre en place une méthodologie d'**éco-conception pour l'analyse de cycle de vie** des systèmes et des territoires.
- Développer des **outils d'aide à la décision** pour accompagner la **transition écologique**.
- Prédire et explorer **des scénarios soutenables multicritères** centrés sur **l'usager** et son **environnement**.

1
Projet improve

1
Alliance
Académique
et industrielle

2
Projets de R&D
collaboratifs européens

+20
Partenaires académiques et
industriels



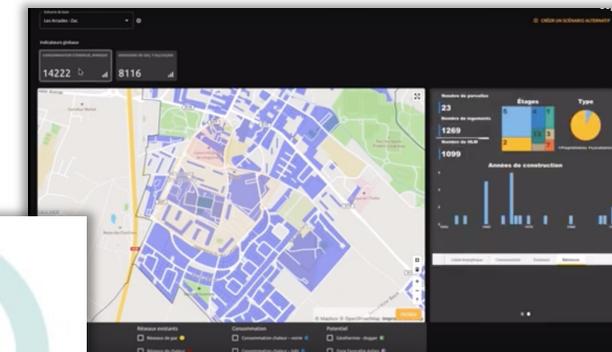
Consolider une **méthodologie d'éco-conception** de référence instanciable sur des cas et domaines applicatifs variés.



Exploiter la technologie de **jumeaux numériques** pour simuler des scénarios territoriaux et en évaluer l'impact (planification urbaine, impact du numérique, sol, sous-sol, eau..)



Outiller les industriels et les territoires pour prendre des décisions soutenables en réponse à l'urgence écologique et aux directives européennes.



- Démonstration de la sécurité et de la sûreté de fonctionnement des systèmes autonomes
- Caractérisation, modélisation et simulation des systèmes de perception « intelligents » et validité des modèles pour la simulation (Credibility Assessment)
- Gestion de l'explosion combinatoire des paramètres décrivant les situations de conduite
- Cybersécurité des systèmes communicants
- Sécurisation des systèmes critiques embarquant de l'IA
- Adaptabilité des IHM multimodales

2
Boost

1
Initiative
d'industrialisation

7
projets de R&D
collaboratifs européens

+50
partenaires académiques et
industriels

Consolider et participer à l'industrialisation d'une **plateforme de gestion de scénarios pour la démonstration de la sécurité des systèmes de mobilité autonome**

Consolider et exploiter un **laboratoire d'évaluation de l'expérience à bord d'un véhicule à l'aide d'un cockpit immersif**

Accompagner les industriels et institutionnels pour concevoir et valider la sécurité et la sûreté de fonctionnement des systèmes de transports automatisés et connectés



- Contribution to Horizon Europe clusters: health, security for civil society, digital and industry
- Leverage from industrial cross-sector digital environments



Prevent, response, recover from cyber threats:

- **Digital twinning** through cyber ranges
- Fine-grained **access control** to **sensitive** data
- **Dataspaces** interfaces



Trustworthy use of health-related real-world data:

- Apply advanced **data-science** to large distributed datasets
- **Design trustworthy** industrial **AI-based** systems
- Findable, Accessible, Interoperable, Reusable principles

Current activities:

