

CYBER-II

Insertion temps réel d'un «animateur» dans un monde virtuel

Jean-Marc Hasenfratz, Artis-GRAVIR/IMAG, Grenoble

Saida Bouakaz, LIRIS, Lyon

Edmond Boyer, MOVI-GRAVIR/IMAG, Grenoble

Bruno Raffin, APACHE/ID, Grenoble

<http://artis.inrialpes.fr/Projets/Cyber-II/>

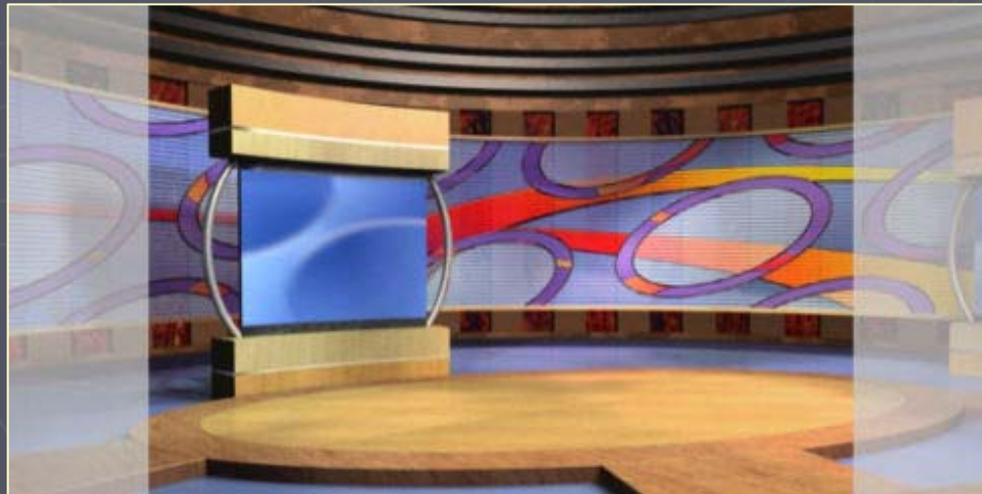
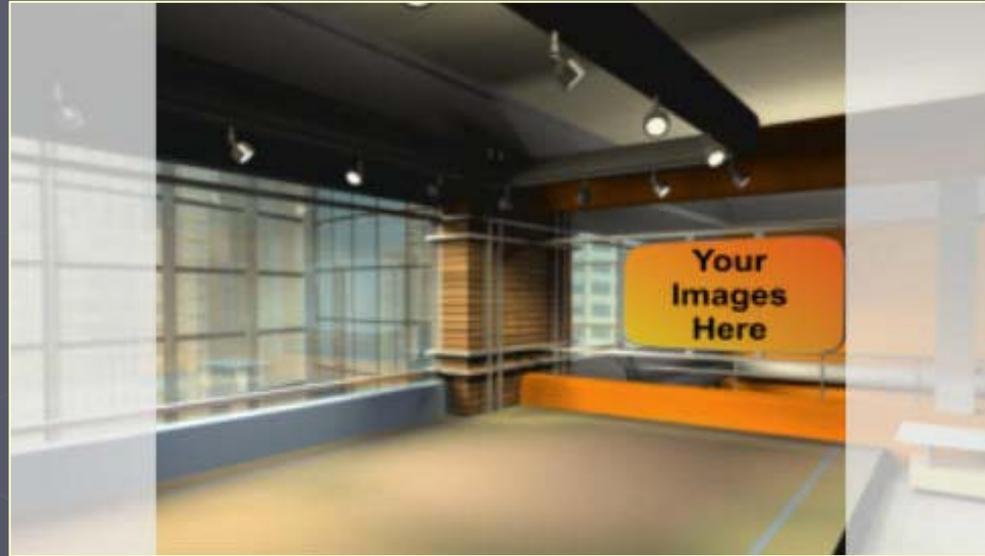
Plan

1. Description du projet
2. Avancement
 - Texturage omnidirectionnel
 - Extraction de certains paramètres (squelette)
 - Mur d'images
 - Interaction dans le monde virtuel
3. Conclusion

Description du projet

- ▶ Insertion temps réel d'un «animateur» dans un monde virtuel
 - Pas de connaissance a priori du modèle
 - Réalisme de l'incrustation
 - Ombres, interactions lumineuses, point de vue quelconque
 - Interaction
 - Avec le public (aucun capteurs), avec le monde virtuel, temps réel
 - Visualisation sur écran à très haute résolution (mur d'images)
- ▶ Intérêts
 - Visite virtuelle dans des mondes réels ou imaginaires
 - Vulgarisation scientifique style palais de la découverte
 - « Vidéo 3D »
 - ...

