



Technological Infrastructure for
Robotics Research of Excellence



www.cnrs.fr

TIRREX-XXL : avancées de l'axe robotique des grands espaces

École Technologique 2024 Réseau 2RM

Rennes

Mercredi 22 mai 2021



Marceau MÉTILLON, Centrale Nantes – LS2N

Pierre LAGUILLAUMIE, Université de Poitiers – Pprime

anr[®] ANR-21-ESRE-0015

stephane.caro@ls2n.fr



cnrs

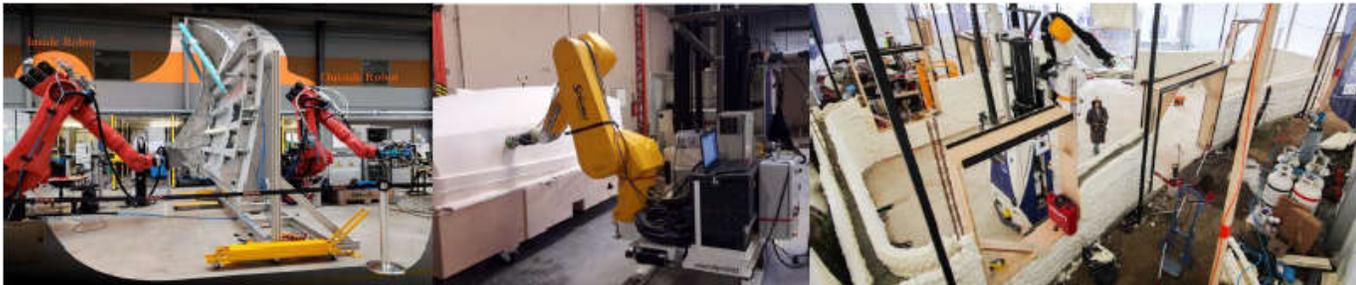
www.cnrs.fr

- Introduction
- Architecture matérielle du RPC grandes dimensions
 - Conception mécanique préliminaire
 - Partie commande
- Premiers développements – preuve de concept
- Conclusion

Axe thématique : robotique XXL

- Une plateforme en soutien à l'usine du futur
 - Espaces de travail de grandes dimensions
 - Non couverts pas des robots industriels classiques
- Développement de solutions robotiques innovantes adaptées aux grands espaces

Application visées : robotique de **construction**, ponçage robotisé de **très grandes surfaces**, opérations d'assemblage de charges **lourdes** dans de **grands volumes**, tri de déchets



- BTP – Intérieur
 - Isolation
 - Ponçage
 - Peinture
 - Enduisage
 - Décoffrage



- BTP – Extérieur
 - Isolation
 - Enduisage



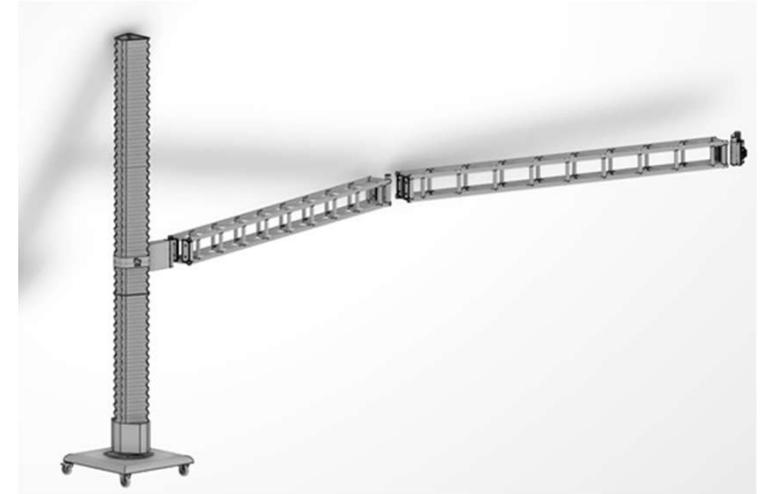
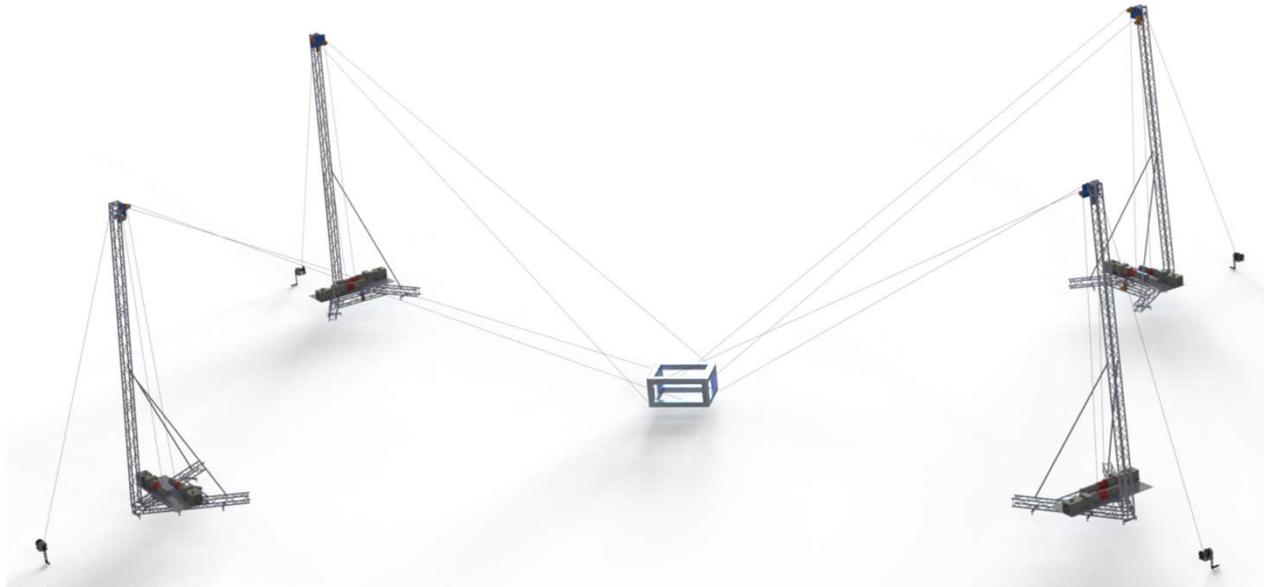
- Industrie
 - Ponçage
 - Décapage
 - Peinture



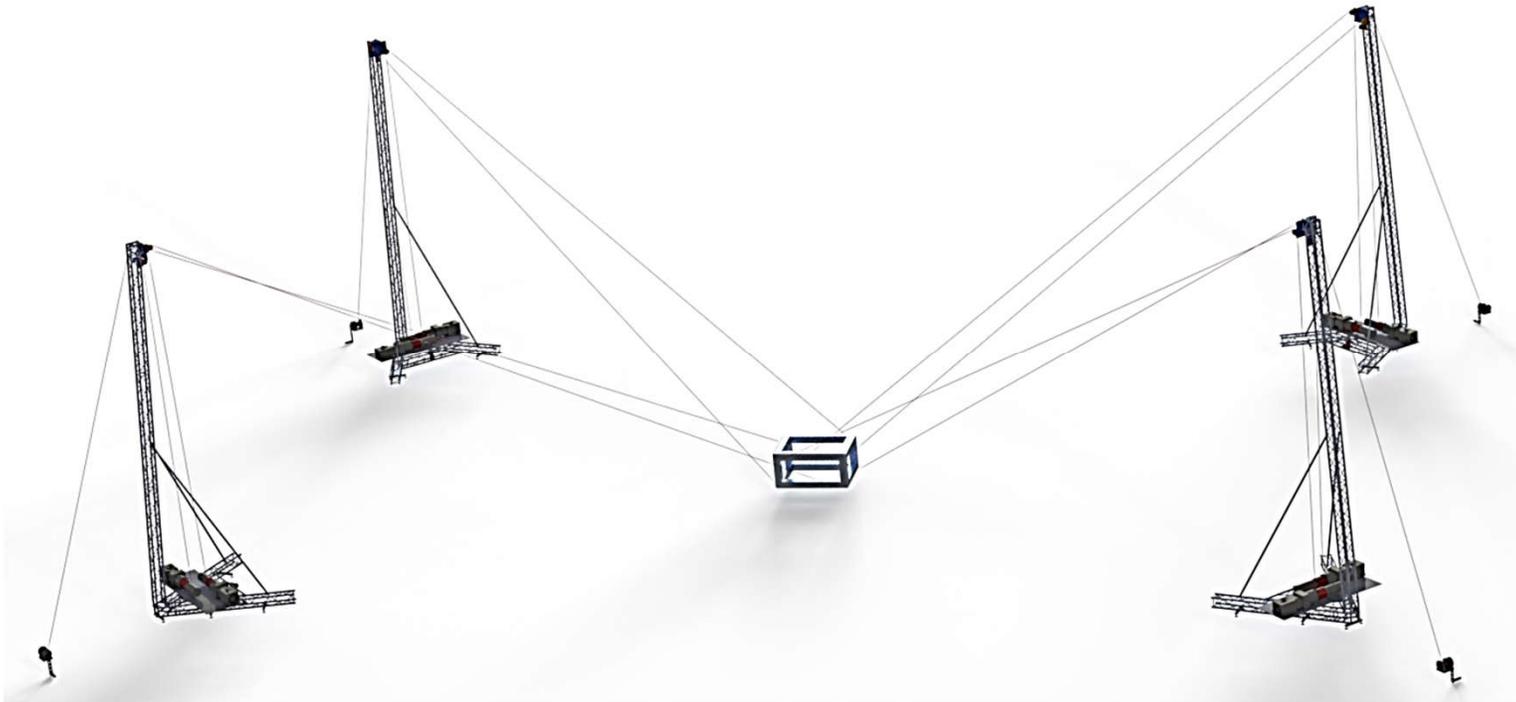
- Traitement des déchets
 - Manipulation
 - Tri des déchets



