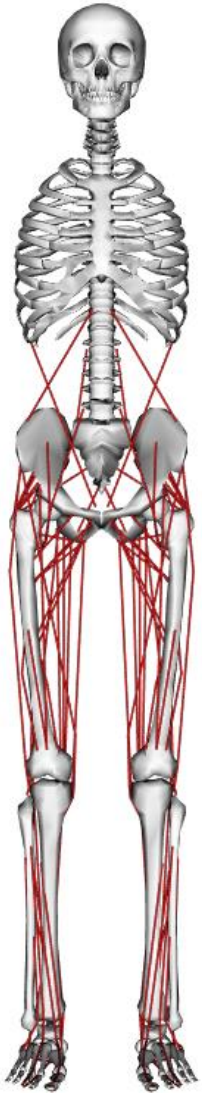


Attribuer un set de marqueurs à un modèle

OpenSim Workshop

Présentation de gait2392

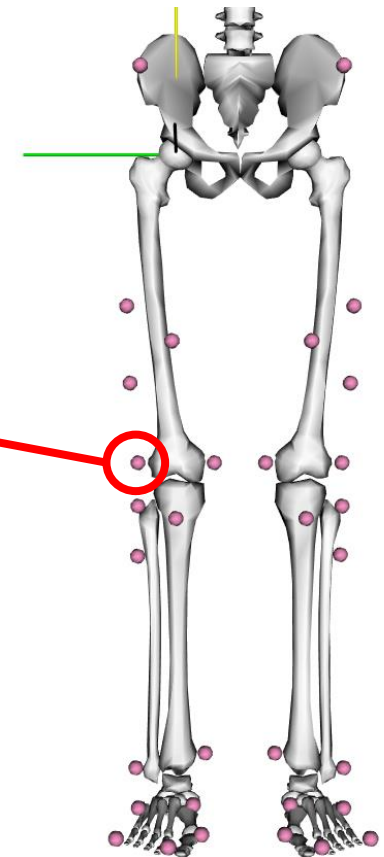


- Anthropométrie (1.8 m et 75.16 kg)
- 23 degrés de liberté, 92 actionneurs musculaires
- Articulations:
 - Articulation lombaire: connection sphérique (3 ddl)
 - Bassin-sol: connection libre (6 ddl, inclinaison: $\sim 13^\circ$ par rapport aux CGA/ISB)
 - Hanche: connection sphérique (3 ddl)
 - Genou: modèle planaire (1 ddl)
 - Cheville, articulations sous-talienne et metatarsophalangienne: connection pivot (1 ddl chacune)
- Pas encore de marqueurs
- Plus de détails et toutes les publications connexes sur le site web OpenSim

Marqueurs

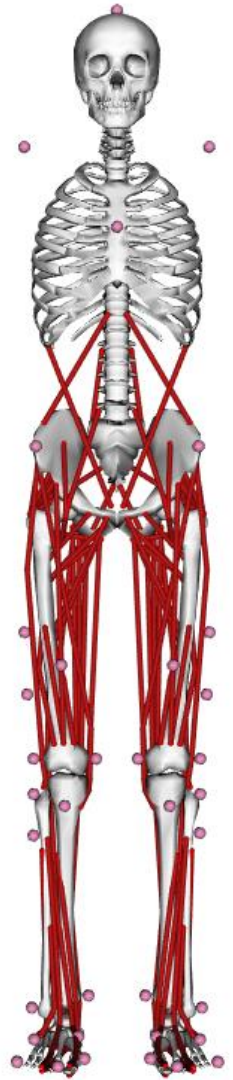
- Aussi désignés comme “marqueurs virtuels” ou “marqueurs du modèle”
- Connection rigide aux segments
- Coordonnées exprimées dans le repère local

```
<Marker name="R.Knee.Lat">
  <!--Body segment in the model on which the marker resides.-->
  <body>femur_r</body>
  <!--Location of a marker on the body segment.-->
  <location> -0.0034701 -0.426099 0.0613926</location>
  <!--Flag (true or false) specifying whether or not a marker should be kept f
  <fixed>false</fixed>
</Marker>
<Marker name="R.Knee.Med">
  <!--Body segment in the model on which the marker resides.-->
  <body>femur_r</body>
  <!--Location of a marker on the body segment.-->
  <location> 0.000330306 -0.443005 -0.0596931</location>
  <!--Flag (true or false) specifying whether or not a marker should be kept f
  <fixed>false</fixed>
</Marker>
```



