

FlexTech

ET L'INTÉGRATION HUMAINS SYSTÈMES

Guy André Boy

LE PROPOS DE FLEXTECH

Concevoir, développer et raffiner
des concepts, méthodes et outils
pour l'Intégration Humains Systèmes
de systèmes à autonomie croissante

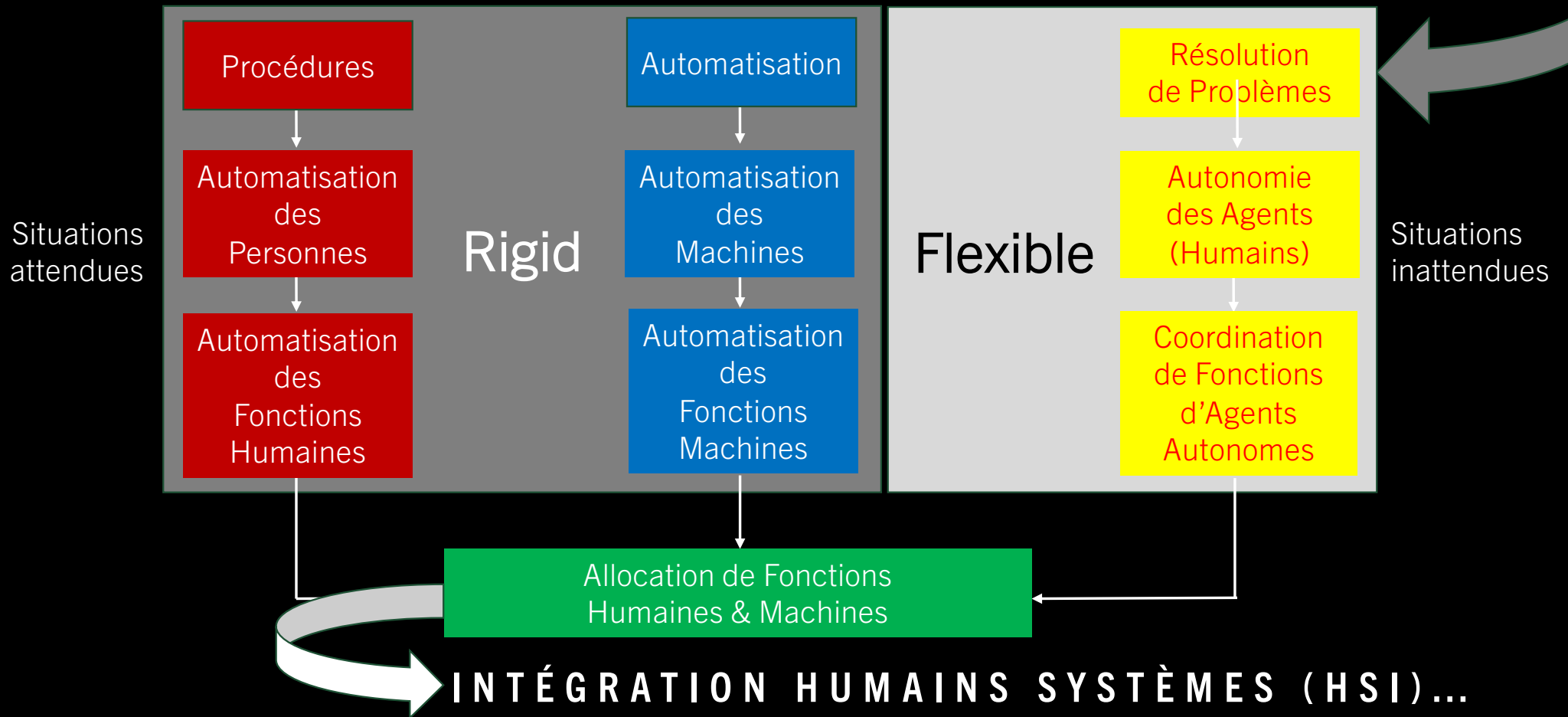


POURQUOI FLEXTECH ?

D'UNE AUTOMATISATION RIGIDE ...

... À UNE AUTONOMIE FLEXIBLE

FlexTech



L'INTÉGRATION HUMAINS SYSTÈMES (HSI)...