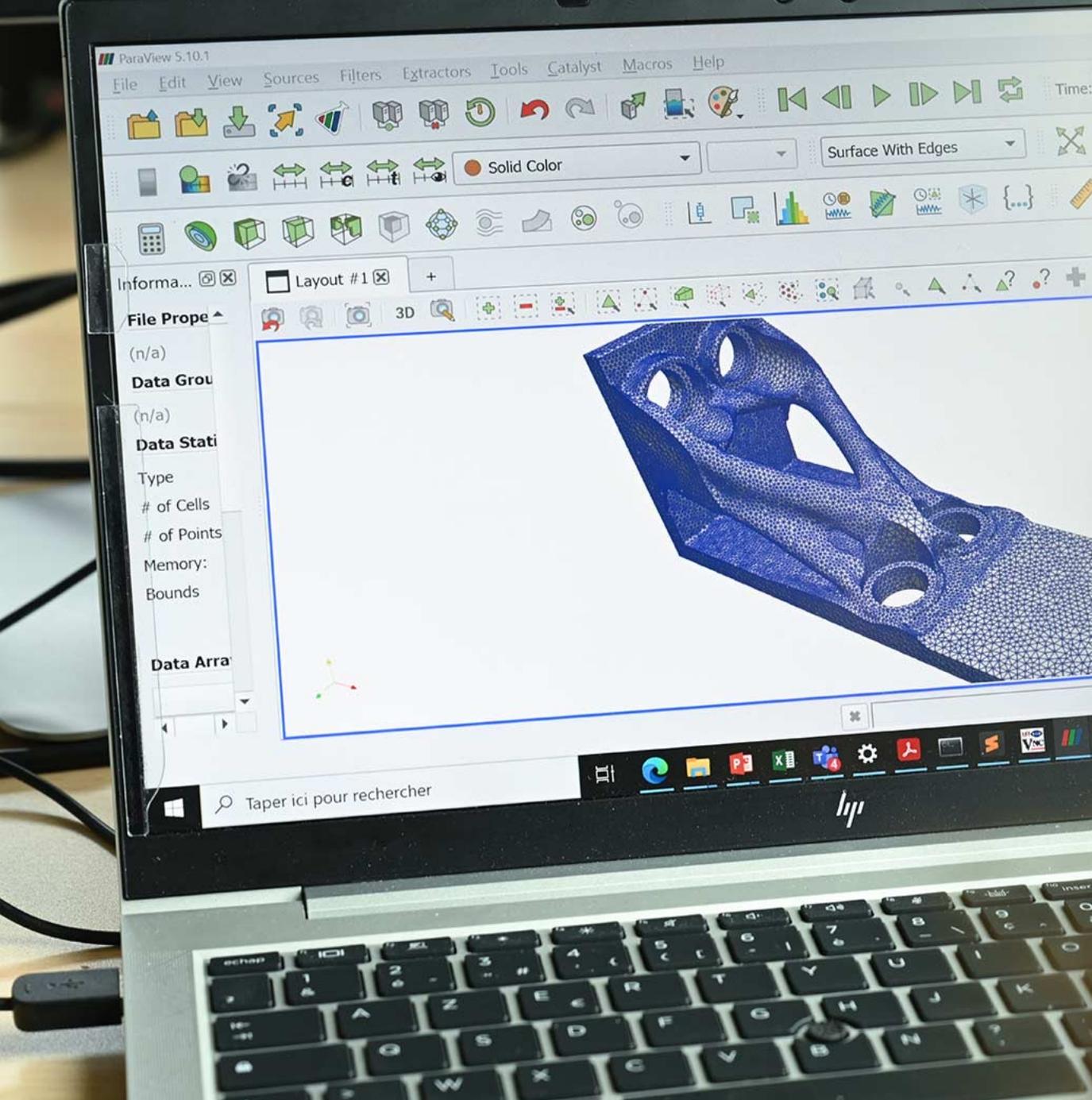
Horizon Europe project: [Dynamo](#) business continuity and resilience

Exploratory research: [Influence of vaccination of Long COVID](#)

BDVa [Healthcare Task force](#)

Partners :