“Blue” Screen – Virtual Set



“Blue” Screen – Virtual Set



“Blue” Screen – Virtual Set



Vidéo !

Quelques chiffres

► Flux vidéo

- IEEE 640x480 à 30Hz \approx 140Mb/s
 - 8 caméras = 1Gb/s
- Caméra link 1380x1030 \approx 325Mb/s
 - 3 caméras \approx 1Gb/s
- Comment gérer 40 caméras ?

► Mur d'images

- 4096x3072 pixels
 - 16 vidéo projecteurs 1024x768

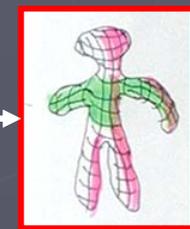
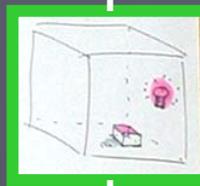
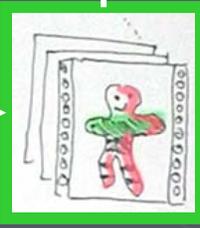
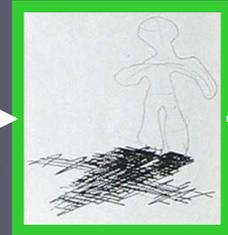
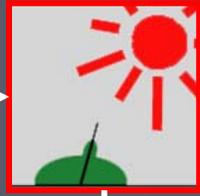
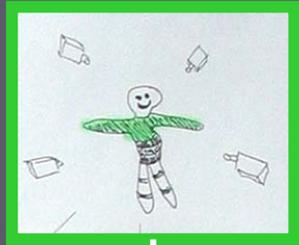
Quelques chiffres (suite)

► Temps réel

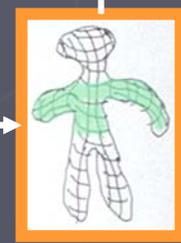
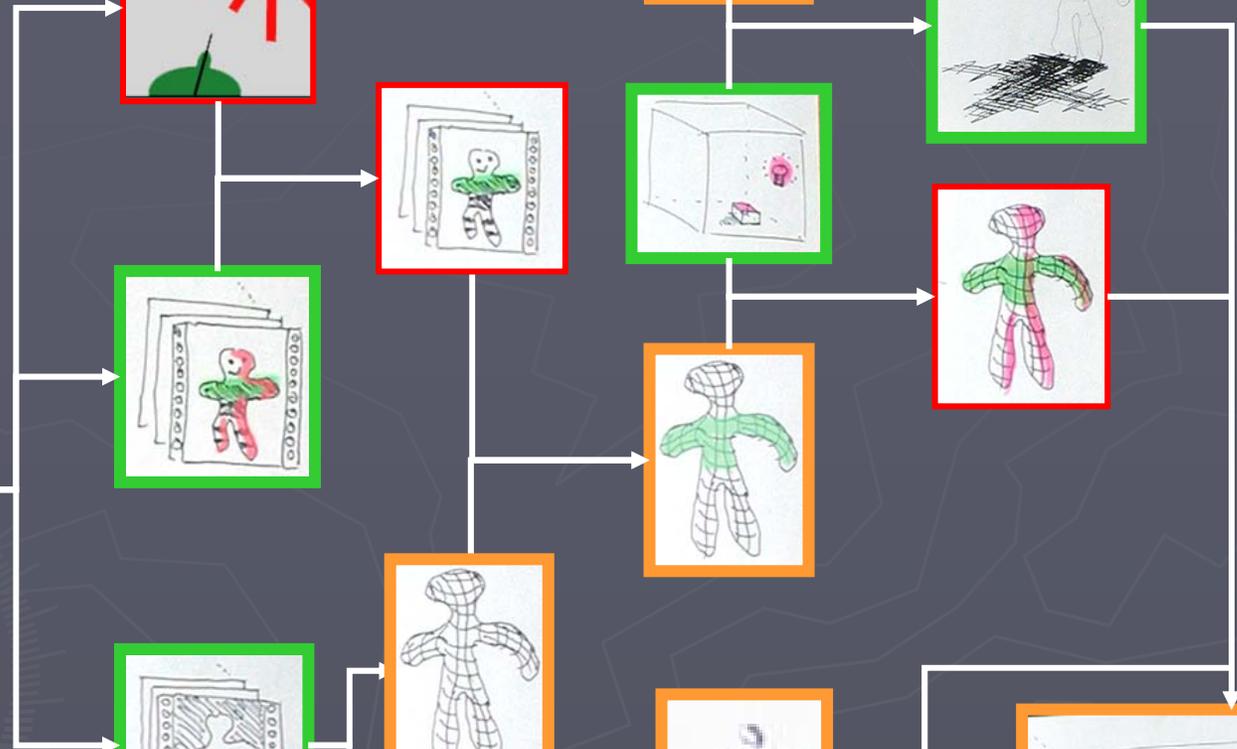
- 25 images/s = 40ms pour effectuer **TOUS** les traitements
- Latence < 5 images