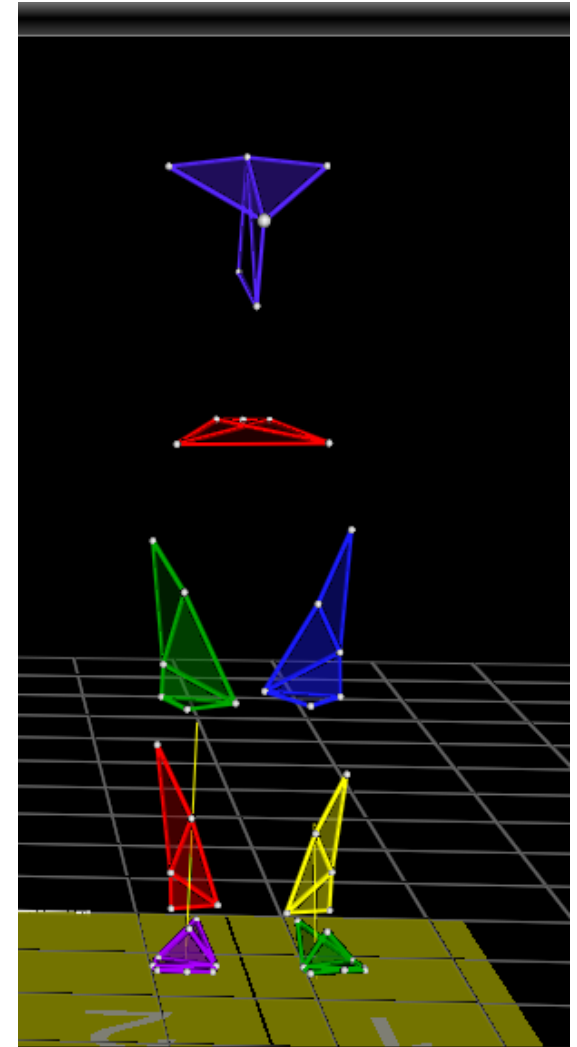
Définition du set de marqueurs

- Editeur de marqueurs pour ajouter/supprimer/modifier des marqueurs dans le modèle
- Set de marqueurs à placer de manière similaire aux marqueurs expérimentaux (mêmes noms!)
- Distinction entre marqueurs anatomiques et techniques
- Les sets de marqueurs peuvent être stockés et importés en utilisant des fichiers .xml



Visualisons le set de marqueurs expérimentaux

- Importer le fichier statique dans MOKKA
- Importer les fichiers de configuration fournis pour visualiser les segments (HandsOnMaterial>Mokka_config_file.mv)
- Notez les marqueurs sur les repères osseux et les clusters de marqueurs techniques

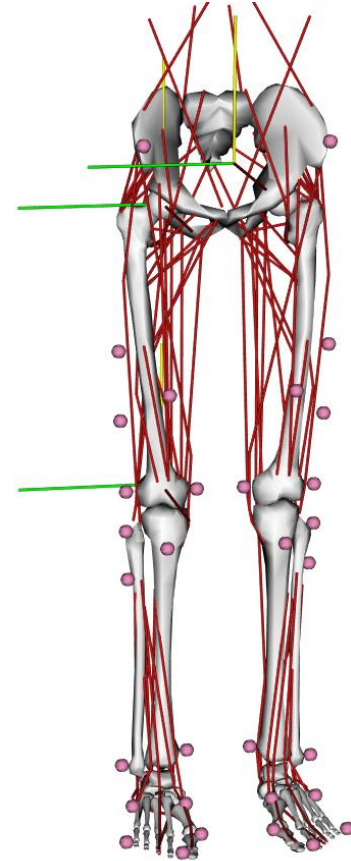
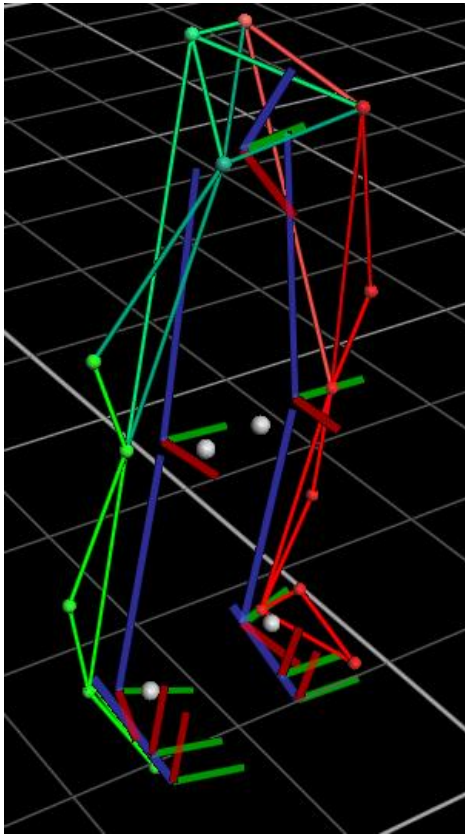


