

WORKSHOP
19 octobre 2017

OPENSIM



Welcome!
Bienvenue!



INSTITUT de
BIOMÉCANIQUE HUMAINE
GEORGES CHARPAK



Agenda

8:30 – 9:30	Reception and check OpenSim installation Accueil des participants et vérification des configurations matérielles
9:30 – 9:45	Introducing workshop Discours d'ouverture du Workshop <i>Florent Moissenet</i>
9:45 – 10:00	Musculoskeletal modeling in OpenSim Presentation du project OpenSim <i>Luca Modenese</i>
10:00 – 10:30	Participants' presentations and objectives Attentes de chacun & objectifs du workshop <i>Florent Moissenet</i>
10:45 – 11:00	<i>Coffee Break</i>
11:00 – 12:00	Presentation of OpenSim software Présentation du logiciel Opensim <i>Luca Modenese & Clément Favier</i>
12:00 – 13.00	<i>Lunch</i>

Agenda

13:00 – 13.45	Tutorial 1: import data in OpenSim Tutoriel 1 : Importation des données dans Opensim
13:45 – 14.30	Tutorial 2: model marker set and scaling Tutoriel 2 : Jeu de marqueurs du modèle et mise à l'échelle
14:30 – 14.45	<i>Coffee Break</i>
14:45 – 15.30	Tutorial 3: Inverse Kinematics Tutoriel 3 : Cinématique inverse
15:30 – 16.15	Tutorial 4: Introduction to muscle analysis Tutoriel 4 : Introduction à l'analyse musculaire
16:15 – 17.00	Validation, best practices and assistance on personal projects Validation, bonne pratique et assistance aux projets personnels
17:00 – 17.15	Closing presentation Discours de clôture du Workshop



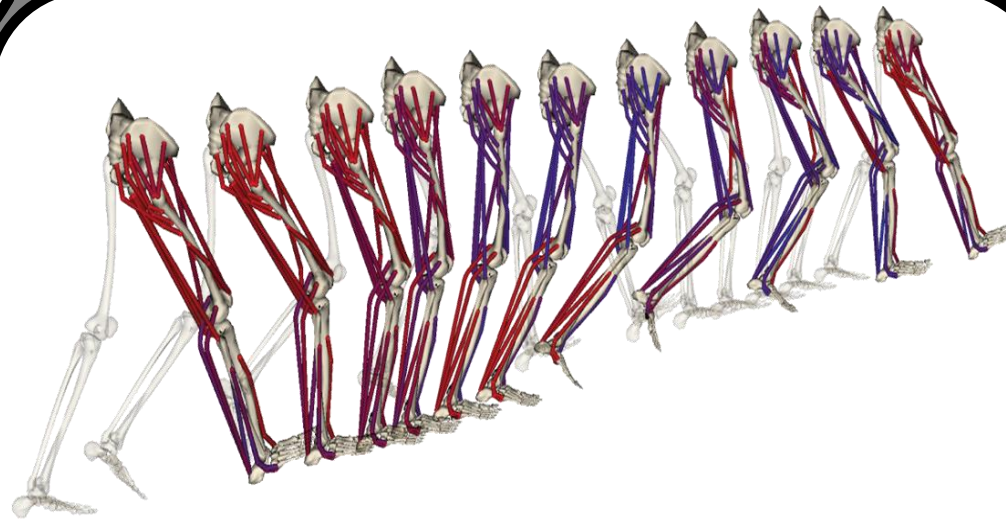
<https://simtk.org/home/opensim>

<http://opensim.stanford.edu>

But de la modélisation et de la simulation

Visualiser des
mouvements
complexes

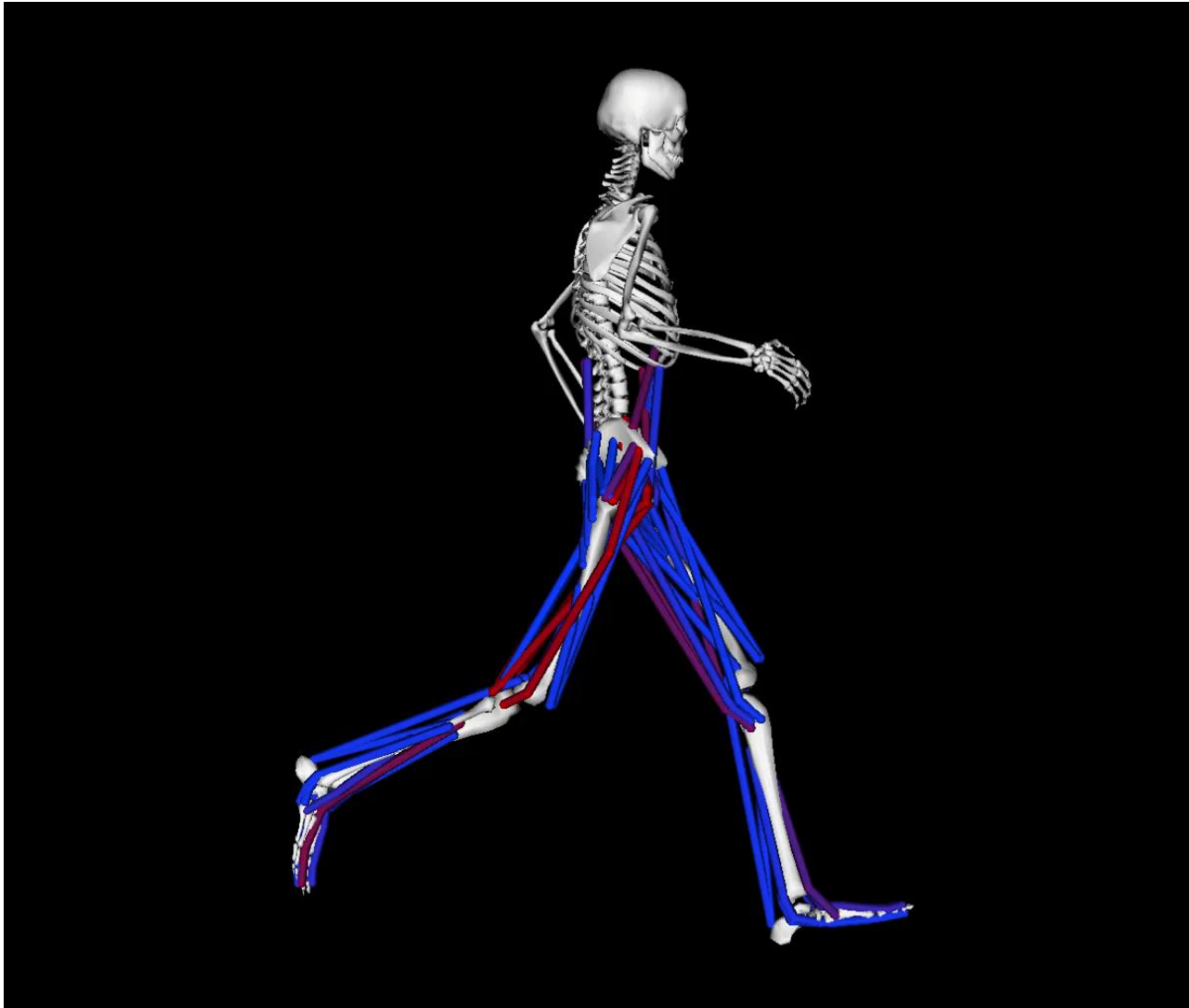
Evaluer des
paramètres
difficiles à
mesurer



Etudier des
scenarios
“et si”

