



Appel à Manifestation d'Intérêts : Jumeaux Numériques d'une chaîne électromécanique

Les IRT RAILENIUM, IRT SAINT EXUPERY & ITE VEDECOM vous proposent de se joindre à eux pour co-construire un projet collaboratif sur le thème des « Jumeaux Numériques d'une chaîne électromécanique ».

Ce projet pourrait intégrer le programme emblématique en cours de co-construction au niveau FIT (French Institutes of Technology) prévoyant l'utilisation et le financement de la consolidation d'un socle méthodologique outillé proposé par l'IRT SystemX en vue de sa standardisation. Ce socle méthodologique outillé vise à concevoir, interopérer, déployer, et mesurer la performance des Jumeaux Numériques industriels.

Ci-après quelques exemples de réalisations sur le sujet des Jumeaux Numériques des IRT / ITE :

- IRT RAILENIUM : Les contributions de Railenium¹ s'articulent autour d'une approche systémique pour le développement des Jumeaux Numériques se basant sur la normalisation du processus de production des maquettes numériques ainsi que sur des techniques de traitement de données et d'intelligence artificielle. Railenium contribue notamment à un projet dont les objectifs portent sur la définition d'une architecture pour les Jumeaux Numériques dans le domaine ferroviaire et la mise en place d'une plateforme collaborative autour de ces jumeaux et du BIM (Building Information Modeling). Une contribution au développement de Jumeaux Numériques pour l'ensemble du système ferroviaire est également engagée dans le projet TLI (Train Léger Innovant). Parmi les thématiques traitées dans ce projet, l'énergie représente une brique essentielle et plusieurs modèles de composants de la chaîne électromécanique tels que les batteries sont valorisés. Les consortiums autour de ces projets impliquent des partenaires industriels tels que SNCF et Alstom, ainsi que des partenaires académiques tels que Centrale Supelec et l'Université Gustave Eiffel.

¹ S. Debbech, N. Chouchani, N. Khelladi, « A BIM-driven Methodology for Railway Digital Twin », NAFEMS conference, nov. 2022.

- IRT ST EXUPERY : Le projet DIGITWIX de l'IRT Saint Exupéry vise à construire le Jumeau Numérique d'un satellite en opération afin de l'exploiter de façon optimale durant son cycle de vie. Le satellite s'accompagne d'un modèle numérique validé au lancement du satellite mais dont la qualité se détériore avec le temps. Sur la base de télémétries, des techniques IA sont développées pour corriger ce modèle par assimilation de données de vieillissement du satellite. L'IA étant gourmande en évaluation de modèles, la méthodologie s'appuie sur un modèle OpenModelica de moyenne fidélité dont la version FMU (Functional Mock-up Unit) est co-simulée par GEMSEO, une librairie open source développée par l'IRT. Par ailleurs, le projet européen Clean Aviation HECATE se consacre à la digitalisation du processus de conception d'un réseau de distribution d'énergie d'un avion régional hybride électrique. L'IRT Saint Exupéry a pour mission de concevoir un Jumeau Numérique en utilisant GEMSEO pour la co-simulation de modèles FMU fournis par ses partenaires et la prise en compte de techniques d'IA pour améliorer ces derniers dans un contexte de maintenance prédictive.
- ITE VEDECOM : Dans le cadre du projet 5G OpenRoad, VEDECOM participe à la construction d'un Jumeau Numérique temps-réel pour la constitution d'un service de geofencing permettant grâce aux systèmes perceptifs de l'infrastructure et des véhicules intelligents de renforcer la sécurité routière en définissant un service de protection des entités mobiles (piétons, cyclistes, véhicules). Dans ce consortium figurent des acteurs issus de différents domaines : Nokia pour les télécommunications, Stellantis comme équipementiers ou encore LaCroix pour les systèmes de perception bord de routes.
Dans le cadre du projet SCARLET, en lien avec Stellantis, la SNCF et le CD78, plusieurs services reposant sur les Jumeaux Numériques vont être mis en œuvre notamment sur le site de Nantes Carquefou pour le monitoring d'une flotte de véhicules autonomes dans l'optique de la constitution d'un service commercial de transport de personnes, et sur le nouveau site de la RD190 pour le monitoring de trafic en temps réel sur lequel viendront se construire différents services notamment la régulation de trafic en période de pointe sur des axes fortement saturés.