Ajoutons un set de marqueurs au modèle OpenSim

- Importer le modèle gait2392 dans OpenSim
- Importer le set de marqueur par défaut:
 - Scale Model > Add markers from file
 - Décocher les cases "scale model" et "adjust model markers"
 - Cliquer sur le bouton "Run"
- **Ce set de marqueurs est-il différent de celui des données .c3d?**

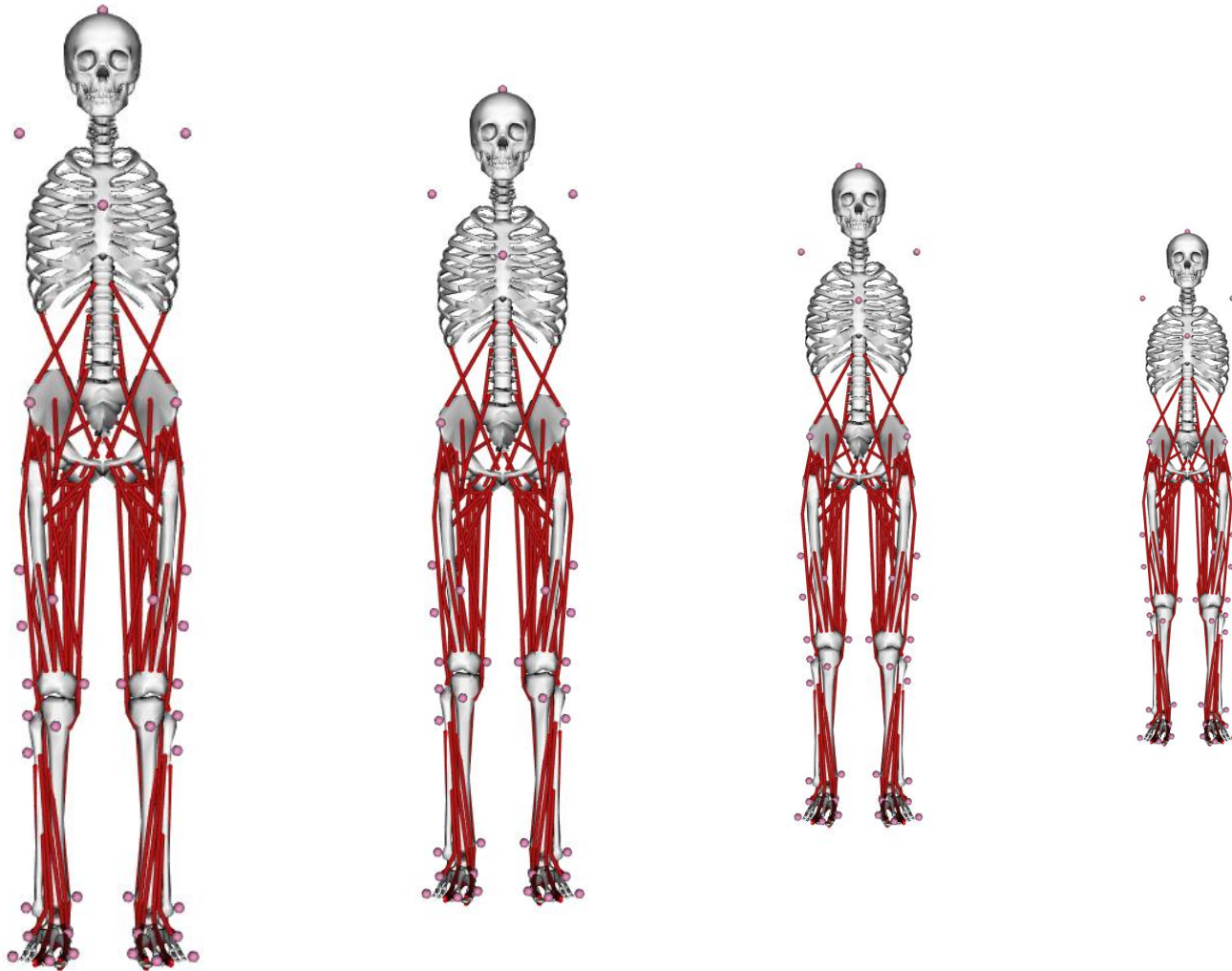


Démo: ajustement/création d'un set de marqueurs



Démo: suggestions pour les marqueurs manquants

- Vous pouvez assigner aux marqueurs les coordonnées suivantes:
 - Rasis: 0.011 0.0056 0.128
 - Rpsis: -0.153 0.044 0.057
 - RKneeLateral: 0.007 -0.405 0.056
- Vous pouvez implémenter les marqueurs Gauche en utilisant Notepad++:
 - Copier/coller les marqueurs Droit
 - Changer "R" en "L" (names) et "r" en "l" (body names)
 - Multiplier la coordonnée z par -1
 - Vérifier visuellement dans le GUI