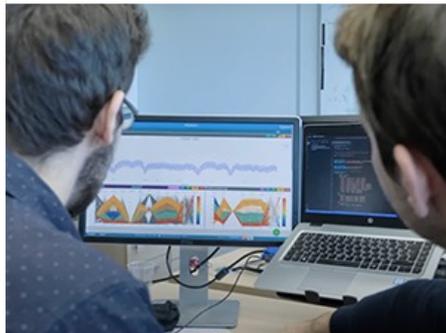




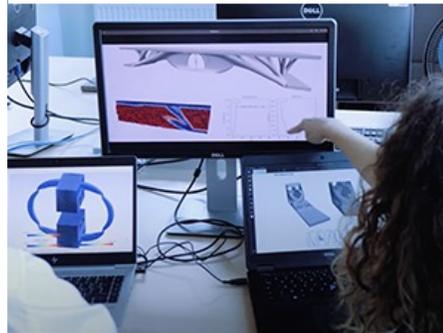
Plateformes & Environnements

Accélérer la R&T grâce à des environnements stimulants

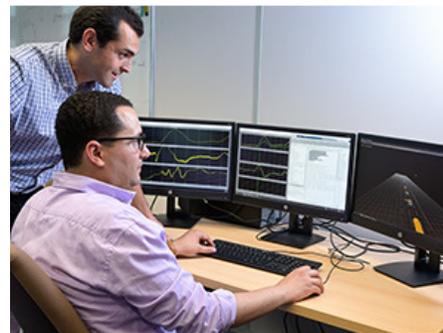
Cinq environnements technologiques regroupant des plateformes et actifs à l'état de l'art



**Data Science,
IA & Interaction**



**Computational
Engineering
& Optimization**



**System Engineering
& Safety**



**Cybersecurity
& Networks**



**Digital Infrastructures
& Software
engineering**

Une plateforme de modélisation des systèmes de transport et de logistique

- Plateforme de simulation et de modélisation pour la planification stratégique

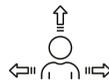
- Avantages clés :



Etude de scénarios prospectifs multi-paramètres

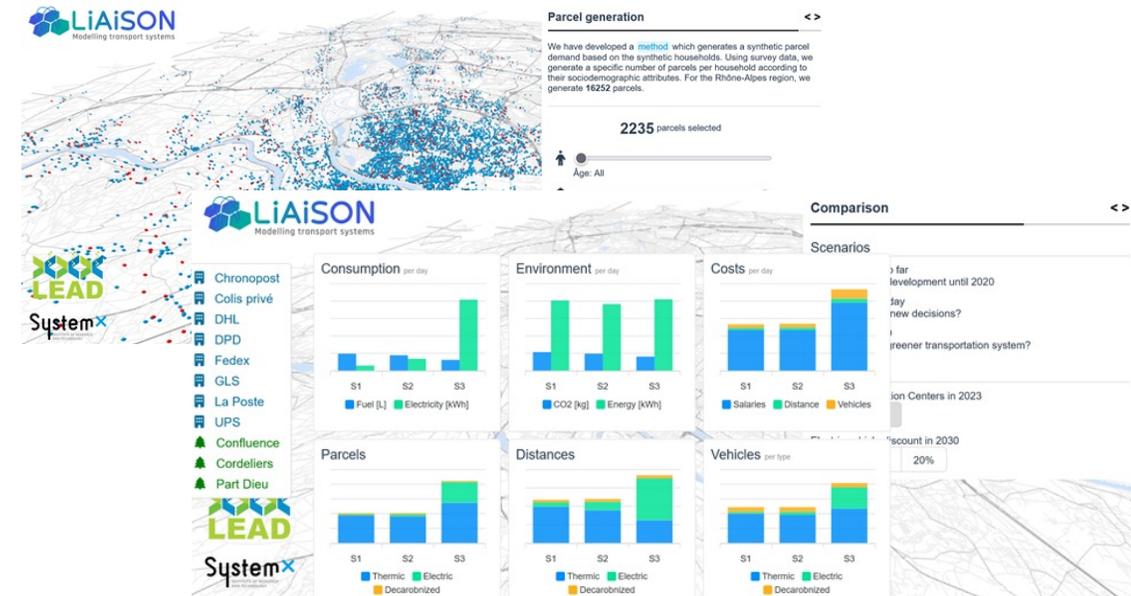


Simulations à grande échelle



Aide à la décision stratégique

- S'appuie sur la technologie multi-agents



Partenaires :



Une plateforme open-source d'aide à la décision pour développer des simulateurs augmentés efficaces, orientés applications industrielles

- Première plateforme de benchmarking pour l'hybridation simulation/IA

- Avantages clés :



