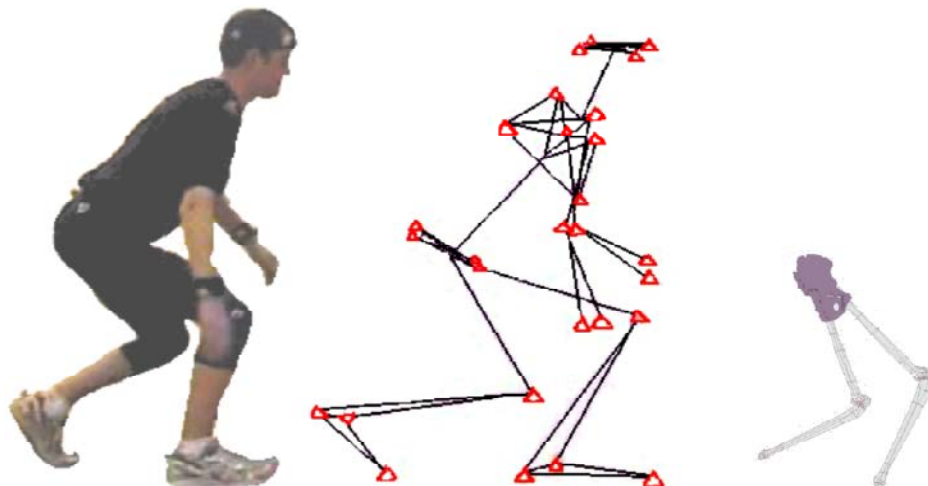


---

# XI<sup>ème</sup> Journée des utilisateurs VICON

Interpolation Morphologique et Posturale pour  
la Simulation de Mouvement d'un Humanoïde  
Virtuel



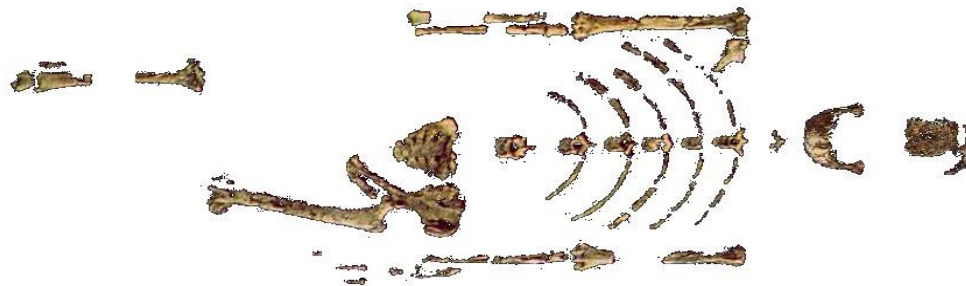
Nicolas PRONOST

IRISA-SIAMES, Campus Universitaire de Beaulieu, 35042 Rennes cedex

# Contexte et objectifs

---

- Reproduction et compréhension de phénomènes biomécaniques naturels
- Simulation de mouvement de marche
- Retargetting et modification de mouvement
- Outil de tests d'hypothèses : Application à l'Anthropologie



# Plan de l'exposé

---

- Environnement et projet
- Modélisation des trajectoires
- Adaptation de mouvement
- Un domaine d'application

---

# Environnement et projet



# Le Projet SIAMES de l'IRISA

---

- L'Institut de Recherche en Informatique et Systèmes Aléatoires (Rennes)



