

# Guillaume RAO

Aix-Marseille Université  
Institut des Sciences du Mouvement E.J. Marey  
163 Avenue de Luminy, CP 910  
13288, Marseille Cedex 09, France

Office : (+33) 4 91 17 04 22  
Fax : (+33) 4 91 17 22 52  
Email : [guillaume.rao@univ-amu.fr](mailto:guillaume.rao@univ-amu.fr)

## Thèmes de recherche

Le complexe neuro-musculo-squelettique (et plus généralement le corps humain) se réorganise en fonction des contraintes auxquelles il est soumis. Ces contraintes peuvent apparaître aussi bien lors d'activités sportives (sous la forme d'une fatigue musculaire ou d'un changement de matériel) que lors d'une pathologie (défaut d'activation, perte de force musculaire...). Le résultat de ces contraintes peut se matérialiser à plusieurs niveaux, notamment sur le patron cinématique, les activations musculaires, les forces de réaction du sol et les forces musculaires.

Mon thème de recherche principal vise à comprendre les ajustements au niveau de ces différents niveaux en fonction du type de perturbation et de proposer des solutions permettant de les retarder ou d'améliorer la qualité de vie. Ainsi, je développe des modélisations biomécaniques permettant d'estimer les forces musculaires mises en jeu pour produire le mouvement chez le sujet sain et pathologique.

## Parcours

- Ph.D. Sciences du Mouvement Humain, Université de la Méditerranée, 2007.  
*Titre* : Biomécanique de la coordination motrice : modélisation et analyse en réponse à une perturbation interne ou externe
- M.Sc. Sciences du Mouvement Humain, Université de la Méditerranée, 2006.

## Expérience Professionnelle

*Université de la Méditerranée, Faculté des Sciences du Sport*

- Maître de Conférences, Oct. 2008–Auj..
- Contrat Post-Doctoral, Fev.–Sept. 2008.

*University of Delaware, Department Mechanical Engineering*

- Contrat Post-Doctoral, Jan. 2007–Jan. 2008.

*Université de la Méditerranée, Faculté des Sciences du Sport*

- Ingénieur de recherche, Oct. 2006–Dec. 2006.

## Expérience d'enseignement : > 1500h

*Niveau licence : Université de la Méditerranée, Faculté des Sciences du Sport*

- Biomécanique

- Anatomie
- Techniques d'analyse du mouvement
- Kayak : théorie et pratique

*Niveau master : Université de la Méditerranée, Faculté des Sciences du Sport*

- Biomécanique
- Acquisition et traitement de données
- Analyse du mouvement
- Modélisation musculo-squelettique

## Activités Professionnelles

### *Expertise Scientifique*

Expert pour l'Agence Nationale pour la Recherche (ANR)

Expert pour les journaux suivants :

- Journal of Biomechanics
- Journal of Applied Biomechanics
- IEEE Transactions on Biomedical Engineering
- Journal of Applied Physiology
- Medical Engineering & Physics
- Journal of Sports Engineering and Technology

### *Contrats de recherche / Financements*

- Porteur  
Chaire Oxylane - Aix-Marseille University #2  
Fondation
- Co-investigateur  
Chaire Oxylane - Aix-Marseille University #1  
FUI SN2C  
FIR Aix-Marseille University

### *Encadrement d'étudiants*

- Niveau Master  
Pauline Gerus  
Nicolas Chambon  
Frederic Puel
- Thésards  
Pauline Gerus : Actuellement en contrat post-doctoral at Griffith University, Australia  
Hugo Loeches de la Fuente : Work in progress...  
Nicolas Chambon : Work in progress...

## Conférences invitées et séminaires (7)

- **How to study possible joint injuries using a multi-domain biomechanical model of the foot?** Invited Communication, Laboratorio di Bioingegneria dell Apparato Locomotore, Roma, Italy. January 26, 2012.