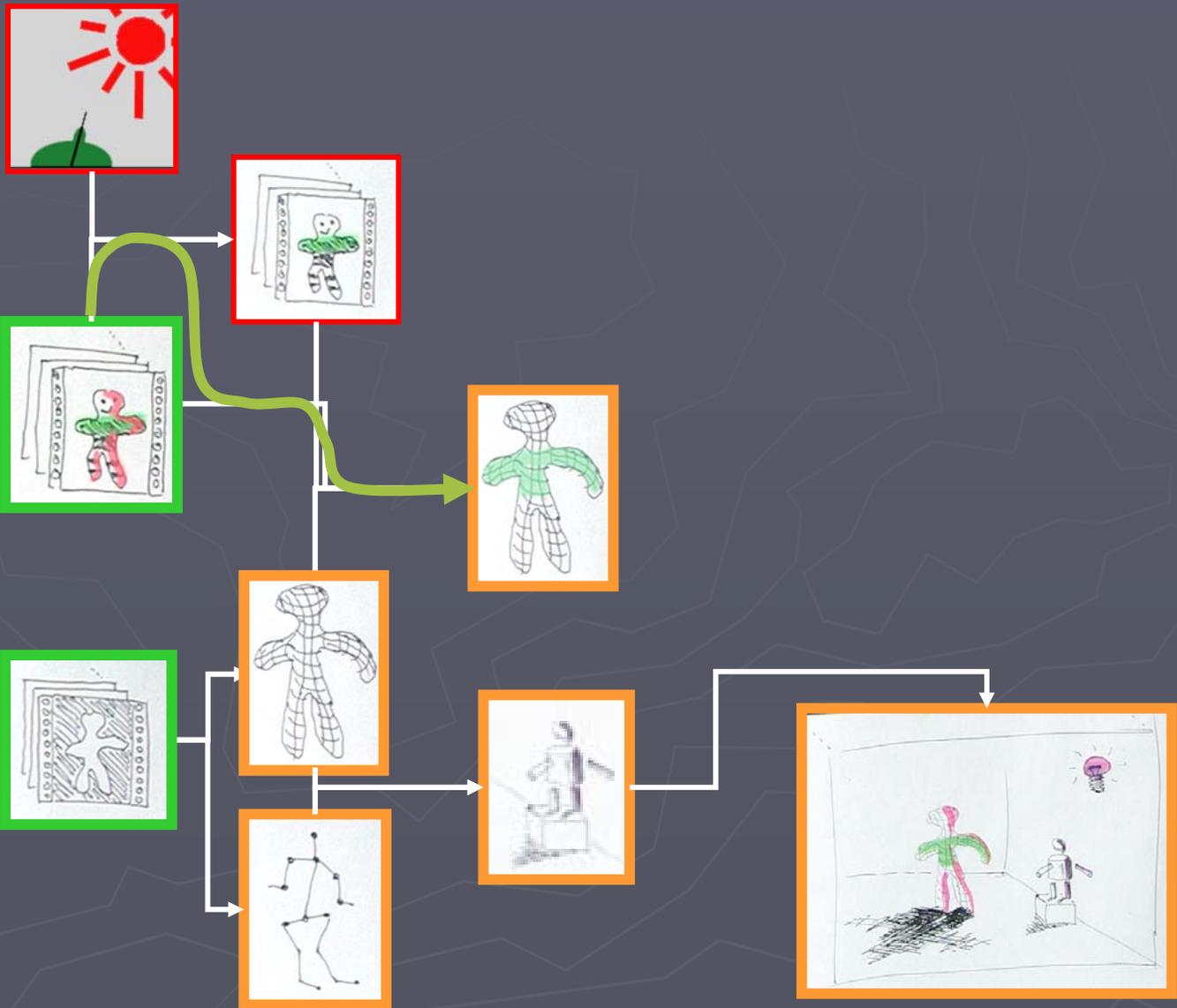
► Grappe de PCs

- 11 dual-xéon PCs + 16 dual opteron PCs
- Un double réseau Gigabit Ethernet



«Fait»
En cours
À faire



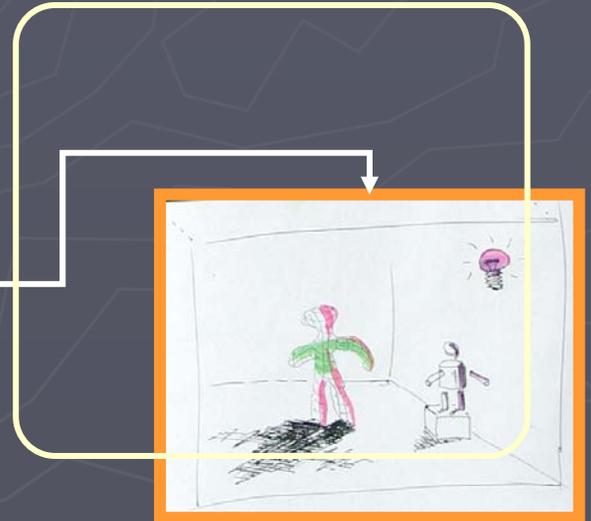
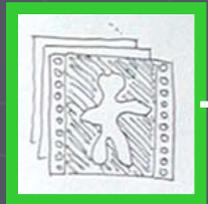