FlexTech

- Gérer le prévu et l'imprévu → **Flexibilité**
- D'une automatisation rigide à une **autonomie flexible**
- **HSI = Ingénierie des Systèmes + Conception Anthro-Centree (HCD)**
- Conception de systèmes complexes : du mono-agent au **multi-agent**
- *Human Machine Teaming* (collaboration) → AI4SE & SE4AI → **Tangibilité**



1991



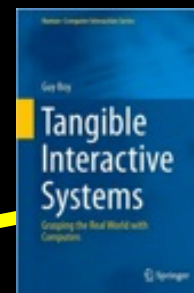
1998



2003



2012



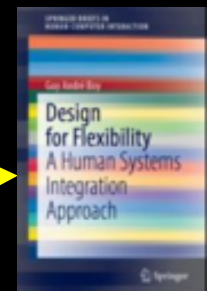
2016



2019



2020



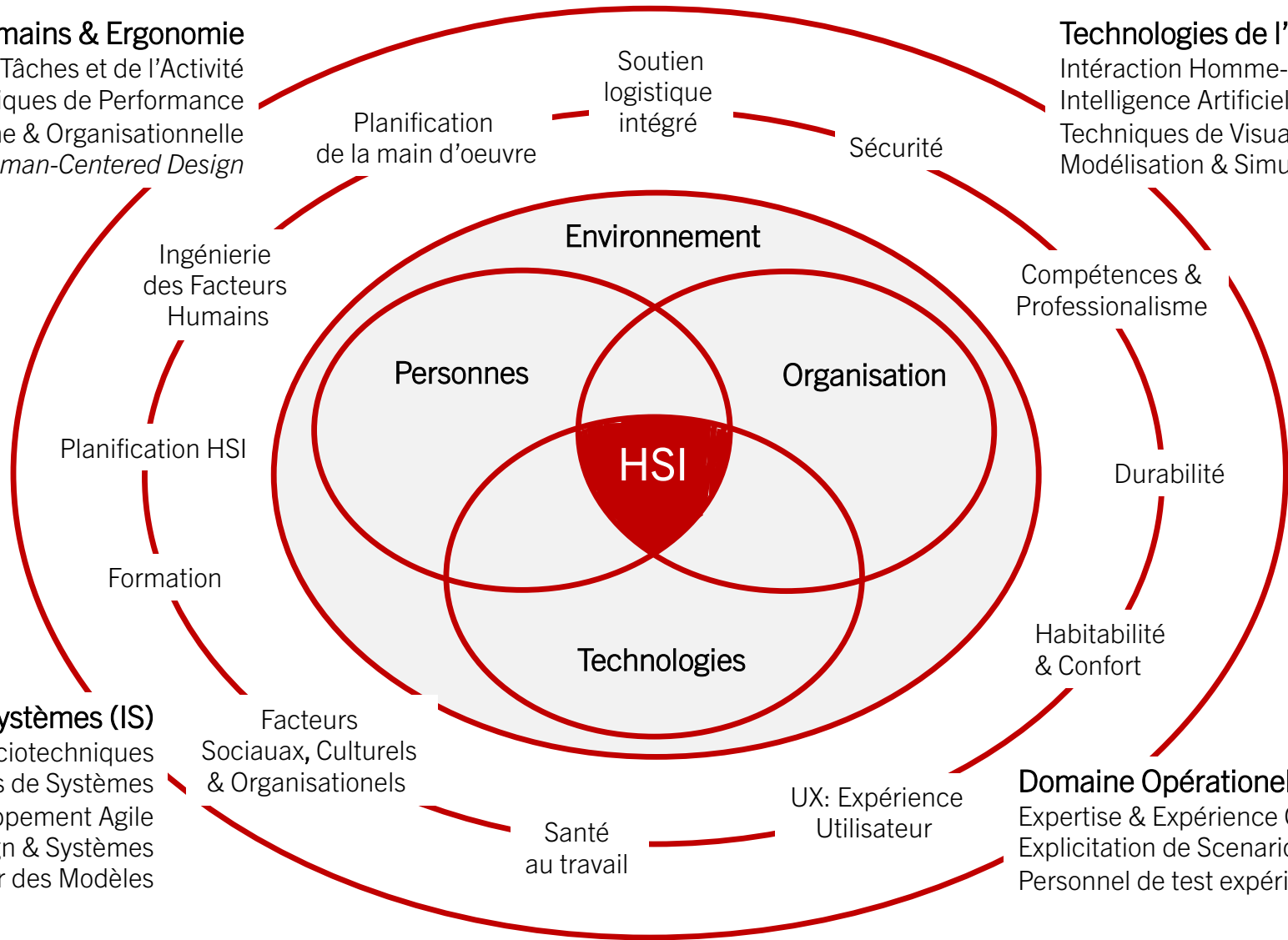
2021

Ma contribution au HSI en direction de FlexTech...



Facteurs Humains & Ergonomie
Analyse de Tâches et de l'Activité
Evaluation & Métriques de Performance
Humaine & Organisationnelle