- Le projet Synthèse d'Image, Animation, Modélisation et Simulation



Open  MASK

# Le Projet ATIP - CNRS

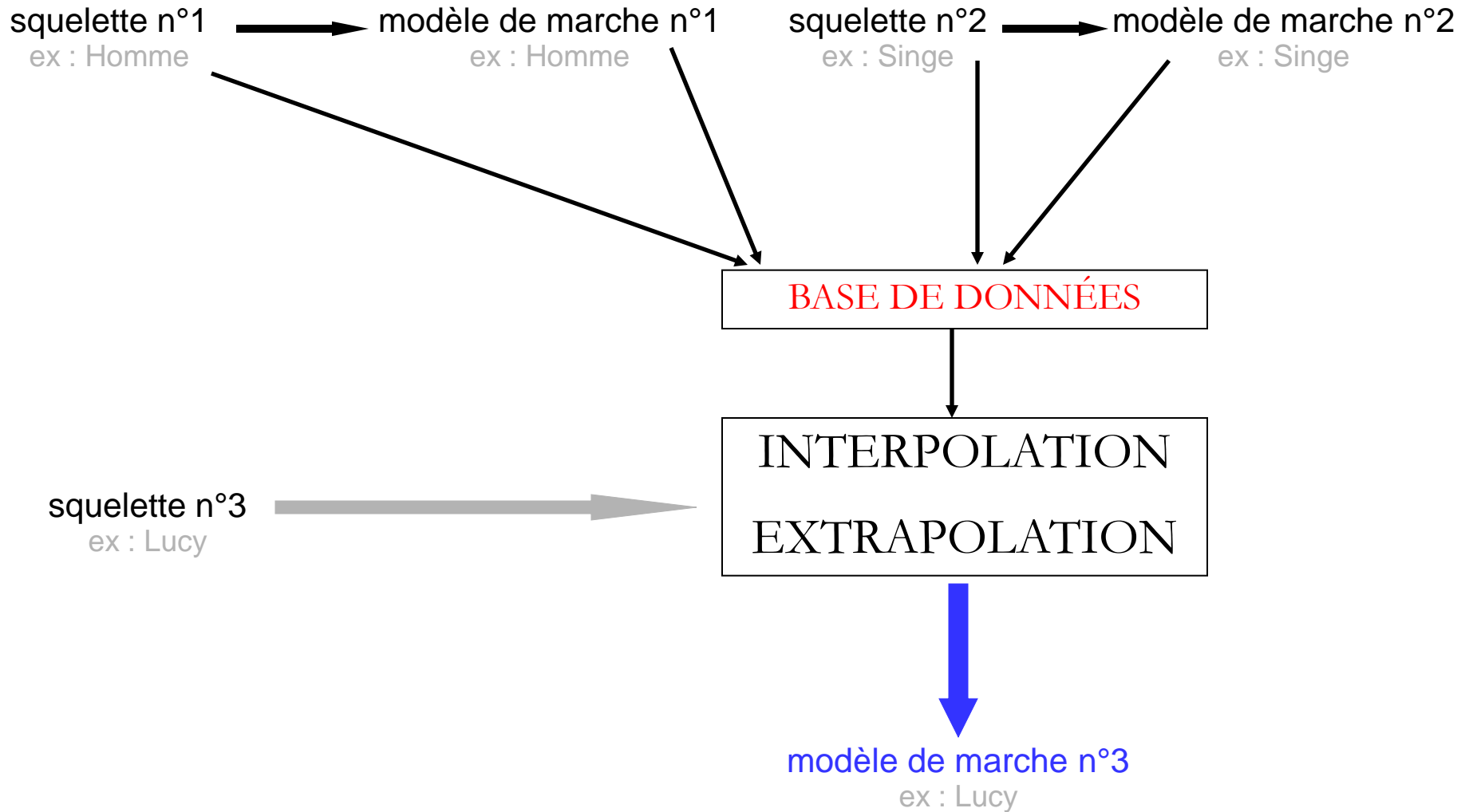
---

## ● L'Action Thématique et Incitative sur Programme :



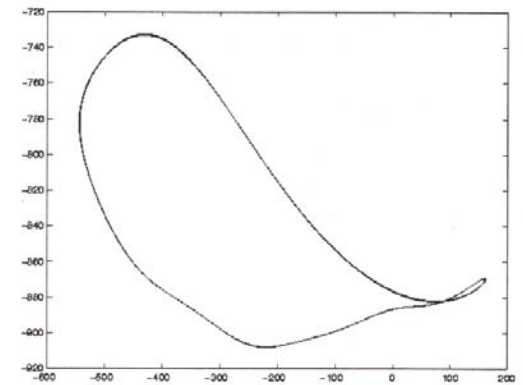
- UPR 2147 CNRS, Dynamique de l'Évolution Humaine : Individus, Populations, Espèces (Paris)
- UMR 5809, Laboratoire d'Anthropologie des Populations du Passé (Bordeaux)
- UMR 6074, Institut de Recherche en Informatique et Systèmes Aléatoires, Projet SIAMES (Rennes)
- UFR-APS, Laboratoire de Physiologie et de Biomécanique de l'Exercice Musculaire (Rennes)

