

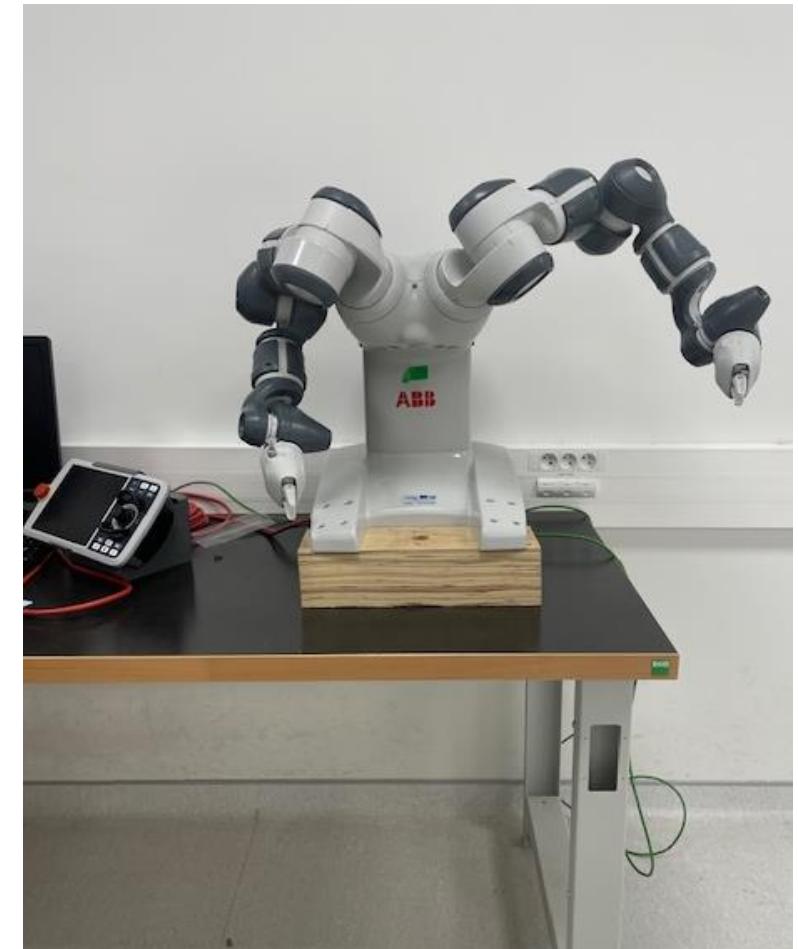


Développement de solutions robotiques collaboratives pour la rééducation des membres supérieurs intégrant modélisation cinématique et intelligence artificielle

Othman Lakhal, Gérald Dherbomez, Rochdi Merzouki

CRISTAL UMR CNRS 9189
GT TOPSYS

Workshop RITMEA, Axe 5
17 Juin 2025



- La rééducation physique des membres supérieurs est une étape cruciale pour les patients ayant subi des accidents ou des blessures altérant leur mobilité et leurs fonctions motrices.



- Centre de rééducation l'Espoir à Lezennes (59).
- concevoir des solutions de robotique collaborative existante, dédiées à la rééducation des membres supérieurs, capable de reproduire et d'optimiser les mouvements cinématiques nécessaires à la récupération motrice des patients.
- Expertise: projet Start-AIRR CoBoFish (2019-2021)



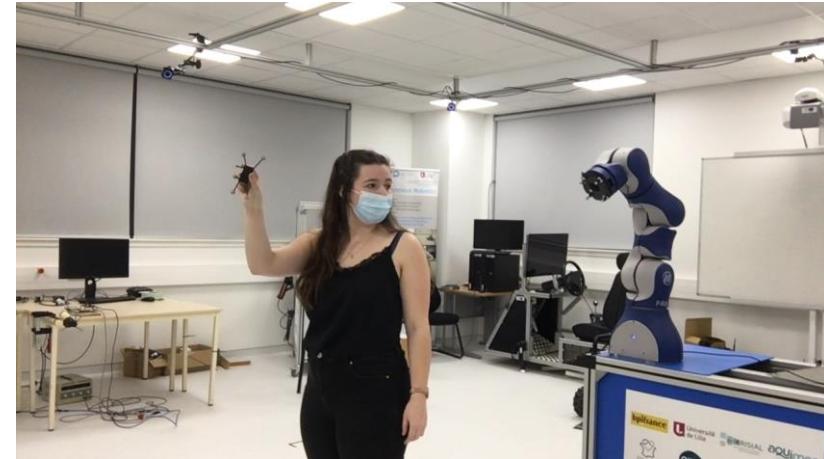
Expertise du CRISTAL

Reconstruction de mouvements par un CoBot

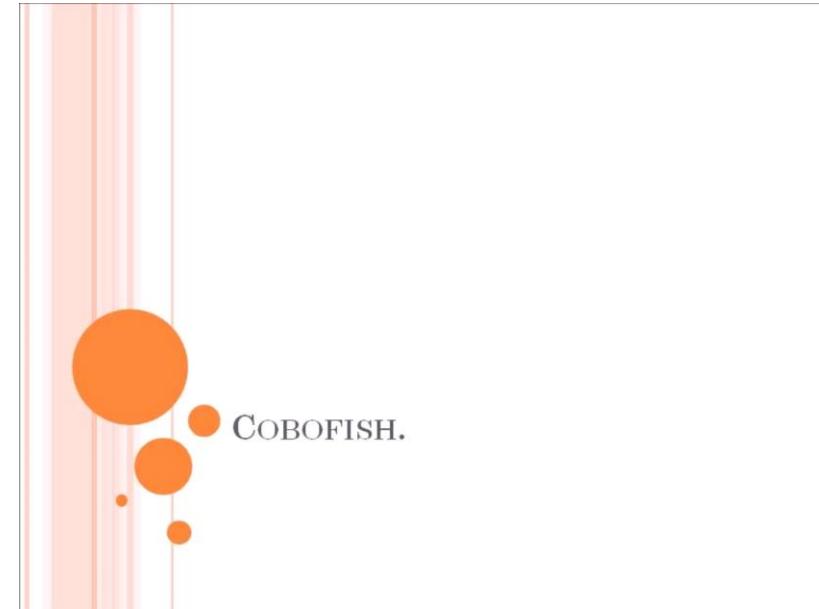
Apprentissage des mouvements dans les métiers manuels