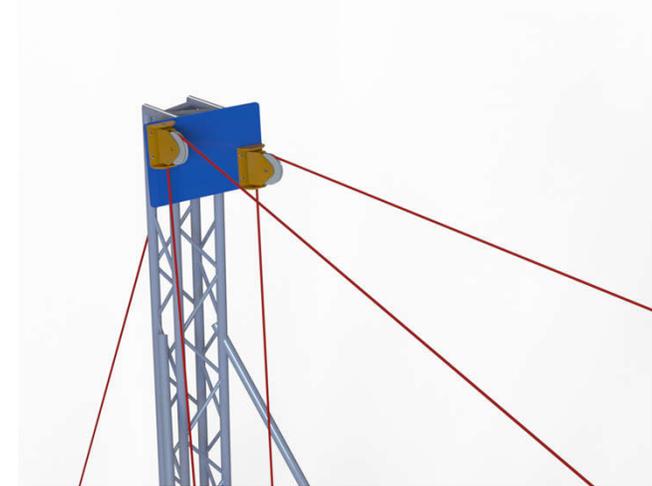
- Deux équipements majeurs installés sur un site phare à Nantes
 - **TIRREX-LSCDPR** : Un Robot Parallèle à Câbles grandes dimensions doté d'un manipulateur embarqué
 - **TIRREX-SRA** : Un bras manipulateur élancé de grande portée



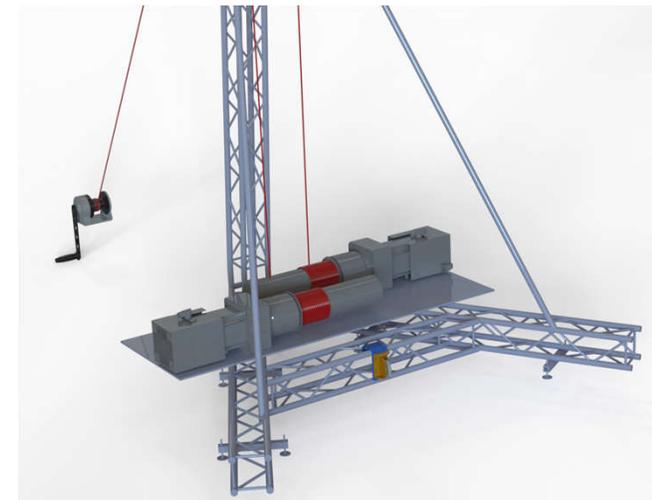
- ⦿ LSCDPR : prototype de Robot Parallèle à Câbles (RPC) grandes dimensions démontable, transportable et reconfigurable



