



Engineering
DIGITAL TWINS
Genuine

EDT

Réunion de lancement PC5 - Genuine

Mercredi 24 Juin 2026

Arnaud Blouin, INSA Rennes, Univ Rennes, Inria, CNRS
Thierry Duval, IMT Atlantique, Lab-STICC



Engineering
DIGITAL TWINS
<https://www.edtlab.fr/en/>

24/06/2026

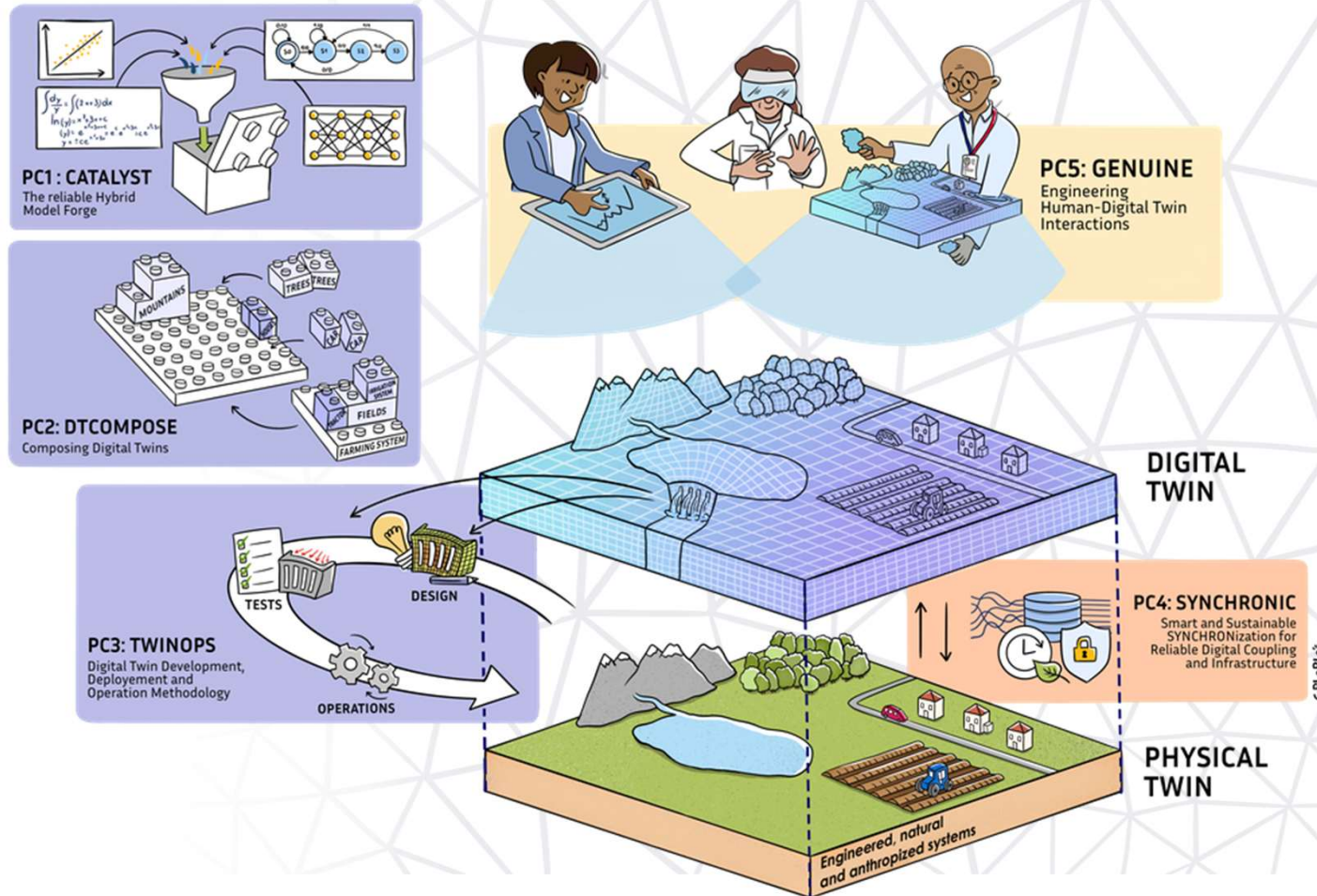