Identifier des
relations de
cause à effet

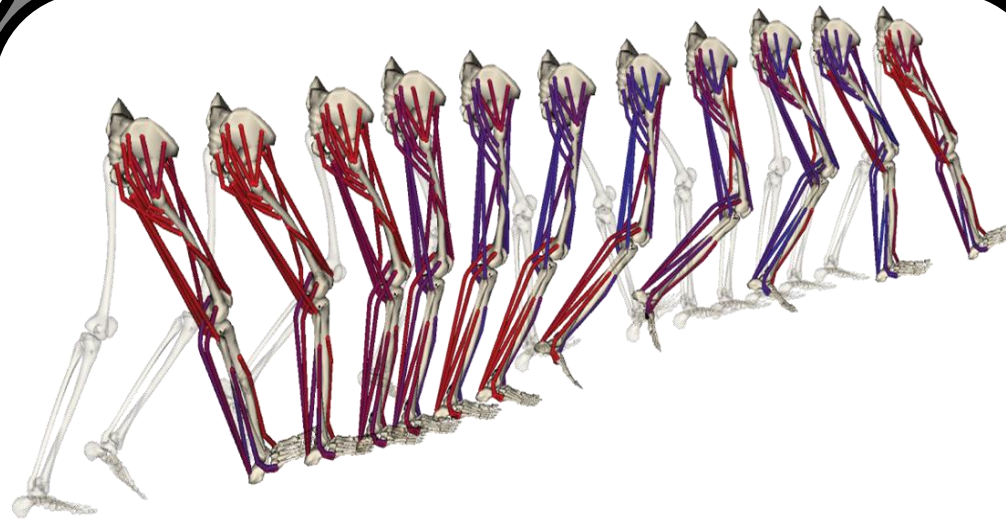
Visualiser la course en détail



But de la modélisation et de la simulation

Visualiser des
mouvements
complexes

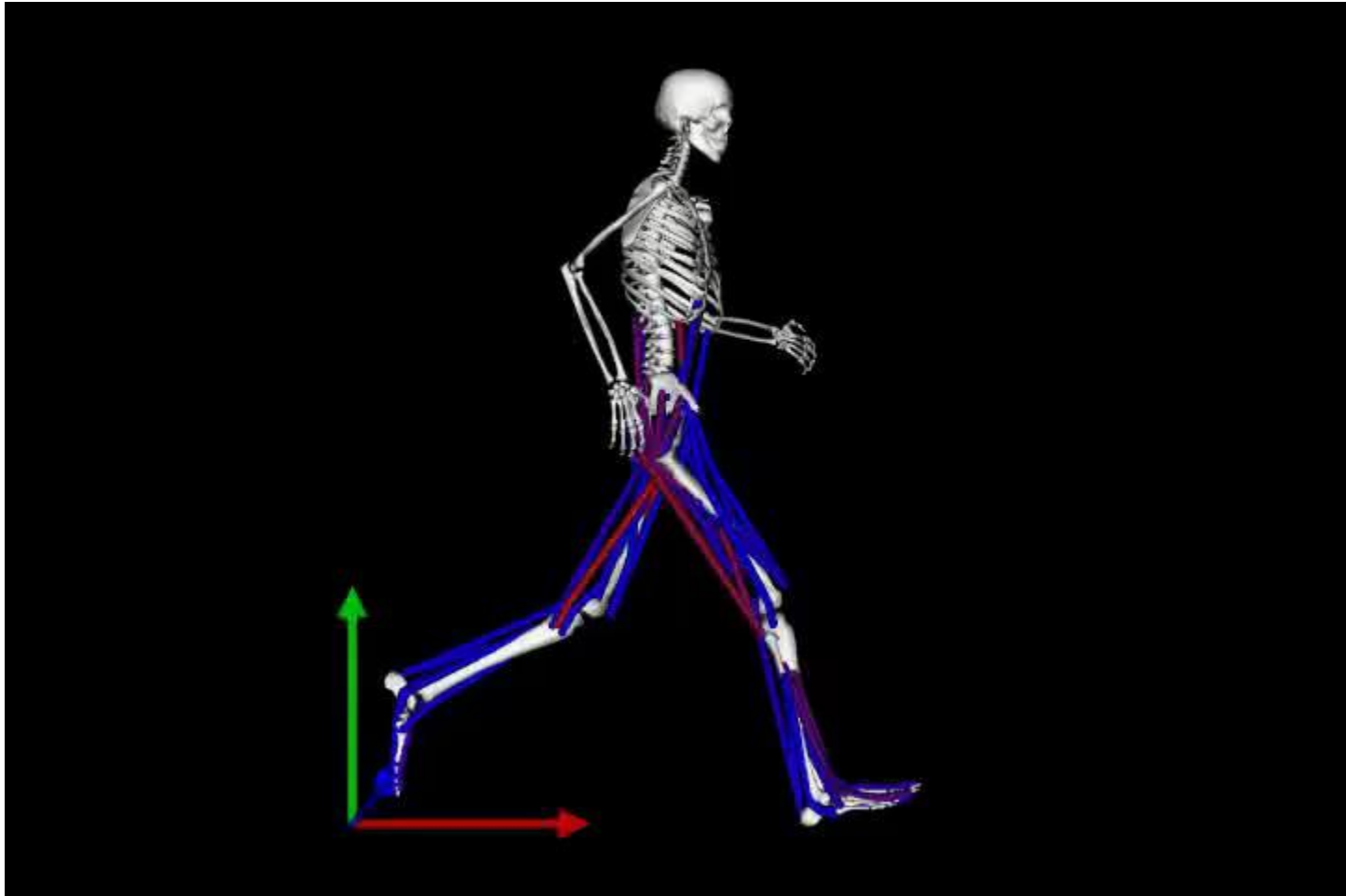
Evaluer des
paramètres
difficiles à
mesurer



Etudier des
scenario
“et si”

Identifier des
relations de
cause à effet

Evaluer la fonction d'un muscle



But de la modélisation et de la simulation

Visualiser des
mouvements
complexes

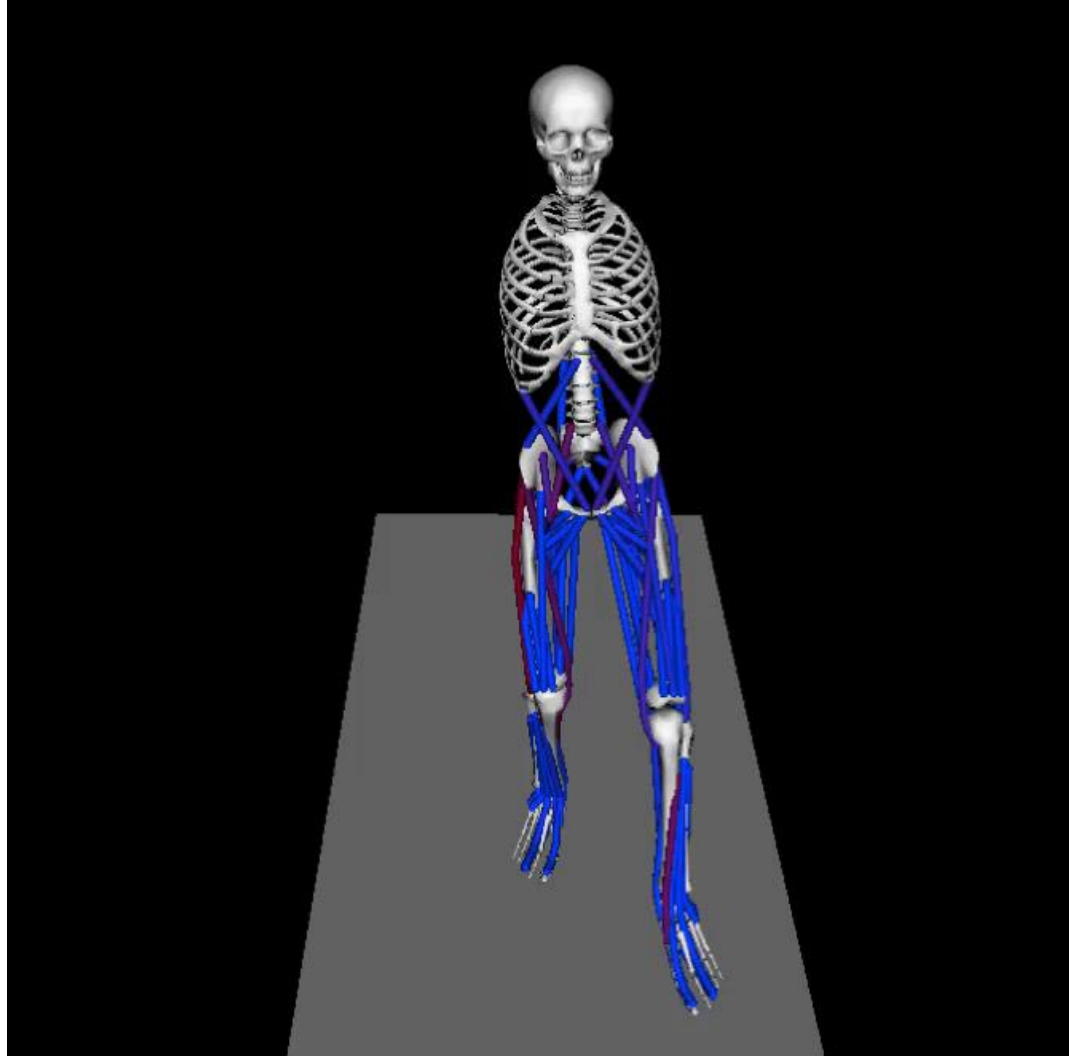
Evaluer de
paramètres
difficiles à
mesurer