Import de données et génération de données synthétiques

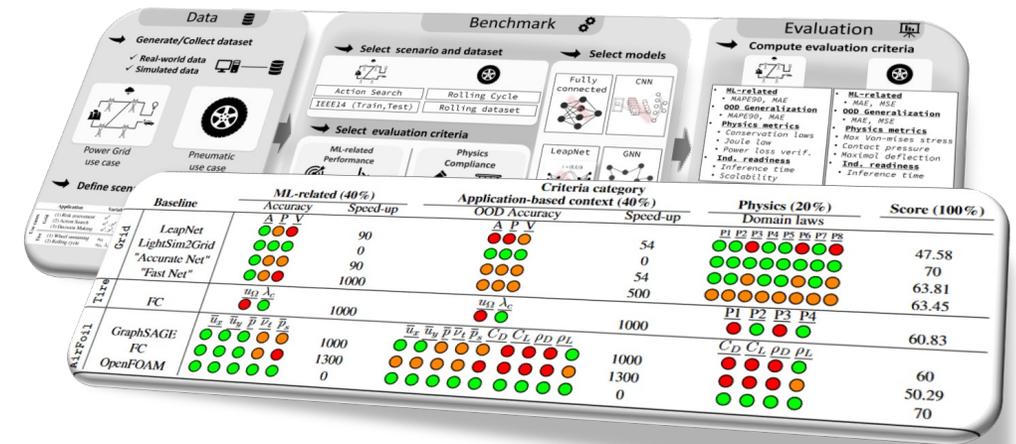


Simulateur augmenté



Benchmark et évaluation multicritères de modèles

- Une plateforme pour tous secteurs :
 - Eprouvée sur 6 cas d'usage multi-sectoriels



<https://lips.irt-systemx.fr/>

Partenaires :



Une application web open-source pour faciliter le processus de développement de modèles d'apprentissage automatique

- Outil de détection des biais et d'évaluation contextuelle pour vos projets d'IA

- Avantages clés :



Détection de biais
dans les données

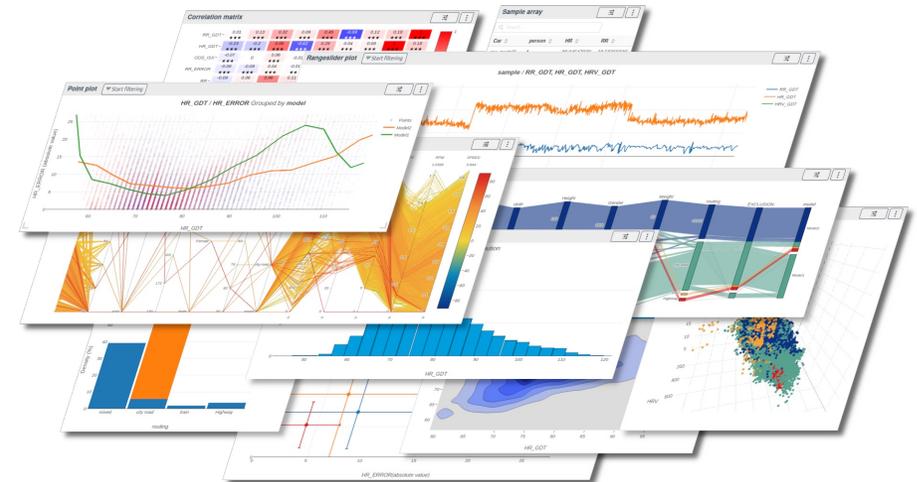


Evaluation de la
performance des
modèles



Sélection de
données
d'entraînement

- Compatible avec tous types de données



<https://debiai.irt-systemx.fr/>

Partenaires :



Une plateforme logicielle open-source pour l'optimisation de la forme et de la topologie de pièces mécaniques

- Plateforme d'optimisation topologique par lignes de niveau



- Avantages clés :



