



# Arnaud Tanguy

INGÉNIEUR DE RECHERCHE · ROBOTIQUE HUMANOÏDE

Higashi 2-2-1, 203, 3050046 Tsukuba, Japan

☎ (+81) 80-7538-5168 | ✉ [arn.tanguy@gmail.com](mailto:arn.tanguy@gmail.com) | 📷 [arntanguy](#) | 🌐 [arnaud-tanguy](#) | 🎓 [Google Scholar](#)

## Éducation

### Université de Montpellier. Laboratoires UMR : LIRMM, I3S, JRL

Montpellier, Nice, Tsukuba

DOCTEUR EN ROBOTIQUE HUMANOÏDE ET VISION PAR ORDINATEUR, UNIVERSITÉ DE MONTPELLIER

Oct. 2014 – Nov. 2018

- TITRE : “SLAM visuel pour la localisation et la commande en boucle fermée de robots humanoïdes”
- MOTS CLEF : SLAM visuel dense; localisation; observation d'état; planification et contrôle multi-contact; calibration corps-complet; programmation quadratique; commande prédictive de modèle.
- DIRECTEURS : Abderrahmane Kheddar, Andrew Comport
- Thèse effectuée au sein de trois unités mixtes de recherche CNRS :
  - LIRMM, MONTPELLIER, FRANCE – *Laboratoire d'Informatique, de Robotique et de Microélectronique de Montpellier (LIRMM), Équipe Interactive Digital Human (IDH)*
  - I3S, SOPHIA-ANTIPOLIS, FRANCE – *Laboratoire d'Informatique, Signaux et Systèmes de Sophia Antipolis, Équipe Signal, Images et Systèmes (SIS)*
  - CNRS-AIST JRL, TSUKUBA, JAPON – *Advanced Institute of Science and Technology (AIST), Joint Robotics Laboratory (JRL)*

### Université de Nice, Polytech Nice-Sophia Antipolis

Nice, France

DIPLÔME D'INGÉNIEUR EN INFORMATIQUE, GRADE DE MASTER

Sept. 2011 – Sept. 2014

- Spécialité vision image et multimédia
- TRINITY COLLEGE DUBLIN, 2012-2013 : Année ERASMUS, master des technologies interactives
- TECHNISCHE UNIVERSITÄT MÜNCHEN, 2014 : Stage de 6 mois – reconnaissance de lieux par réseaux de neurones convolutionnels.

### Lycée de Kerichen

Brest, France

CLASSES PRÉPARATOIRES AUX GRANDES ÉCOLES, MATHS PHYSIQUE ET SCIENCE DE L'INGÉNIEUR (MPSI)

Sept. 2009 – June. 2011

## Compétences

### Programmation

C++ (17), CMake, Python, OpenGL, CUDA, Qt

### Robotique

Modélisation (géométrique, cinématique et dynamique), ROS, architectures de contrôle temps-réel, commande espace-tâche p

optimisation (QP), contrôle par commande prédictive (MPC), SLAM, asservissements visuels, commande en force

### Robots

HRP-4, HRP-2Kai, HRP-5P, BAZAR (deux Kukka LWR avec base mobile), Panda (Franka Emika), Sawyer, NAO, Pepper et autres...

### Intégration continue

Gitlab-ci, Github actions, tests unitaires, benchmarks

### Langages

Français (natif), Anglais (bilingue), Allemand (intermédiaire), Japonais (débutant)

## Publications

### JOURNAL ARTICLES

#### Adaptive-Gains Enforcing Constraints in Closed-Loop QP Control

M. DJEHA, A. TANGUY, A. KHEDDAR

*IEEE Robotics and Automation Letters (RA-L)* - submitted, 2020

#### Impact-Aware Task-Space Quadratic-Programming Control

Y. WANG, N. DEHIO, A. TANGUY, A. KHEDDAR

*The International Journal of Robotics Research (submitted)*, 2020

#### Humanoid robots in aircraft manufacturing (best paper award)

A. KHEDDAR, S. CARON, P. GERGONDET, A. COMPORT, A. TANGUY, C. OTT, B. HENZE, G. MESEAN, J. ENGLSBERGER, M. A. ROA, P.-B. WIEBER, F. CHAUMETTE, F. SPINDLER, G. ORIOLO, L. LANARI, A. ESCANDE, K. CHAPPELLET, F. KANEHIRO, P. RABATE

