

# **Techdays 2RM et TIRREX 2025 à Lille**

## **Rapport sur les contributions**

ID de Contribution: 3

Type: **Exposé technique**

## **Présentation de la nouvelle plateforme TRIAGo dédiée à la manipulation fine**

*jeudi 19 juin 2025 11:20 (30 minutes)*

Dans le cadre de l'axe manipulation de l'Equipex+ TIRREX, l'IRISA et le Centre Inria de l'Université de Rennes ont acquis un nouveau robot appelé TRIAGo ouvert à la communauté française. Ce robot développé par la société PAL Robotics dispose d'une base mobile holonome, d'un torse motorisé, de 3 bras manipulateurs à 7 ddl, de capteurs d'effort et de mains Allegro.

Durant cette présentation, nous présenterons cette nouvelle plateforme qui vient juste d'être livrée.

**Author:** SPINDLER, Fabien (IRISA, Centre Inria de l'Université de Rennes)

**Orateur:** SPINDLER, Fabien (IRISA, Centre Inria de l'Université de Rennes)

**Classification de Session:** Session 4

ID de Contribution: 4

Type: **Exposé technique**

## Aerial Robotic Testbed at IRISA

*jeudi 19 juin 2025 09:00 (30 minutes)*

The Aerial Robotic Testbed at IRISA is part of the Robstar platform which comprises indoor mobile robots, drones, ground manipulators and robotic vision setups.

Specifically, the Aerial Robotic Testbed features collinear quadrotors and fully-actuated hexarotors, serving as experimental platforms for validating research in the domain of aerial robotics. It also incorporates robotic arms which can be mounted on flying robots to enhance dexterity and facilitate physical interaction with the surrounding environment.

All the robotic systems are customly-built at IRISA leveraging a combination of commercially available components and 3D-printed parts. On the software side, the testbed relies on the open-source telekyb3 framework, which includes a collection of software packages and hardware specifications related to the control of Unmanned Aerial Vehicles.

The Rainbow group utilizes the Aerial Robotic Testbed for carrying out research in the fields of aerial robot physical interaction, aerial vision-based control, multi-robot coordination and navigation, and collaborative manipulation and transportation.

This presentation will provide an overview over the hardware and software architecture composing the Aerial Robotic Testbed, while highlighting its capabilities and the experimental results achieved so far.

**Author:** CORSINI, Gianluca (IRISA CNRS-Inria)

**Orateur:** CORSINI, Gianluca (IRISA CNRS-Inria)

**Classification de Session:** Session 4

ID de Contribution: 5

Type: **Exposé technique**

# Mutualisation des logiciels pour la recherche en robotique

*mercredi 18 juin 2025 15:00 (30 minutes)*

Mutualisation des logiciels pour la recherche en robotique

**Author:** ROUSSEL, Olivier (INRIA)

**Orateur:** ROUSSEL, Olivier (INRIA)

**Classification de Session:** Session 3

ID de Contribution: 6

Type: **Non spécifié**

## Présentation du projet SCANDOG

*mercredi 18 juin 2025 09:00 (30 minutes)*

Dans cette présentation nous allons vous parler du projet SCANDOG qui est dans la continuation du projet CARTOBOT financé par l'IRCICA et qui vise à utiliser un robot chien (SPOT) Boston Dynamics afin d'explorer et de cartographier des bâtiments ou des zones difficile d'accès grâce au SLAM de manière autonome. Nous présenterons les outils utilisés et les résultats obtenu grâce au scanner (FARO).

**Author:** MANS, Léo

**Orateur:** MANS, Léo

**Classification de Session:** Session 2

ID de Contribution: 7

Type: **Exposé scientifique**

## **uv: enfin la bonne solution pour le packaging python**

*mardi 17 juin 2025 17:00 (30 minutes)*

uv est un projet libre d'astral, qui fournit de l'outillage moderne pour python.

Ce gestionnaire de paquets apporte plus de fonctionnalités et de stabilité que la concurrence, tout en affichant des performances améliorées de plusieurs ordres de grandeur.

Nous verrons les différentes manières de l'utiliser suivant les besoins (simple script, librairie, ou exécutable(s)).

On en profitera également pour faire le lien avec les présentations des années précédentes sur Rust, Nix, et CMake-Wheel.