Human-Centered Design

Technologies de l'Information
Intéraction Homme-Machine
Intelligence Artificielle
Techniques de Visualisation
Modélisation & Simulation



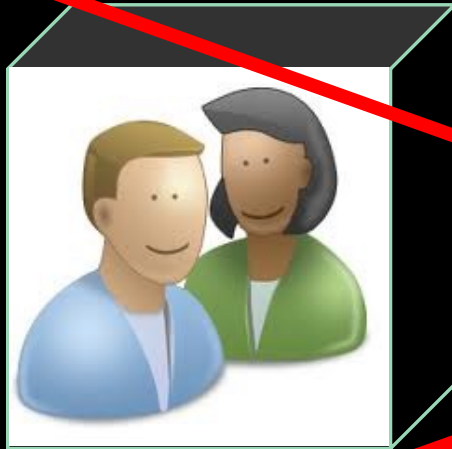
Ingénierie Systèmes (IS)
Systèmes Sociotechniques
Systèmes de Systèmes
Développement Agile
Pensée Design & Systèmes
IS Basée sur des Modèles

Domaine Opérationnel
Expertise & Expérience Opérationnelles
Explication de Scénarios
Personnel de test expérimental

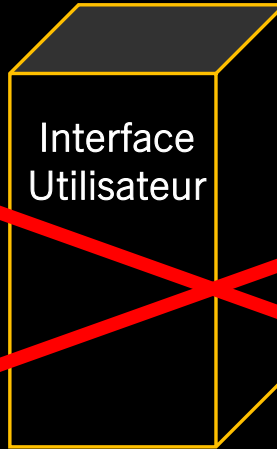
HSI
Conference
Series

20TH CENTURY APPROACH

FlexTech



**Facteurs
Humains**



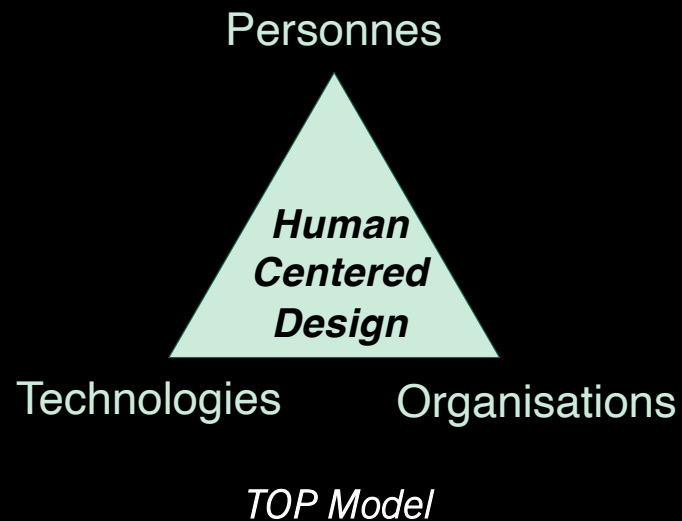
**Ergonomie
+ Automatisation**



Ingénierie

Inside-Out (les technologies font émerger des usages)