Concept du LSCDPR

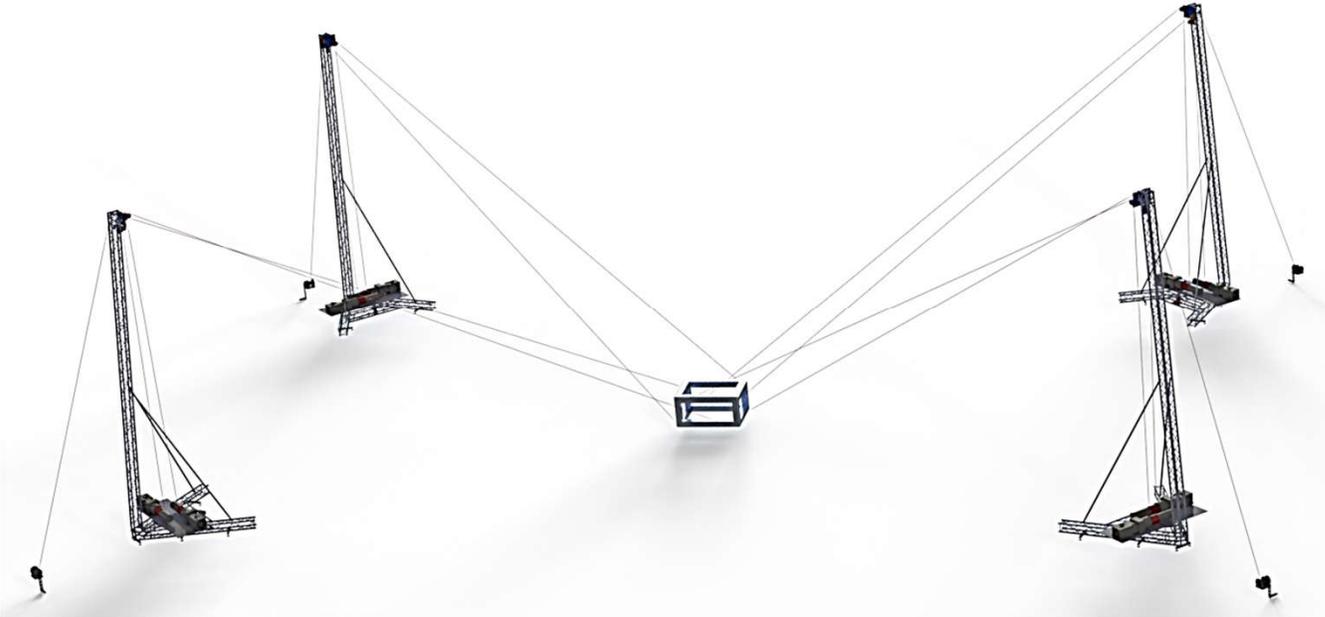


Poulies de guidage

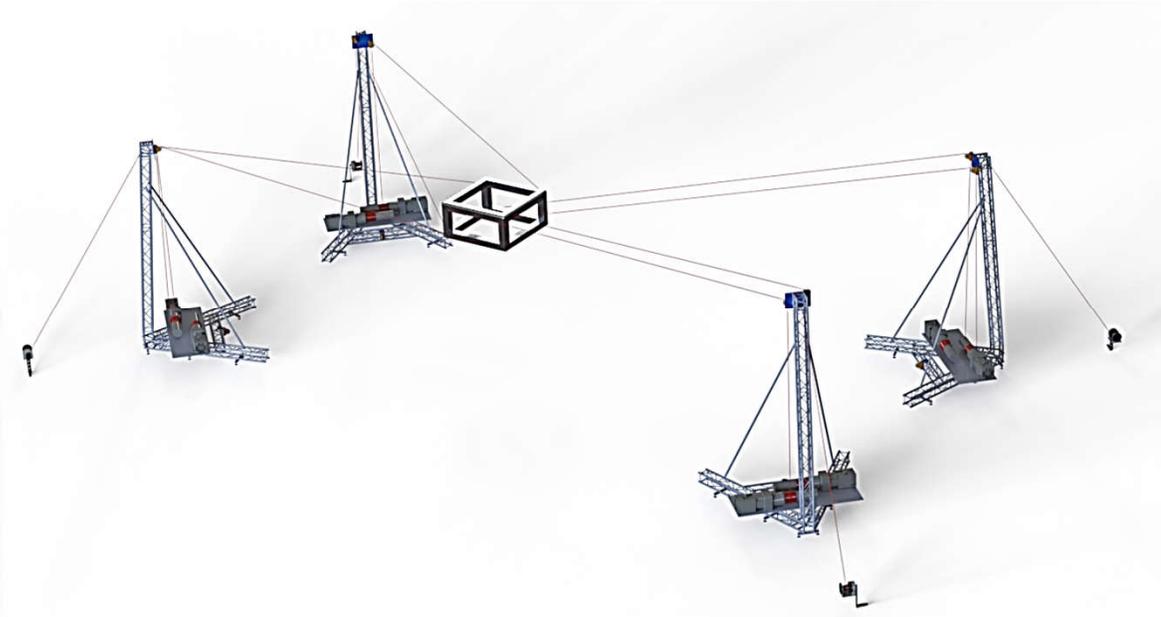


Enrouleurs motorisés

🕒 En configuration suspendue

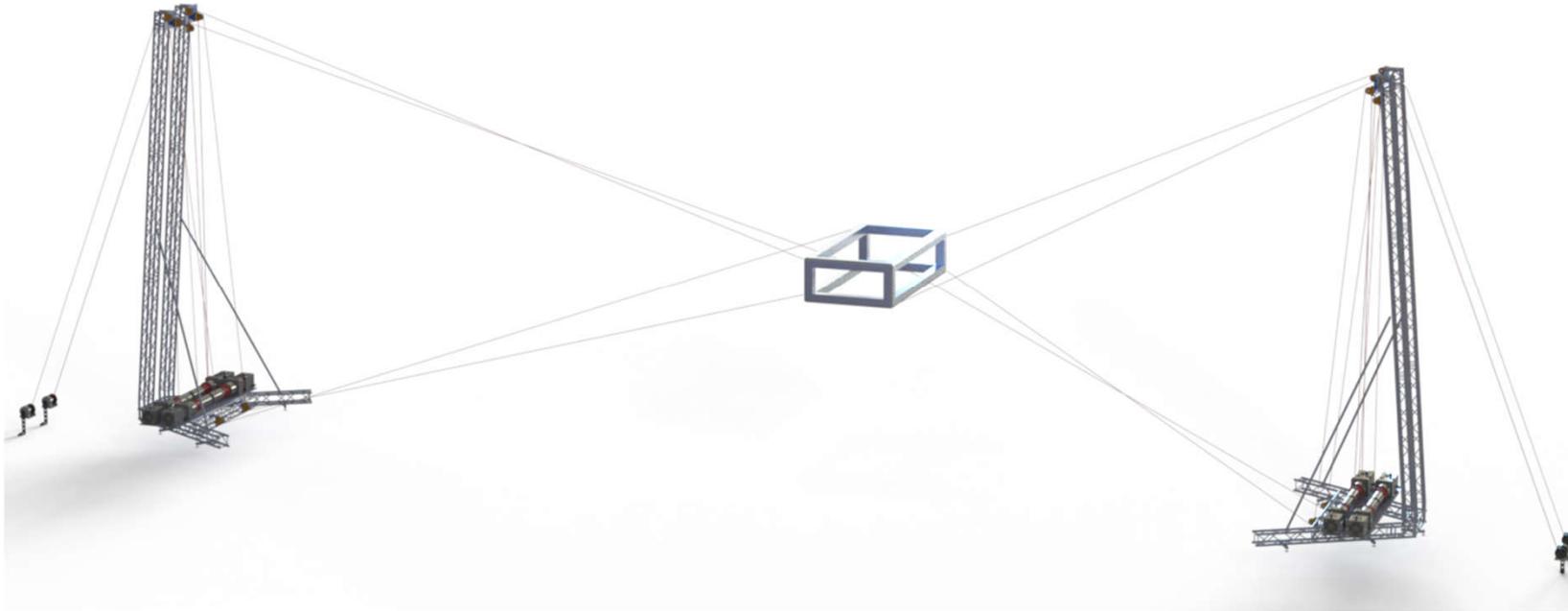


Espace couvert : $30m \times 20m \times 10m$

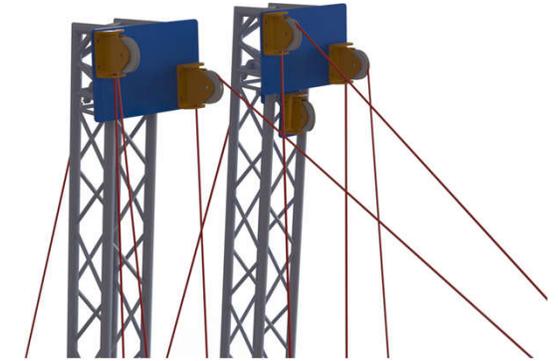


Espace couvert : $15m \times 10m \times 5m$

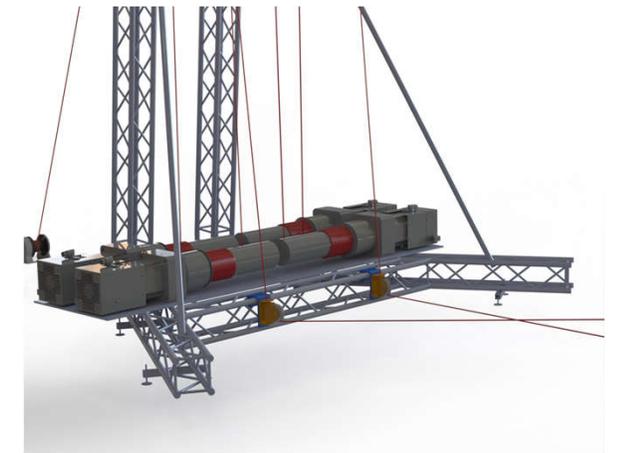
⦿ En configuration façade



Espace couvert : $30m \times 2m \times 10m$

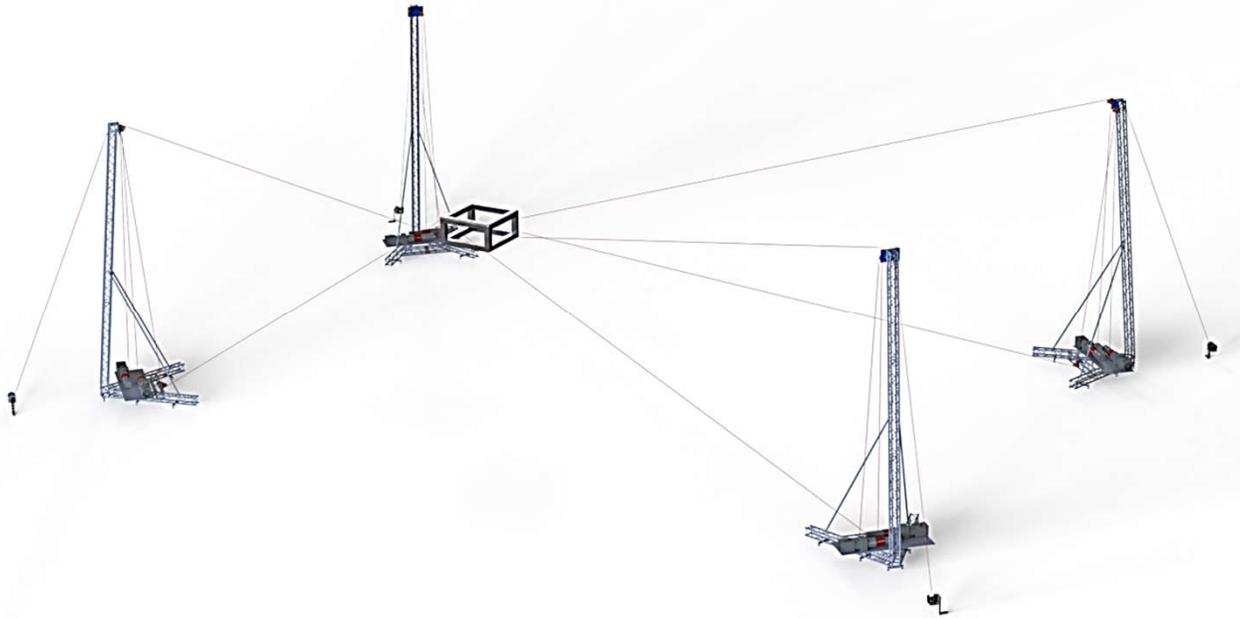


Poulies de guidage

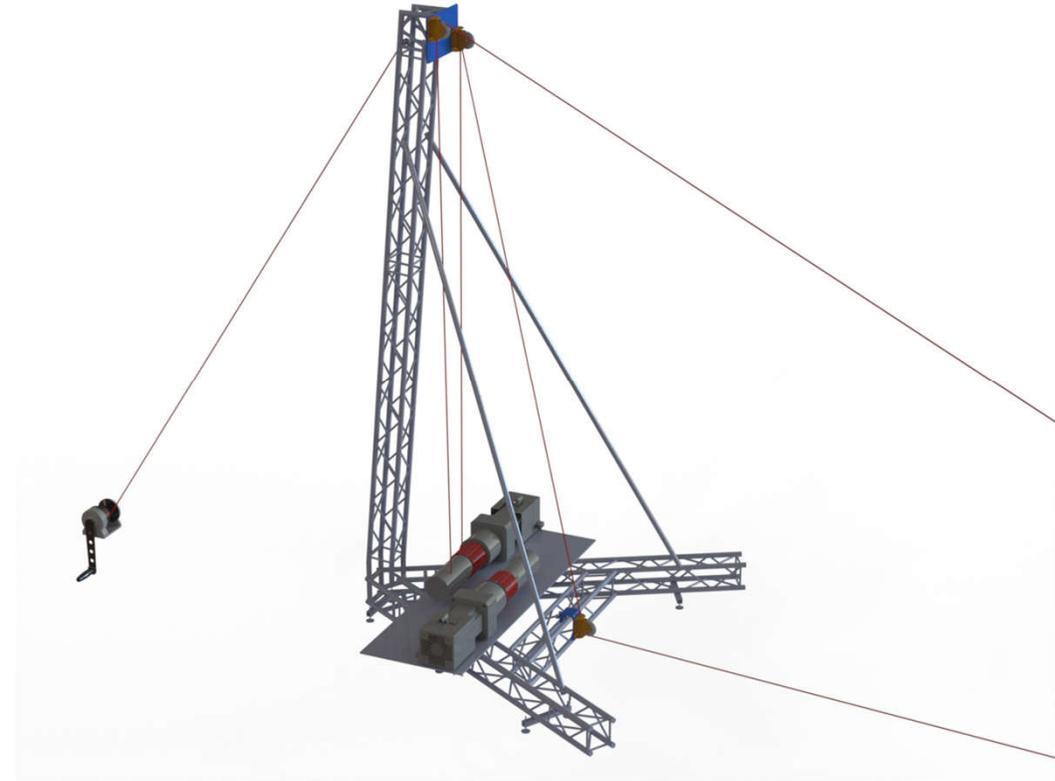


Enrouleurs motorisés

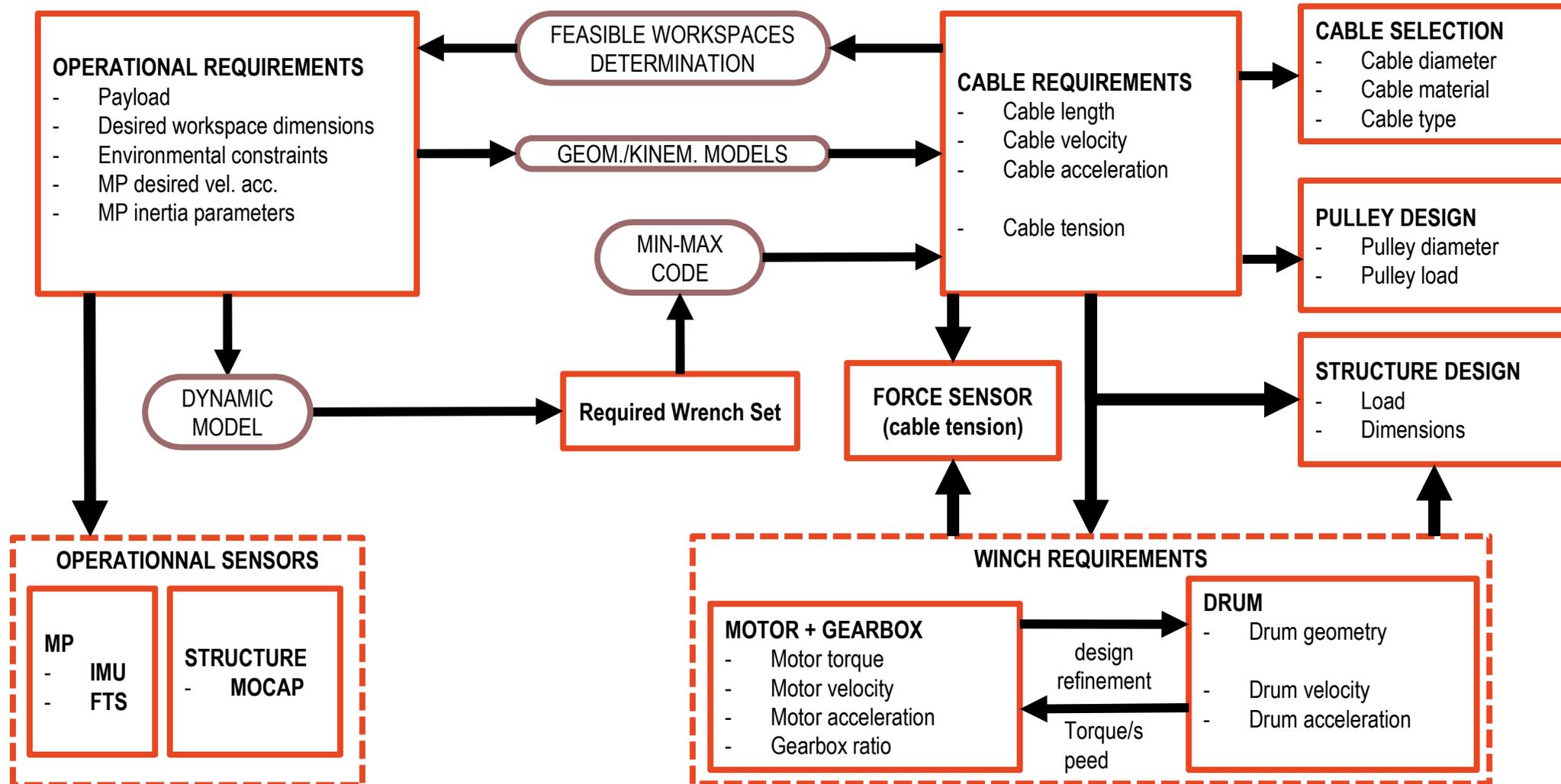
- En configuration pleinement contrainte