Il existe également d'autres initiatives en lien avec la recharge par induction et la gestion de flotte de véhicules électriques.

Les acteurs de la FIT « French Institutes of Technologies » vous invitent à intégrer un consortium constitué de « End Users », de porteurs de solutions techniques et d'évaluation (laboratoires académiques, PME, ETI, et grands groupes) afin de contribuer à la co-construction d'un nouveau projet sur le thème « Jumeaux Numériques d'une chaîne électro-mécanique » et à son financement.

Le document présente brièvement la FIT et les objectifs de l'étude.

Présentation Générale de la FIT et du mode de financement

La FIT a pour mission de faciliter les transferts technologiques des universitaires vers les industriels afin de renforcer le tissu et la compétitivité de la France. L'Etat contribue au financement des projets des IRT/ITE afin d'inciter les industriels à participer et ainsi permettre à la recherche de rester à la pointe en disposant de moyens importants.



Laboratoires
publics



**Recherche
multi-partenaire
intégrée**



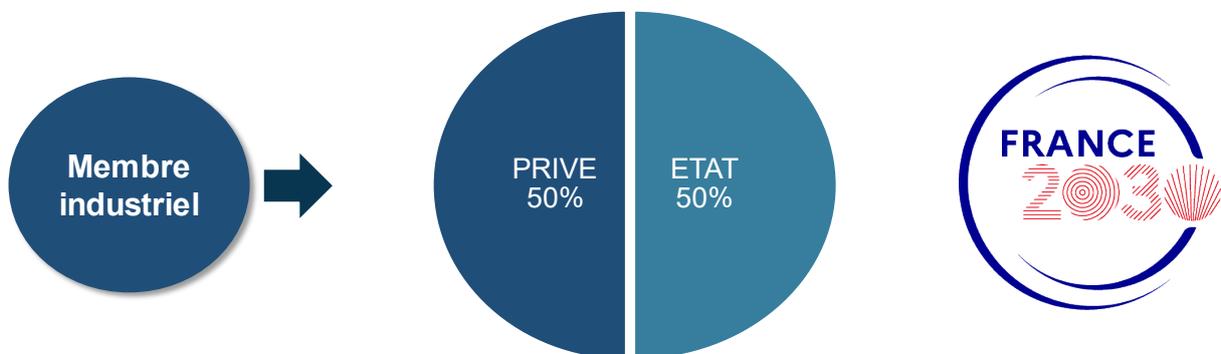
Industriels



Cofinancé par les membres industriels
& l'État dans le cadre du PIA*

*Le Programme d'investissements d'avenir

L'état (à travers le mécanisme de financement du Programme d'Investissement d'Avenir) subventionne à 50% les projets IRT afin qu'ils soient ambitieux et dotés de moyens conséquents, pour tout euros investis par les industriels.



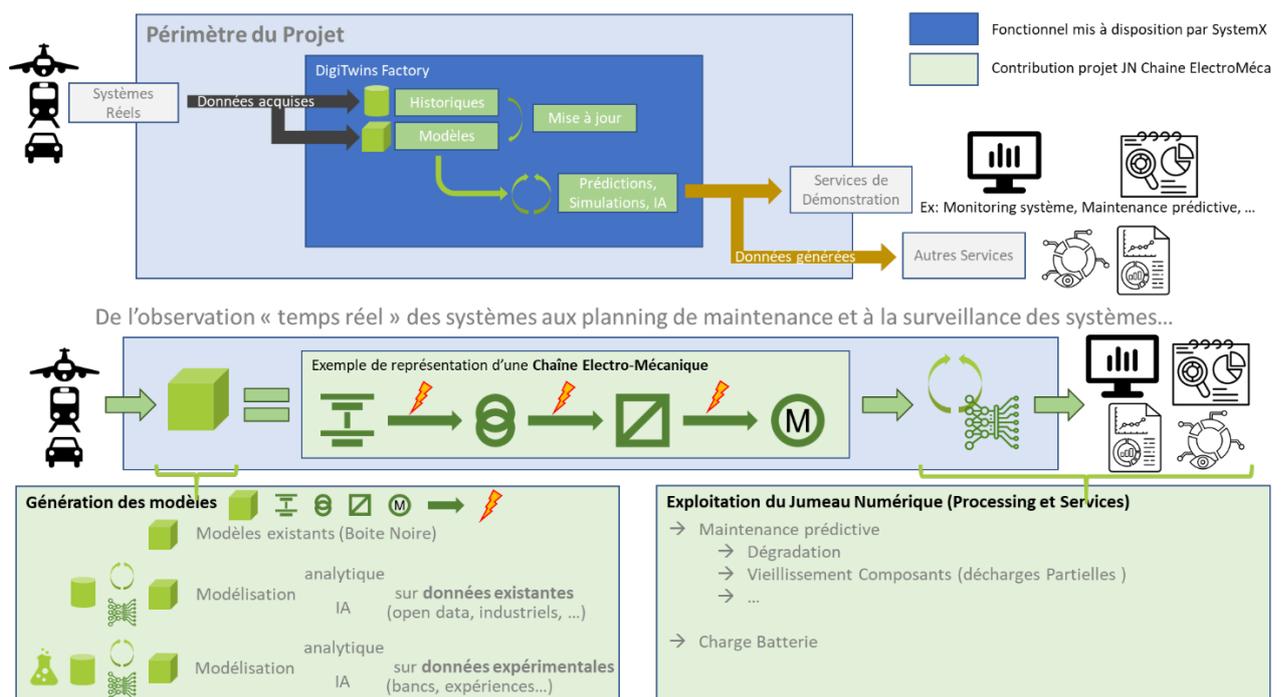
Objectifs et activités du projet :