Collecte et fusion de données pour la reconstruction des mouvements



Guidage des mouvements d'opérateurs par un CoBot



Résultats attendus

- Une nouvelle plateforme de robotique collaborative spécifiquement conçue pour la rééducation des membres supérieurs.
- Des modèles cinématiques validées cliniquement, basés sur des données collectées auprès des patients et des professionnels de santé.
- Un impact mesurable sur l'amélioration des résultats cliniques, avec une accélération de la récupération motrice.

Résultats attendus

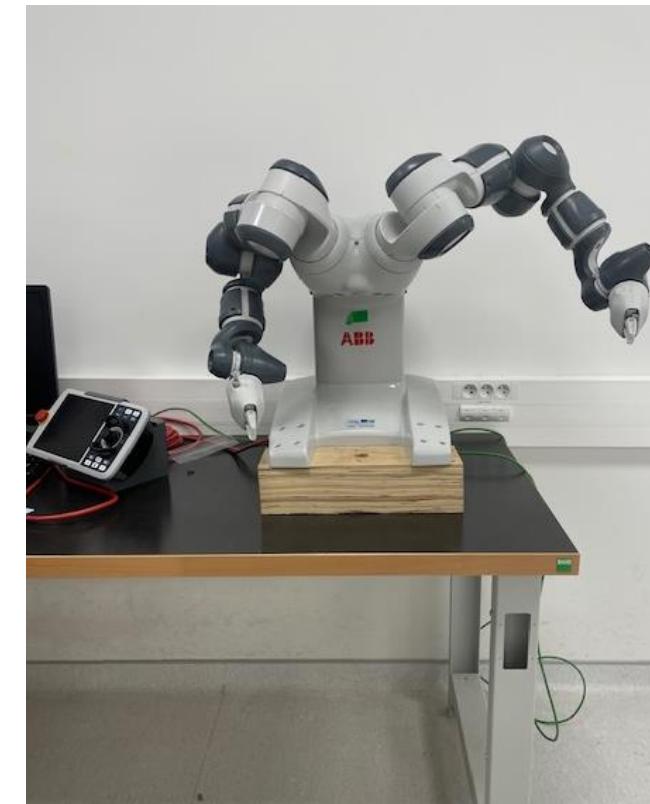
- Une nouvelle plateforme de robotique collaborative spécifiquement conçue pour la rééducation des membres supérieurs.
- Des modèles cinématiques validées cliniquement, basés sur des données collectées auprès des patients et des professionnels de santé.
- Un impact mesurable sur l'amélioration des résultats cliniques, avec une accélération de la récupération motrice.

Publications:

- Ridremont T, Singh I, Bruzek B, Jamieson A, Gu Y, Merzouki R, Wijesundara MBJ. Pneumatically Actuated Soft Robotic Hand and Wrist Exoskeleton for Motion Assistance in Rehabilitation. *Actuators*. 2024; 13(5):180.
- Ridremont T, Singh I, Bruzek B, Erel V, Jamieson A, Gu Y, Merzouki R, Wijesundara MBJ. Soft Robotic Bilateral Rehabilitation System for Hand and Wrist Joints. *Machines*. 2024; 12(5):288.

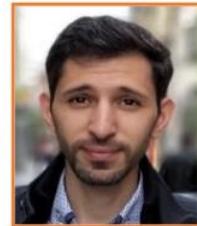
Investissements RITMEA

- 33 K€ pour un robot ABB GoFa
- 60 K€ pour un robot ABB Dual Arm YuMi



Équipe Axe 5: CRISyAL-ULille

Équipe Chercheurs



Équipe Ingénierie



Recrutement RITMEA

Merci

Othman Lakhal
Othman.lakhal@univ-lille.fr

Collaborative
Mécatronique Rééducation
Artificielle Interface
Robotique Souple
Modélisation
Commande
Intelligence

**Merci de votre attention
Questions ?**

Bibliography

- [1] W. H. Organization et al., World report on disability 2011. World Health Organization, 2011.
- [3] B. Alexandre, E. Reynaud, F. Osiurak, and J. Navarro, "Acceptance and acceptability criteria: a literature review," *Cognition, Technology & Work*, vol. 20, pp. 165–177, 2018.
- [6] M. W. Maier, "Architecting principles for systems-of-systems," *Systems Engineering: The Journal of the International Council on Systems Engineering*, vol. 1, no. 4, pp. 267–284, 1998.
- [20] S. Z. Nagi, "A study in the evaluation of disability and rehabilitation potential: concepts, methods, and procedures," *American Journal of Public Health and the Nations Health*, vol. 54, no. 9, pp. 1568–1579, 1964.
- [21] G. L. Engel, "The need for a new medical model: a challenge for biomedicine," *Science*, vol. 196, no. 4286, pp. 129–136, 1977.
- [22] W. H. Organization et al., "Ifc: International classification of functioning, disability and health," 2001.