Etudier des
scenario
“et si”

Identifier des
relations de
cause à effet

Etudier les causes d'une démarche asymétrique



But de la modélisation et de la simulation

Visualiser des
mouvements
complexes

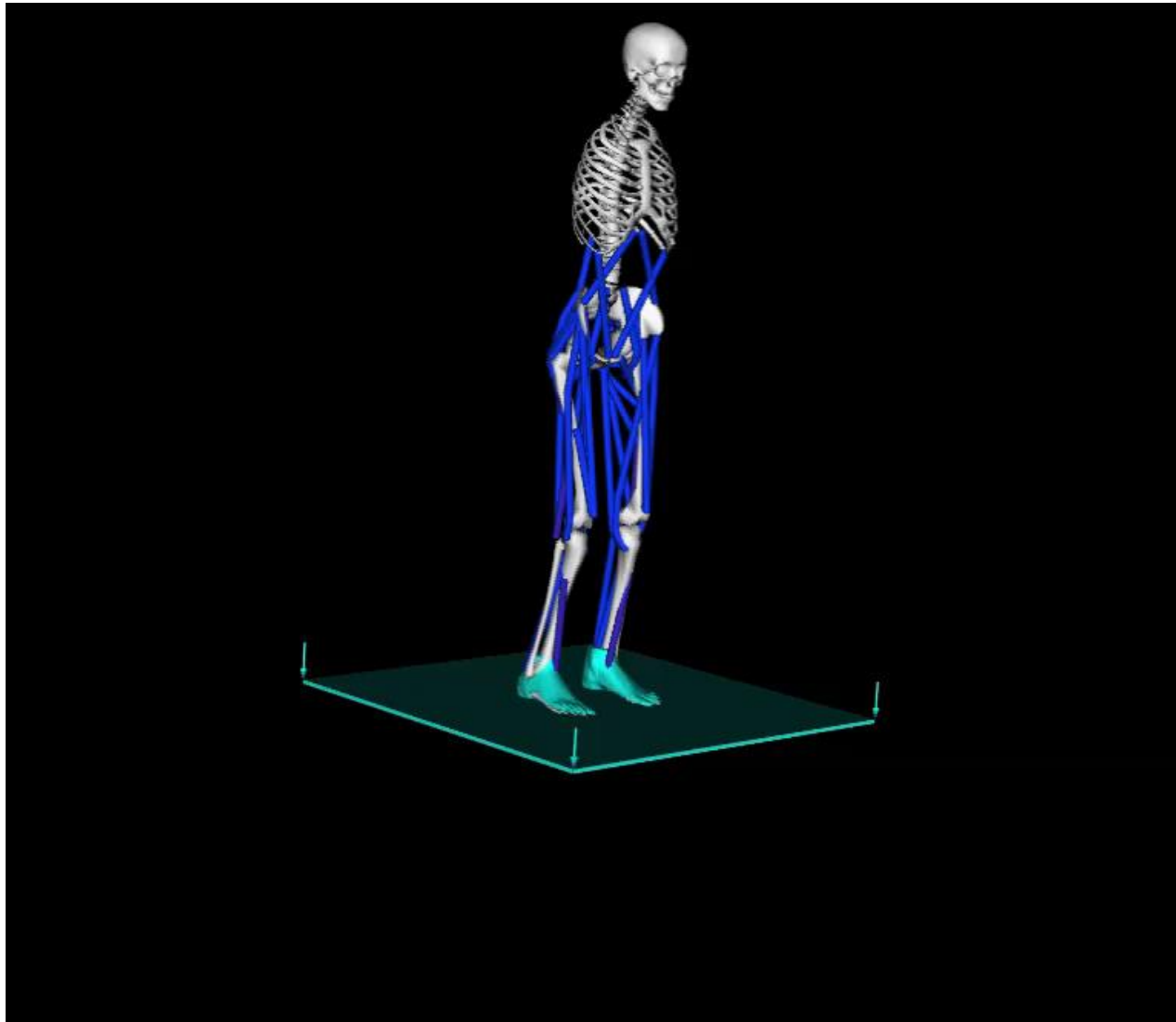
Evaluer des
paramètres
difficiles à
mesurer



Etudier des
scenarios
“et si”

Identifier des
relations de
cause à effet

Qu'arrive-t-il si le sol descend?



Problèmes avec le paradigme actuel

- Difficile de reproduire les résultats de la littérature
- Codes commerciaux intéressants mais non extensibles
- Le coût du code commercial limite l'utilisation pour l'enseignement
- Développer son propre code est un gros challenge
- Il est difficile de partager ses innovations avec la communauté
- Plus de continuité une fois les étudiants diplômés
- Isolation