Objectifs du projet :

1. Mise en œuvre d'un Jumeau Numérique du système de la chaîne électromécanique répondant aux besoins des différents donneurs d'ordre.
2. Démonstration dans le cadre de la maintenance Prédictive

Activités envisagées :

1. Revue de littérature sur les méthodologies de développement des JN
2. Recueil et analyse des données (bancs de tests de vieillissement de décharge partielle de motorettes, avec leur historique)
3. Développement du JN d'une chaîne électromécanique
 - a. D'abord, sur un cas générique simplifié
 - b. Ensuite, sur des cas spécifiques (ferroviaire, aéronautique, automobile)
4. Proposition d'un modèle prédictif pour la maintenance
5. Vérification des résultats obtenus



En plus de sa contribution aux tâches techniques, l'un des rôles de la FIT sera d'être à l'interface entre les porteurs de solutions, les laboratoires et les donneurs d'ordre.

Contacts :

La FIT vous remercie pour le temps passé à lire ce document et pour le soin que vous apporterez à nous répondre en remplissant le questionnaire en annexe et en le renvoyant aux contacts ci-après.

Thomas DELSOL

Responsable du Programme FILAE
FILiÈre Aéronautique Electrique

+33 (0) 5 61 00 40 07

+33 (0) 6 42 50 10 89

thomas.delsol@irt-saintexupery.com



IRT ANTOINE DE SAINT EXUPÉRY
3 Rue Tarfaya - CS 34436
31405 Toulouse cedex 4
www.irt-saintexupery.com

Philippe GOUVAERT

Directeur du développement

+33 (0) 7 57 44 77 40

philippe.gouvaert@railenium.eu



IRT RAIENIUM
180 rue Joseph-Louis Lagrange
59308 Valenciennes Cedex
www.railenium.eu

Xavier SERRIER

Directeur du développement

+33 (0) 7 63 10 84 25

xavier.serrier@vedecom.fr



ITE VEDECOM
23 bis allée des Marronniers
78000 Versailles
www.vedecom.fr

FORMULAIRE DE REPONSES APPEL A MANIFESTATION D'INTERET JUMEAUX NUMERIQUES D'UNE CHAINE ELECTROMECHANIQUE

Société et contacts

1. Raison sociale :
2. Nom du contact dans l'entreprise et fonction :
3. Adresse du siège social :
4. Coordonnées mail et téléphonique :

Correspondant Technique :

Correspondant Budgétaire :

5. Forme juridique :

6. Etes-vous ?

- Grand Groupe Une PME Une ETI Une université
 Un organisme de recherche
 Autre :

Présentation de l'entreprise

1. Quelles sont vos activités – savoir-faire – compétences ?
2. Quels marchés adressez-vous ?

Votre intérêt sur le projet « Jumeaux Numériques d'une chaîne électromécanique »

1. Quelles sont vos attentes du projet Jumeaux Numériques d'une chaîne électromécanique ?