Prototypage rapide

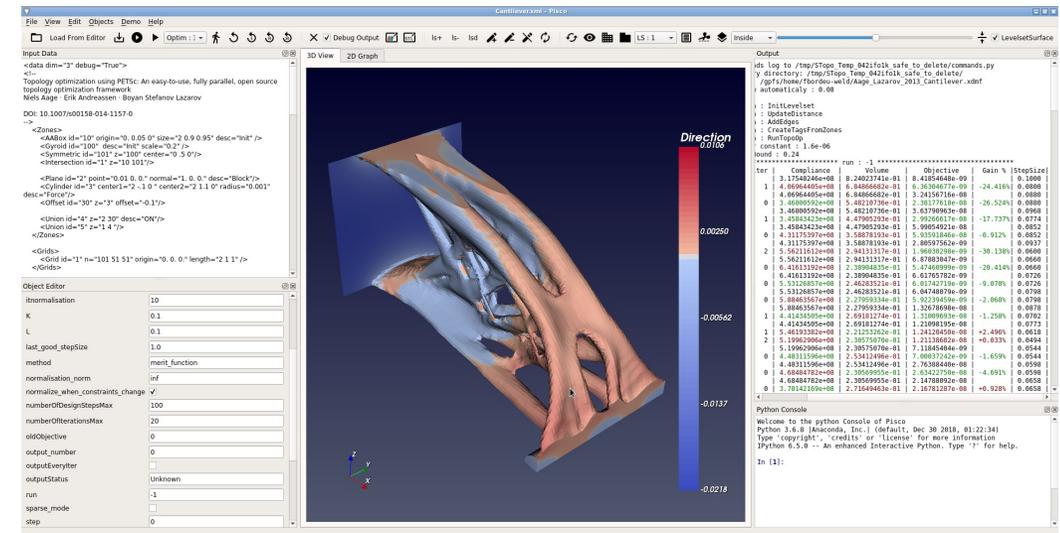


Processus outillé novateur et bibliothèques à l'état de l'art



Modularité, interopérabilité et personnalisation

- Interface user-friendly et unifiée pour l'exécution de problèmes d'optimisation



<https://openpisco.irt-systemx.fr/>

Partenaires :



Une plateforme de simulation pour étudier l'expérience utilisateur à l'aide d'un cockpit immersif

- Plateforme d'essais et d'expérimentations pour renforcer la confiance autour du véhicule automatisé et connecté

- Avantages clés :



Flexible
et personnalisable



Expertise en
facteurs humains



Lieu neutre
favorisant la
collaboration

- Accès à des données sur l'UX des véhicules automatisés



Partenaires :



HELLENIC
INSTITUTE OF
TRANSPORT
CERTH / HIT

gestigon
a Valeo brand

SYRMIA Systemx
INSTITUTE OF RESEARCH
AND TECHNOLOGY

tecnal:a
MEMBER OF BASQUE RESEARCH
& TECHNOLOGY ALLIANCE

Technische Hochschule
Ingolstadt

TNO innovation
for life

vicomtech
MEMBER OF BASQUE RESEARCH
& TECHNOLOGY ALLIANCE

Une plateforme pour l'évaluation des systèmes automatisés

- Plateforme de démonstration de la sécurité du véhicule automatisé par une approche méthodologique partagée
- Au cœur de l'initiative ADScene
- Avantages clés :



Bibliothèque de scénarios représentatifs

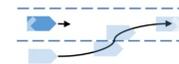


Génération combinatoire de cas tests

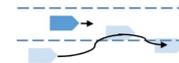


Simulation et analyse des résultats de tests

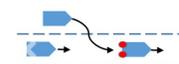
<https://app.adscene.io>



01. Cut-in with no obstacles (9) **DRAFT**
The EGO vehicle is on the main highway road and a vehicle performs a lane-change in front of him without any obstacle explaining its ...



02. Cut-in aborted (113) **DRAFT**
A vehicle in the adjacent lane of the EGO vehicle performs a lane change towards the @EGO vehicle, aborts its maneuver and goes ba...



Cut_in_while_CIPV_brakes (167) **DRAFT**
The vehicle in the adjacent lane of the EGO vehicle operates a cut-in while the CIPV breaks.