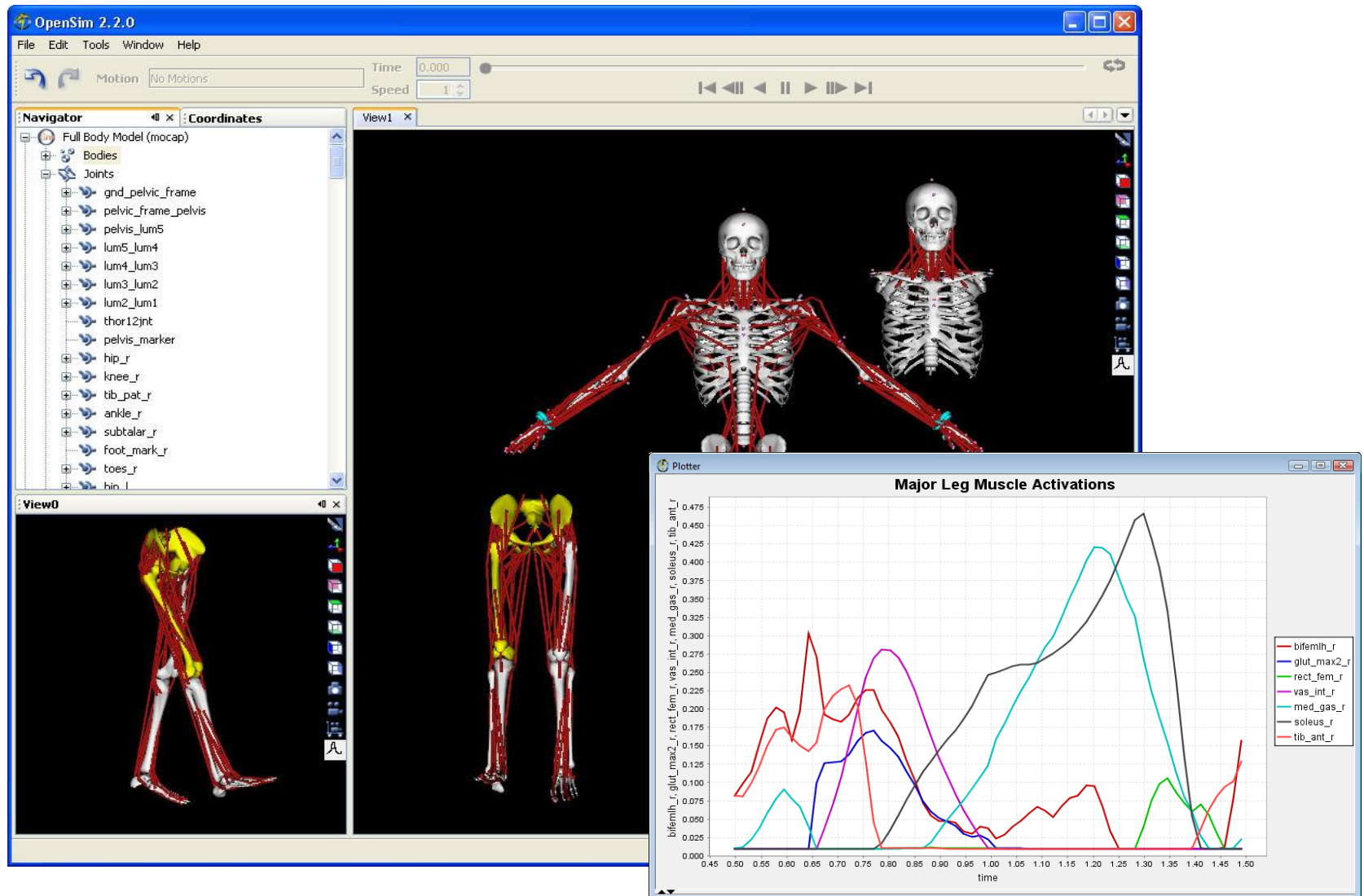
Ce qu'OpenSim a à offrir

- Accès libre- les résultats peuvent être reproduits
- Extensible – possibilité de créer ses propres modules
- Largement disponible – faire profiter la communauté de ses innovations
- Gratuit – support d'enseignement
- Accessible – une communauté d'experts
- Continuité – pour votre labo

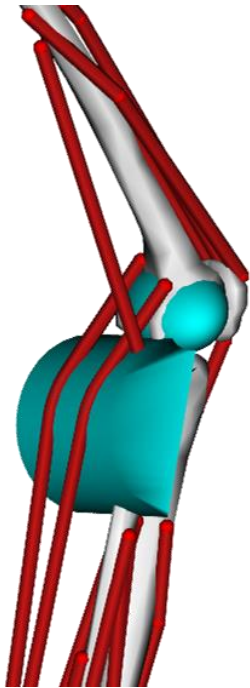
Quelques propriétés d'OpenSim

- Format standard pour partager des modèles
- But principal: dynamique inverse
- Optimisation pour estimer les efforts musculaires et articulaires
- Méthodes pour créer des simulations à partir de capture de mouvement
- Outils pour analyser les simulations
- Un logiciel rapide et open access pour les calculs de dynamique