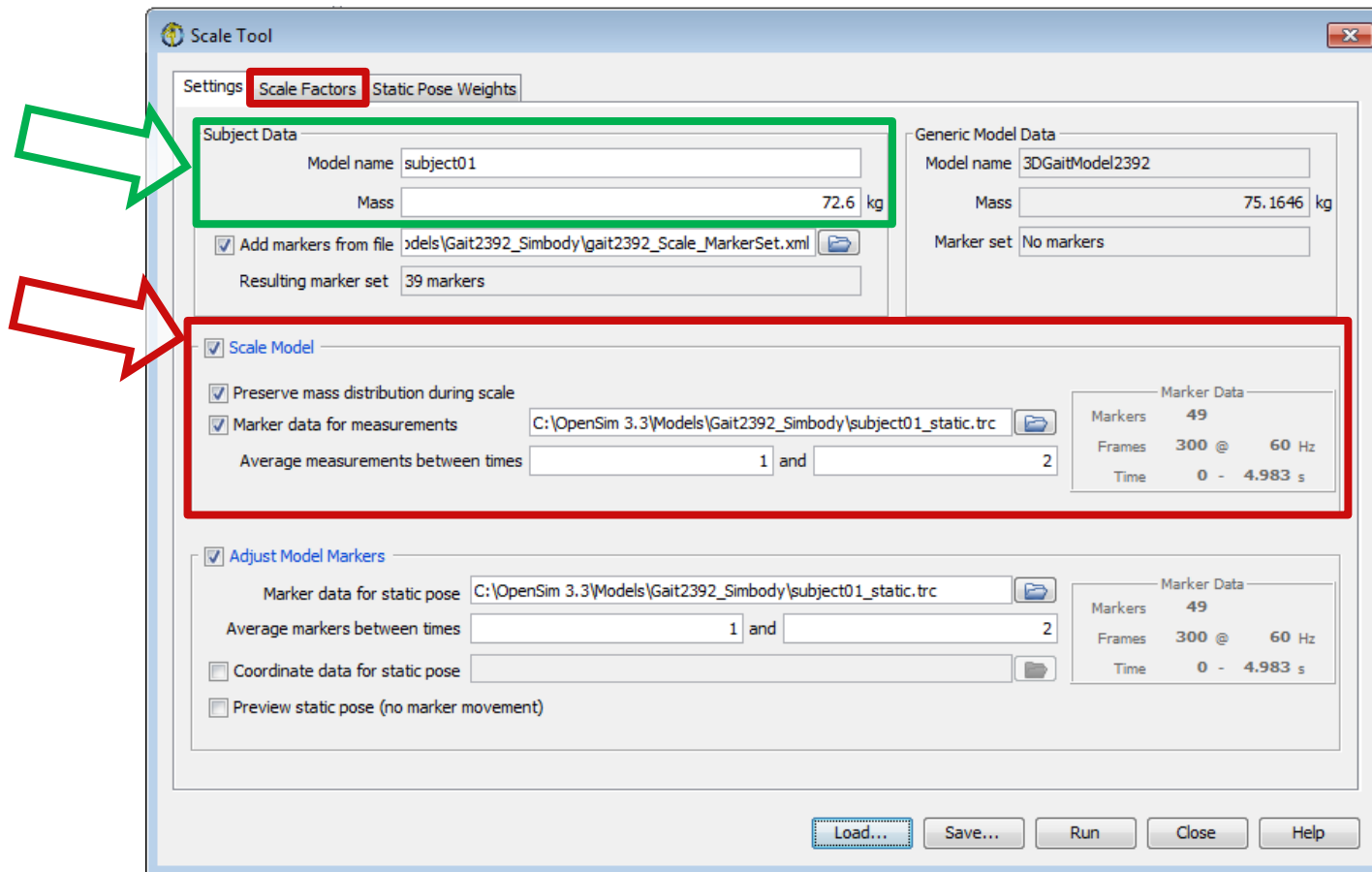


Mise à l'échelle d'un modèle

OpenSim Workshop