**Author:** SAUREL, Guilhem (LAAS-CNRS)

**Orateur:** SAUREL, Guilhem (LAAS-CNRS)

**Classification de Session:** Session 1

ID de Contribution: 8

Type: **Exposé scientifique**

## Differentiable Simulation of Soft Robots with Frictional Contacts

*mercredi 18 juin 2025 11:00 (30 minutes)*

In recent years, soft robotics simulators have evolved to offer various functionalities, including the simulation of different material types (e.g., elastic, hyper-elastic) and actuation methods (e.g., pneumatic, cable-driven, servo-motor). These simulators also provide tools for various tasks, such as calibration, design, and control. However, efficiently and accurately computing derivatives within these simulators remains a challenge, particularly in the presence of physical contact interactions. Incorporating these derivatives can, for instance, significantly improve the convergence speed of control methods like reinforcement learning and trajectory optimization, enable gradient-based techniques for design, or facilitate end-to-end machine-learning approaches for model reduction. This presentation addresses these challenges by introducing a unified method for computing the derivatives of mechanical equations within the finite element method framework, including contact interactions modeled as a nonlinear complementarity problem.

The proposed approach handles both collision and friction phases, accounts for their nonsmooth dynamics, and leverages the sparsity introduced by mesh-based models. Its effectiveness is demonstrated through several examples of controlling and calibrating soft systems.

**Author:** Dr MÉNAGER, Etienne (INRIA)

**Co-auteurs:** Dr CARPENTIER, Justin (INRIA); Dr MONTAUT, Louis (INRIA); Dr LE LIDEC, Quentin

**Orateur:** Dr MÉNAGER, Etienne (INRIA)

**Classification de Session:** Session 2

ID de Contribution: 9

Type: **Non spécifié**

## **Ouvrir, Valoriser, Contribuer : Des Services pour une Recherche Ouverte**

*mercredi 18 juin 2025 14:45 (15 minutes)*

Cette présentation vise à montrer des actions de l'axe Open Infrastructure et appeler à des contributions.

Elle aborde:

- Une présentation des actualités du site web Tirrex.fr et la mise en valeur des travaux des différents axes qui nous sont partagés.
- Les statistiques et indicateurs clés des publications dépendant de l'ANR Tirrex, et plus particulièrement de l'ouverture et de l'accessibilité de ces produits de recherche.
- Les solutions et moyens à disposition pour contribuer à la science ouverte par les données et les codes sources.
- La construction d'un catalogue d'offre de service pour favoriser les projets de collaborations et de partenariats industriels.

**Author:** LEGRAND, Romain (CNRS)

**Orateur:** LEGRAND, Romain (CNRS)

**Classification de Session:** Session 3

ID de Contribution: **10**Type: **Exposé technique**

## Introduction au package Ethercat\_driver\_ros2

*mardi 17 juin 2025 15:45 (30 minutes)*

Le package Ethercat\_driver\_ros2, développé par la plateforme IRIS, de l'équipe RDH de ICube, propose une interface ROS 2 pour exploiter la technologie EtherCAT, particulièrement intéressante en robotique médicale grâce à son caractère déterministe et son contrôle temps réel assurant interopérabilité et réduction des coûts d'intégration.

Nous expliquerons les éléments clés de conception de ce package: créer des configurations EtherCAT réutilisables sur différents systèmes tout en assurant une compatibilité avec ROS control.

En particulier nous présenterons la dernière version qui intègre la prise en charge des modules SFOE (Safety Over EtherCAT), permettant de rendre des applications ROS 2 conformes aux exigences de sécurité les plus strictes.

Nous discuterons de nos choix pour simplifier le travail des développeurs, offrir une API intuitive et des outils efficaces, afin d'avoir un outil qui accélère le déploiement de solutions robotiques basées sur le bus EtherCAT.

**Author:** YGUEL, Manuel (Unistra / ICube / RDH / IRIS)

**Orateur:** YGUEL, Manuel (Unistra / ICube / RDH / IRIS)

**Classification de Session:** Session 1

ID de Contribution: 11

Type: **Exposé technique**

## **Open Modular Drone (OMD) : outils de diffusion**

*jeudi 19 juin 2025 09:30 (30 minutes)*

Présentation de deux outils de diffusion:

Le site web rassemble la documentation pour la réalisation, la configuration et la réparation des drones modulaires OMD - drones open hardware / software.

Le "wiki" quant à lui permet d'échanger / de stocker des informations techniques plus avancées ou en construction, destinés à la communauté robotique aérienne.