Espace couvert : $30m \times 20m \times 10m$

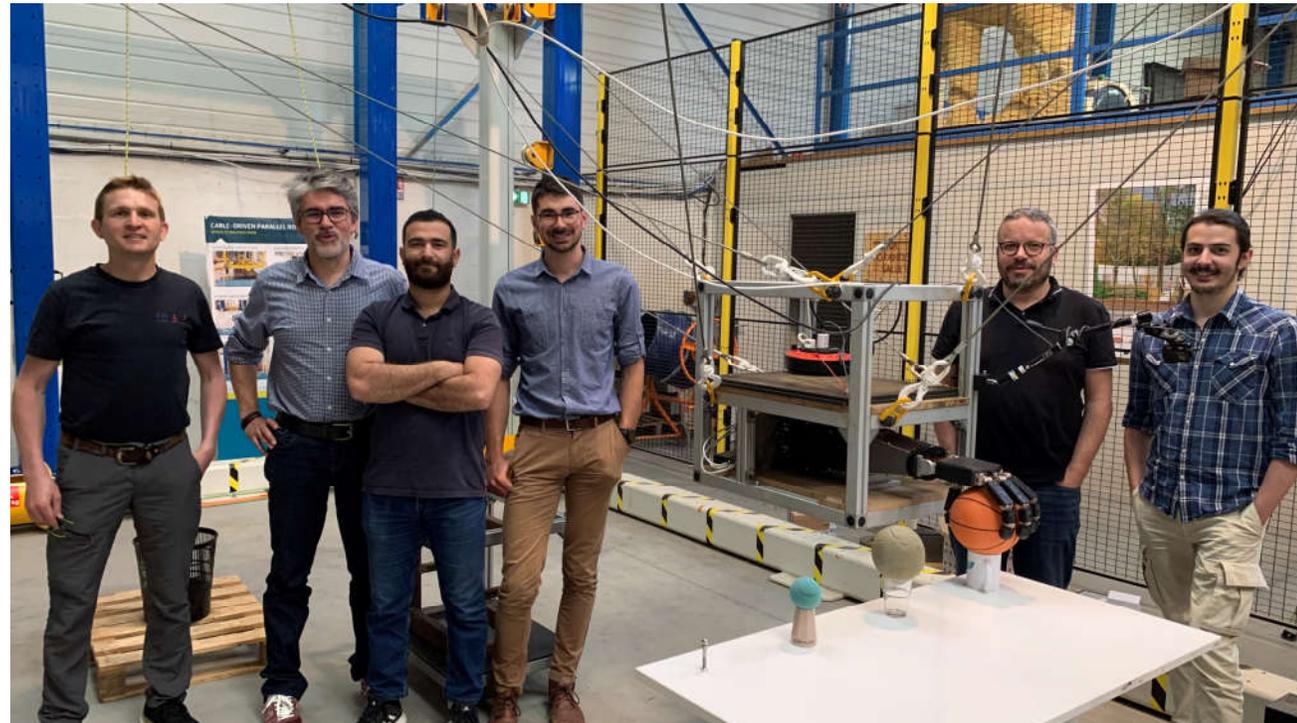
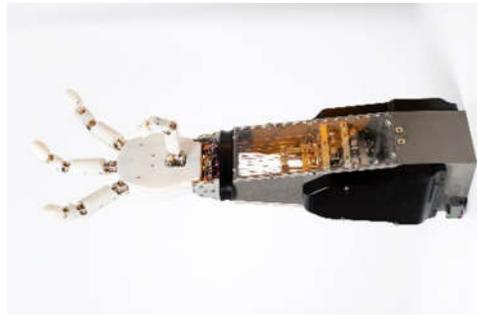
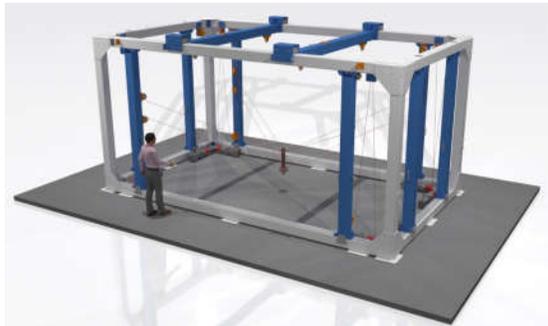


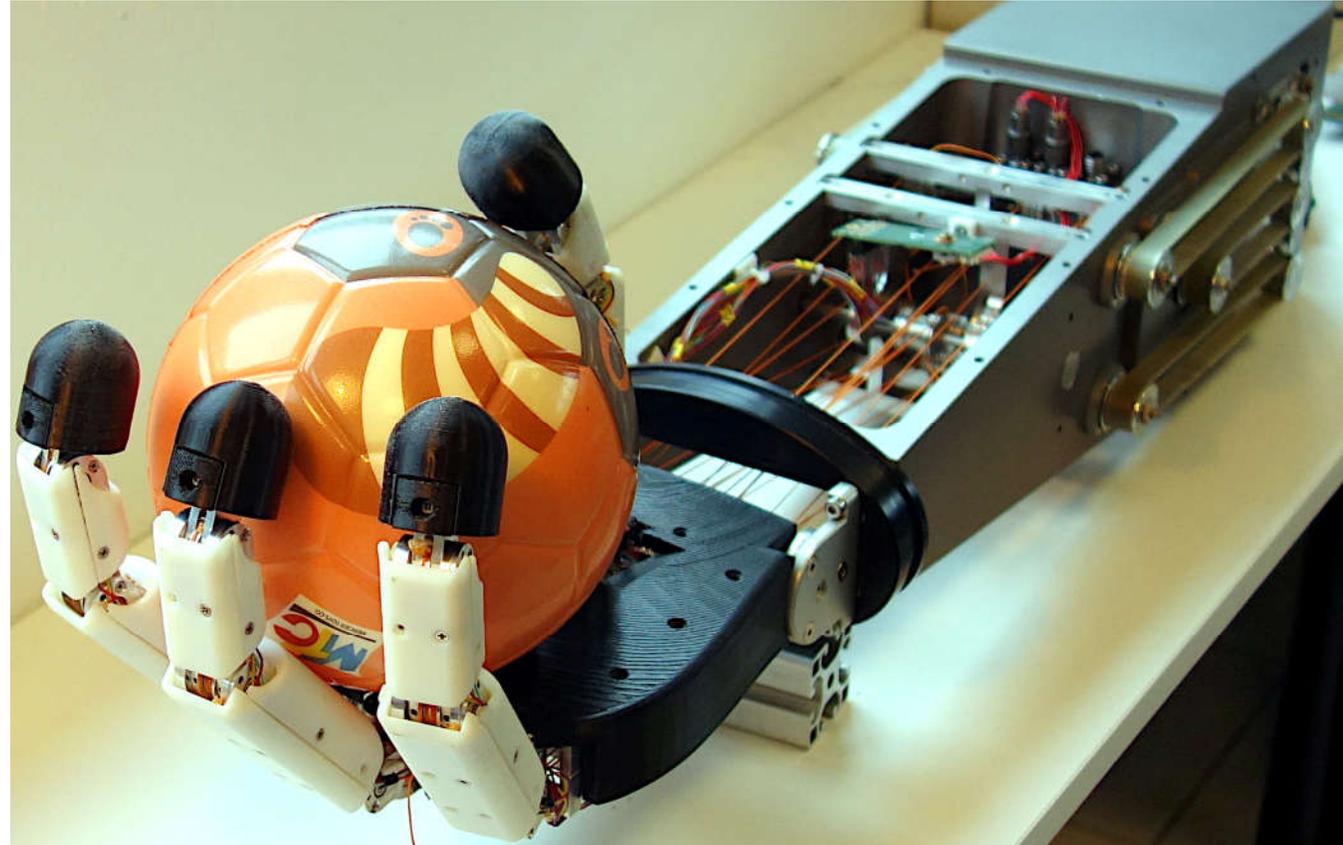
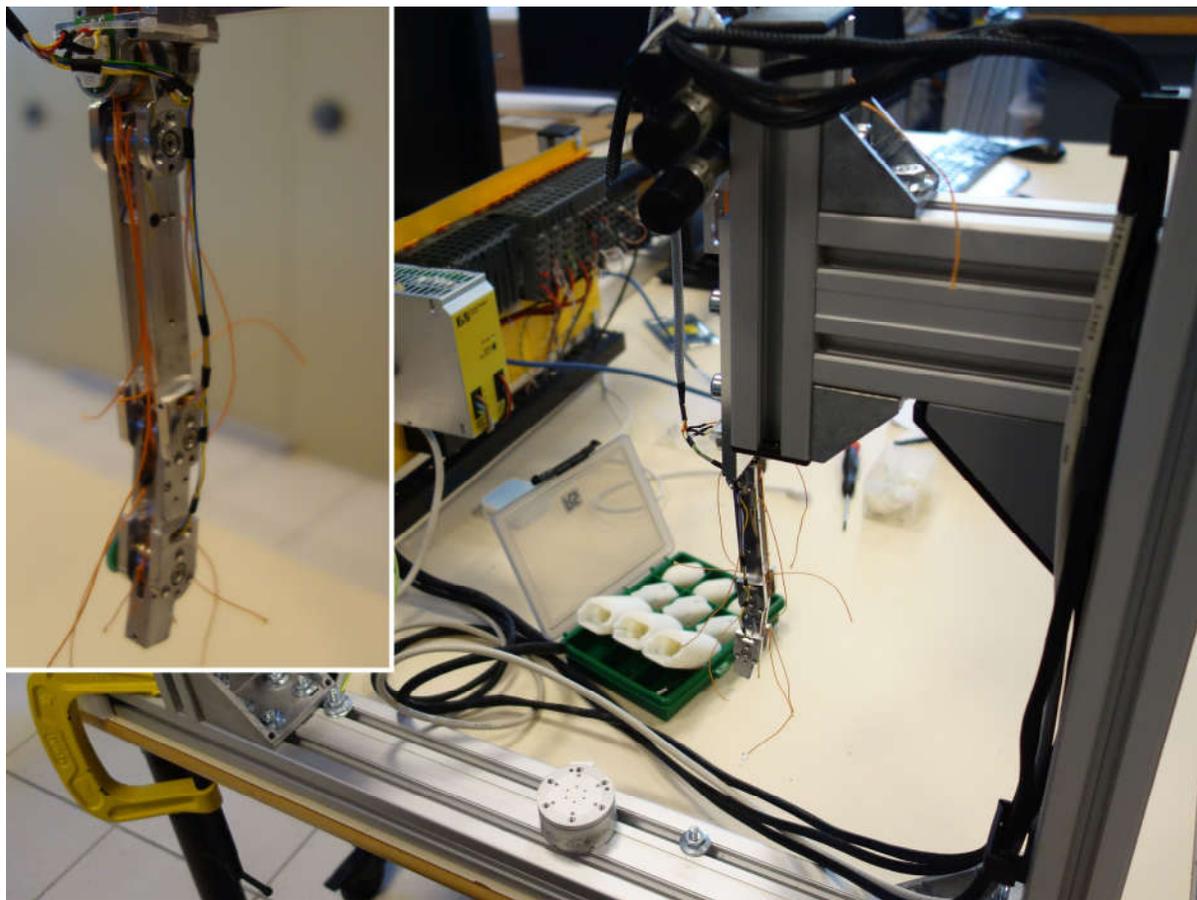
Ensemble bâti