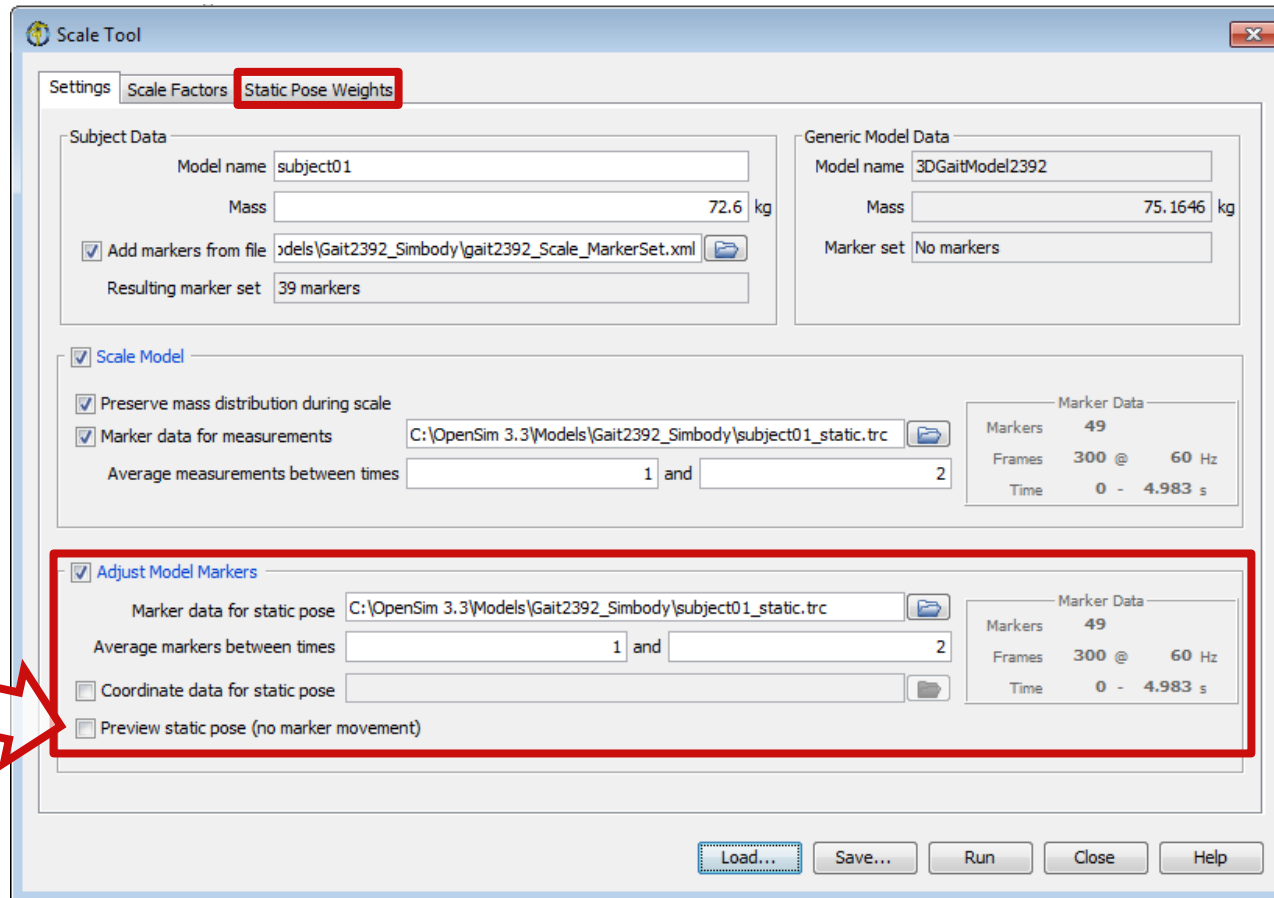
L'outils scaling: comment ça marche?