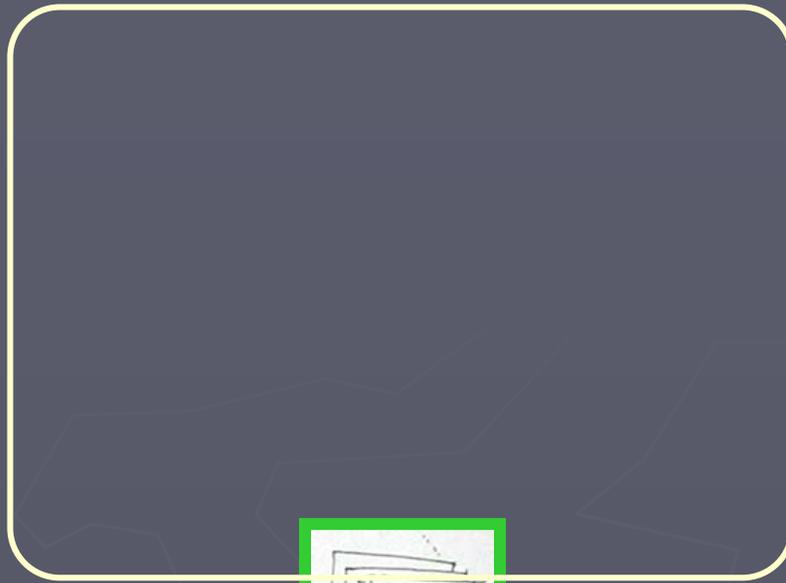


1. Modélisation et texturage omnidirectionnel

3. Mur d'image

2. Reconnaissance et modélisation

4. Interaction 3D



1. Modélisation & Texturage omnidirectionnel



Modélisation (enveloppe visuelle)



Vidéo !

