

François BAILLY

Chargé de recherche
INRIA, équipe CAMIN
Qualifié 60/61ème CNU
31 ans

INRIA
860 rue St Priest, bat. 5
34095, Montpellier.
fbailly.github.io
francois.bailly@inria.fr

Formation et diplômes



Université de Toulouse III/LAAS-CNRS, Équipe GEPETTO, Toulouse, France

2018	Thèse de doctorat	Supervision : P. Souères (7ème CNRS), B. Watier (60ème CNU) Descriptive and Explanatory Tools for Human Movement and State Estimation in Humanoid Robotics. Soutenue le 10/10/2018. Président : J.-P. Laumond (7ème CNRS) Rapporteurs : L. Chèze (60ème CNU), A. Ijspeert (EPFL, Suisse) Examineur : E. Guigon (26ème CNRS)
------	-------------------	---

École Normale Supérieure de Paris-Saclay, France

2015	Master	Mathématiques appliquées (Master MVA), Dpt de mathématiques Apprentissage machine, sciences des données, mention Bien
2014	Master	Physique appliquée (Master FESPA), Dpt de génie électrique Incluant une année de formation intensive pour l'enseignement dans le supérieur, rang 2/14, mention Bien
2012	Licence	Dpts des sciences de l'ingénieur Génies électrique, mécanique et civil, mention Bien

Lycée Déodat de Séverac, Toulouse, France

2011	Classes Préparatoires	PT-PT*
------	-----------------------	--------

Expérience de recherche



INRIA, Équipe CAMIN, Montpellier, France

2021-courant	Chercheur	Estimation et contrôle optimal numérique du mouvement humain. Application : neuroprothèses, réhabilitation.
--------------	-----------	---

S2M Lab, Université de Montréal, QC., Canada

2019-2021	Chercheur Postdoctoral	Estimation et contrôle optimal numérique du mouvement humain. Application : réhabilitation et sports acrobatiques.
-----------	------------------------	--

LAAS-CNRS, Équipe GEPETTO, Toulouse, France

2018	Chercheur Postdoctoral	Estimation d'état pour la stabilisation en admittance d'un robot humanoïde
2015	Stagiaire	Supervision : P. Souères, B. Watier 6 mois - Étude de l'équilibre pendant la locomotion humaine et application à la robotique humanoïde

Télécom ParisTech, Paris, France

2014	Stagiaire	Dpt COMELEC, supervision: O. Rioul 4 mois - Résolution du problème des classes vides pour les distingueurs cross-entropiques
------	-----------	---

École Normale Supérieure, Paris, France

2013	Stagiaire	Dpt des études cognitives, supervision: R. Brette 3 mois - Distribution des indices binauraux en environnements écologiques
------	-----------	--

Résumé activité d'enseignement



Université de Montpellier, France

2022	Vacation	UE Neuroprothèse 5h - Cours M1/M2 - Mécanique/Contrôle Optimal
------	----------	---

Université de Montréal, QC., Canada

2019-2020	Chargé de cours	Dpt de kinésiologie 20h - Cours/TP Maîtrise/Doctorats - Mécanique/Contrôle Optimal
-----------	-----------------	---

Université de Toulouse III, France

2015-2018	Doctorant moniteur	Dpt de mathématiques 192h - Cours/TD/TP L1/L3 - Mathématiques/Traitement du signal
-----------	--------------------	---

INSEP, Paris, France

2014	Enseignant vacataire	Institut National du Sport de l'Expertise et de la Performance 64h - Cours/TD en terminale - Physique générale
------	----------------------	---

Année	Niveau	Nature	Discipline enseignée	Volume horaire
2014	Terminale	Cours/TD	Physique générale	64h
2015	L1	Cours/TD	Algèbre et analyse mathématiques	62h
2016	L1	TD	Algèbre et analyse mathématiques	51h
2016	L1	TP	Informatique pour les mathématiques	10h
2017	L3	TP	Informatique pour les mathématiques	24h
2017	L3	TP	Traitement du signal	42h
2019	Maîtrise	Cours/TP	Biomécanique/Contrôle Optimal	20h

Activité d'enseignement à l'Université de Montréal, Département de Kinésiologie

Étudiants en maîtrise et doctorat. Cours magistraux et Travaux pratiques de programmation.