**Authors:** OFFERMANN, alexis (gipsa-lab); M. DUMON, jonathan (gipsa)

**Orateurs:** OFFERMANN, alexis (gipsa-lab); M. DUMON, jonathan (gipsa)

**Classification de Session:** Session 4

ID de Contribution: 12

Type: **Exposé technique**

## **Retour d'expérience sur l'usage en robotique d'une station totale robotisée**

*jeudi 19 juin 2025 10:00 (30 minutes)*

Présentation des résultats obtenus avec la station totale robotisée Leica MS60.

Nous présenterons les fonctions suivantes avec des exemples:

- fonction de numérisation d'environnement
- fonction de suivi automatique de prismes qui permet d'avoir un positionnement 3D d'un objet mobile pour avoir une "vérité terrain"
- fonction de diffusion temps réel de la mesure pour un pilotage en boucle fermée d'un robot mobile

**Author:** DUMON, Jonathan (Gipsa-lab, CNRS)

**Co-auteur:** Dr NÈGRE, amaury (Gipsa-lab, CNRS)

**Orateurs:** DUMON, Jonathan (Gipsa-lab, CNRS); Dr NÈGRE, amaury (Gipsa-lab, CNRS)

**Classification de Session:** Session 4

ID de Contribution: 13

Type: **Exposé scientifique**

## **Jumeau numérique pour la mobilité autonome**

*mercredi 18 juin 2025 11:30 (30 minutes)*

Présenter les travaux de la plateforme PRETIL autour du démonstrateur de véhicules instrumentés. La focalisation sera sur l'aspect jumeau numérique et simulation de scénarios dans le cadre des travaux de recherche sur la navigation autonome sûre et précise.

**Author:** EL MAWAS, Zaynab (Université de Lille - CRISTAL)

**Orateur:** EL MAWAS, Zaynab (Université de Lille - CRISTAL)

**Classification de Session:** Session 2

ID de Contribution: 14

Type: **Démonstration**

## **Une autre solution au problème de l'interopérabilité du software**

*mardi 17 juin 2025 15:10 (15 minutes)*

Dans un contexte où l'interopérabilité des logiciels constitue un enjeu stratégique majeur, cette présentation examine une autre solution de conteneurisation pour gérer des applications hétérogènes. Nous analyserons les mécanismes proposés par Apptainer qui permettent de surmonter les incompatibilités entre différentes versions de ROS, tout en garantissant portabilité et cohérence des déploiements.

**Author:** SOTO-GUERRERO, Daniel (CNRS, Laboratoire Xlim, Université de Limoges)

**Orateur:** SOTO-GUERRERO, Daniel (CNRS, Laboratoire Xlim, Université de Limoges)

**Classification de Session:** Session 1

ID de Contribution: 15

Type: **Exposé technique**

## Développement du cobot bi-bras open-design TRX7 : avancement et premiers retours d'expérience

*jeudi 19 juin 2025 11:50 (30 minutes)*

Dans le cadre de l'axe "manipulation" du projet TIRREX, le LIRMM développe un nouveau robot collaboratif bi-bras.

Pourquoi choisir de développer un robot complètement nouveau ? Qu'est-ce qui rendra (nous l'espérons) ce robot spécial ? Comment conduire ce projet, qui suppose notamment une bonne coordination des fournisseurs entre eux et avec les équipes du laboratoire ? Quels ont été les développements réalisés, les obstacles et difficultés rencontrés à ce jour lors de sa conception et de sa production ? Quelles sont les performances du robot ? Que reste t'il à faire ? Quels développements scientifiques pourront être menés grâce à cette nouvelle plateforme ?

La présentation tentera de répondre à ces diverses questions d'ordre financier, méthodologique, technique ou scientifique.

**Author:** PASSAMA, Robin (LIRMM/CNRS)

**Co-auteur:** M. CAVALCANTI SANTOS, Joao (LIRMM)

**Orateur:** PASSAMA, Robin (LIRMM/CNRS)

**Classification de Session:** Session 4

ID de Contribution: 16

Type: **Exposé technique**

## **Retour d'expérience et avancées d'une experimentation de navigation autonome à Compiègne**

*mercredi 18 juin 2025 09:30 (30 minutes)*

Dans cette présentation, nous détaillons notre solution de navigation autonome et revenons sur une expérimentation à petite échelle réalisée sur le campus de l'UTC. Nous aborderons ensuite les obstacles à surmonter pour étendre cette solution à l'ensemble de la ville.