Kick-off projet EDT – PC5 Genuine

1



anr® *Inria*

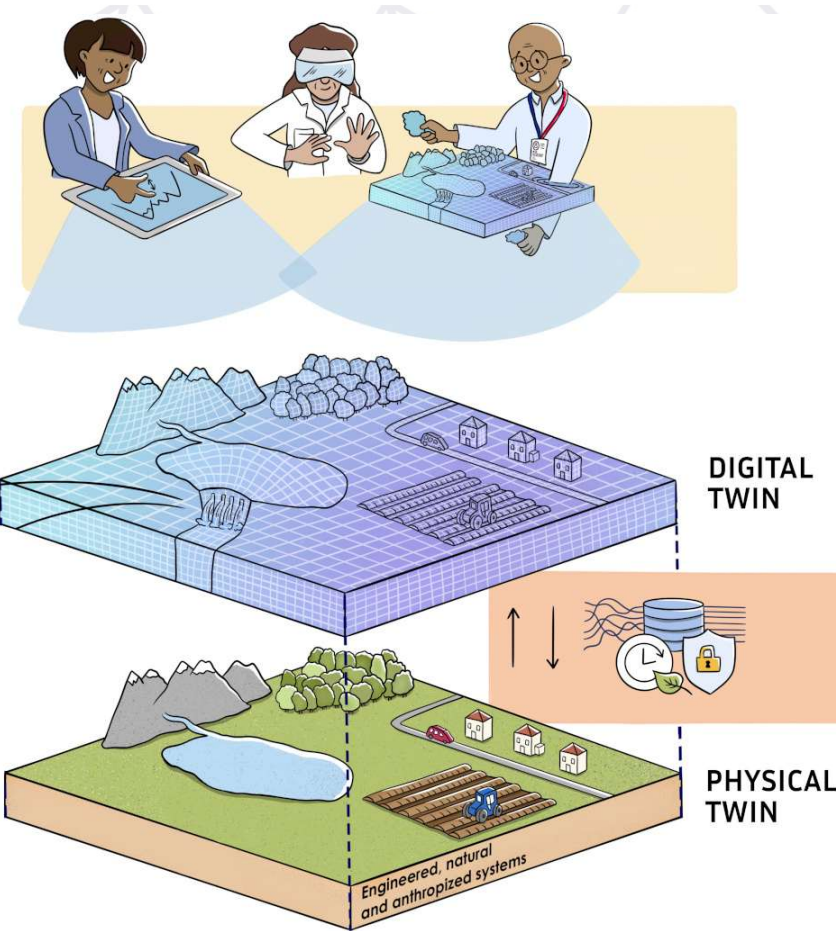
Genuine : Engineering Human–Digital Twin Interactions (PC5)



Contexte

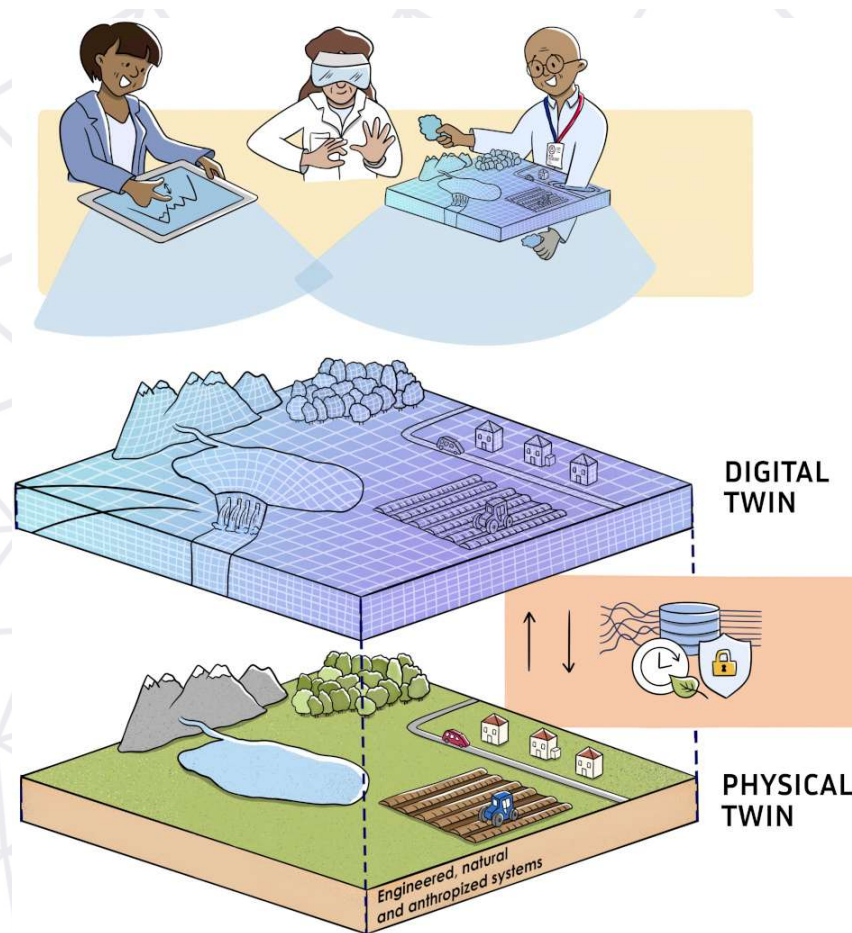
Un Jumeau Numérique (JN) peut être utilisé par **différents types d'utilisateurs** et pour **différents usages**