- Cinématique et Dynamique des corps rigides (CM/TP 10h).
Algèbre spatiale, intégration numérique, dynamique multi-corps, algorithmes récursifs.
- Contrôle optimal numérique (CM/TP 10h).
Optimisation non linéaire, méthodes directes, applications en biomécanique.

Analyse et algèbre mathématiques

L1, 2015-2017. CMs et TDs durant mes deux premières années de DCE.

- Analyse mathématique (CM 16h, TD 8h). L1 SFA (Sciences Fondamentales et Appliquées). Nombres complexes, polynômes et fractions rationnelles, analyse réelle, calcul de primitives et équations différentielles.
- Outils mathématiques (TD 30h). L1 MIASHS (Mathématiques, Informatique Appliquées et Sciences Humaines et Sociales). Dérivation, injection/bijection/surjection, fonctions trigonométriques, calcul de limite.
- Algèbre et analyse mathématiques (CM 24h, TD 12h). L1 SFA. Espaces vectoriels, calcul matriciel, application linéaires, résolution de systèmes, suites, développements limités.
- Outils mathématiques continues pour la physique et la chimie (TD 21h). L1 EEA (Électronique, Électrotechnique et Automatique). Trigonométrie, géométrie dans l'espace, équations différentielles, intégrales.

Informatique pour les mathématiques

L1 et L3, 2015-2018). TPs durant mes deux dernières années de DCE.

- Python pour l'analyse mathématique (TP 10h). L1 Physique. Dénombrement, convergence des suites, continuité et dérivation, dérivées et approximations polynomiales.
- TP informatique Python (TP 24h). L3 Enseignement. Python pour le renforcement de l'acquisition des principales notions mathématiques au programme du CAPES. Probabilités, algèbre, analyse et géométrie.

Traitement du signal

L3, 2017-2018). TPs durant ma dernière année de DCE.

- Python pour l'UE Signal, Fourier et Image (TP 38h, projet 4h). L3 MAPI3 (Mathématiques Appliquées pour l'Ingénierie, l'Industrie et l'Innovation). Échantillonnage, filtrage, quantification, analyse de Fourier pour les images et le son, FFT, tomographie, transformée en ondelettes.

Financements



2023-2027	Financement ANR JCJC (290 000 €)
2020-2021	Bourse d'Excellence Transmedtech (120 000 \$)
2019	Bourse Postdoctorale MITACS Accélération (20 000 \$)
2015-2018	Bourse doctorale de 3 ans du Ministère Français de l'enseignement supérieur, de la recherche et de l'innovation (72 000 €)
2011-2015	Bourse scolaire de 4 ans du Ministère Français de l'enseignement supérieur, de la recherche et de l'innovation (72 000 €)

Encadrements scientifiques

2023-courant	Sabrina Otmani, Postdoc, co-encadrement avec Christine Azevedo. <i>Optimally designed tricycle for FES-Induced pedaling in patients with Spinal Cord Injury</i>
2023-courant	Tiago Magahaes, Postdoc, co-encadrement avec Christine Azevedo. <i>FES-Induced pedaling optimization through real-time fatigue compensation for individuals with Spinal Cord Injury.</i>
2023-courant	Alice Hernot, Master 2. <i>Comparaison de systèmes de capture de mouvement: application à la main.</i>
2022-courant	Etienne Moullet, Postdoc, co-encadrement avec Christine Azevedo et Justin Carpentier (INRIA Willow). <i>Vision-based interface for grasping intention detection and grip selection : towards intuitive upper-limb assistive devices.</i>
2022-courant	Laurence Colas, Thèse, co-encadrement avec Christine Azevedo. <i>Développement, contrôle et validation d'un système mécatronique pour orthèse d'assistance des membres inférieurs.</i>
2020-courant	Eve Charbonneau, Thèse, participation à l'encadrement avec M. Begon. <i>Numerical optimization of twisting somersaults.</i>
2020-courant	Amedeo Ceglia, Thèse, participation à l'encadrement avec M. Begon. <i>Real-time optimal estimation of muscle forces.</i>
2020-2021	Kevin Aizen, Maîtrise, participation à l'encadrement avec M. Begon. <i>Predicting ice hockey speed and acceleration using machine learning algorithms.</i>
2020-2021	André Venne, Maîtrise, participation à l'encadrement avec M. Begon. <i>Optimal kinematics reconstruction.</i>
2020	Kilpéric Nouvellet, Master 2. <i>Real-time optimal estimation of muscular activation at the elbow.</i>
2018	Melya Boukheddimi, Thèse, participation à l'encadrement avec B. Watier et P. Souères. <i>Human-like gait generation using hierarchical control.</i>