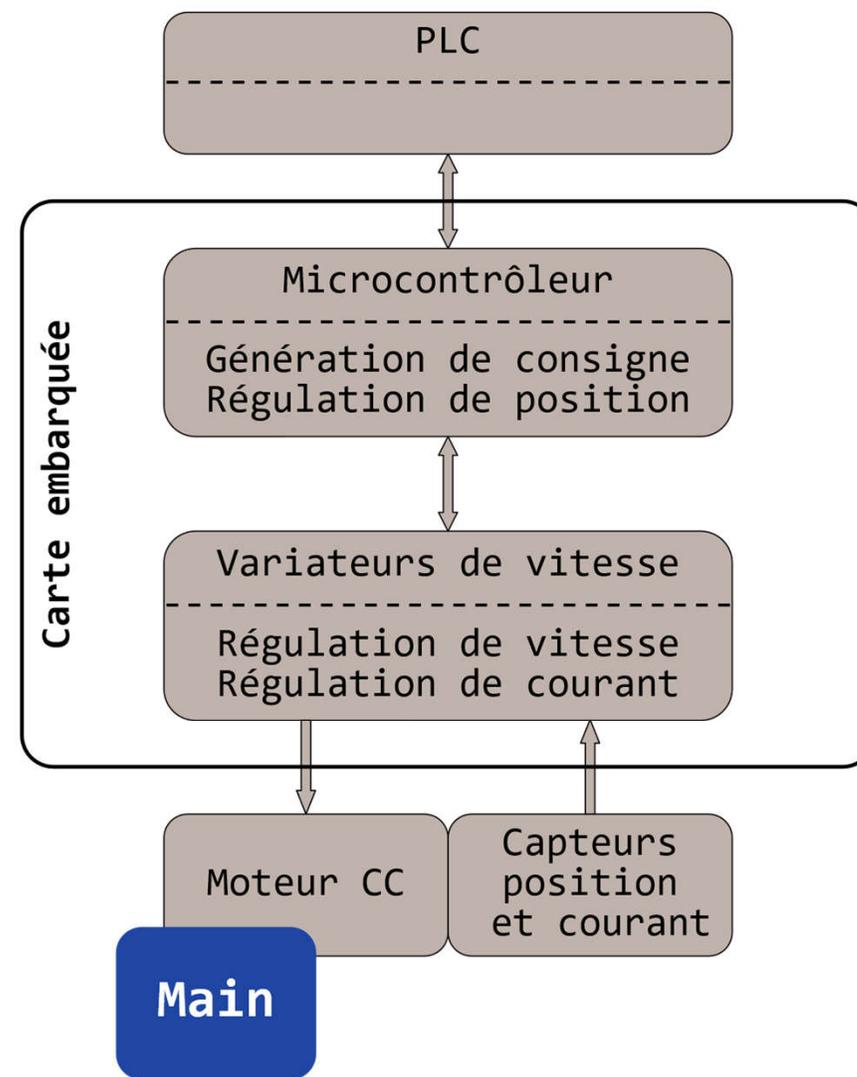
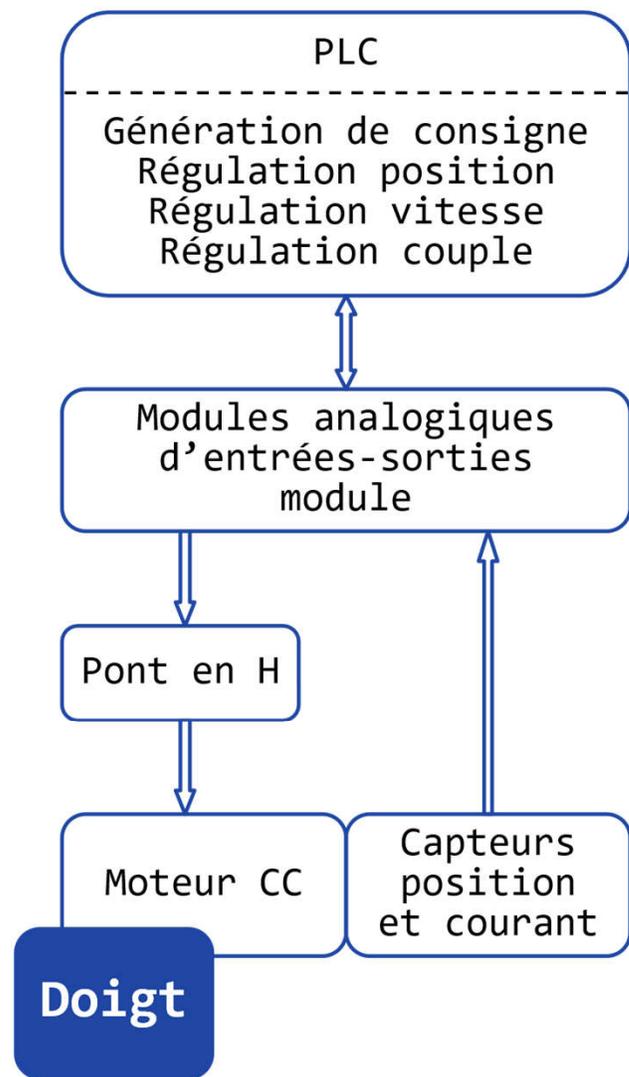