# Synopsis



---

# Modélisation de trajectoires





# Utilisation de données réelles

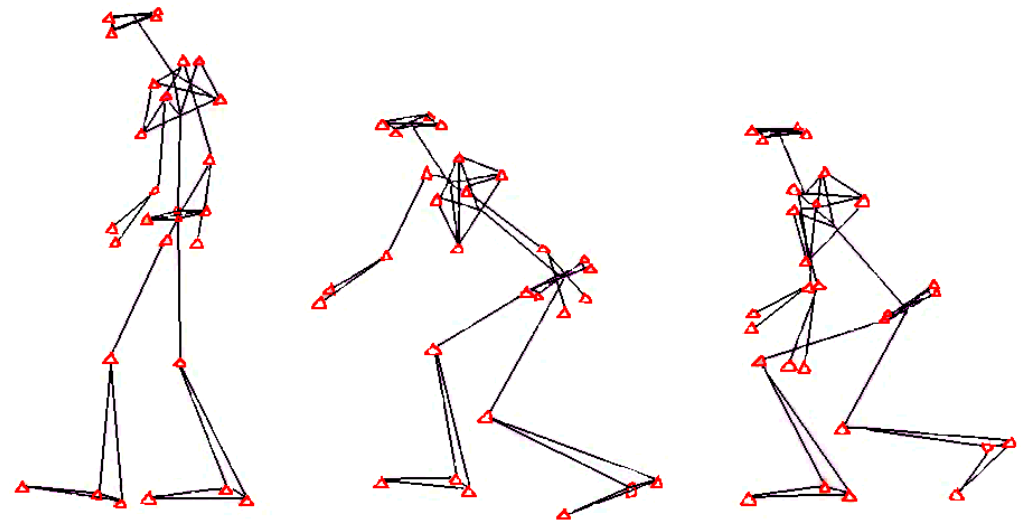
- Captures de mouvements de marches



# Représentation 3D



Représentation 3D en  
environnement virtuel

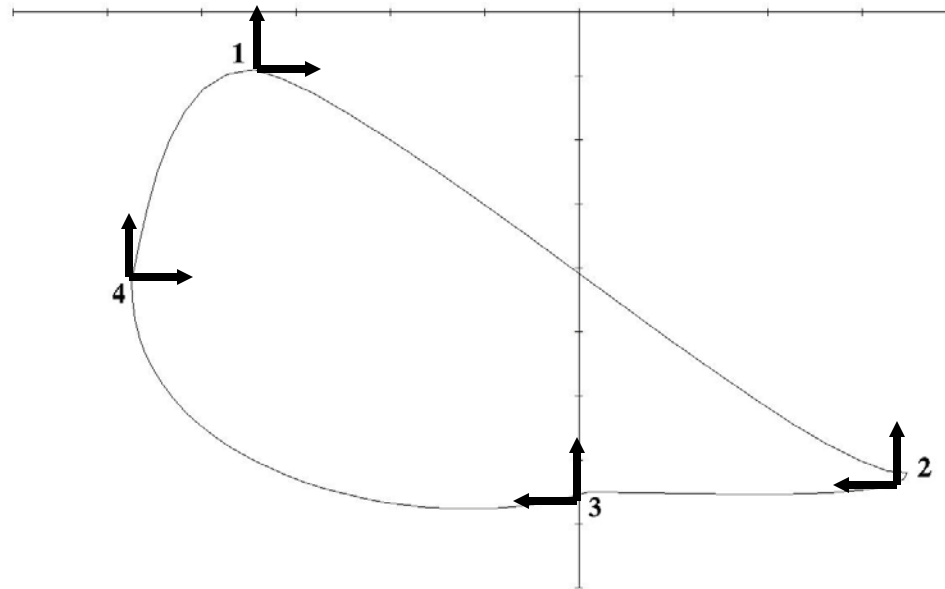


# Modélisation des trajectoires

---

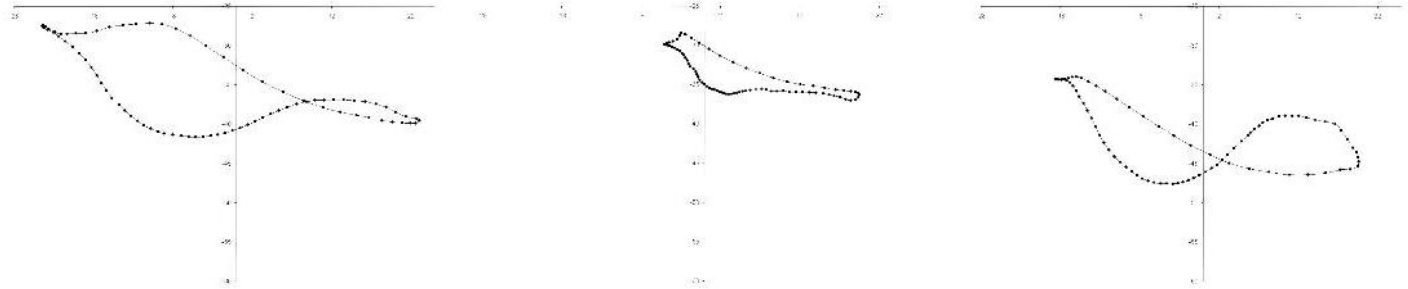
## ● La poulaine

- Représentation de la démarche
- Paramétrable
- Utilisation de la cinématique inverse
- Points caractéristiques