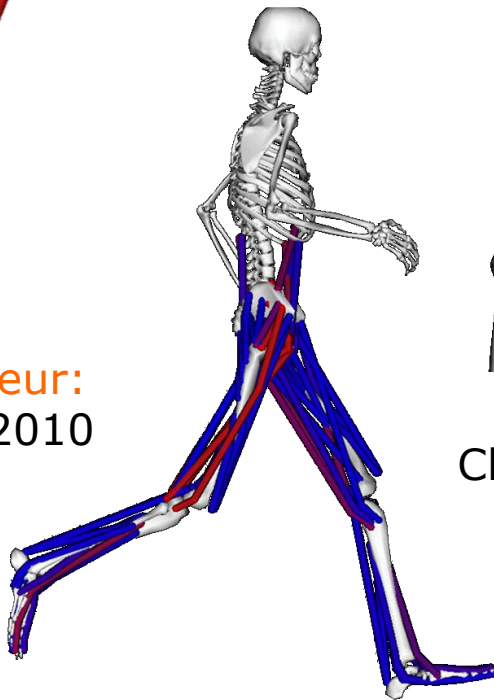
OpenSim est une application



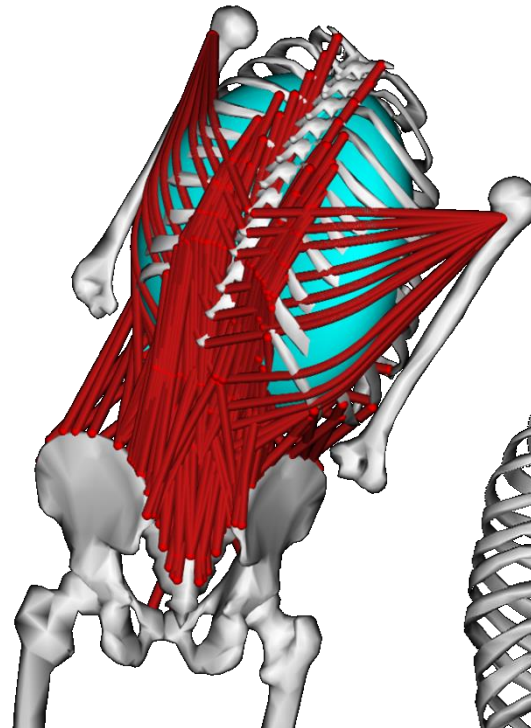
OpenSim est une librairie de modèles



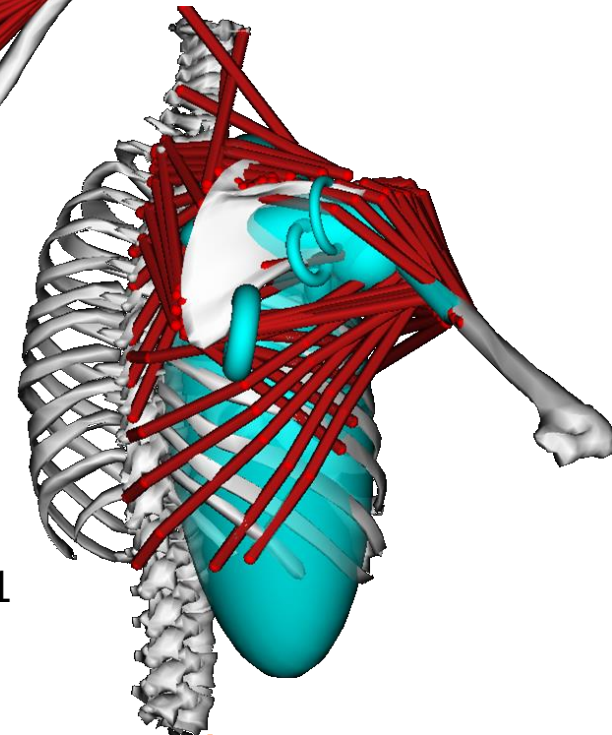
Membre inférieur:
Arnold et al, 2010



Course à pieds: Hamner et al, 2010



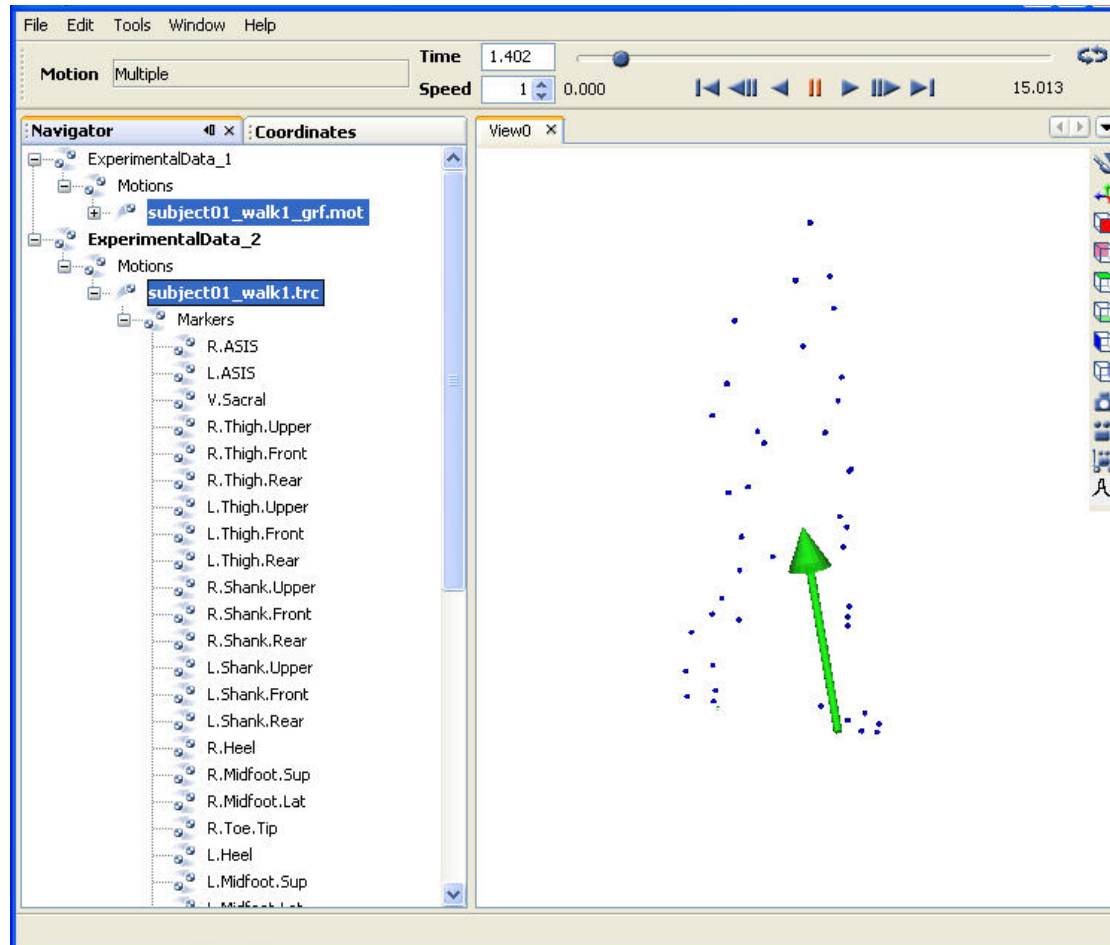
Rachis lombaire:
Christophy et al, 2011



Épaule:
Matias et al, 2016

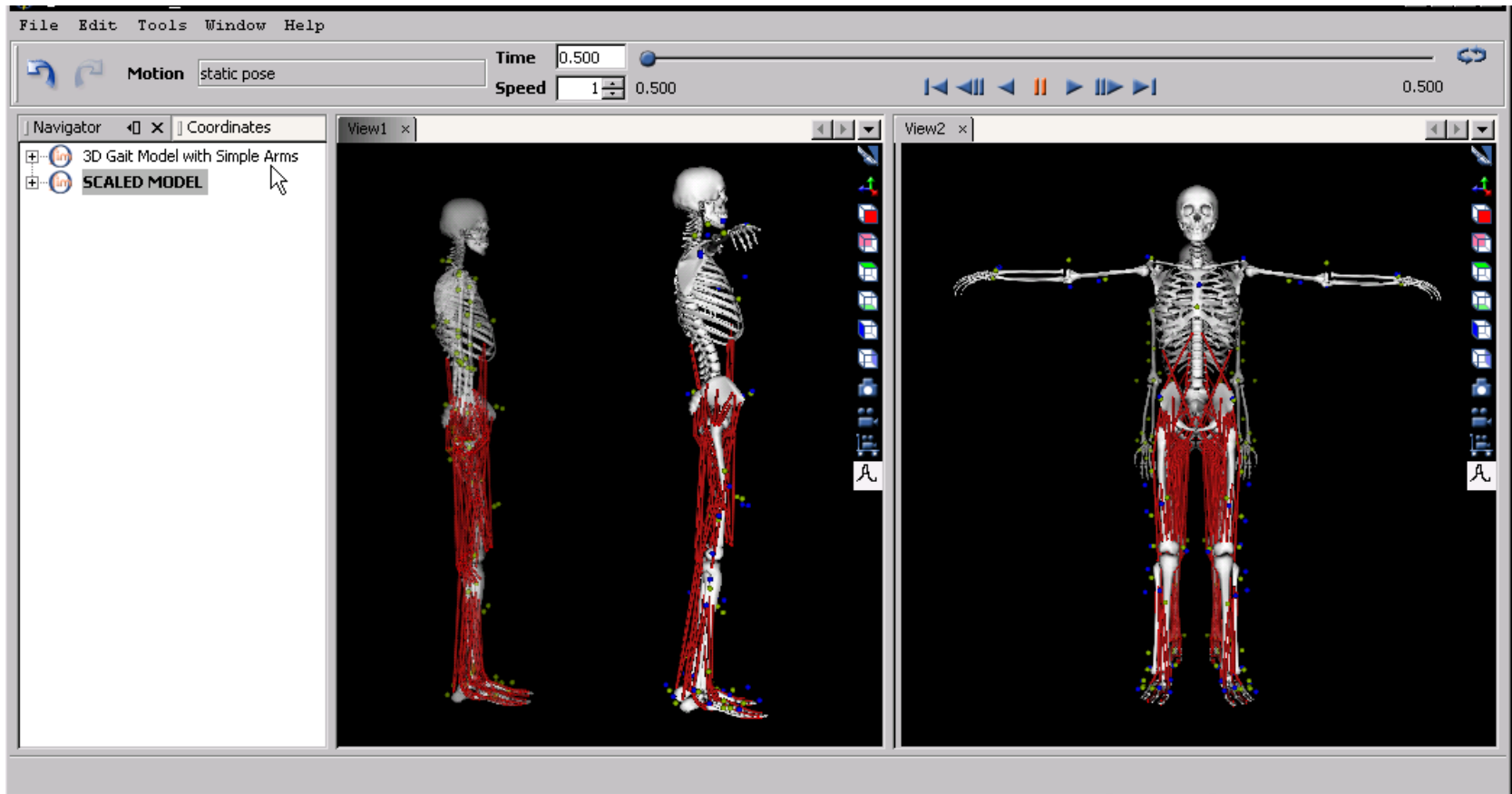
OpenSim est une boîte à outils

Importer et prévisualiser des données de mouvement



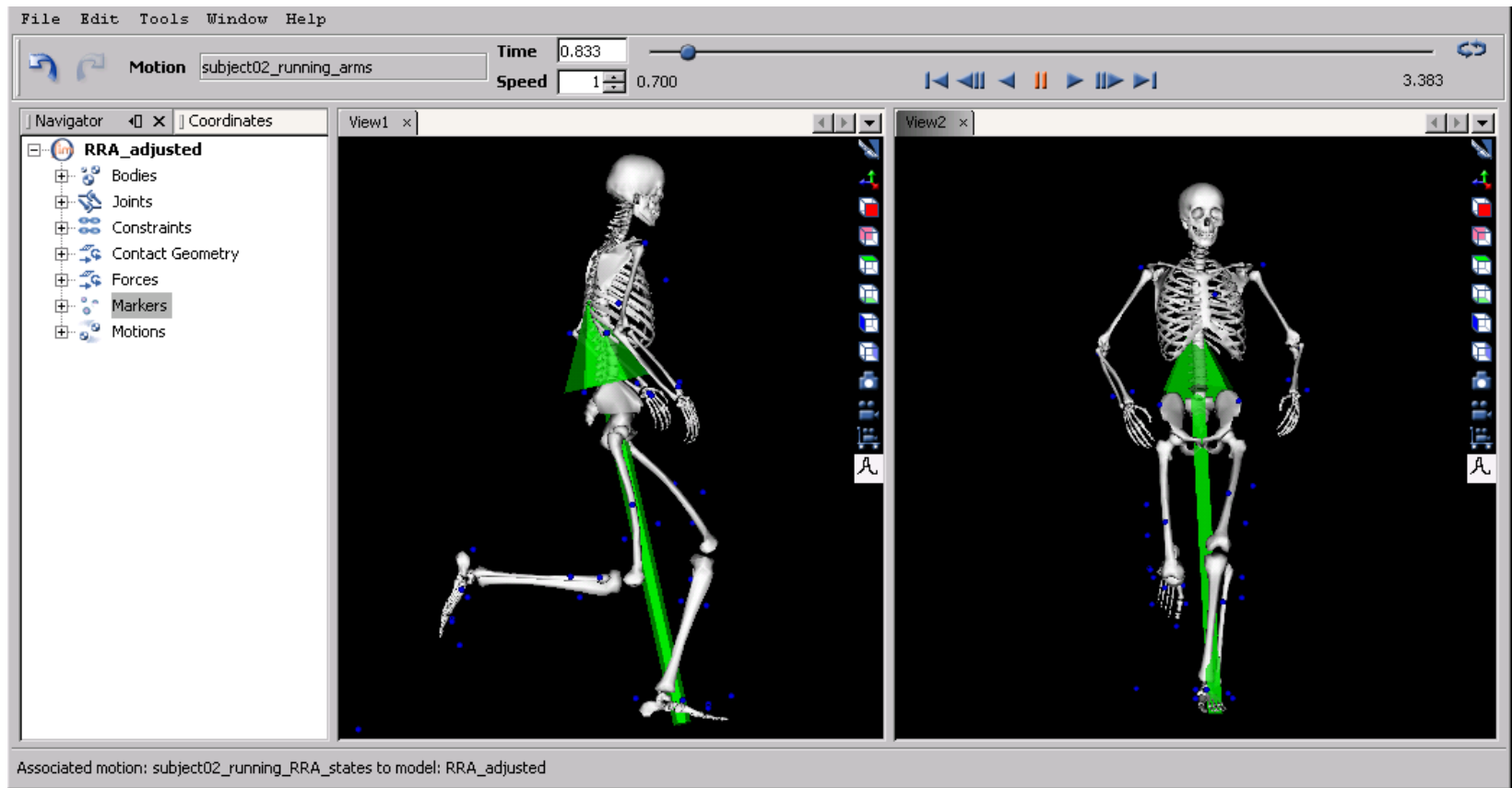
OpenSim est une boîte à outils

Mettre à l'échelle des modèles musculo-squelettiques