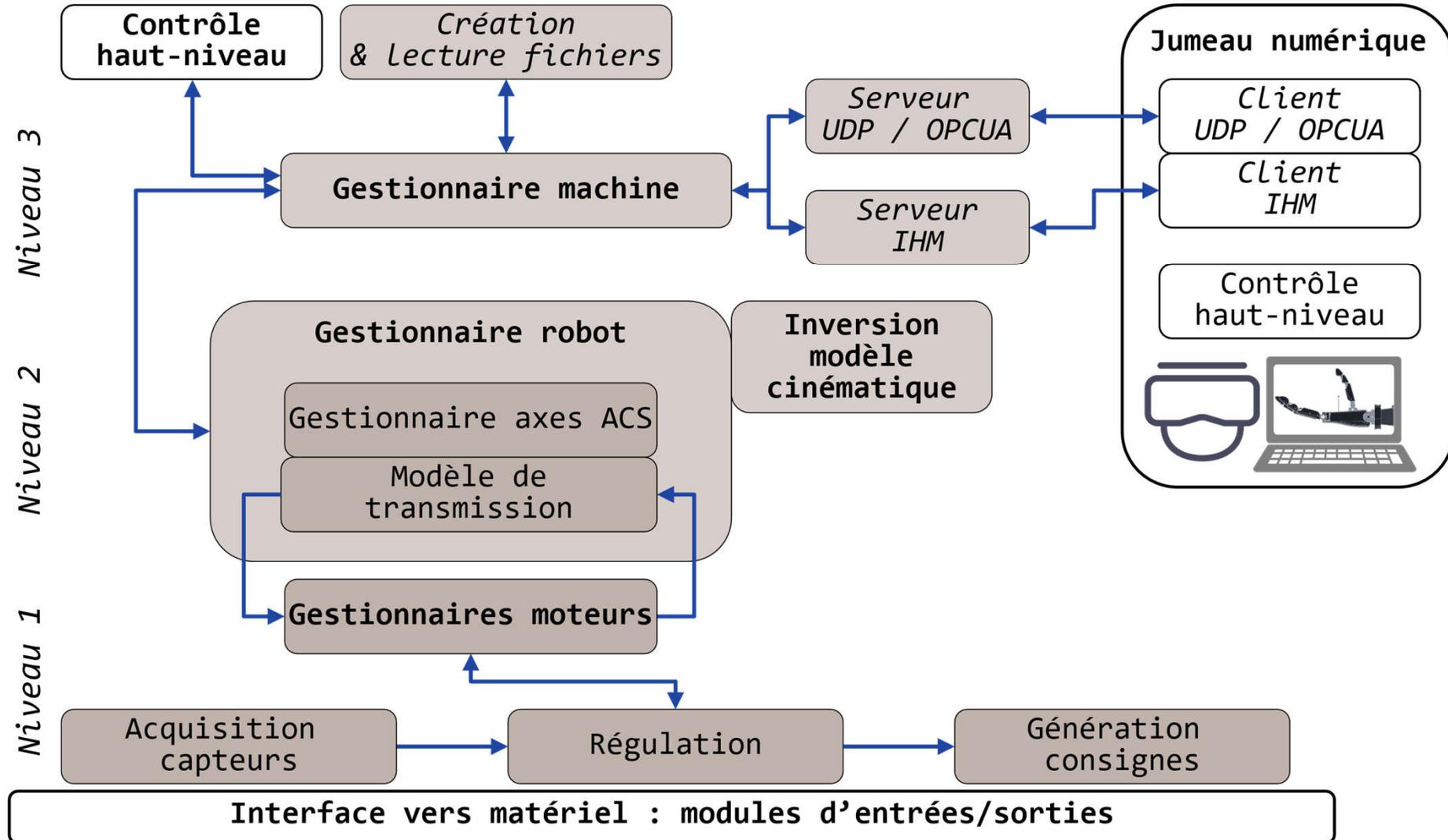
TIRREX-XL : une preuve de concept de TIRREX-XXL

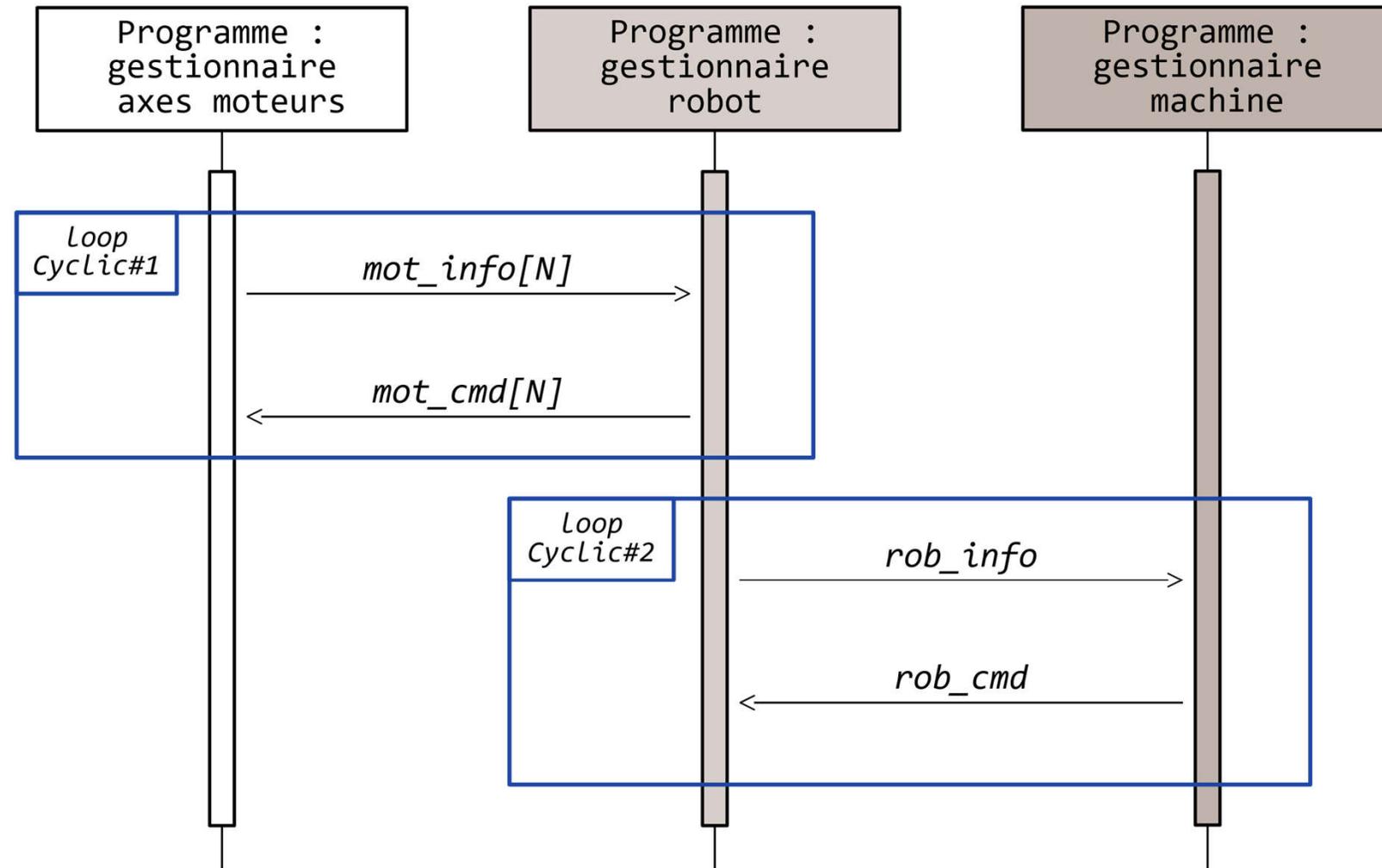
- Robot parallèle à câbles CAROCA :
 - PC industriel B&R
 - Contrôleurs de mouvement et moteurs Brushless B&R
- Main robotique sous actionnée (4 doigts, 15 articulations, 6 moteurs)
 - Automate B&R
 - Carte embarquée contrôle + adaptation de puissance (CATIE - Centre Technologique NAQ)
 - Moteurs CC