**Author:** Dr BONNET, Stéphane (Heudiasyc)

**Co-auteur:** LIMA, Antoine (Heudiasyc)

**Orateurs:** LIMA, Antoine (Heudiasyc); Dr BONNET, Stéphane (Heudiasyc)

**Classification de Session:** Session 2

ID de Contribution: 17

Type: **Exposé technique**

## Efficience robotique, comment ne pas polluer avec l'argent économisé ?

*mercredi 18 juin 2025 12:00 (30 minutes)*

L'efficience énergétique de la robotique progresse continument, pourtant, comme dans beaucoup d'autres domaines, la pollution associée ne diminue pas mais au contraire augmente.

Ceci est dû à l'effet rebond consistant à observer que plus une technique est efficace, plus on a tendance à l'utiliser et donc au final à consommer plus [1].

Cet effet est de plus en plus pris en compte et l'on focalise plus sur la sobriété [2] ou l'économie circulaire [3]

Pourtant là encore, la consommation globale augmente grâce aux économies réalisées et réinvesties [2,3].

Il semble toutefois qu'il y a des solutions pour minimiser l'impact environnemental de ces économies réalisées.

Cette présentation propose de réfléchir aux différentes solutions que l'on pourrait appliquer à la robotique aussi bien au niveau individuel, d'un laboratoire ou d'une institution comme le CNRS, qui malgré les efforts engagés aggrave toujours son bilan carbone [4].

[1] W. S. Jevons. *The Coal Question: An Inquiry Concerning the Progress of the Nation, and the Probable Exhaustion of Our Coal-Mines*, 1865

[2] F. Laroche. *La face cachée de la sobriété*. Ed. L'aube. 2025

[3] M. Ferrante, M. Vitti, F. Facchini, C. Sassanelli. Mapping the relations between the circular economy rebound effects dimensions: A systematic literature review. *Journal of Cleaner Production* (Vol. 456). 2024

[4] Le CNRS calcule son deuxième bilan carbone. 2024 <https://www.cnrs.fr/fr/>

**Author:** BLANCHARD, Arnaud (ETIs lab. CY Cergy Paris Université, ENSEA, CNRS)

**Orateur:** BLANCHARD, Arnaud (ETIs lab. CY Cergy Paris Université, ENSEA, CNRS)

**Classification de Session:** Session 2

ID de Contribution: 18

Type: **Exposé technique**

## **Offensive et défensive : sécurisation des flottes de robots face aux cyberattaques et aux menaces internes**

*mardi 17 juin 2025 14:40 (30 minutes)*

Dans cette présentation, je décris le travail que j'ai réalisé autour de la sécurité des systèmes robotiques connectés. J'ai mené des tests d'intrusion pour identifier les vulnérabilités présentes dans une flotte de robots, puis j'ai mis en place des défenses pour corriger ces failles et renforcer la résilience du système. En plus de me protéger contre les attaques extérieures, j'ai également pris en compte les risques liés aux backdoors pouvant être introduites par les fournisseurs, afin d'augmenter la sécurité.

**Author:** BIGDOWSKI, mathéo (CNRS/CRISTAL)**Orateur:** BIGDOWSKI, mathéo (CNRS/CRISTAL)**Classification de Session:** Session 1

ID de Contribution: 19

Type: **Exposé technique**

## Protocoles de communication pour robot de téléprésence

*mardi 17 juin 2025 14:10 (30 minutes)*

Le projet ANR IPATRO (Interaction Paradigm for Telepresence Robotics) étudie la mise à disposition d'un robot de téléprésence aux familles d'enfants hospitalisés qui peuvent le piloter via une tablette.

Dans ce contexte, le canal de communication entre la tablette et le robot comporte un certain nombre de défis : de l'accès au réseau dans la chambre d'hôpital à la connexion à la box internet au domicile de la famille.

Avec Ismail Al-Riyami, apprenti au LAAS nous étudions des solutions techniques pour tunneler les données (video, voix, contrôle du robot) les plus adaptées pour que l'interaction via la téléprésence soit la meilleure possible.