- **A multi-level biomechanical model to study possible joint injuries** Invited Communication, Movement to Health Laboratory, Montpellier, France. January 19, 2012.
- **Musculoskeletal modeling to estimate internal forces during motion :What can we understand using this approach ?** Workshop on European Project Aristotel. October 5, 2011.
- **3D biomechanical analysis of the foot.** Workshop on foot traumatology, Serre-Chevalier. May 28, 2010.
- **Biomechanical aspects of muscle force estimations.** Aix-Marseille University, Workshop on Theoretical Geometry. May 06, 2010.
- **Biomechanics of motor coordination : modeling and analysis following a perturbation.** University of Delaware, Department of Mechanical Engineering, March 20, 2007.
- **How to analyze muscle redundancy using biomechanical modeling?** University of Montpellier 1, Laboratoire Efficience et Déficiences Motrices, May 16, 2006.

## Appartenance & Distinctions

- Membre : International Society of Biomechanics, 2010 – Auj.
- 2007 : Lauréat du prix de thèse de l'Université de la Méditerranée.

## Articles indexés ISI (13)

- GERUS, Pauline, Guillaume RAO et Eric BERTON. "A method to characterize in vivo tendon force-strain relationship by combining ultrasonography, motion capture and loading rates". Dans : *Journal of Biomechanics* (2011).
- SEVREZ, Violaine et al. "On the organizing role of non-muscular forces during performance of a giant circle in gymnastics." Dans : *Journal of Applied Biomechanics* (2011).
- AMARANTINI, David, Guillaume RAO et Eric BERTON. "A two-step EMG-and-optimization process to estimate muscle force during dynamic movement". Dans : *Journal of biomechanics* 43.9 (2010), p. 1827–1830. DOI : [10.1016/j.jbiomech.2010.02.025](https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2010.02.025).
- GERUS, Pauline et al. "A Clinically Applicable Model to Estimate the Opposing Muscle Groups Contributions to Isometric and Dynamic Tasks". Dans : *Annals of biomedical engineering* 38 (2010), p. 2406–2410. DOI : [10.1007/s10439-010-9987-4](https://doi.org/10.1007/s10439-010-9987-4).
- RAO, Guillaume et al. "An EMG-Driven biomechanical model that accounts for the decrease in moment generation capacity during a dynamic fatigued condition". Dans : *Journal of Biomechanical Engineering* 1.1 (2010), p. 129–131. DOI : [10.1115/1.4001383](https://doi.org/10.1115/1.4001383).
- CHABAS, Jean-François et al. "FK506 induces changes in muscle properties and promotes metabosensitive nerve fiber regeneration". eng. Dans : *J Neurotrauma* 26.1 (2009), p. 97–108. DOI : [10.1089/neu.2008.0695](https://doi.org/10.1089/neu.2008.0695).
- CRAIG, Cathy M et al. "Optic variables used to judge future ball arrival position in expert and novice soccer players". eng. Dans : *Atten Percept Psychophys* 71.3 (2009), p. 515–22. DOI : [10.3758/APP.71.3.515](https://doi.org/10.3758/APP.71.3.515).
- MORIO, Cédric et al. "The influence of footwear on foot motion during walking and running". eng. Dans : *Journal of biomechanics* 42.13 (2009), p. 2081–8. DOI : [10.1016/j.jbiomech.2009.06.015](https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2009.06.015).
- RAO, Guillaume, David AMARANTINI et Eric BERTON. "Influence of additional load on the moments of the agonist and antagonist muscle groups at the knee joint during closed chain exercise". eng. Dans : *J Electromyogr Kinesiol* 19.3 (2009), p. 459–66. DOI : [10.1016/j.jelekin.2007.12.001](https://doi.org/10.1016/j.jelekin.2007.12.001).
- SEVREZ, Violaine et al. "Regulation of pendulum length as a control mechanism in performing the backward giant circle in gymnastics". eng. Dans : *Hum Mov Sci* 28.2 (2009), p. 250–62. DOI : [10.1016/j.humov.2008.10.002](https://doi.org/10.1016/j.humov.2008.10.002).
- CHABAS, Jean-François et al. "Vitamin D2 potentiates axon regeneration". eng. Dans : *J Neurotrauma* 25.10 (2008), p. 1247–56. DOI : [10.1089/neu.2008.0593](https://doi.org/10.1089/neu.2008.0593).