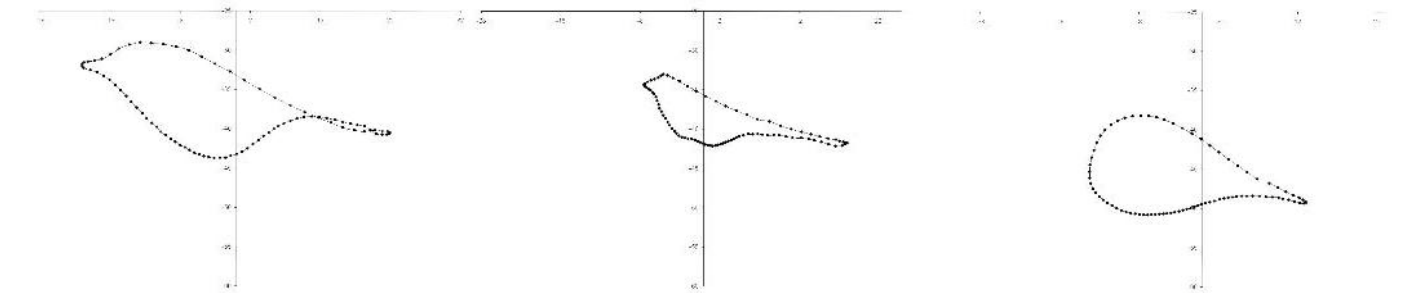


# Une première base de données

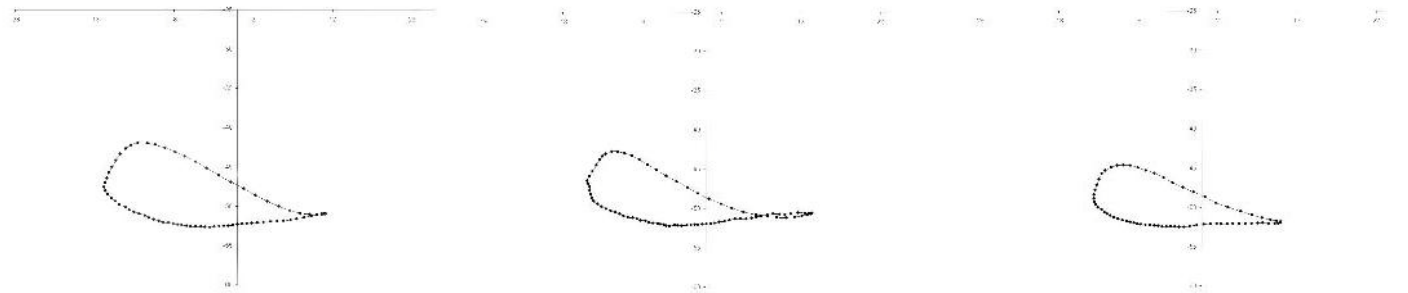
**Singe**



**Intermédiaire**



**Normal**



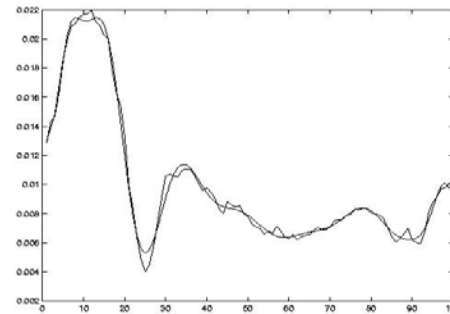
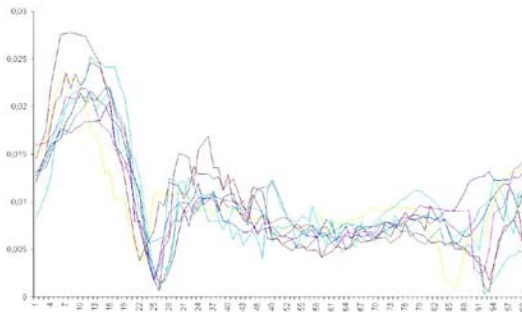
**Sujet 1**

