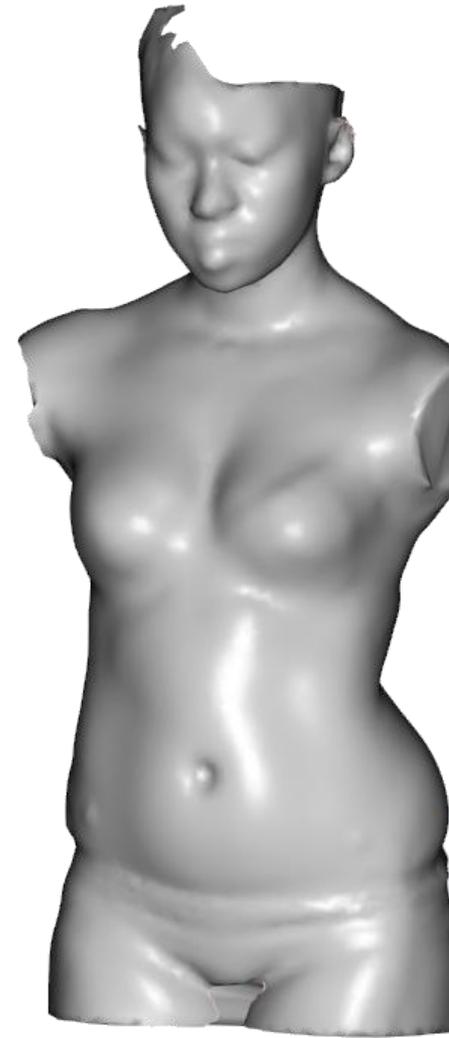


# Biomechanical and dynamical model of trunk

Rose Jean-Loïc  
Orten



Hôpitaux de Lyon



# Introduction

Orten (1992) : Recherche et développement pour la conception d'outils de CFAO pour la réalisation d'appareillage orthopédique (Groupe Lecante)

**Appareillage orthopédique** : l'ensemble des procédés suppléant une fonction organique déficiente par un artifice matériel.

- **Prothèse** : remplacer un segment ou un membre entier (Prothèse fémorale)
- **Orthèse** : corriger une déviation, à soutenir, à compenser une lésion ostéoarticulaire, musculaire ou neurologique (corset, minerve)



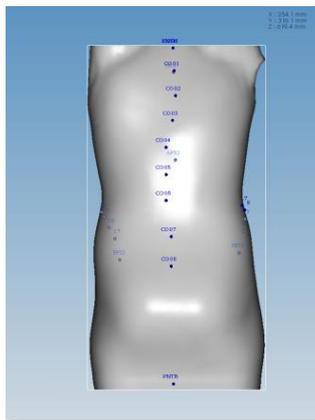
*Prothèse*



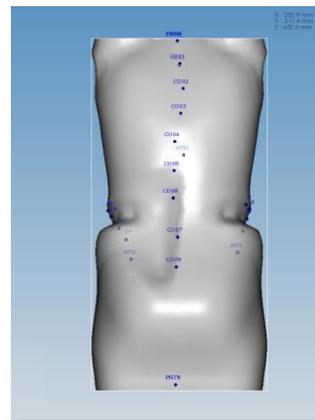
*Orthèse*

# Introduction

## Conception d'appareillage orthopédique : Méthode CFAO



*Scan 3D Positif*



*Rectifications*



*Usinage*



*Fabrication*

- CFAO (1996)
  - Système de numérisation (scan) non invasif
  - Améliorer la précision (ajustement de l'appareillage)
  - Réduire le temps de fabrication (Réduction du coûts)

# Problématiques

- Collaborations
  - Hôpital HFME (Lyon)
  - Clinique des massues (Lyon)
  
- Requête : Pouvons nous utiliser la forme 3D pour diagnostiquer la scoliose d'un patient ?
  - Quantifier la déformation de la scoliose
  - Evaluer le type de scoliose (LG-TD, LD-TG, ...)
  