Il faut pouvoir **construire les interfaces utilisateurs adéquates** pour chacun de ces besoins et ainsi mettre les **utilisateurs au cœur des JN**



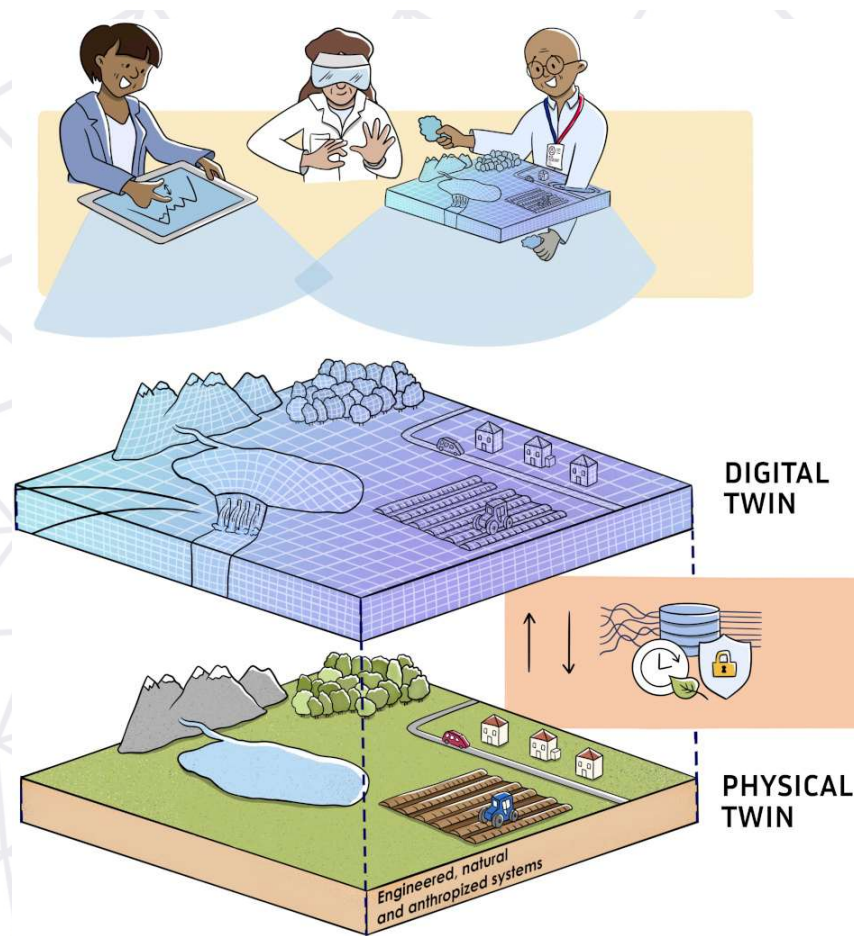
Contexte

- Les JN embarquent des **systèmes interactifs**
 - Permettant de **visualiser / interagir** avec JN et JP (jumeau physique) et leurs **données**
 - Prenant **différentes formes**
 - Systèmes de **réalité virtuelle**
 - Systèmes de **réalité augmentée**
 - Interfaces **2D, 3D, Web**
 - Systèmes impliquant des **périphériques d'entrée ad hoc**
 - Proposant une **collaboration interactive pouvant être asymétrique**
 - Au niveau des dispositifs (AV/VR/Desktop/2D/3D/Web/...)
 - Au niveau des rôles (experts métiers, décideurs, novices, ...)