Responsabilités administratives

2022-courant	Membre du comité INRIA NICE pour la sélection de postdoctorants.
2017-2018	Siège au conseil scientifique mensuel de l'équipe GEPETTO en tant que représentant dans doctorants.

Langues

Français	Langue maternelle
Anglais	Courant
Espagnol	Scolaire

Compétences informatiques

Python, Matlab, Linux, Git, Latex	Maîtrise avancée
C++, Vicon Nexus, R	Bonne maîtrise
Opensim, ROS	Notions

Publications

Journaux

1. Amedeo Ceglia, Francois Bailly, and Mickael Begon. Moving Horizon Estimation of Human Kinematics and Muscle Forces. *IEEE Robotics and Automation Letters* (2023), 1–8.

2. Etienne Goubault, Felipe Verdugo, François Bailly, Mickaël Begon, and Fabien Dal Maso. Inertial Measurement Units and Partial Least Square Regression to Predict Perceived Exertion during Repetitive Fatiguing Piano Tasks. *IEEE Transactions on Human-Machine Systems* (2023).
3. P Puchaud, F Bailly, and M Begon. Direct multiple shooting and direct collocation perform similarly in biomechanical predictive simulations. *Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering* **414** (2023), 116162.
4. Eve Charbonneau, **François Bailly**, and Mickaël Begon. Optimal forward twisting pike somersault without self-collision. *Sports biomechanics* (2022), 1–18.
5. Benjamin Michaud, François Bailly, Eve Charbonneau, Amedeo Ceglia, Léa Sanchez, and Mickael Begon. Bioptim, a python framework for musculoskeletal optimal control in biomechanics. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics: Systems* **53**(1) (2022), 321–332.
6. André Venne, **François Bailly**, Eve Charbonneau, Jennifer Dowling-Medley, and Mickaël Begon. Optimal estimation of complex aerial movements using dynamic optimisation. *Sports biomechanics* (2022), 1–16.
7. **François Bailly**, Amedeo Ceglia, Benjamin Michaud, Dominique M Rouleau, and Mickael Begon. Real-time and dynamically consistent estimation of muscle forces using a moving horizon emg-marker tracking algorithm—application to upper limb biomechanics. *Frontiers in bioengineering and biotechnology* (2021), 112.
8. Eve Charbonneau, **François Bailly**, Loane Danès, and Mickaël Begon. Optimal Control as a Tool for Innovation in Aerial Twisting on a Trampoline. *Applied Sciences* **10**(23) (2020), 8363.
9. **François Bailly**, Eve Charbonneau, Loane Danès, and Mickael Begon. Optimal 3D arm strategies for maximizing twist rotation during somersault of a rigid-body model. *Multibody System Dynamics* (2020), 1–17.
10. **François Bailly**, Justin Carpentier, Mehdi Benallegue, Philippe Souères, and Bruno Watier. Estimating the Center of Mass Position and Angular Momentum Derivative for Legged Locomotion - A Recursive Approach. *IEEE Robotics and Automation Letters* (2019).
11. Galo Maldonado, **François Bailly**, Philippe Souères, and Bruno Watier. On the coordination of highly dynamic human movements: an extension of the Uncontrolled Manifold approach applied to precision jump in parkour. *Scientific reports* **8**(1) (2018), 12219.