*IEEE Robotics and Automation Magazine*, Institute of Electrical and Electronics Engineers, 2019

### CONFERENCE PROCEEDINGS

#### Vision-based Belt Manipulation by Humanoid Robot

Y. QIN, A. TANGUY, A. ESCANDE, E. YOSHIDA

## Online Object Searching with Humanoid Robot by 3D-SLAM and 6DoF Object Detection

M. TSURU, A. TANGUY, K. HARADA, A. ESCANDE

The Robotics and Mechatronics Conference, 2020

## Balance of Humanoid robot in Multi-contact and Sliding Scenarios

S. SAMADI, S. CARON, A. TANGUY, A. KHEDDAR

IEEE International Conference on Robotics and Automation (ICRA), 2019

## Impact-aware humanoid robot motion generation with a quadratic optimization controller

Y. WANG, A. TANGUY, P. GERONDET, A. KHEDDAR

IEEE Humanoids, 2019, Toronto, Canada

## Closed-loop MPC with Dense Visual SLAM-Stability through Reactive Stepping

A. TANGUY, D. DE SIMONE, A. I. COMPORT, G. ORIOLO, A. KHEDDAR

IEEE International Conference on Robotics and Automation (ICRA), 2018

## Online eye-robot self-calibration

A. TANGUY, A. KHEDDAR, A. I. COMPORT

2018 IEEE International Conference on Simulation, Modeling, and Programming for Autonomous Robots (SIMPAP), 2018, Brisbane, France

## Closed-loop RGB-D SLAM Multi-Contact Control for humanoid robots (best paper finalist)

A. TANGUY, P. GERONDET, A. I. COMPORT, A. KHEDDAR

IEEE/SICE International Symposium on System Integration (SII), 2016, Sapporo, Japan

# Expérience

## Humanoid Research Group – Advanced Institute of Science of Technology

Tsukuba, Japan

INGÉNIEUR DE RECHERCHE

Nov. 2019 – aujourd'hui

- Responsable de l'unification et fusion des logiciels de contrôle entre :
  - Le framework `mc_rtc` développé par le CNRS par l'équipe IDH au LIRMM (Montpellier) et l'AIST-JRL (Tsukuba)
  - Le framework HMC développé par le groupe HRG à l'AIST (Tsukuba)
- Soutien technique aux deux groupes, développement de démonstrations sur les robots afin d'assurer les contributions expérimentales des publications scientifiques ainsi que de répondre aux attentes exprimées par les projets bilatéraux nombreux avec des industriels.

## Interactive Digital Human – LIRMM

Montpellier, France

INGÉNIEUR DE RECHERCHE

Oct. 2018 - Oct. 2019

- H2020 COMANOID - MULTI-CONTACT COLLABORATIVE HUMANOIDS IN AIRCRAFT MANUFACTURING  
SITE : <https://comanoid.cnrs.fr/>  
RÔLE : **Responsable de l'implémentation et intégration des méthodes de localisation et cartographie** pour la démonstration finale du projet européen COMANOID. Cette démonstration, résultat de 4 ans d'efforts partagés entre quatre instituts de recherche (LIRMM, DLR, L'université de Rome La Sapienza, Inria Rennes et Grenoble) a permis de démontrer l'applicabilité des robots humanoïdes de manufacture dans le cadre industriel réel de la construction aéronautique. Il s'agit essentiellement de capacités de locomotion et manipulation dans un espace contraint : marche et localisation (SLAM), montée d'escalier (MPC), manipulation (SLAM, registration, asservissement visuel, commande en force, etc.).
- `mc_rtc` : [https://jrl-umi3218.github.io/mc\\_rtc](https://jrl-umi3218.github.io/mc_rtc)  
Développement et maintien du framework de contrôle `mc_rtc` utilisé lors du démonstrateur ci-dessus, ainsi que par les étudiants et chercheurs du LIRMM, JRL, et leurs partenaires.
- Soutien technique aux étudiants et chercheurs IDH et réalisation d'expériences sur les robots HRP-4 et BAZAR.