- CRAIG, Cathy M et al. "Judging where a ball will go : the case of curved free kicks in football". eng. Dans : *Naturwissenschaften* 93.2 (2006), p. 97–101. DOI : [10.1007/s00114-005-0071-0](https://doi.org/10.1007/s00114-005-0071-0).
- RAO, Guillaume et al. "Influence of body segments' parameters estimation models on inverse dynamics solutions during gait". eng. Dans : *Journal of biomechanics* 39.8 (2006), p. 1531–6. DOI : [10.1016/j.jbiomech.2005.04.014](https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2005.04.014).

## Conférences (31: 22 communications orales)

- BERTON, Eric, André JACQUES et Guillaume RAO. "Que peut-on apprendre d'une simulation biomécanique du pied et de la cheville?" Dans : *1st Journée Monégasque de Chirurgie du pied*. Oral Communication. 2010.
- GERUS, Pauline et al. "Influence of in-vivo tendon force-strain relationship for different loading rates into EMG-driven model." Dans : *10th Edition of American Society of Biomechanics Conference, Providence (RI), USA*. Poster. 2010.
- JACQUES, André, Guillaume RAO et Eric BERTON. "Simulation  l ments finis et dynamique instationnaire en biom canique". Dans : *1st Journ e Mon gasque de Chirurgie du pied*. Oral Communication. 2010.
- AMARANTINI, David et al. "Optimization and EMG assisted estimations of joint moments and muscle forces during dynamic movements." Dans : *Journ e Th matique de la Société de Biomécanique, Poitiers, France*. Oral Communication. 2009.
- GERUS, Pauline, Guillaume RAO et Eric BERTON. "A clinically applicable EMG-driven model to estimate the contributions of the agonist and antagonist muscle groups to the net joint moment in isometric and dynamic conditions." Dans : *13 me Congrès International ACAPS, Lyon, France*. Oral Communication. 2009.
- "Influence of the type of muscle contraction on the co-contraction level using an EMG-driven model." Dans : *7th Progress in Motor Control, Marseille, France*. Poster. 2009.
- GERUS, Pauline et al. "Hybrid numerical methods for estimating muscle forces." Dans : *1st International conference of SimBio-M, Juan les Pins, France*. Oral Communication. 2009.
- BOOTSMA, Reinoud J et al. "Mechanical and informational influences of the organisation of the giant circle on the high bar in gymnastics." Dans : *EWEP, Madeira, Portugal*. Oral Communication. 2008.
- AMARANTINI, David, Guillaume RAO et Eric BERTON. "A two-step EMG-assisted minimax optimization process to estimate individual muscle forces in dynamic movements." Dans : *12 me Congrès International ACAPS, Leuven, Belgique*. Oral Communication. 2007.
- BARLA, Charlie et al. "Experimental investigations on shock wave impact propagation through the human lower limb". Dans : *Proceedings of the 8th Footwear Biomechanics Symposium, Taiwan*. Oral Communication. 2007.
- FERNANDEZ, Laure et al. "A VR approach to RR behaviour : goalkeeping in football". Dans : *Laval Virtual, Laval, France*. Oral Communication. 2007.
- "A VR approach to RR behaviour : goalkeeping in football". Dans : *4 me Congrès du Réseau Français Ingénierie du Sport, Marseille, France*. Oral Communication. 2007.
- RAO, Guillaume et al. "Biomechanical investigation of the muscular redundancy through internal and external perturbation." Dans : *12 me Congrès International ACAPS, Leuven, Belgique*. Poster. 2007.
- RAO, Guillaume et al. "Estimation of individual muscle forces under muscular fatigue during isometric contractions." Dans : *12 me Congrès International ACAPS, Leuven, Belgique*. Poster. 2007.
- "Influence of isometric muscle fatigue on the human force-length relationship." Dans : *Annual Conference of the American Society of Biomechanics, Stanford, USA*. Poster. 2007.
- SEVREZ, Violaine et al. "Effect of additional loads on torques during giant swing on the high bar". Dans : *XXXII me Congrès Annuel de la Société de Biomécanique, Lyon, France*. Poster. 2007.
- SEVREZ, Violaine et al. "Which pattern of movement is chosen and how?" Dans : *12 me Congrès International ACAPS, Leuven, Belgique*. Poster. 2007.