**Sujet 2**

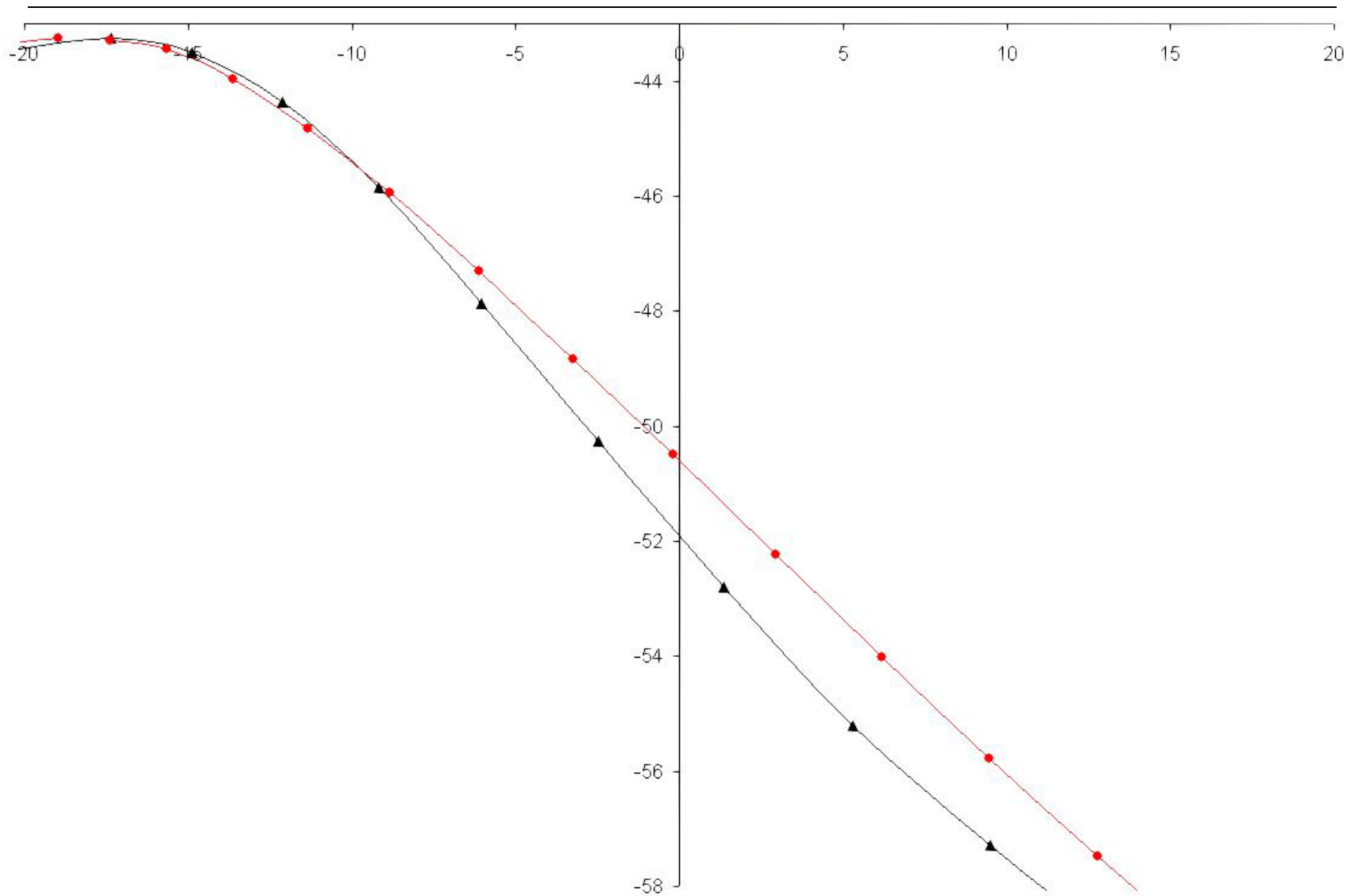
**Sujet 3**

# Contrôle de la vitesse

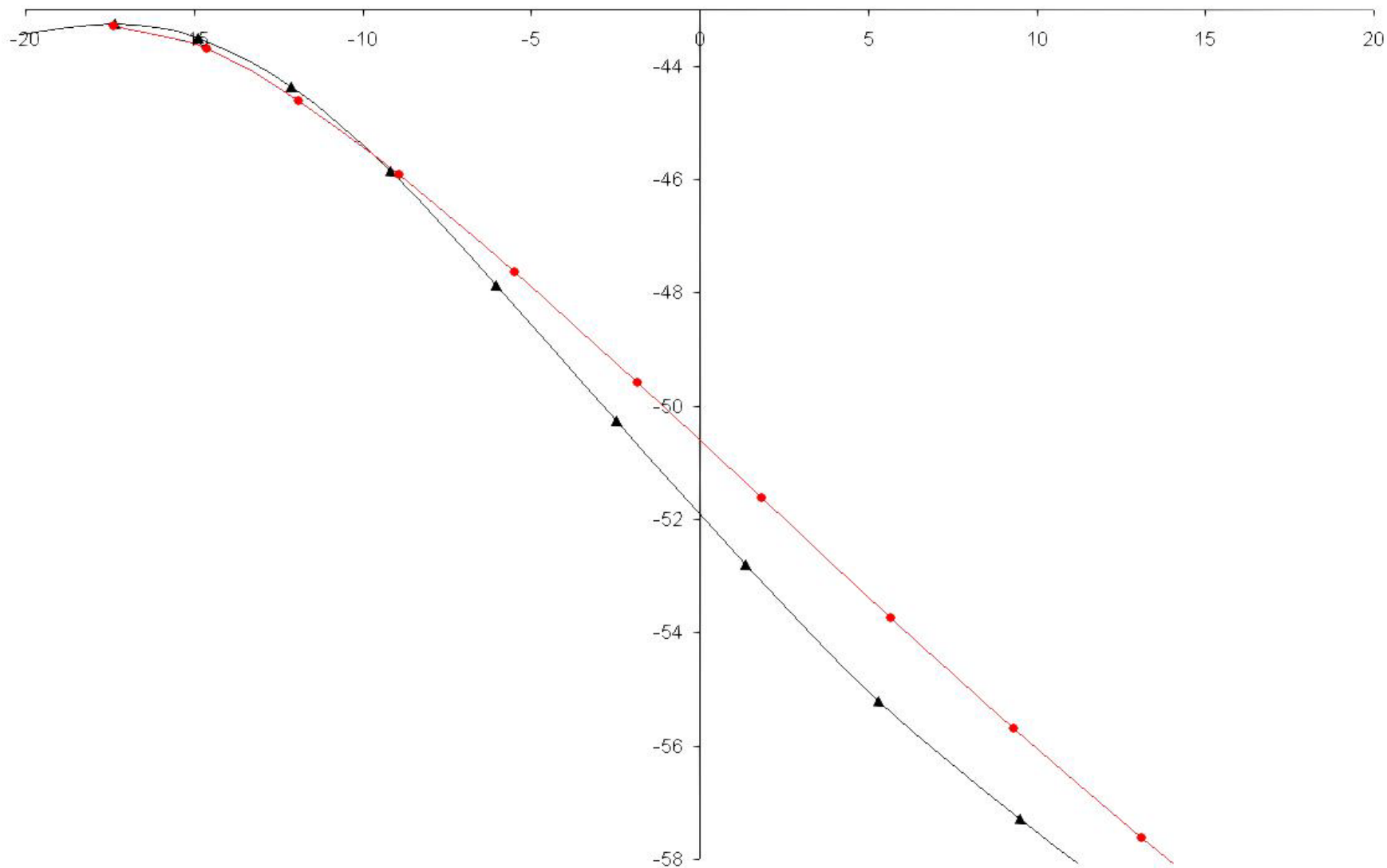
- Calcul des profils de vitesses réels
  - Synchronisation sur un point
  - Normalisation de la durée du cycle
  - Normalisation de la longueur de la poulaine, distance parcourue par la cheville
- Utilisation d'un profil moyen
  - Polynôme caractéristique
  - Abscisse curviligne et paramètre de courbe