- Rappel : Scoliose
  - 3% de la population [Drummond et al. 1978]
  - 20% nécessite un traitement orthopédique



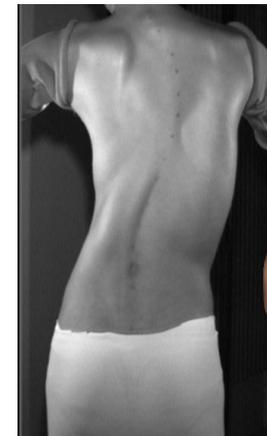
Scoliomètre



Fil à plomb



Radio scoliose



# Problématiques

## Caractérisation de la scoliose idiopathique basée sur la forme externe 3D pour l'aide au diagnostique.

- Gain de temps et sauvegarde du bilan clinique,
- Améliorer la reproductibilité inter-observateur d'un examen clinique dans les centres hospitalier,
- Limiter l'exposition aux rayons X (radiographie),
- Quantifier et diagnostiquer une pathologie,
- Quantifier les résultats d'un traitement,
- Améliorer l'accompagnement du patient



*Fil à plomb*



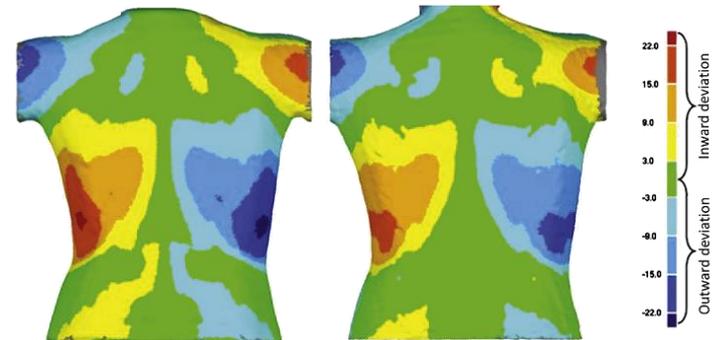
*Scoliomètre*



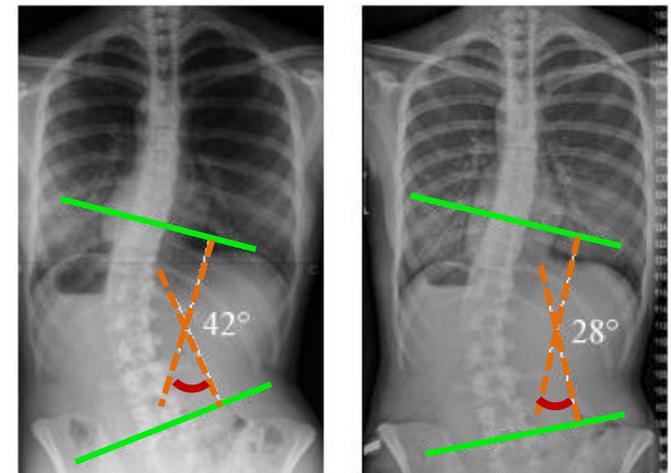
*Radio*

# Problématique recherche

- Analyse statique
  - Nombreux travaux existants
  - Analyse de la déformation de la colonne (ligne spinale : courbure, angles, déport axiaux)
  - Analyse de la déformation 3D (aires, asymétrie)
  
- Difficultés
  - Déformations invisibles.
  - Faible corrélation des indices à l'angle de Cobb
  - Utilisation d'un seul index insuffisant



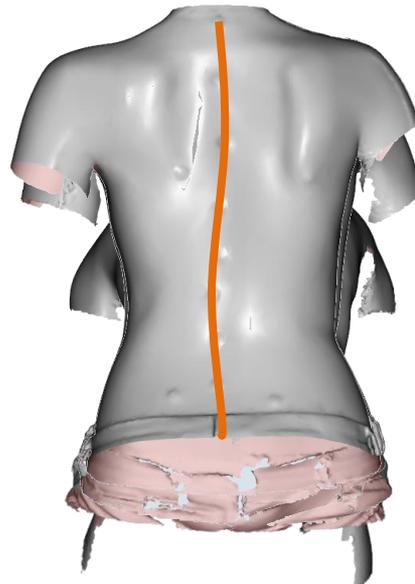
[Komeili et al. 2013]