Limites actuelles

Construire un JN, en partant de zéro, à la main, est **chronophage, sujet à erreurs,** et **limite la généralisation** des JN dans l'industrie

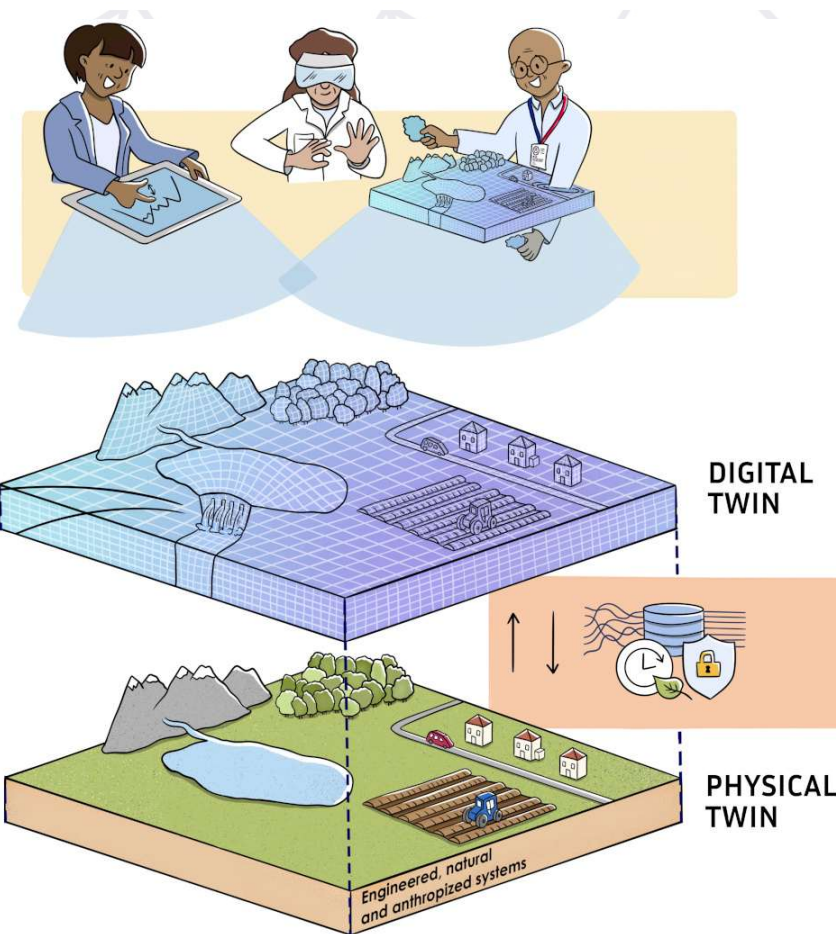


Défis

Besoin de nouvelles approches pour réduire le coût de développement des systèmes interactifs des JN

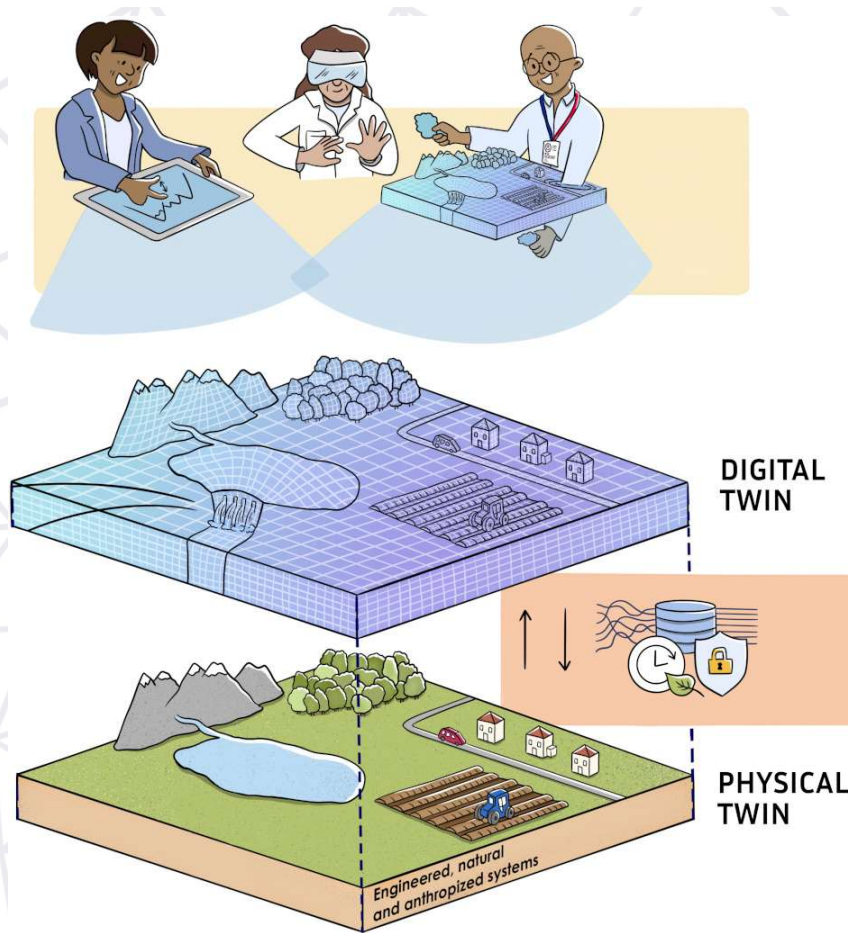
- **Fabriquer les représentations visuelles** des JN
- Permettre aux utilisateurs d'**explorer le JN**
- Aider les utilisateurs à **manipuler les données** produites par le JN