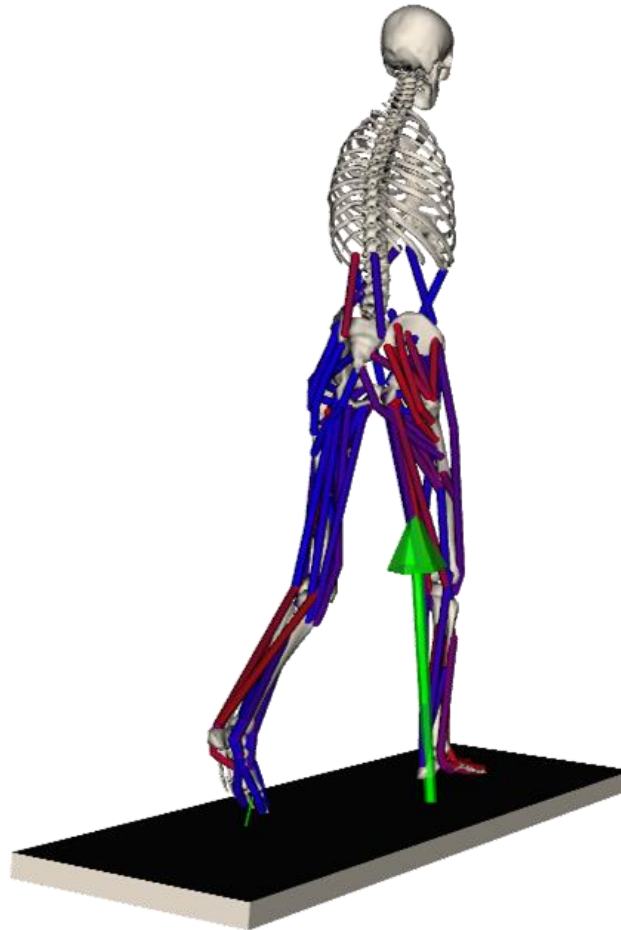
OpenSim est une boîte à outils

Cinématique inverse et dynamique inverse



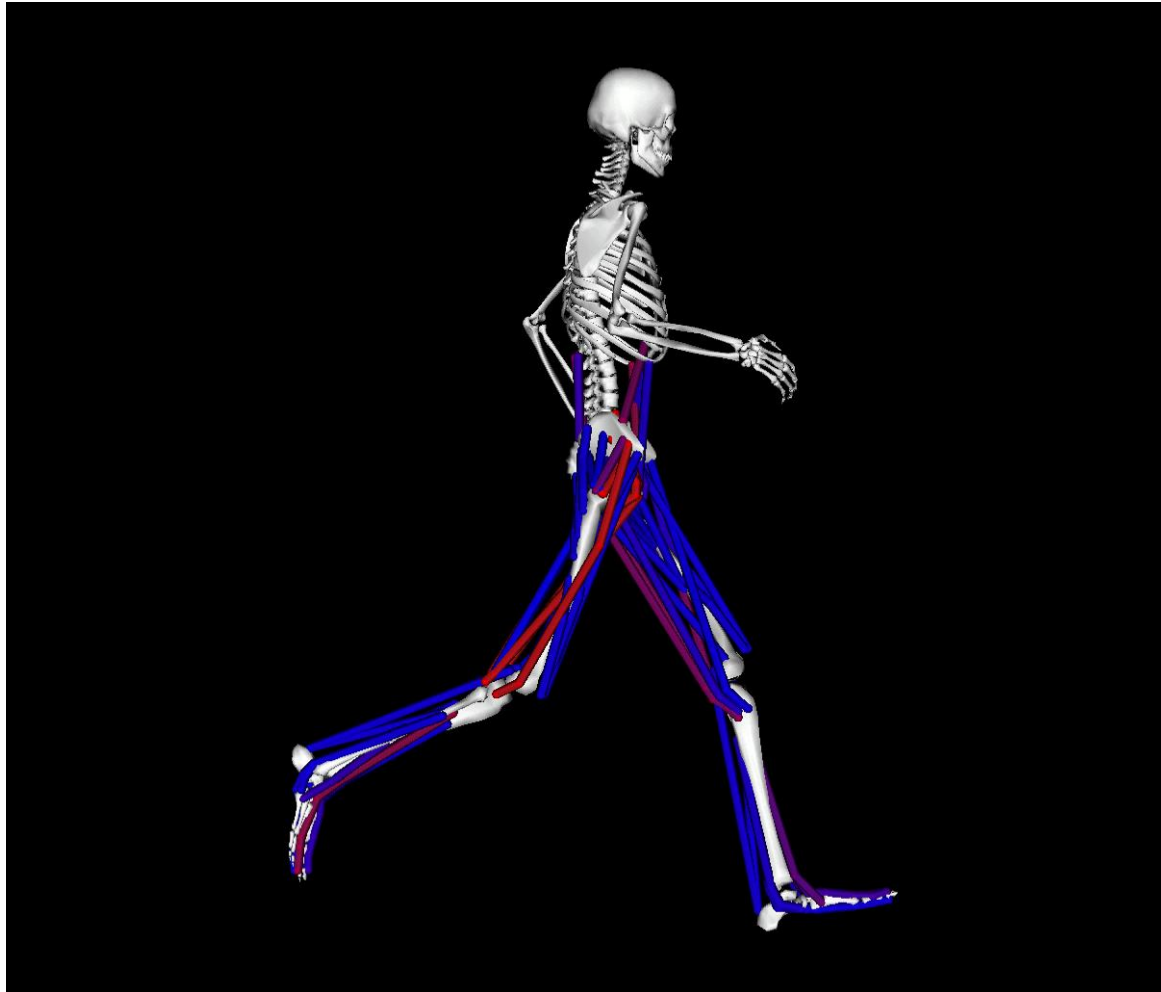
OpenSim est une boîte à outils

**Estimation des efforts musculaires:
Optimisation statique et Computed Muscle Control**



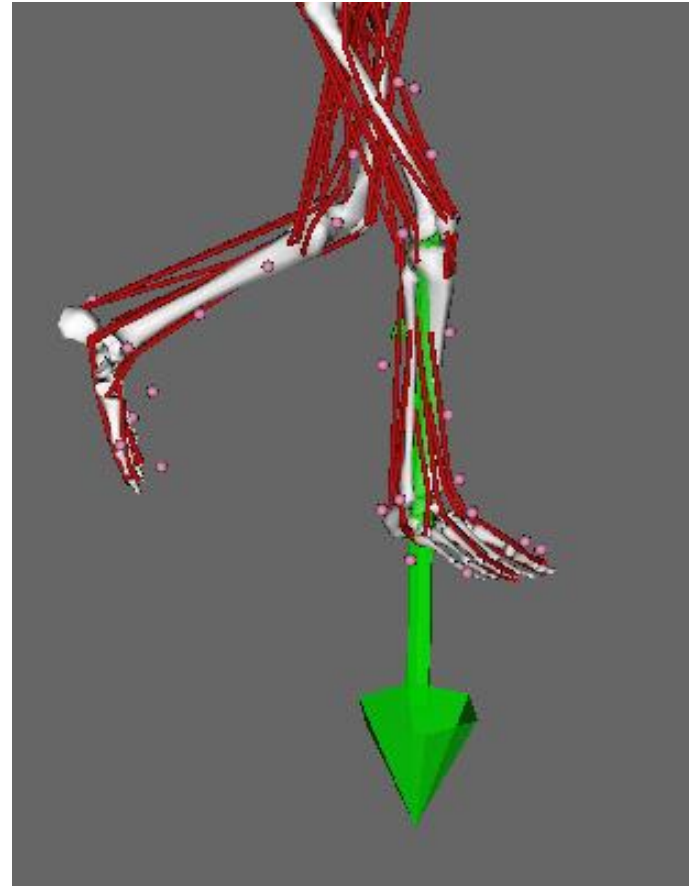
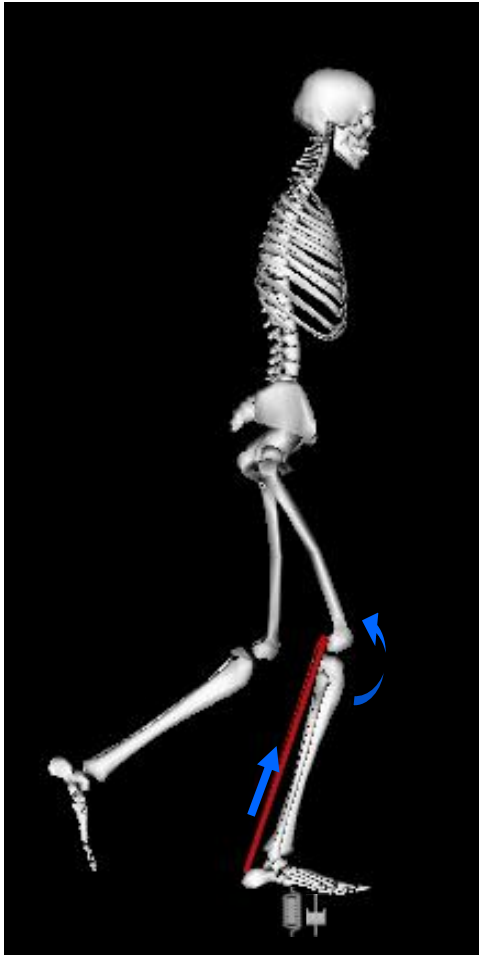
OpenSim est une boîte à outils

Forward Dynamics

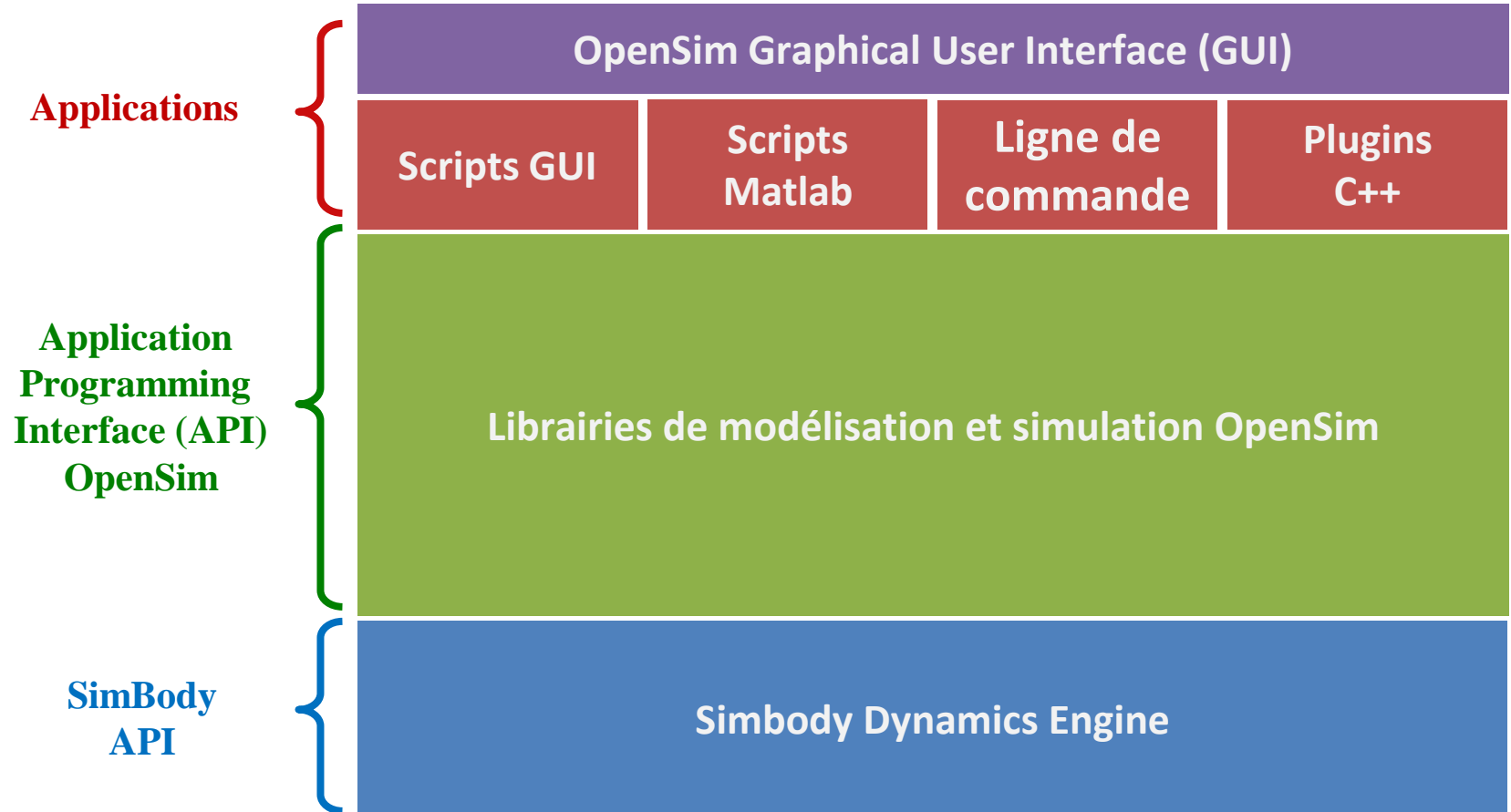


OpenSim est une boîte à outils

Analyses: Accélérations induites et efforts articulaires



OpenSim est un logiciel extensible



OpenSim est une ressource

<http://opensim.stanford.edu>



The banner features a red header with the NCSRR logo (National Center for Simulation in Rehabilitation Research) and the OpenSim Community logo (a stylized figure in a blue circle). Below the header, a blue background displays a 3D wireframe model of a human figure in a running pose. A white box on the right contains the OpenSim logo and text describing the software as state-of-the-art simulation software for advancing research in rehabilitation science. At the bottom right, a call to action encourages users to see the great work, join the community, and find support, events, and resources.