**Authors:** HERRB, Matthieu (LAAS-CNRS); AL-RIYAMI, Ismail (CNRS-LAAS)

**Orateur:** HERRB, Matthieu (LAAS-CNRS)

**Classification de Session:** Session 1

ID de Contribution: 20

Type: **Exposé technique**

## Métrologie des robots manipulateurs de précision

*mercredi 18 juin 2025 14:00 (30 minutes)*

La métrologie des robots de précision nécessite la mesure des six degrés de liberté de son organe terminal avec des résolutions nanométriques sur des plages millimétriques. Le CMNR a récemment développé une station de mesure de mouvement aux petites échelles. Comme dans les systèmes conventionnels de capture de mouvement, un marqueur est fixé à l'objet et suivi à l'aide d'un système d'imagerie. Cependant, la méthode proposée repose sur l'holographie numérique plutôt que sur la microscopie conventionnelle et implique deux principes de mesure complémentaires, à savoir l'interférométrie et la mesure de phase. L'interférométrie mesure les mouvements hors plan, tandis que la mesure de phase traite les déplacements dans le plan. Les performances, à savoir la résolution, la linéarité, la portée et la répétabilité, sont évaluées expérimentalement. Enfin, la méthode de mesure proposée est appliquée pour capturer le mouvement d'un hexapode de précision afin de démontrer son potentiel pour les applications de métrologie 3D à l'échelle nanométrique.

**Author:** LAURENT, Guillaume (FEMTO-ST)**Orateur:** LAURENT, Guillaume (FEMTO-ST)**Classification de Session:** Session 3

ID de Contribution: 21

Type: **Exposé scientifique**

## Differentiable simulation for robotics

*mercredi 18 juin 2025 10:30 (30 minutes)*

Simulation plays a crucial role in robotics research and development, as it provides a tremendous amount of data at a low cost, enabling the training, testing, and validation of various control algorithms. Many modern robotics algorithms, such as model predictive control or reinforcement learning, can significantly benefit from access to derivatives of system dynamics. Yet, traditional simulators do not provide this capability efficiently. We present Simple, a differentiable simulator explicitly designed for robotics applications. Simple demonstrates that computing derivatives of a system's dynamics can be achieved as fast as simulating the system itself, opening new possibilities for gradient-based optimization and learning in robotics.

**Author:** MONTAUT, Louis (INRIA)**Orateur:** MONTAUT, Louis (INRIA)**Classification de Session:** Session 2

ID de Contribution: 22

Type: **Exposé technique**

## **TIRREX - axe open infrastructure - jumeaux numériques**

*mercredi 18 juin 2025 14:30 (15 minutes)*

Présentation de l'évolution de l'axe open infrastructure sur la partie logiciel, environnement de simulation et développement de jumeaux numériques.

**Authors:** DE SMET, Gauthier (CNRS - CRISTAL UMR9189); DHERBOMEZ, Gerald (CNRS CRISTAL)

**Orateurs:** DE SMET, Gauthier (CNRS - CRISTAL UMR9189); DHERBOMEZ, Gerald (CNRS CRISTAL)

**Classification de Session:** Session 3

ID de Contribution: 23

Type: **Exposé technique**

# Quantstack, Evolution of the Jupyter Ecosystem and its Applications in Robotics

*mardi 17 juin 2025 16:15 (45 minutes)*

In the first half of this presentation, we will provide an overview of how the Jupyter ecosystem has evolved in recent years. Beyond its widely popular notebook application, Jupyter has transformed into a comprehensive framework for creating domain-specific, browser-based interfaces. In the second half, we will showcase various applications of this within the robotics domain. We will conclude with an open discussion to explore questions and share thoughts.

**Orateur:** Mme PAREDES, Isabel (Quantstack)**Classification de Session:** Session 1

ID de Contribution: 24

Type: **Exposé technique**

## **Paléobus : guidage de navettes autonomes pour la desserte d'un site touristique en zone rurale**

*jeudi 19 juin 2025 10:50 (30 minutes)*

Où je présenterai le projet Paléobus, les solutions techniques mises en œuvre, les premiers résultats, et quelques pistes envisagées pour la suite du projet.

**Orateur:** M. WILHELM, Alexis (Institut Pascal)

**Classification de Session:** Session 4

ID de Contribution: 25

Type: **Démonstration**

## **Workshop Robotique souple, mise en pratique sur SOFA et le robot EMIO**

*jeudi 19 juin 2025 14:00 (3 heures)*

<https://wiki.2rm.cnrs.fr/EcoleTechno2025SoftRobot>

**Orateur:** Mme COEVOET, Eulalie (Compliance Robotics)

**Classification de Session:** Session 5

ID de Contribution: **26**

Type: **Non spécifié**

## **Introduction**

*mardi 17 juin 2025 14:00 (10 minutes)*

**Classification de Session:** Session 1

ID de Contribution: 27

Type: **Exposé scientifique**

## Discussions ouvertes TIRREX

*mercredi 18 juin 2025 15:30 (15 minutes)*

**Orateur:** KONG, Jean-François

**Classification de Session:** Session 3