Besoin de **valider** les réponses à ces 3 défis



3 WP et 8 thèses pour relever les défis !

- **WP1 : La reconstruction des représentations visuelles des JN**
 - 2 thèses
- **WP2 : L'exploration spatio-temporelle des JN**
 - 3 thèses (2 pourvues, démarrage automne)
- **WP3 : Les interactions des opérateurs des JN**
 - 3 thèses
- **Inter WP : 1 ingénieur pour faciliter l'intégration**



WP1 : La reconstruction des représentations visuelles

Nouvelles techniques pour (automatiquement) construire et valider les représentations visuelles des Jumeaux Numériques

- **Construction automatique** de Jumeaux Numériques à partir de scènes réelles
 - Reconstruction du modèle 3D du JN (Géométrie 3D + rendu à base de Gaussian Splatting)
 - Segmentation du modèle 3D en composants
 - Définition des caractéristiques des composants (propriétés cinématiques, mécaniques, ...)
- **Détermination des incertitudes et des biais** d'acquisition des données spatiales des Jumeaux numériques
 - Établissement de mesures de plausibilité des données spatiales
 - Utilisation de techniques de Machine Learning pour repérer les biais
 - Production de visualisation adéquates pour représenter ces biais

WP2 : L'exploration spatio-temporelle

Nouvelles approches pour construire, configurer, intégrer, valider des techniques d'IHM permettant l'exploration spatio-temporelle

- **Exploration temporelle** immersive des Jumeaux Numériques
 - Structuration temporelle des modèles et données du Jumeau Numérique
 - Synchronisation des différents états temporels d'un JN (passé, présent, futur)
 - Utilisation d'IA pour inférer des données temporelles manquantes
- **Exploration des évolutions alternatives** d'un jumeau physique
 - Actions parallèles sur des clones d'un Jumeau Numérique
 - Détermination de méthodes d'interaction pour caractériser les paramètres à faire évoluer
 - Détermination de métriques de comparaison d'évolution et de leurs visualisations sur périphériques divers
- **Faciliter les transitions spatiales** lors des interactions avec les Jumeaux Numériques
 - Transitions du Jumeau Physique vers son Jumeau Numérique (ex : RA -> RV)
 - Déformations de l'espace 3D du Jumeau Numérique pour construire des vues agrégatives des données

WP3 : Les interactions des opérateurs des JN

Nouvelles techniques pour construire et valider les interactions et leurs périphériques d'entrée des JN

- **Construction de périphériques d'interactions** dédiés à un JN
 - Modélisation des tâches à réaliser dans le JN
 - Modélisation des capacités des opérateurs du JN
 - Génération des périphériques d'interaction et déploiement dans le JN ciblé
- **Ingénierie logicielle** pour développer et garantir l'**utilisabilité des interactions** avec les JN
 - Caractérisation des tâches généralement réalisées dans les JN
 - Description des tâches à l'aide d'un modèle de tâches
 - Exécution des modèles de tâches pour monitorer en live les actions des opérateurs des JN
- **Modélisation des scénarios** d'interaction XR avec les JN
 - Définition de modèles de scénarios ciblant de multiples rôles et modalités d'interaction
 - Méta-modélisation de JN (modèles physique, fonctionnel, social, ...)
 - Liaison interactions XR et actions métiers du JN au travers des rôles utilisateurs

Genuine en résumé

- Proposer de **nouvelles approches pour faciliter la création des systèmes interactifs** des JN
 - Approche « dans le large »
 - Le design de visualisations ou interactions ad hoc n'est pas l'objectif du projet
 - On veut des approches généralisables au-delà d'un seul Use-Case
- **3 WP, 8 thèses, 1 ingénieur** pour relever les défis !
- Affirmer la dimension **collaborative** du projet
 - Création d'une **communauté autour de l'interaction** avec les JN
- **Contribuer technologiquement** à la fabrication des JN
 - Production de **démonstrateurs communs**
 - Production de briques logicielles **open-source libres et réutilisables**
 - Intégration dans la **plateforme de développement Artemis**