21ST CENTURY APPROACH

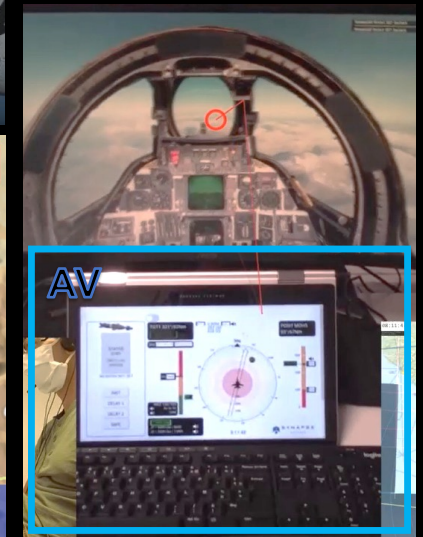
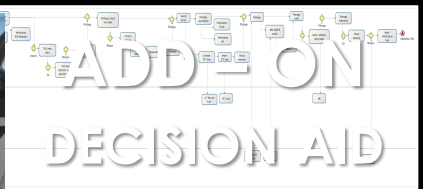
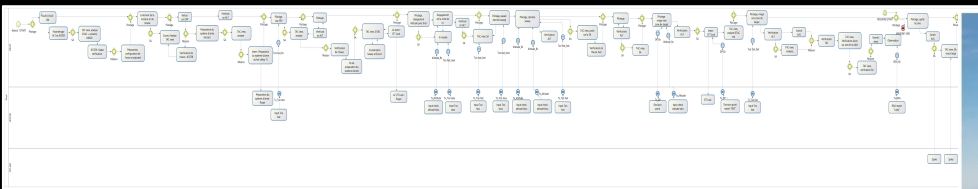


Modélisation et prototypes virtuels
Simulation Humain(s)-dans-la-boucle
Conception participative
Développement agile
Flexibilité
Complexité
Maturité (TRL → HRL + ORL)
Du virtuel au tangible
Des usages aux moyens et non l'inverse

Outside-In (les usages façonnent des technologie)