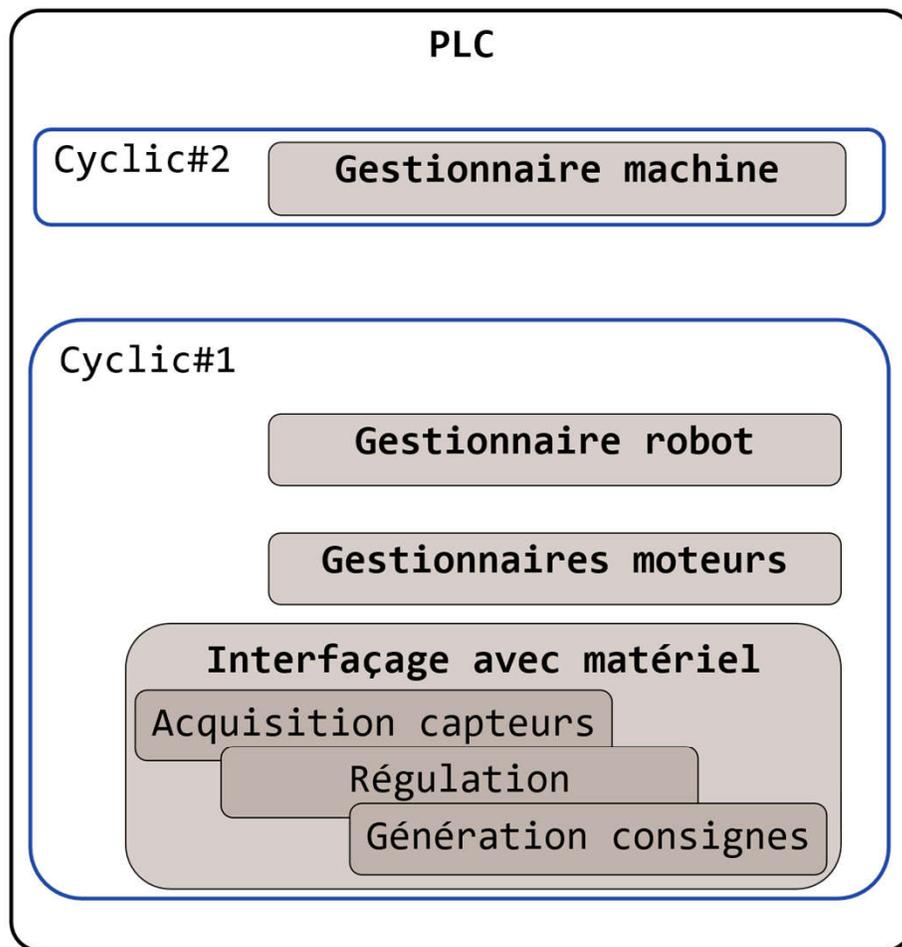




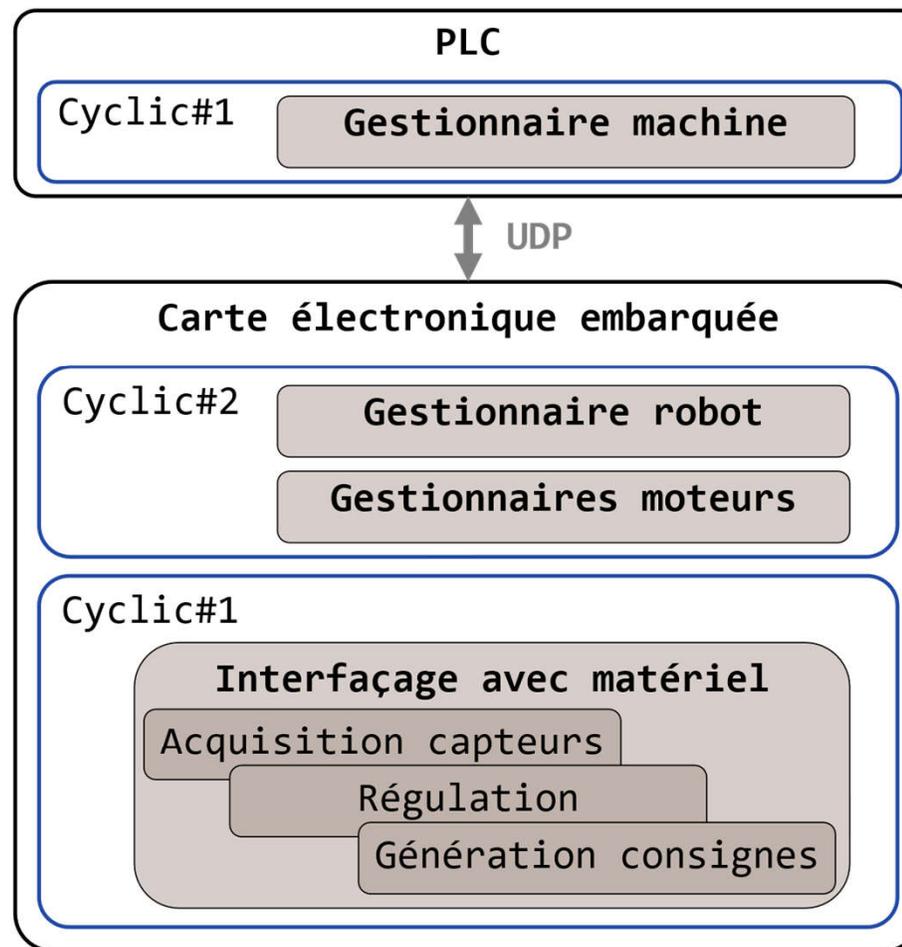




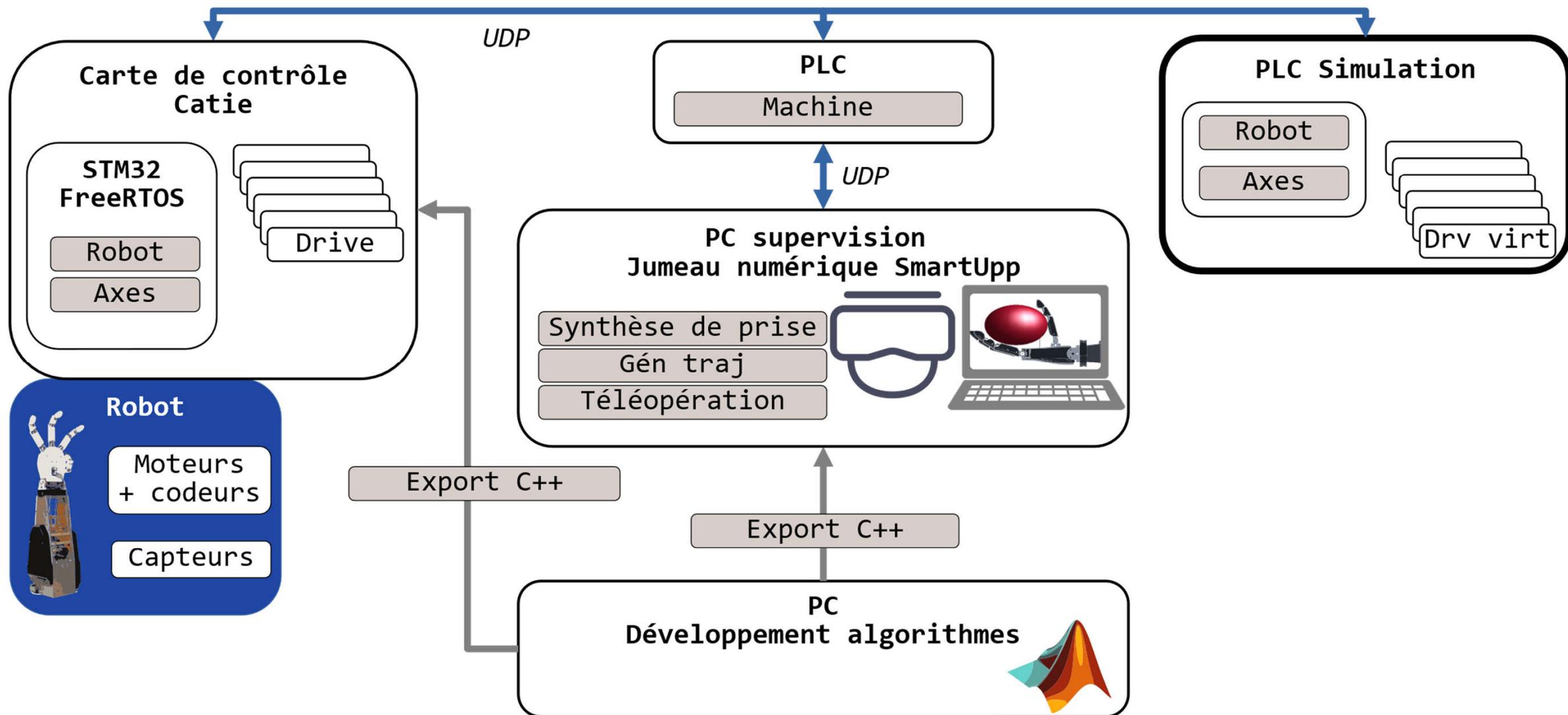




Doigt Ponts en H + moteurs CC
Codeurs + potentiomètres



Main Variateurs + moteurs CC
Codeurs + potentiomètres





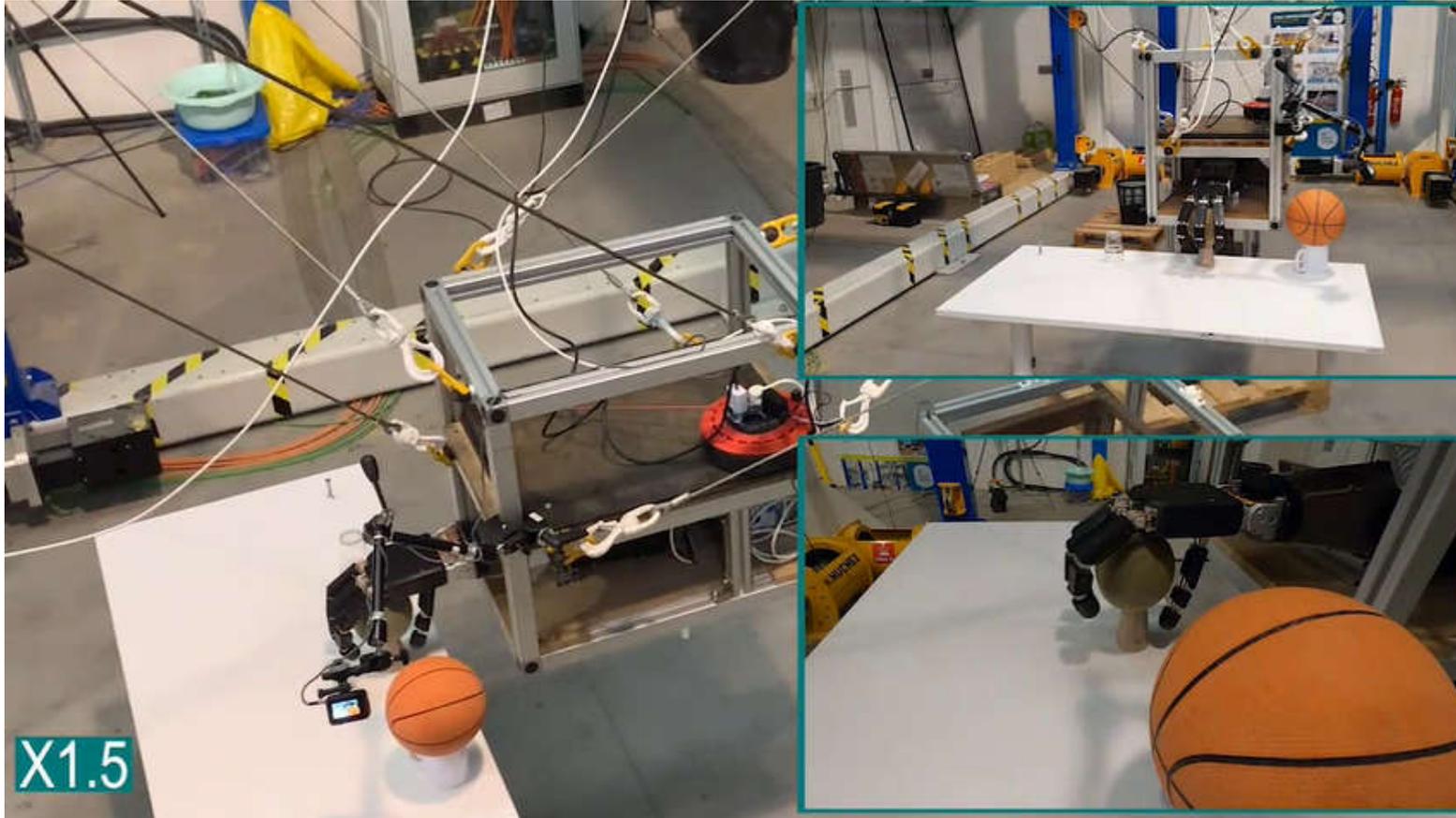
- Possibilité de produire des **tâches complexes** à distance en exploitant les performances d'un **RPC** et d'un **préhenseur** flexible et adaptatif