- Deux étapes:
 1. Mise à l'échelle de l'anthropométrie du modèle générique



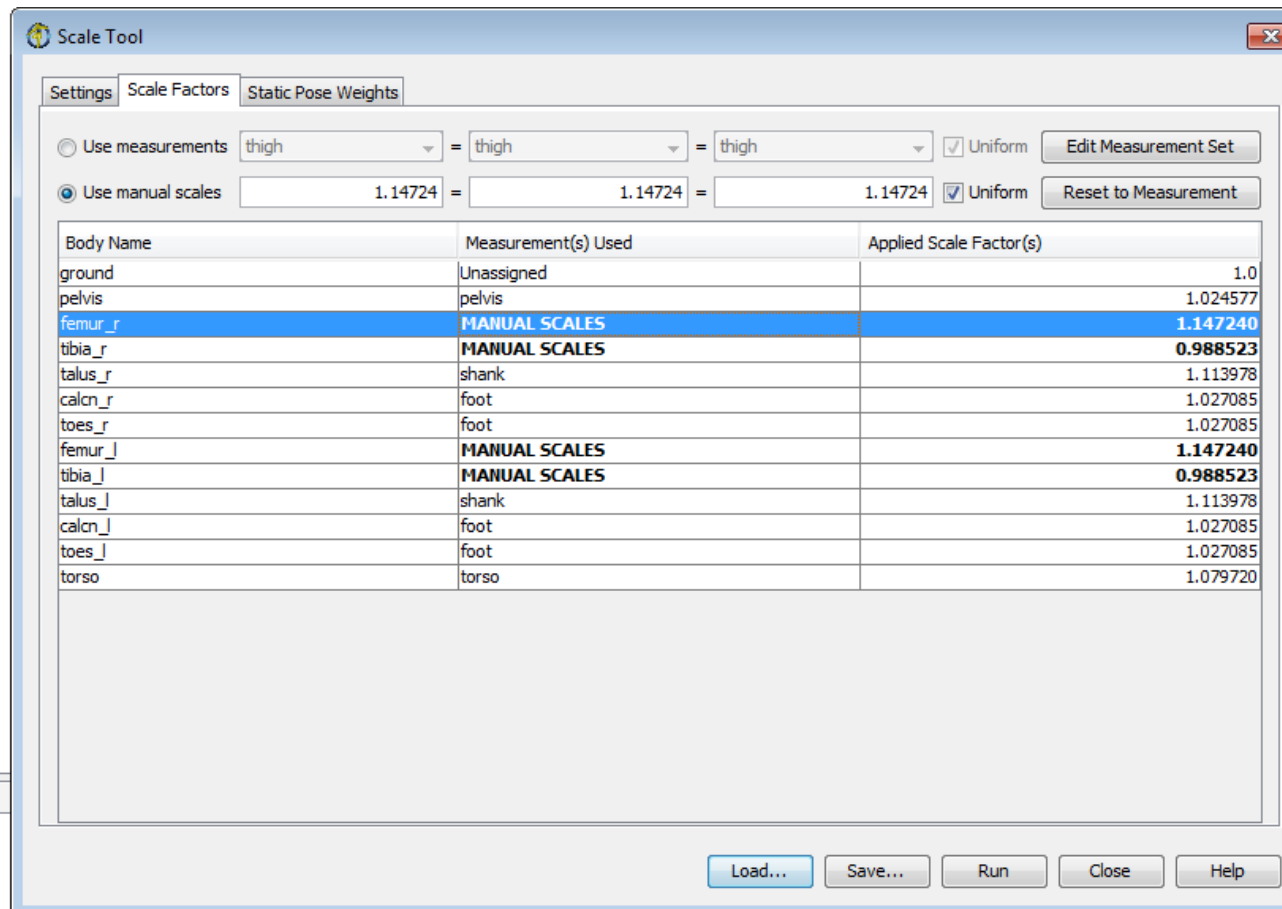
L'outils scaling: comment ça marche?