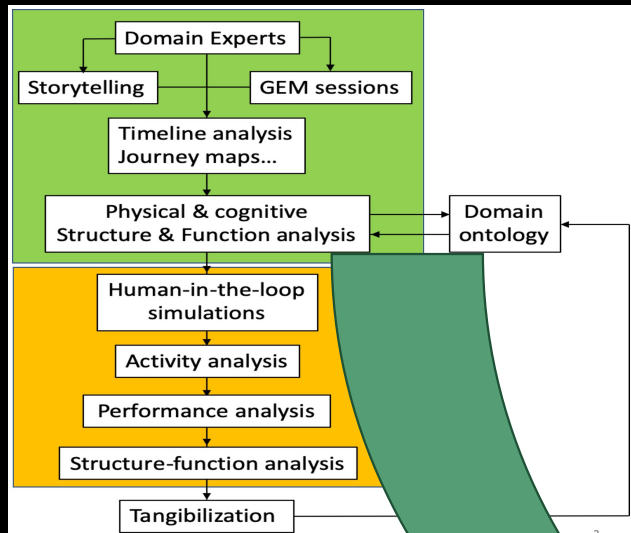
MOHICAN : SIMULATIONS HUMAIN-DANS-LA-BOUCLE

FlexTech

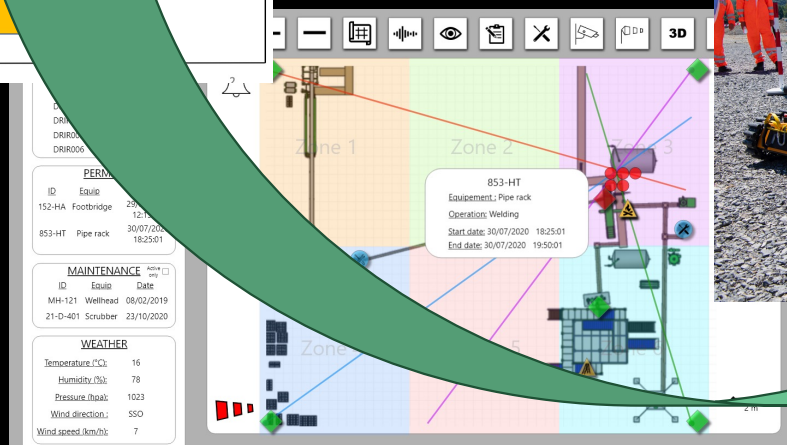


SYSTÈMES TELEROBOTIQUE MULTI-AGENTS PÉTROLIERS OFF-SHORE

FlexTech



Utilisation de la méthode PRODEC combinée à un jumeau numérique

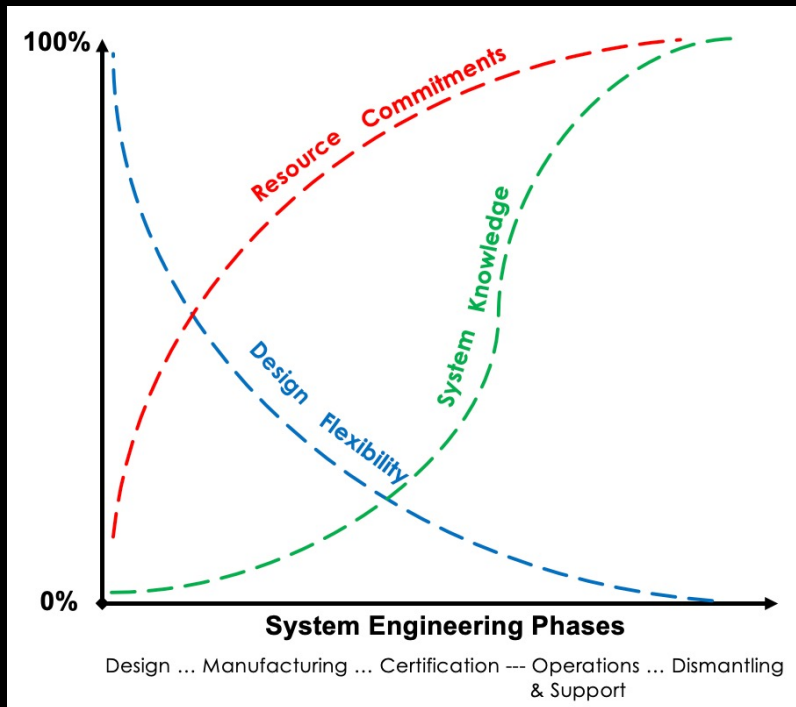


Tangibilisation