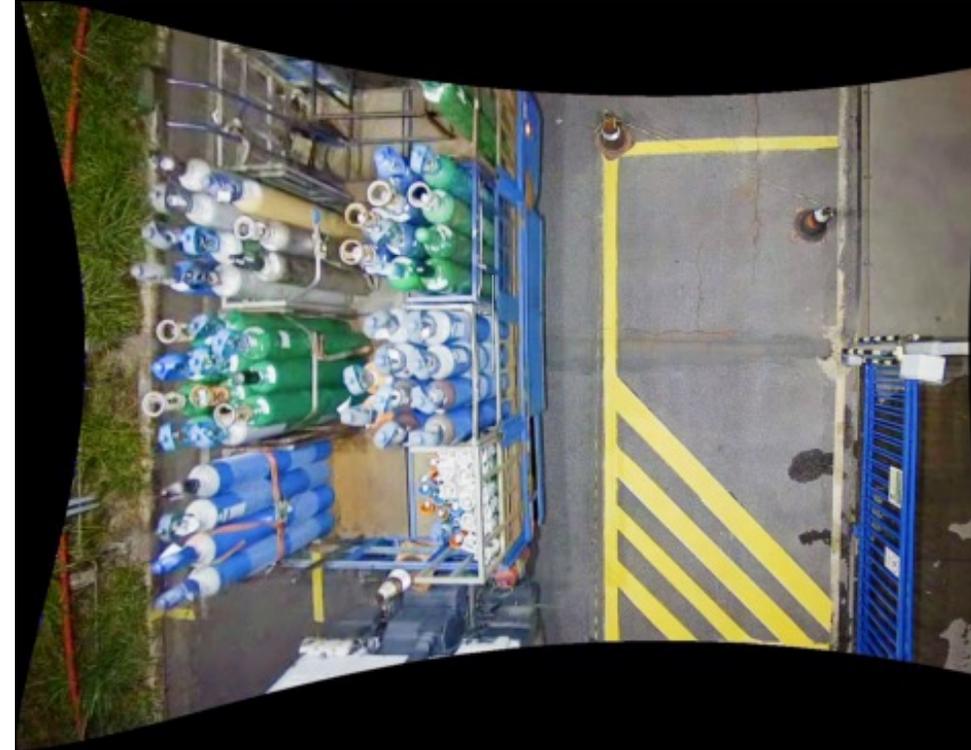
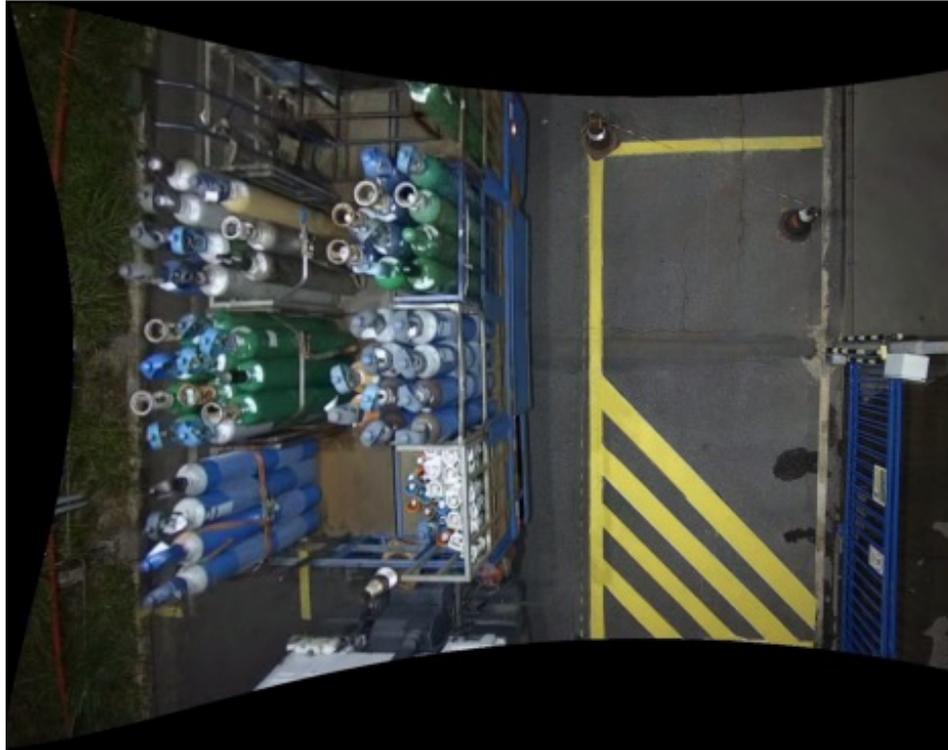
Partenaires :