- Deux étapes:
 1. Définir les données du sujet
 2. Ajuster les marqueurs du modèle



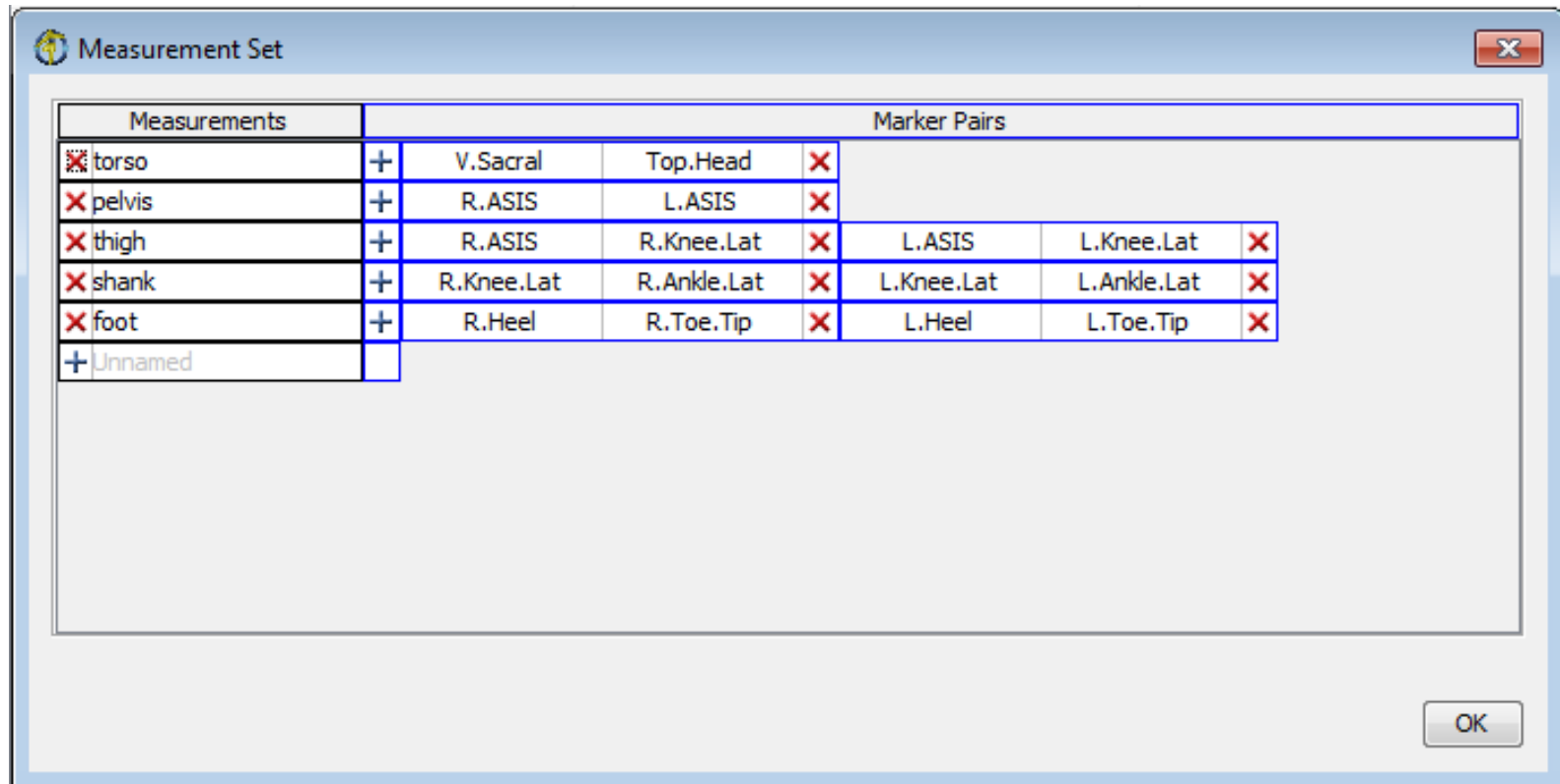
L'outils scaling: Scale Model

1. Mettre à l'échelle les segments d'un model avec:
 - a) Manual scales: facteurs d'échelle assignés manuellement



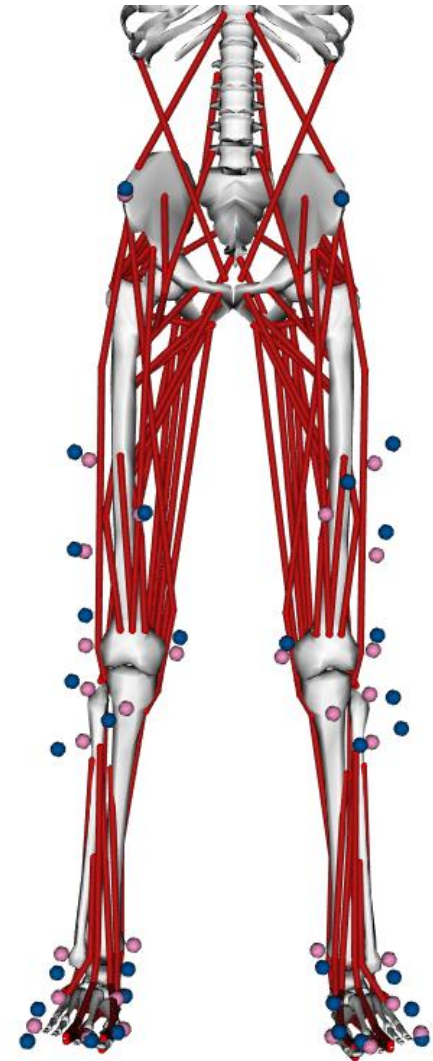
L'outils scaling: Scale Model

1. Mettre à l'échelle les segments d'un model avec:
 - a) Manual scales: facteurs d'échelle assignés manuellement
 - b) Measurements: facteurs d'échelle calculés à partir des paires de marqueurs virtuels et expérimentaux

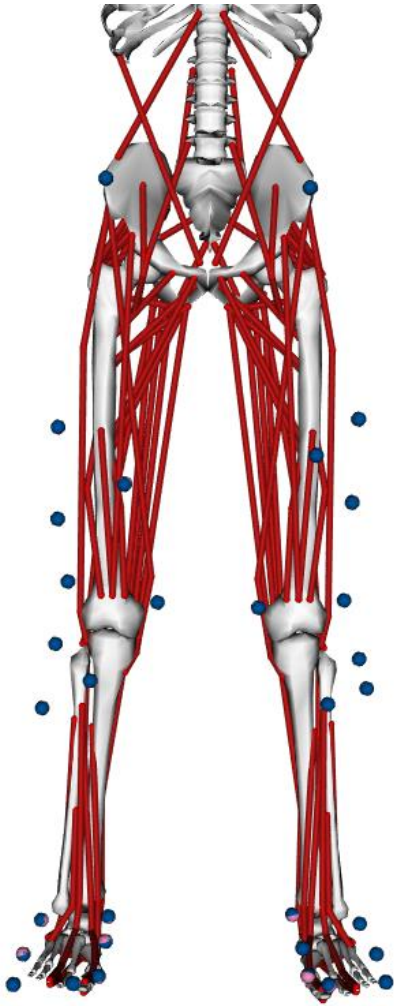


L'outils scaling: Adjust model markers

2. La position du modèle à l'échelle est obtenue à partir d'une étape de cinématique inverse, basée sur le suivi des marqueurs (généralement les marqueurs anatomiques) et leurs poids.



L'outils scaling: Adjust model markers



3. Le MarkerPlacer ajuste la position des marqueurs du modèle pour qu'ils concordent avec la position moyenne mesurée sur les marqueurs expérimentaux (utile pour placer les marqueurs techniques)

Évaluation de la procédure de mise à l'échelle

- Scaling est une procédure itérative
- Surveiller la fenêtre "Messages":
 - Maximum tracking error inférieure à 2cm
 - RMSE inférieure à 1 cm
- Utiliser la fonction "preview static pose" pour évaluer la position des repères osseux et des centres articulaires.
- Comparer les angles des articulations avec les images prises pendant l'enregistrement des données (si disponible)

Notes sur les données utilisées pour la démo

- Les données proviennent d'un patient avec une prothèse totale de genou instrumentée
<https://simtk.org/projects/kneeloads>
- Détails:
 - Age: 86 ans
 - Taille: 180 cm
 - Poids: 75 kg
 - Prothèse totale de genou du côté gauche

Démo: l'outil de mise à l'échelle