# Avant le contrôle de la vitesse

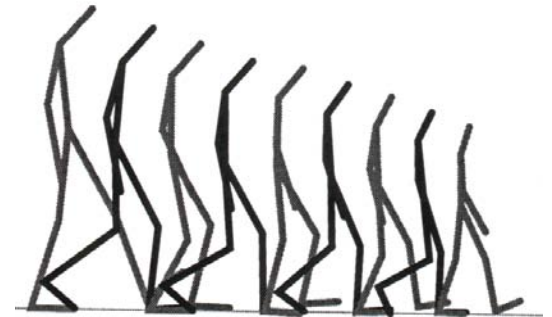


# Validation du contrôle de la vitesse



---

# Adaptation de mouvement



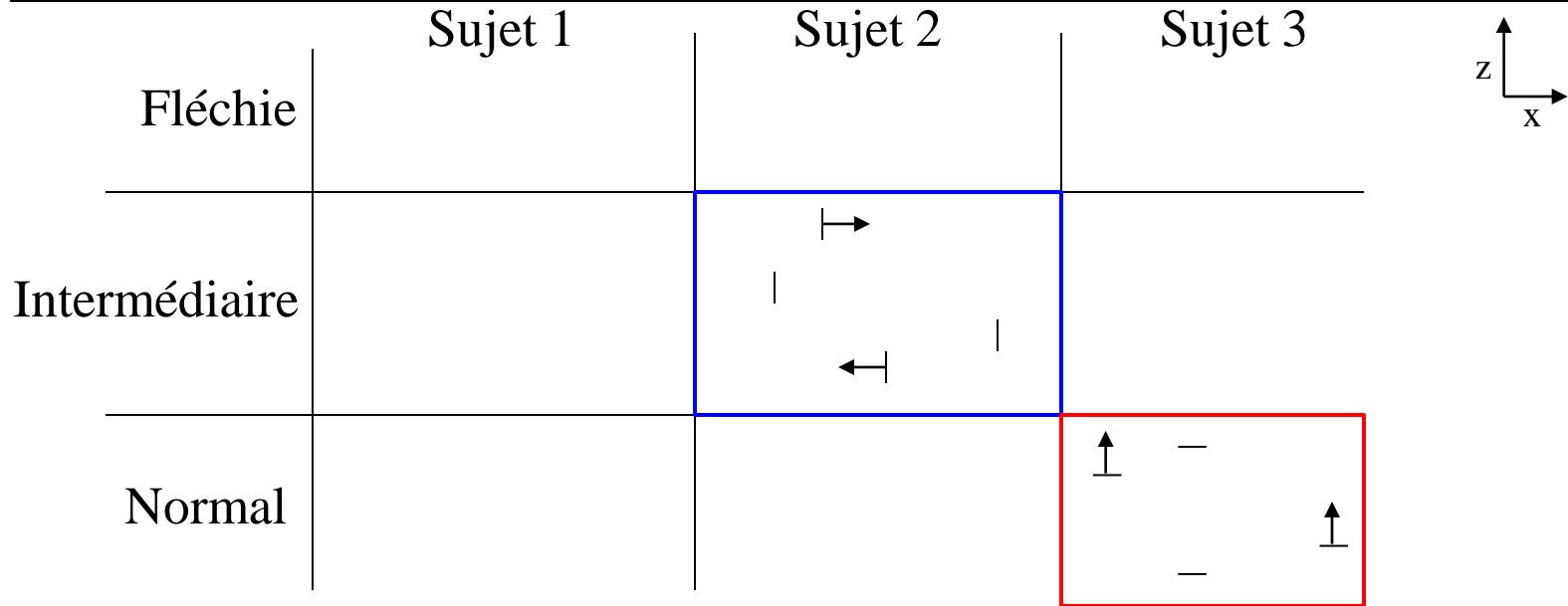


# La méthodologie

---

- Traitements des données :
  - Construction de la base de données de marches : 3 sujets à 3 postures (normale, intermédiaire, fléchie)
  - Représentation de ces acquisitions par des poulaines
  - Modélisation des poulaines par des courbes cubiques
- Interpolation décorrélée :
  - Morphologie
  - Posture
- Corrections et contraintes
- Contrôle de la vitesse