NCSRR
NATIONAL CENTER
FOR SIMULATION IN
REHABILITATION
RESEARCH

OpenSim Community

- SEE THE WORK
- JOIN THE COMMUNITY
- FIND SUPPORT, EVENTS, & RESOURCES

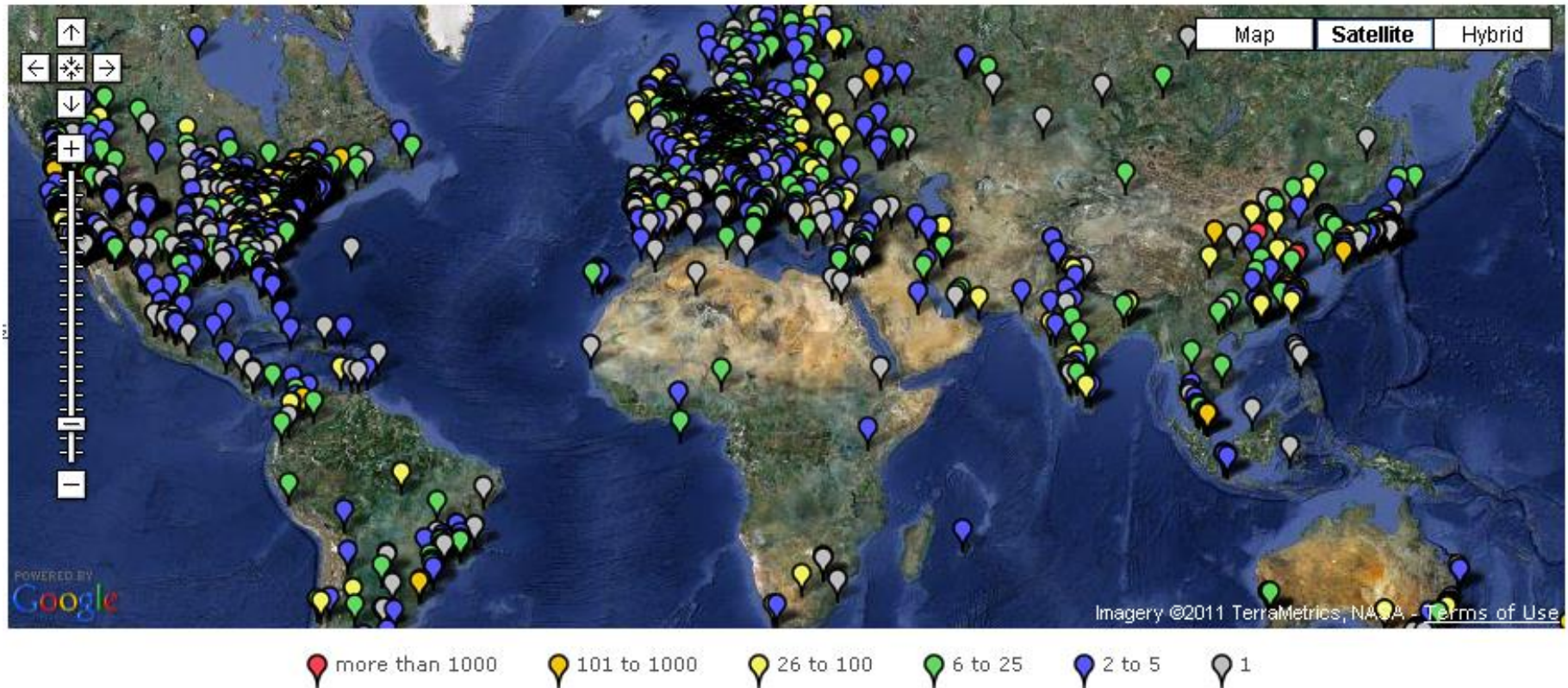
OpenSim
State-of-the-art
simulation software
advancing research
in rehabilitation science

**SEE THE GREAT WORK,
JOIN THE OPENSIM COMMUNITY
TO GET STARTED, AND
FIND THE SUPPORT, EVENTS,
& RESOURCES YOU NEED
TO SUCCEED.**

OpenSim une communauté internationale

86702 Page Hits in the past 180 Days (9742 Unique Visitors)

2345 Stanford Page Hits (81 Unique Visitors)



OpenSim une équipe de contributeurs:



Scott Delp



Ayman Habib



Jennifer Hicks



Jeff Reinbolt



Ajay Seth



Michael Sherman



Edith Arnold



Matt DeMers



Sam Hamner



Chand John



Kat Steele



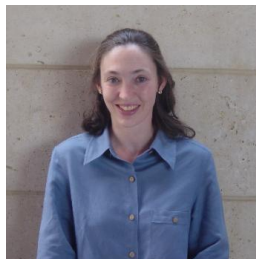
Melanie Fox



Peter Eastman



Clay Anderson



Allison Arnold



Eran Guendelman



May Liu



Peter Loan



Darryl Thelen



You!

Objectifs pour le Workshop

- Se familiariser avec le logiciel OpenSim
- Enrichir ses connaissances sur le fonctionnement d'OpenSim en utilisant les données de capture de mouvement fournies:
 - Apprendre à pré-traiter les données
 - Apprendre à préparer vos modèles
 - Apprendre la théorie de base, les bonnes méthodes, et les trucs et astuces pour la mise à l'échelle, la cinématique inverse et l'analyse musculaire avec des tutoriels pratiques
- Savoir où chercher de l'aide et des ressources si besoin

Le logiciel du workshop

- OpenSim 3.3



Profiter au maximum du workshop:

- Posez des questions à tout moment
- Entraidez vous
- Consultez les ressources en ligne
- Encore besoin d'aide? Forum en ligne (site web de simtk)
- Soyez patients, amusez vous et prenez des pauses!

Ce que nous attendons de vous:

- Continuez d'utiliser OpenSim dans vos travaux de recherche
- Développez des modèles musculo-squelettiques et partagez les avec la communauté
- Utilisez OpenSim pour l'enseignement et créez de nouveaux supports d'enseignement
- Ajoutez de nouveaux modules au logiciel et partagez les avec la communauté

Clauses du workshop

- Le support de ce workshop et les simulations ont été développés dans un but éducatif uniquement, et ne peuvent être utilisés pour la recherche
- Les données utilisées proviennent de "Grand Challenge competition 5". Vous pouvez trouver plus d'informations sur <https://simtk.org/projects/kneeloads>
- Certains supports ont été adaptés d'un workshop précédent tenu à GCMAS 2015. Nous remercions les auteurs des supports originaux, disponibles ici <https://simtk-confluence.stanford.edu/display/OpenSim/GCMAS+Tutorial+2015>

WORKSHOP
19 octobre 2017

OPENSIM



Faculty introduction



INSTITUT de
BIOMÉCANIQUE HUMAINE
GEORGES CHARPAK



Luca Modenese

Research Fellow

Imperial College/University of Sheffield



2013: PhD in Biomechanics (Imperial College London)

2013: Visiting Scholar Stanford University

2013-2017 PostDoc at Griffith University and Sheffield University

2017 Imperial College Research Fellow

Research Interest:

Musculoskeletal models of the lower limb for clinical applications.

Applications relate to:

Cerebral palsy, juvenile idiopathic arthritis, knee osteoarthritis.

Goal is to:

Improve clinical practice through pathology identification, discrimination and outcome prediction.

Clément Favier

PhD student
Imperial College London



2014: Diplôme d'Ingénieur Mécanique (Polytech Montpellier)
2015: MSc Biomedical Engineering (ENSAM Paris)
2015-2017: PhD at Imperial College London

Research Interest:

Musculoskeletal and finite elements modelling of the spine.

Applications relate to:

Lower back pain treatments, study of balance recovery.

Goal is to:

Understand how different activities can influence the loadings applied to the structures of the spine and lead to back pain.

Florent Moissenet

Ingénieur en biomécanique (PhD)

*Centre National de Rééducation Fonctionnelle
et de Réadaptation - Rehazenter, Luxembourg*

2008: Diplôme d'Ingénieur Mécanique (IFMA, Clermont-Ferrand)

2011: PhD in Biomechanics (LBMC, Université Lyon 1)

2011-current: Research and clinical supervision of the Rehazenter's gait lab

Research Interest:

Musculoskeletal models of the lower limb for clinical applications

Applications relate to:

Stroke, Cerebral palsy

Goal is to:

Better identify the contribution of each clinical impairment to gait abnormalities