Angle de Cobb

# Perspectives de recherche

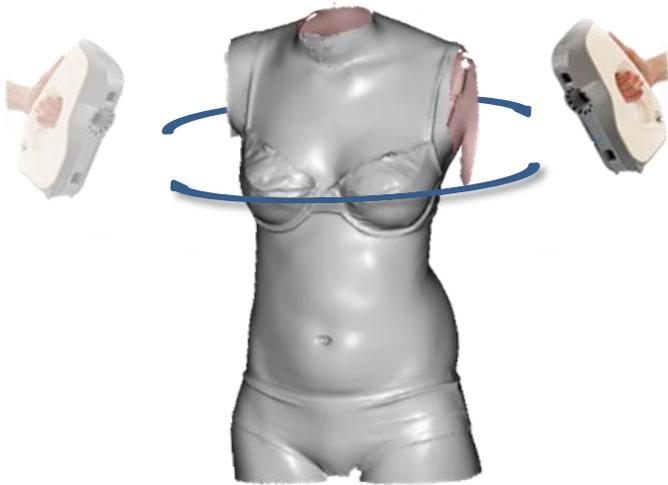
- Analyse dynamique de la déformation du tronc
  - Analyse de la déformation du tronc
  - Scan 3D dynamique
  - Utilisation d'un modèle biomécanique
  - Classification de la scoliose idiopathique (déformation 3D du tronc)



*Scan 3D  
reconstruction EOS*

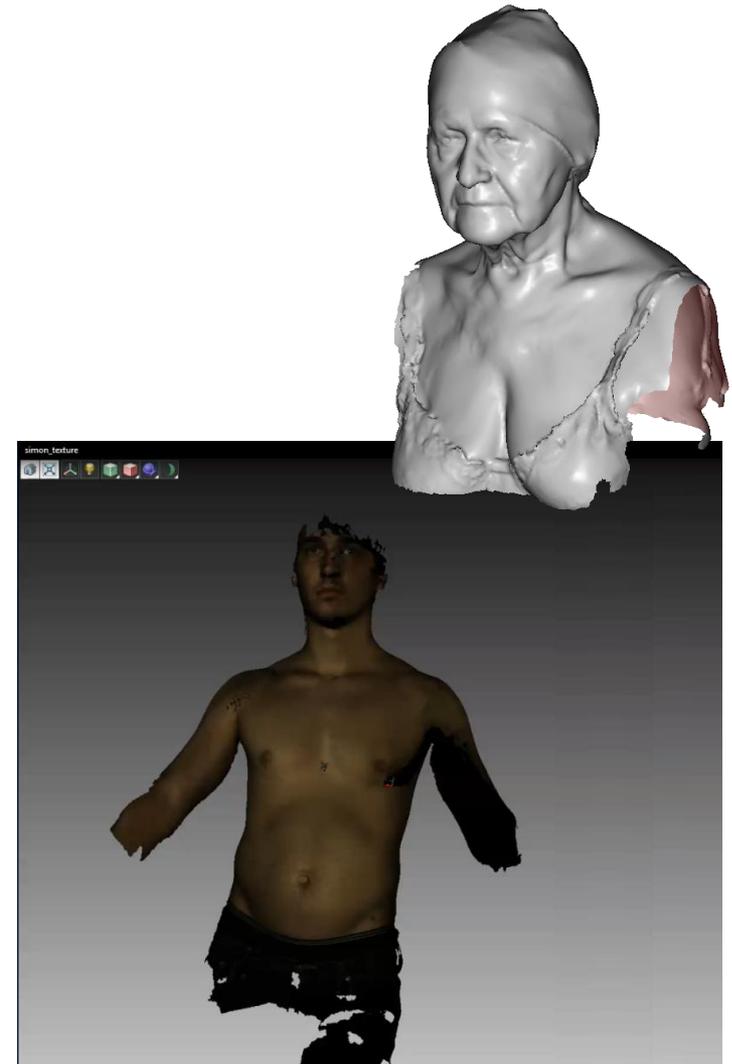
# Modélisation 3D (Numérisation)

- Principe :
  - Projection de lumière structurée
  - Acquisition de la couleur par photo
  - Balayage, alignement des données 3D en temps réel



# Modélisation 3D (Numérisation)

- Caractéristiques
  - Temps d'acquisition: 53s.
  - Temps de reconstruction : 56s. (37+19)
  - Temps plaquage texture : 1min 43s.
  - Taille : 753681 polygones
  - Précision : < 1mm.
  - Portable (Utilisation avec PC et tablette)
  - Indépendant de la partie anatomique scannée
  - Texture



Merci