## LIRMM, I3S, JRL

France, Japon

THESE

Oct. 2014 - Nov. 2018

- DIRECTEURS : Abderrahmane Kheddar, Andrew Comport
- PROJETS : RobotHow, H2020 COMANOID, DARPA Robotics Challenge
- Localisation d'un robot humanoïde et de son environnement exploitant l'état de l'art du SLAM visuel dense.
- Localisation d'objets par registration de modèles CAO avec la carte dense du SLAM.
- Adaptation en ligne de plans de locomotion multi-contacts générés hors ligne exploitant la localisation et cartographie du SLAM.
- Développement d'une méthode de calibration corps-complet.
- Marche par commande prédictive de modèle (MPC), exploitant une fusion d'informations visuelles (SLAM) et de capteurs proprioceptifs (encodeurs, capteurs de force) permettant de réagir à des perturbations en générant continuellement une trajectoire de ZMP et les pas futurs assurant la stabilité du robot.
- DARPA Robotics Challenge (DRC) : Participation au sein de l'équipe AIST-NEDO. Classés 10/23 avec l'accomplissement de 6 des 8 tâches (conduite semi-autonome, ouverture de porte et d'une vanne, perçage d'un mur, raccordement d'un câble, traversée d'un terrain accidenté).
- CONTRIBUTIONS LOGICIELLES
  - Méthodes de registration utilisées pendant le DARPA Robotics Challenge : registration de nuages de points 3D (<https://github.com/arntanguy/icp>), génération de nuages de points 3D depuis leurs modèles CAO ([https://github.com/arntanguy/mesh\\_sampling](https://github.com/arntanguy/mesh_sampling))
  - Filtre de Savitzky-Golay – [https://github.com/arntanguy/gram\\_savitzky\\_golay](https://github.com/arntanguy/gram_savitzky_golay)
  - Calibration corps-complet – <https://github.com/arntanguy/robcalib>
  - Contributions à `mc_rtc` : observation d'état (SLAM, IMU, vérité terrain VICON,...), tâches de suivi de trajectoire, etc.

## Technische Universität München (TUM)

Munich, Allemagne

STAGIAIRE

2014 (6 months)

- SUPERVISEURS : Jurgen Sturm et Daniel Cremers
- Application de réseaux de neurones convolutionnels appliqués à la détection de fermeture de boucle du SLAM.
- Développement de l'architecture permettant l'utilisation de réseaux Siamesis dans le framework open-source **Caffe**.

## Polytech Nice-Sophia-Antipolis, Trinity College Dublin

France, Irlande, Allemagne

PROJETS UNIVERSITAIRES

2014 (6 months)

- Développement d'un moteur physique et de rendu (simulation de fluides, collisions entre objets rigides, collisions objets/fluide, raytracing)  
<https://github.com/arntanguy/PHEngine>.
- Développement d'un logiciel de fitting interactif de courbes spécialisées pour la recherche en spectroscopie par microscope à effet tunnel  
<https://github.com/arntanguy/STS-simulator>.
- Rendu photo-réaliste de cartes SLAM dans un Oculus Rift (projet dirigé par Andrew Comport).
- Développement d'un jeu de course 3D pour joueurs à handicap visuel  
<http://prdevint.polytech.unice.fr>.
- Développement de jeux de réalité augmentée.

## Fotowall

Brest, France

LYCEEN, PROJET C++ D'APPRENTISSAGE AUTODIDACTE

2008-2011

- SITE : <https://www.enricoros.com/opensource/fotowall/index.html>
- Développement autodidacte d'un logiciel C++ open-source de manipulation d'image Fotowall
- Collaboration à distance avec le développeur italien Enrico Ross
- Plus d'un million de téléchargements (en 2017)

## Activités extracurriculaires

### Fédération française des clubs alpins et de montagne (FFCAM)

France

INSTRUCTEUR ESCALADE

2009-Présent

- Initiateur cascade de glace, terrain d'aventure
- Membre du groupe espoir alpinisme Occitanie

### Conservatoire de musique et d'arts dramatiques

Brest, France

DIPLOME DE FIN D'ETUDES MUSICALES (CFEM) EN HAUTBOIS

10 years