- CHABROUX, Vincent et al. "Influence de la position des coureurs cyclistes sur leurs performances aérodynamiques en contre la montre." Dans : *3<sup>ème</sup> congrès du Réseau Français Ingénierie du Sport, Bidart, France*. Oral Communication. 2006.
- RAO, Guillaume et al. "Influence of muscular fatigue on knee agonist and antagonist muscle groups moments during loaded squats." Dans : *5th World Congress of Biomechanics, Munich, Germany*. Oral Communication. 2006.
- SEVREZ, Violaine et al. "...tude de l'organisation d'un système poly-articulé en rotation : exemple du soleil et la barre fixe." Dans : *3<sup>ème</sup> congrès du Réseau Français Ingénierie du Sport, Bidart, France*. Poster. 2006.
- CRAIG, Cathy M et al. "Bending it like Beckham : Implications for visual perception." Dans : *North American Society for the Psychology of Sport and Physical Activity, St. Pete Beach (USA)*. Oral Communication. 2005.
- RAO, Guillaume, David AMARANTINI et Eric BERTON. "Estimation du niveau de cocontraction et des forces articulaires au genou lors d'un exercice de squat en charge." Dans : *11<sup>ème</sup> Congrès International ACAPS, Paris, France*. Oral Communication. 2005.
- RAO, Guillaume, Eric BERTON et David AMARANTINI. "Effect of load on agonist and antagonist muscle moments during dynamic squats." Dans : *30<sup>ème</sup> Congrès de la Société de Biomécanique. Brussels, Belgium*. Oral Communication. 2005.
- CRAIG, Cathy M et al. "Bending it like Beckham : Implications for visual perception". Dans : *E.W.E.P.8, 8th European Workshop on Ecological Psychology, Torri del Benaco-Lake Garda, Verona, Italy*. Oral Communication. 2004.
- RAO, Guillaume, Eric BERTON et Daniel FAVIER. "Virtual reality and behavioural sciences : 3D motion analysis." Dans : *6th Laval Virtual, Laval, France*. Oral Communication. 2004.
- RAO, Guillaume et al. "A Biomechanical Analysis of Turning Motion of Elite Alpine Skiers." Dans : *9th Annual Congress of the European College of Sport Science, Clermont-Ferrand, France*. Poster. 2004.
- "A Kinematic and Dynamic Analysis of Elite Alpine Skiers." Dans : *XXII<sup>nd</sup> International Symposium of Biomechanics in Sports, University of Ottawa, Ottawa, Ontario, Canada*. Oral Communication. 2004.
- RAO, Guillaume et al. "Influence of Anthropometric Prediction Models on Inverse Dynamics Solutions." Dans : *13th Biennial Conference of the Canadian Society for Biomechanics, Halifax, Nova Scotia, Canada*. Oral Communication. 2004.
- RAO, Guillaume, Eric BERTON et Daniel FAVIER. "Use of an Hybrid III model in motion analysis, improvement of spring torque control functions." Dans : *6th International Radioss Users Conference (IRUC-IRUM), Sophia-Antipolis, France*. Oral Communication. 2003.
- RAO, Guillaume et al. "A kinematic study of the pumping movement in olympic sailboard." Dans : *8th Annual Congress of the European College of Sport Science, Salzburg, Austria*. Poster. 2003.
- RAO, Guillaume et al. "Influence des conditions initiales sur le calcul des forces et moments articulaires". Dans : *10th ACAPS International Congress, Toulouse, France*. Oral communication. 2003.