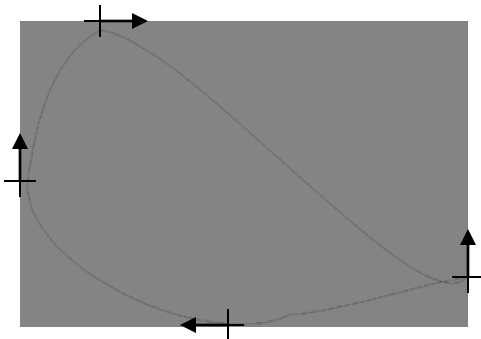
# Interpolation décorrélée



1. choix du sujet
2. choix de la posture
3. choix de l'utilisateur
4. Poulaine

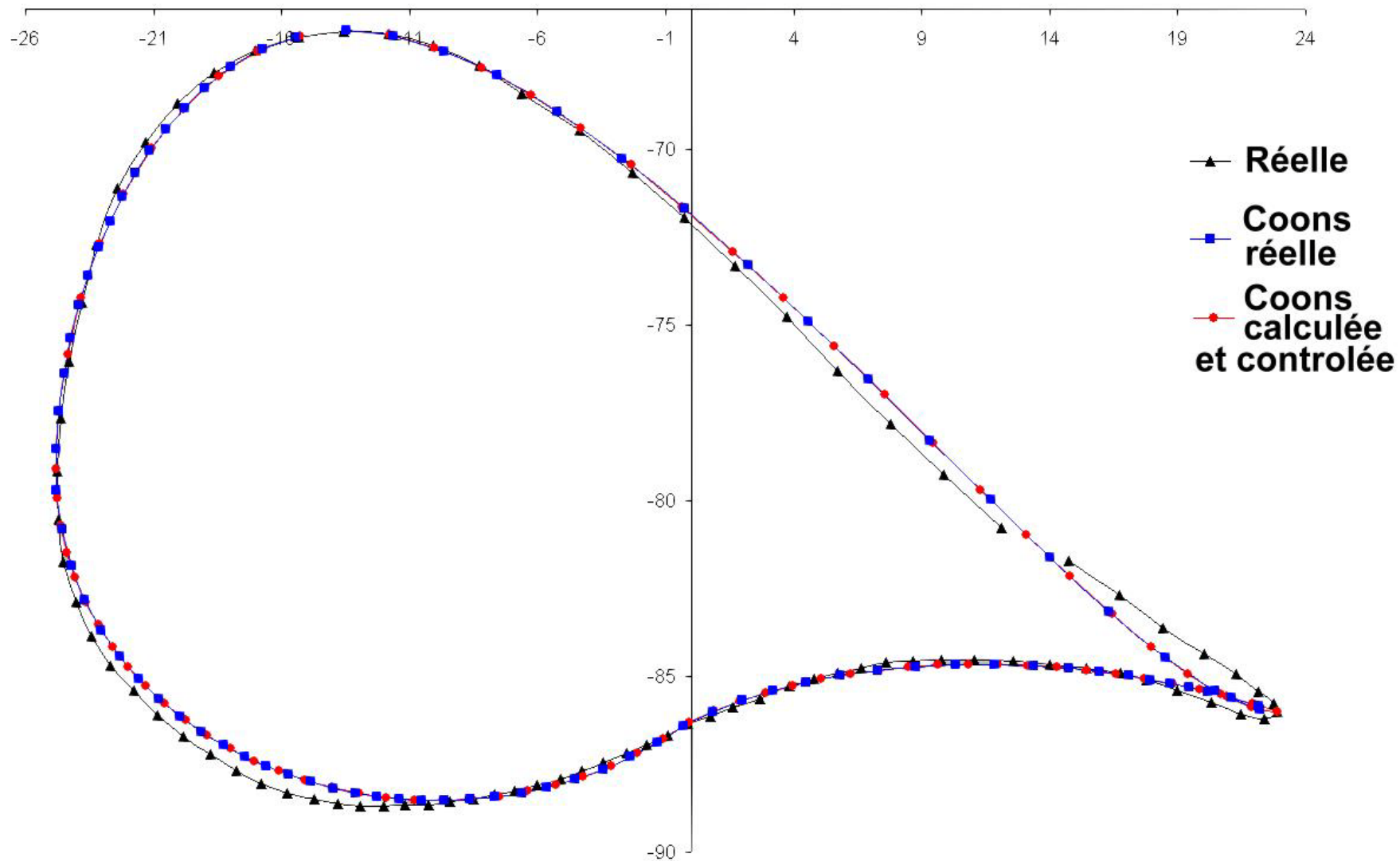
lg pas

hauteur



Forme finale

# Validation de l'interpolation



---

# Un domaine applicatif

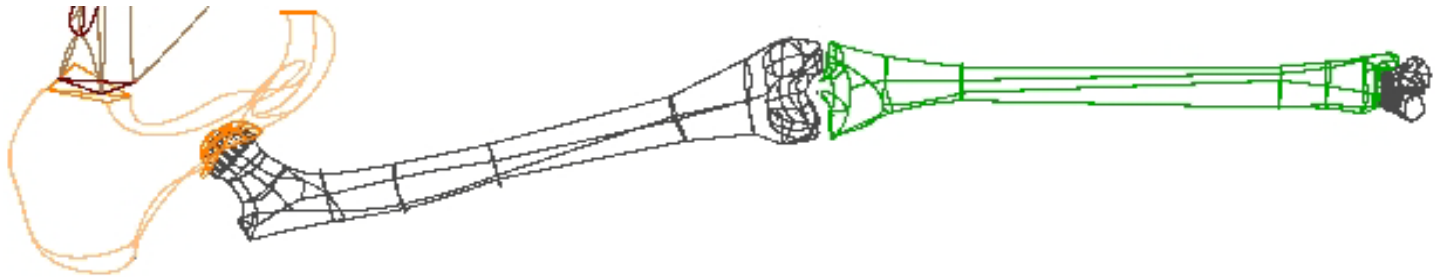


# Application

---

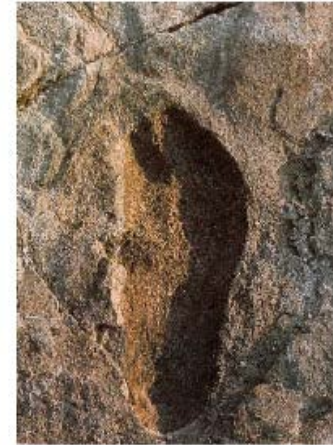
- Données de paléanthropologues :