Conférences internationales

12. François Bailly, Justin Carpentier, and Philippe Souères. Optimal estimation of the centroidal dynamics of legged robots. In: *2021 IEEE International Conference on Robotics and Automation (ICRA)*. IEEE. 2021, pp.4912–4918.
13. Melya Boukheddimi, **François Bailly**, Philippe Souères, and Bruno Watier. Human-like gait generation from a reduced set of tasks using the hierarchical control framework from robotics. In: *2019 IEEE International Conference on Robotics and Biomimetics (ROBIO)*. 2019, pp.2683–2688.
14. Galo Maldonado, **François Bailly**, Philippe Souères, and Bruno Watier. Inverse dynamics study of the parkour kong-vault during take-off. In: *44th Congress of the Société de Biomécanique*. 2019.
15. Hélène Pillet, **François Bailly**, and Bruno Watier. Assessment of a Mechanical Descriptor of the Locomotion in a Population at Risk of Fall: a Preliminary Study. In: *25th Congress of the European Society of Biomechanics (ESB 2019)*. 2019.
16. **François Bailly**, Justin Carpentier, Medhi Benallegue, Philippe Souères, and Bruno Watier. Estimating the Center of Mass Position and Angular Momentum Derivative for Legged Locomotion - A Recursive Approach. In: *IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS)*. 2019.
17. **François Bailly**, Justin Carpentier, Philippe Souères, and Bruno Watier. Recursive Filtering of Kinetic and Kinematic Data For Center Of Mass And Angular Momentum Derivative Estimation. In: *16th International Symposium on Computer Methods in Biomechanics*. 2019.
18. Galo Maldonado, **François Bailly**, Philippe Souères, and Bruno Watier. Identifying Priority Tasks During Sports Motions. In: *8th World Congress of Biomechanics*. 2018.
19. **François Bailly**, Vincent Bels, Emmanuelle Pouydebat, Bruno Watier, and Philippe Souères. Should robots have a head? - A rationale based on behavior, automatic control and signal processing-. In: *7th International Conference on Biomimetic and Biohybrid Systems (Living Machines)*. 2018.
20. **François Bailly**, Justin Carpentier, Philippe Souères, and Bruno Watier. A mechanical descriptor of human locomotion and an application to multi-contact walking in humanoids. In: *7th IEEE International Conference on Biomedical Robotics and Biomechatronics (BioRob)*. IEEE. 2018.

21. Galo Maldonado, **François Bailly**, Philippe Souères, and Bruno Watier. Angular momentum regulation strategies for highly dynamic landing in Parkour. In: *Computer methods in biomechanics and biomedical engineering*. Vol. 20. sup1. 2017.
22. Bruno Watier, **François Bailly**, Galo Maldonado, and Philippe Souères. Humans tend to minimize the distance between the center of mass and the minimum moment axis during locomotion. In: *European Society of Biomechanics (ESB)*. 2016.

Communications dans des congrès nationaux

23. Amedeo Ceglia, **François Bailly**, Benjamin Michaud, Dominique M. Rouleau, and Mickael Begon. Real-Time and Dynamically Consistent Estimation of Muscle Forces Using a Moving Horizon EMG-Marker Tracking Algorithm. In: *21st Biennial Meeting of the Canadian Society for Biomechanics*. 2021.
24. Eve Charbonneau, **François Bailly**, and Mickael Begon. Optimal Control for Innovative Arms Techniques in Aerial Twisting on Trampoline. In: *21st Biennial Meeting of the Canadian Society for Biomechanics*. 2021.
25. André Venne, **François Bailly**, Eve Charbonneau, and Mickael Begon. Whole-body optimal estimation of multiple twisting somersaults. In: *21st Biennial Meeting of the Canadian Society for Biomechanics*. 2021.
26. **François Bailly**. Regulation of the distance between the center of mass and the minimum moment axis for stabilized locomotion in humans. In: *Journées Nationales de la Robotique Humanoïde*. 2017.

Thèse de doctorat

27. **François Bailly**. “Descriptive and Explanatory Tools for Human Movement and State Estimation in Humanoid Robotics”. PhD thesis. 2018.

Organisation de workshops

28. **François Bailly**, Benjamin Michaud, and Mickael Begon. Bioptim, a Python interface for Musculoskeletal Optimal Control in Biomechanics. In: *21st Biennial Meeting of the Canadian Society for Biomechanics. Workshop on optimal control in biomechanics*. 2021.