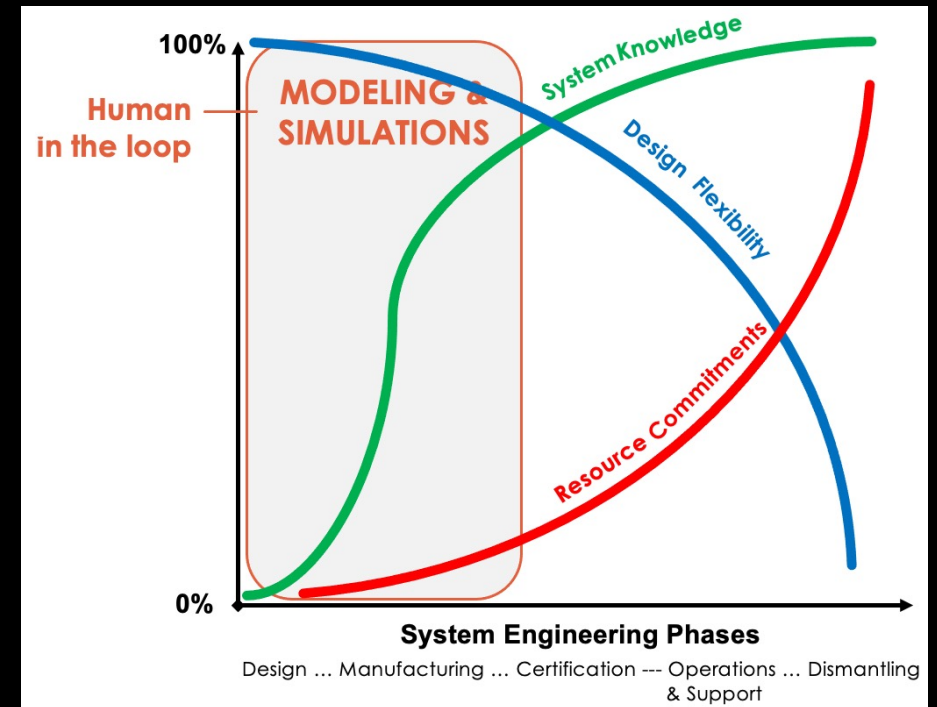
INTÉGRATION HUMAINS SYSTEMS SUR UN CYCLE DE VIE

FlexTech

Technology-centered



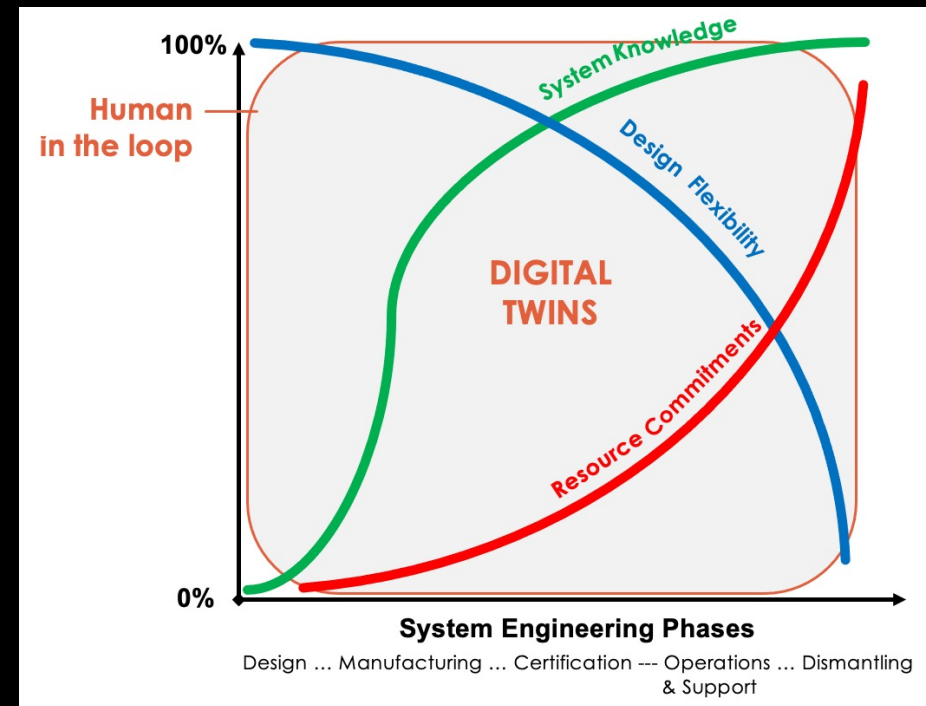
Human-centered



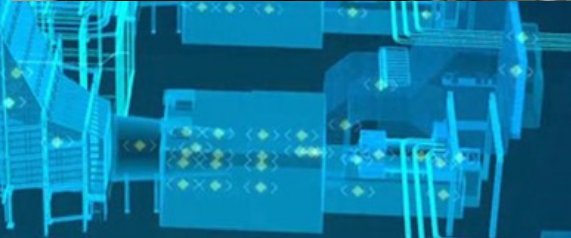
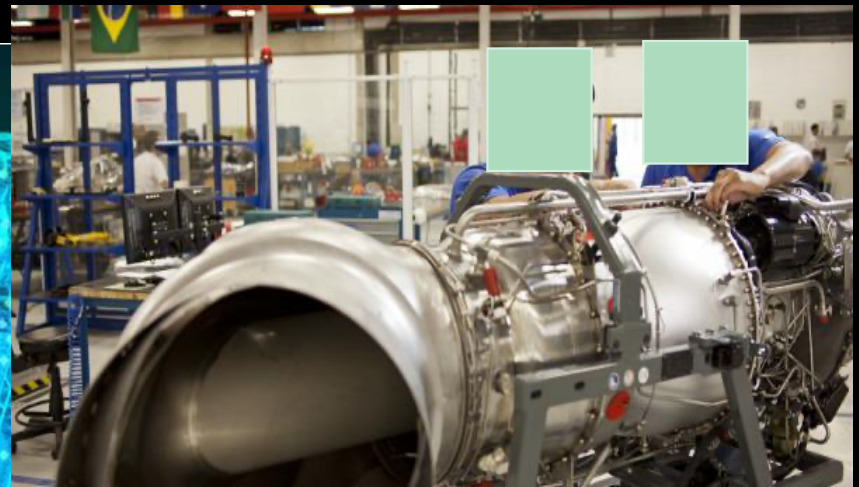
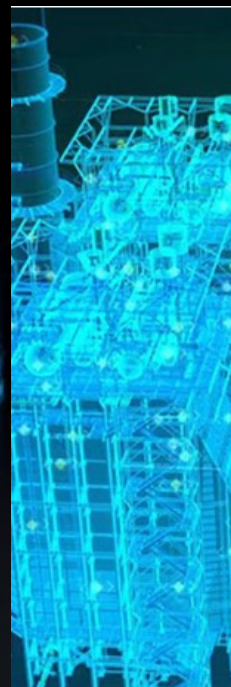
JUMEAUX NUMÉRIQUES