- Morphologie

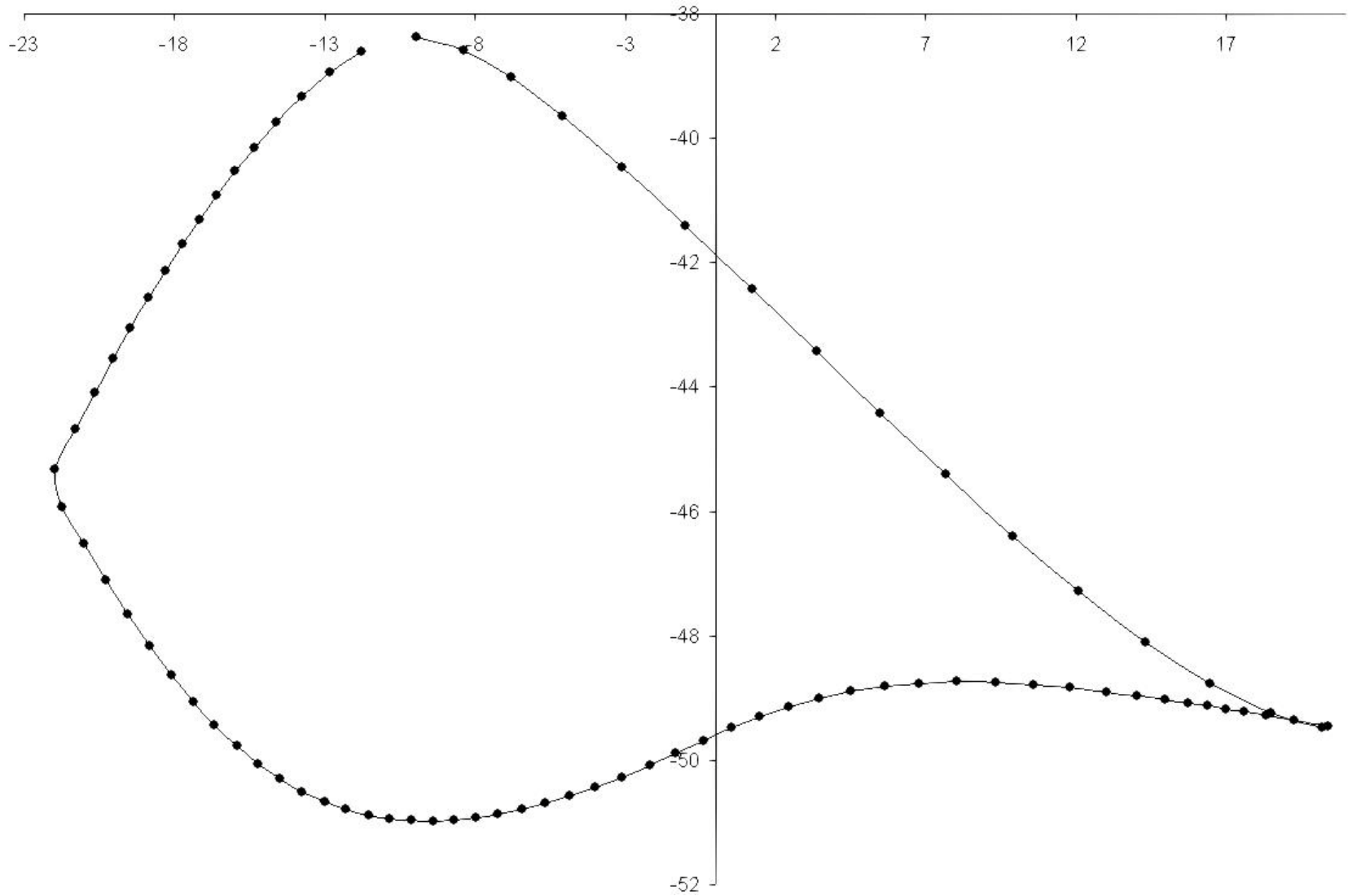


- Hypothèses :

- Longueur de pas
    - Posture
    - Vitesse de déplacement
    - Rotations du bassin



# Résultat sur Lucy



# L'Outil

**Interface du IMP**

Caméras

frontal    transversal    sagittal

hanche    genou    cheville

Options de visualisation

Pause   Reload   - Ralenti +

Sol    Corps    Pied    Bassin

Squelette 3D visualisé

HOMME    SPHERE MAN    LUCY

Paramètres morphologiques

Bassin

RI+/RE-	AB+/AD-	FX+/EX-	LG	ARM
0.00	0.00	0.00	15.3	10.0

Fémur

RI+/RE-	AB+/AD-	FX+/EX-	LG	T1	T2
0.00	0.00	10.00	26.4	0.00	0.00

Tibia

RI+/RE-	AB+/AD-	FX+/EX-	LG	T1	T2
0.00	0.00	-19.0	27.3	0.00	0.00

Pied

RI+/RE-	AB+/AD-	FX+/EX-	LG
0.00	0.00	0.00	20.0

Autres paramètres

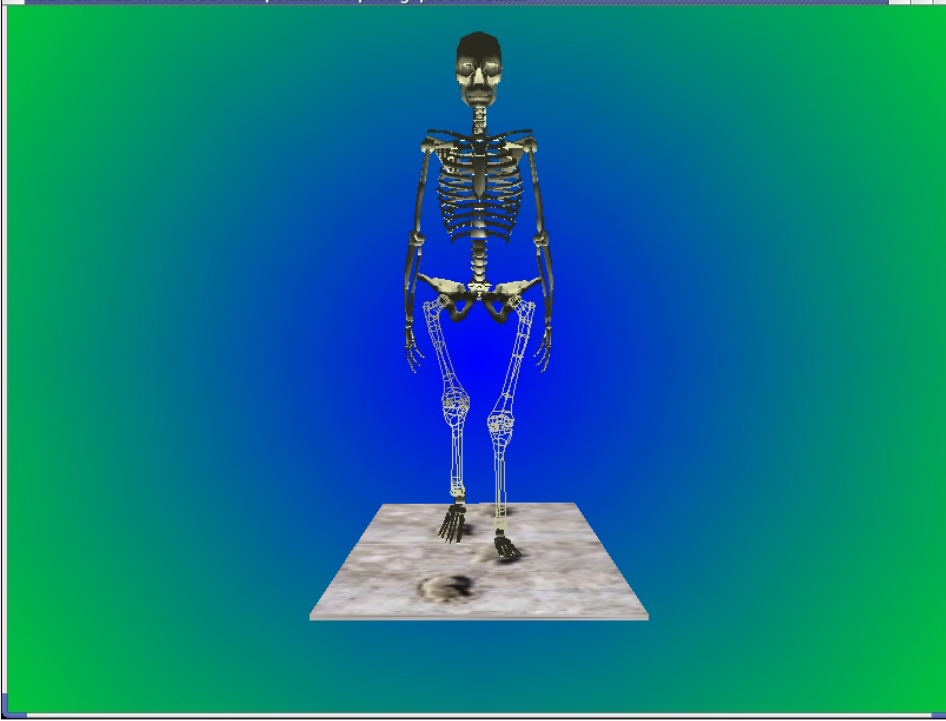
Pas 46.0   Vitesse 3.00   Freq. calcul 0.0140

Choix d'Interpolation

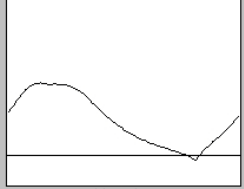
Sujet -1   Posture -1   OK

Dernière modification

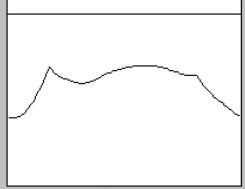
**IRISA-SIAMES-N.PRONOST-Interpolateur Morphologique et Postural**



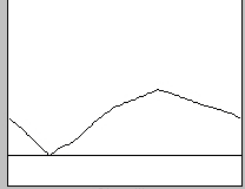
**Visualisation des flexion/extension**



Hanche



Genou



Cheville

# Conclusion et perspectives

---

- Création d'un mouvement de marche adapté à une morphologie et à une posture
  - Repose sur des captures de mouvements de marches réelles
  - Représentation spécifique et interpolée
- 
- Augmentation de la base de données
  - Automatisation des traitements
  - Modèle plus complexe
  - Cinématique inverse, dynamique directe et inverse



---

# Des questions ?

