

Dates	Octobre 2026 – Septembre 2029
Titre	Co-manipulation mobile humain-robot en ligne par perception multi-vues et commande conjointe
Contacts	Co-Encadrant : Wiem BELHEDI wiam.belhedi@uttop.fr Directeur de these : Mourad BENOUSSAAD mourad.benoussaad@uttop.fr
Mots clés	Robotique Collaborative mobile, commande conjointe, Perception

Contexte et objectifs scientifiques :

La robotique collaborative connaît un essor important dans de nombreux domaines applicatifs, en particulier dans les environnements industriels dynamiques, où les robots sont amenés à partager l'espace de travail et parfois la tâche avec des opérateurs humains. Dans ce contexte, l'interaction physique humain-robot (pHRI) constitue un champ de recherche majeur, visant à permettre des échanges d'efforts sûrs, intuitifs et efficaces entre un humain et un robot.

Parmi les formes les plus avancées de pHRI, la co-manipulation humain-robot consiste à manipuler conjointement un objet ou un outil, de manière continue, en combinant les capacités cognitives et perceptives de l'humain avec la précision et la force du robot.

Cependant, la majorité de ces travaux se limite à des manipulateurs sur bases fixes, alors que de nombreuses tâches industrielles et logistiques requièrent des capacités de déplacement, de repositionnement et d'adaptation spatiale plus large. Ceci motive l'étude des robots manipulateurs-mobiles, combinant une base mobile et un bras robotique, dans le contexte de la collaboration avec l'humain. Ces systèmes offrent un potentiel accru en termes de flexibilité d'utilisation, mais introduisent de nouvelles complexités liées à la coordination base-bras, à la perception embarquée et à la stabilité de l'interaction physique. C'est dans ce contexte que s'inscrit cette thèse.

Le projet de thèse vise à lever trois verrous scientifiques majeurs :

- La coordination dynamique bras-base mobile lors d'une interaction physique continue, en intégrant les efforts humains comme des entrées informatives pour la commande globale du système.
- La perception multi-capteurs multi-vues orientée tâche, combinant des données issues de capteurs LiDAR, caméras RGB-D et capteurs d'effort, afin d'assurer la cohérence entre navigation, manipulation et interaction.
- Le partage d'autorité humain-robot, à travers une commande partagée adaptative intégrant l'estimation d'intention et l'adaptation continue des paramètres de compliance.

Les développements seront validés expérimentalement sur une plateforme réelle composée d'une base mobile Clearpath Ridgeback et d'un bras collaboratif KUKA iiwa, dans un scénario représentatif de co-transport et positionnement d'objet.

La thèse contribuera à proposer une architecture intégrée combinant perception, commande conjointe et évaluation quantitative de la performance collaborative, avec pour ambition d'améliorer la fluidité, la sécurité et l'efficacité des systèmes de manipulation mobile collaboratifs.

Profil recherché :

Nous recherchons un(e) candidat(e) titulaire d'un Master 2, ou l'équivalent avec une expérience en recherche, avec aussi une solide expérience en robotique (mobile, manipulateur, cobot). Avoir un fort intérêt pour l'expérimentation sur systèmes robotiques réels est indispensable et une expérience concrète dans ce domaine étant un atout majeur.

Des connaissances en IA et Vision par ordinateur sont aussi fortement appréciées. Le candidat doit aussi avoir des compétences solides en programmation (Python, C++) et en ROS / MC_RTC (souhaité).

Présentation établissement et labo. d'accueil

La thèse s'inscrit dans les activités de l'équipe MAVRICS, spécialisée en robotique collaborative, interaction humain-robot et commande adaptative (<https://www.lgp.enit.fr/fr/composition-des-equipes-2/departement-scientifique-systemes.html>).

Personnes à contacter :

Wiem BELHEDI (Wiem.belhedi@uttop.fr) ET Mourad BENOUSAAD (mourad.benoussaad@uttop.fr).

Envoyer votre candidature par mail, un CV et une lettre de motivation mentionnant au moins deux référents à contacter si besoin.

La date limite de dépôt de la candidature : le 30-03-2026

Les candidatures soumises avant la date limites peuvent être traitées le plus rapidement possible.

Références :

[1] M. Mujica; M. Benoussaad; J.-Y. Fourquet : Evaluation of human–robot object co-manipulation under robot impedance control. Proc. IEEE Int. Conf. on Robotics and Automation (ICRA), pp. 9143–9149, 2020.

[2] D. Watkins-Valls; P. K. Allen; H. Maia; M. Seshadri; J. Sanabria; N. Waytowich; J. Varley : Mobile manipulation leveraging multiple views. In Proceedings of the 2022 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS), pp. 4585–4592, IEEE, 2022.

[3] M. Mujica; M. Crespo; M. Benoussaad; S. Junco; J.-Y. Fourquet : Robust variable admittance control for human–robot co-manipulation of objects with unknown load. Robotics and Computer-Integrated Manufacturing, vol. 79, 102408, 2023.