TIRREX-XL: ON THE WAY TO TIRREX-XXL

Gripping a basketball

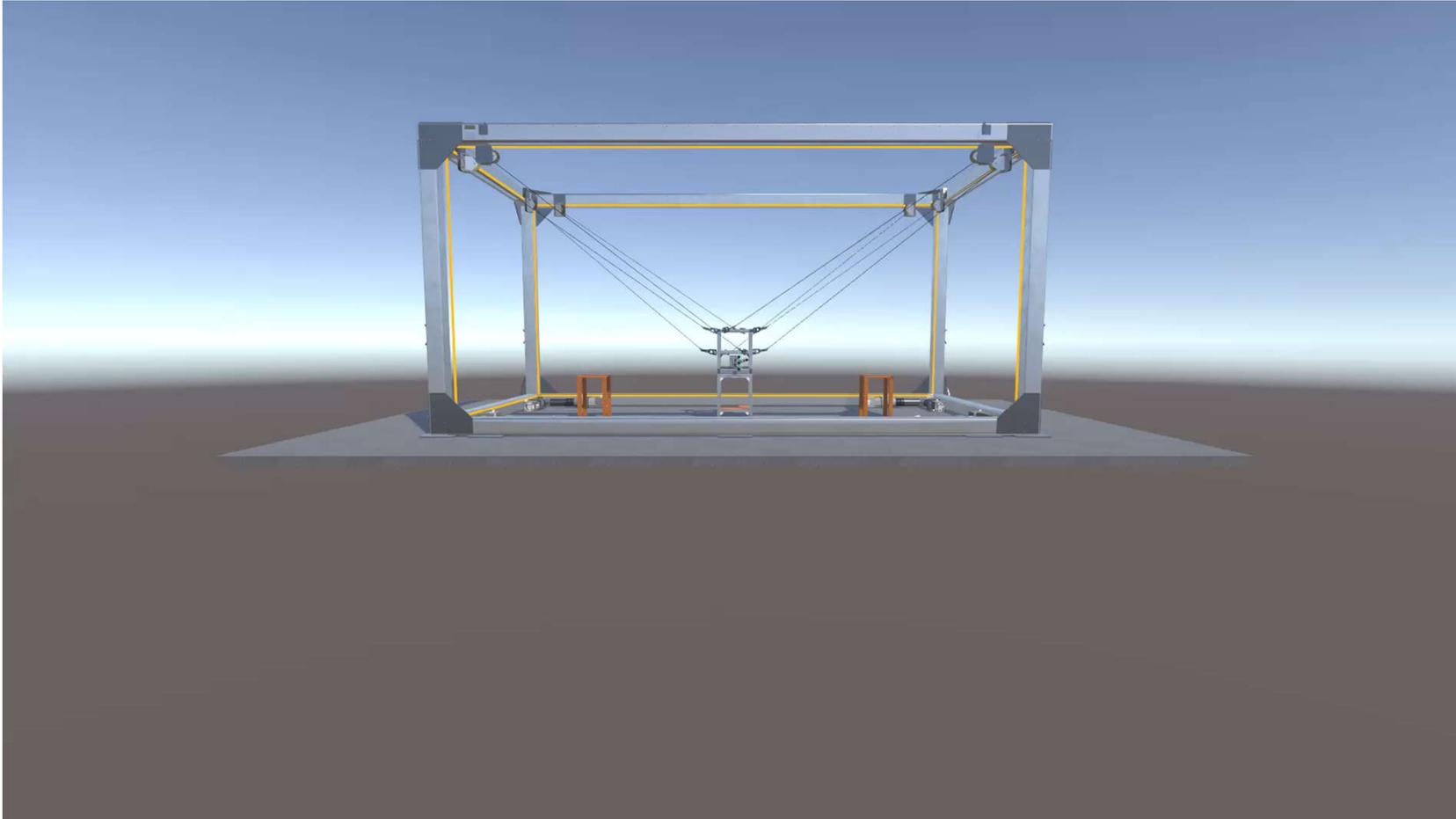
B. Arnaud, H. Sorin, S. Caro, B. Furet, K. Subrin, T. Rasheed, A. Eon, P. Laguillaumie, C. Préault, P. Seguin, M. Gouttefarde, J.P. Gazeau, « From TIRREX XL to TIRREX XXL: Manipulation issues in wide workspaces », CableCon2023, Sixth International Conference on Cable Driven Parallel Robots, June 25-28, Nantes, 2023, France



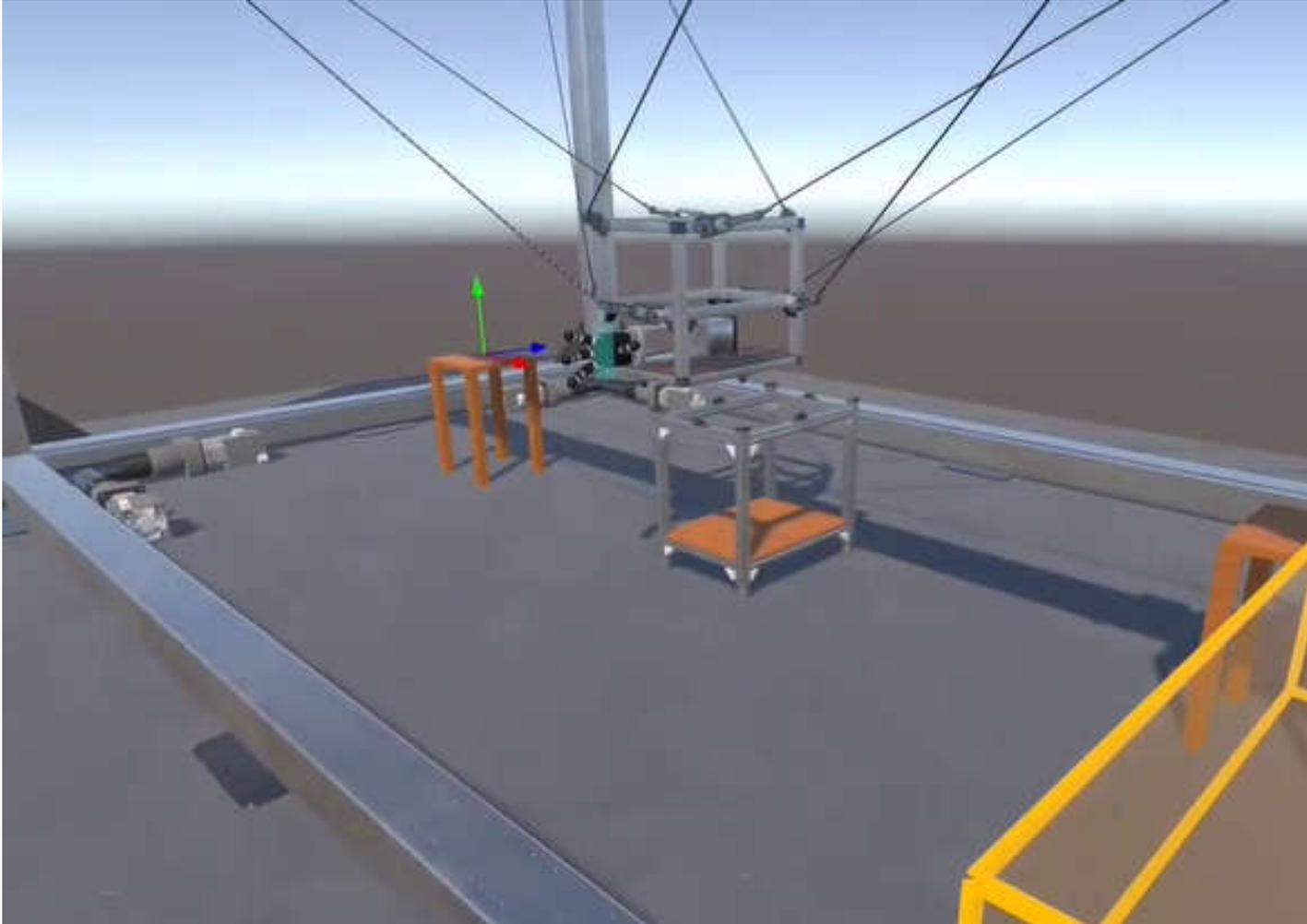


- ⦿ Possibilité de produire des **tâches complexes** à distance en exploitant les performances d'un **RPC** et d'un **préhenseur** flexible et adaptatif

B. Arnaud, H. Sorin, S. Caro, B. Furet, K. Subrin, T. Rasheed, A. Eon, P. Laguillaumie, C. Préault, P. Seguin, M. Gouttefarde, J.P. Gazeau, « From TIRREX XL to TIRREX XXL: Manipulation issues in wide workspaces », CableCon2023, Sixth International Conference on Cable Driven Parallel Robots, June 25-28, Nantes, 2023, France



- ① **Jumeau numérique** connecté pour simuler / contrôler le système réel et accompagner la cellule robotique sur l'ensemble du cycle de vie
- ① Jumeau numérique connecté de la cellule TIRREX-XL : robot RPC + préhenseur dextre



- ⦿ **Jumeau numérique** connecté pour simuler / contrôler le système réel et accompagner la cellule robotique sur l'ensemble du cycle de vie
- ⦿ Jumeau numérique connecté de la cellule TIRREX-XL : robot RPC + préhenseur dextre



www.cnrs.fr

TIRREX

Technological Infrastructure for
Robotics Research of Excellence



TIRREX-XXL : avancées de l'axe robotique des grands espaces

École Technologique 2024 Réseau 2 RM

Rennes

Mercredi 22 mai 2021



Marceau MÉTILLON, Centrale Nantes – LS2N

Pierre LAGUILLAUMIE, Université de Poitiers – Pprime

marceau.metillon@ls2n.fr,

pierre.laguillaumie@univ-poitiers.fr

anr[®] ANR-21-ESRE-0015

TIRREX-XXL : une plateforme pour la robotique des grands espaces