FlexTech

- Extension de la simulation humain-dans-la-boucle pendant tout le cycle de vie d'un système
"what if?"
- Documentation vivante
Intégration of expérience feedback
Mémoire Organisationnelle → MB-HSI
- Jumeaux Numériques comme Assistants Virtuels
Collaboration Multi-agents
Médiateurs pour le travail collaboratif



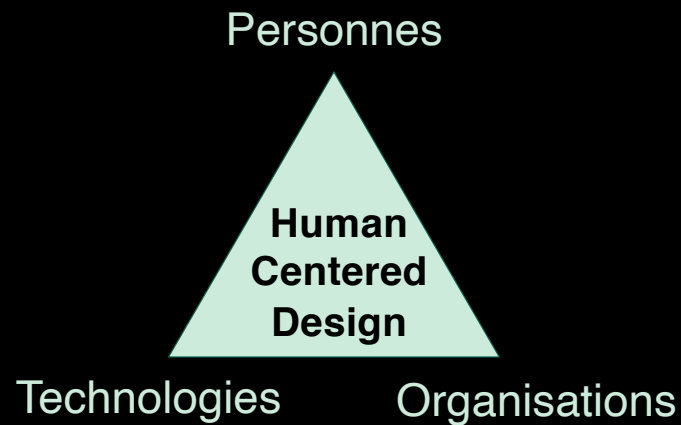
CONCEPTION ANTHROPOCENTRÉE D'UN JUMEAU NUMÉRIQUE FlexTech POUR LE SUPPORT À LA MAINTENANCE DE MOTEURS D'HELICOPTÈRES



RECHERCHE FONDAMENTALE FLEXTECH

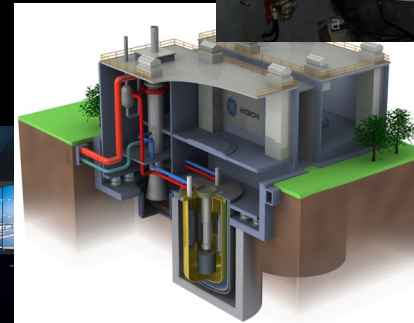
FlexTech

- **Fédérer diverses approches HSI** relatives à des domaines spécifiques (aéro, énergie, défense, santé, etc.)
- Développer un **cadre de travail outillé** basé sur le modèle TOP
- Développer la méthode PRODEC qui permet d'**associer la créativité & l'expérience opérationnelle**
- Améliorer le **prototypage virtuel anthropocentré**
- Développer des méthodes et des outils facilitant l'**émergence** de fonctions et structures cachées



ENSEIGNEMENT HSI EN 2021

- ESTIA et CentraleSupélec, 3^{ème} année et Master
- 70 étudiants
- 2 x 8 mini-projets
- 3 doctorants



LES ACTIONS FLEXTECH À VENIR ...

Consolider

Étendre notre réseau industriel à travers des projets: AAE, CS Group, Thales Group à Total, Airbus, Safran, Dassault, ...

Rationaliser

Mener des recherches fondamentales sur le HSI : ontologies, méthodes et outils testés sur applications du monde réel

Influencer

Continuer à étendre notre position & influencer le HSI dans le monde entier avec INCOSE, IEA, ACM...

Publier

Continuer à publier dans les cercles internationaux les plus cotés

Orienter

Créer un conseil scientifique & technique FlexTech focalisé sur le HSI

Collaborer

Étendre et structurer l'équipe FlexTech



MERCI...