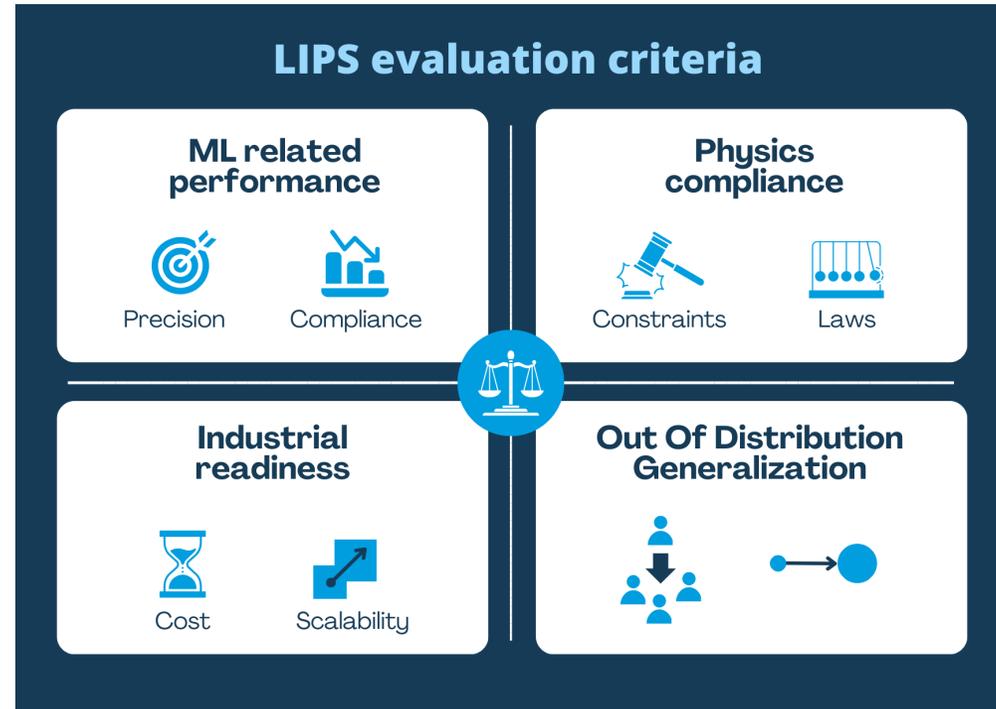
Impacts





- Erreur de comptage de nuit divisée par 2
 - Performance de précision > 98%





- Réduction possible du temps de calcul d'un facteur 100
 - Préservation du niveau de précision

Merci de votre attention

L'institut est un passeur. Les travaux qui sont menées à SystemX avec les chercheurs, les industriels sont essentiels pour anticiper la transformation de la société »



Le groupe | Nos événements | Recherche

HOME | ENSEIGNEMENT / RECHERCHE | RECHERCHE ET INNOVATION | DÉPÊCHE N°690063

IRT SystemX : "Nous voulons être le fer de lance de la transformation digitale" (Michel Morvan, président)

"Nous voulons être le fer de lance de la transformation digitale", assure Michel Morvan, président de l'IRT SystemX, à l'occasion des dix ans de l'institut, jeudi 30 mars 2023. L'IRT a "trouvé sa légitimité dans son approche multidisciplinaire et interfilières" et entend devenir "un acteur incontournable pour aider les industries françaises à tenir leur niveau mondial". Depuis sa création, l'État lui a attribué 127 M€, dont 116 M€ déjà investis, auxquels s'ajoutent 116 M€ de financement privés. Michel Morvan souligne aussi une évolution de l'attractivité de l'IRT auprès des chercheurs et des start-up.