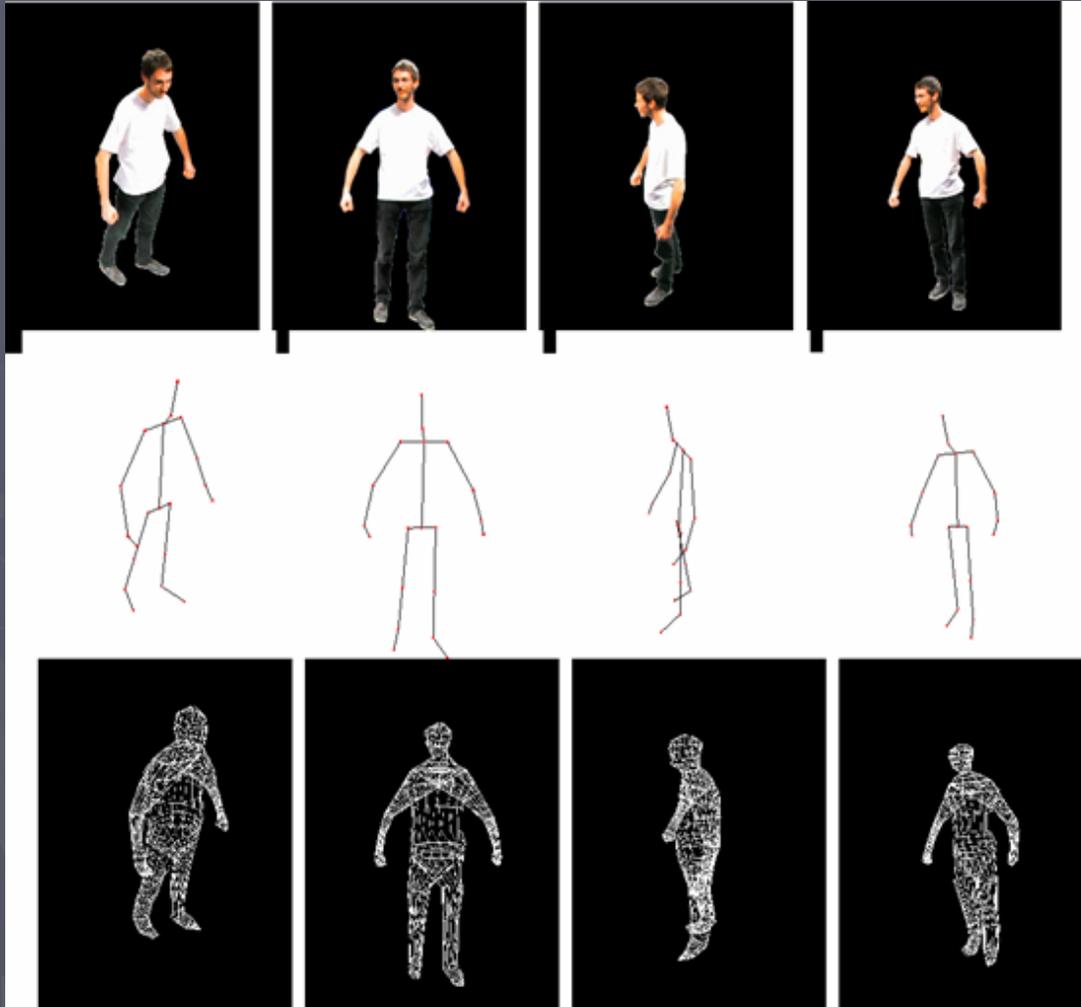
Texturage omnidirectionnel



Vidéo !

2. Extraction de certains paramètres (squelette)

Vue d'ensemble



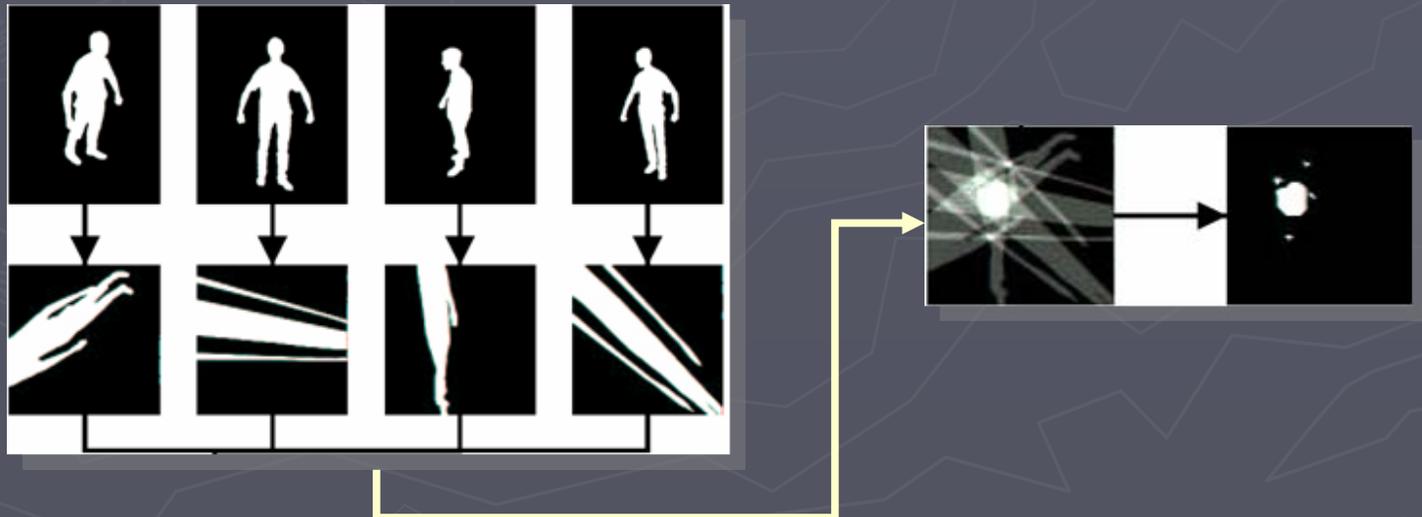
Images simultanées
de silhouettes
texturées à partir de 4
caméras

Étape 1 : Extraction de
la posture

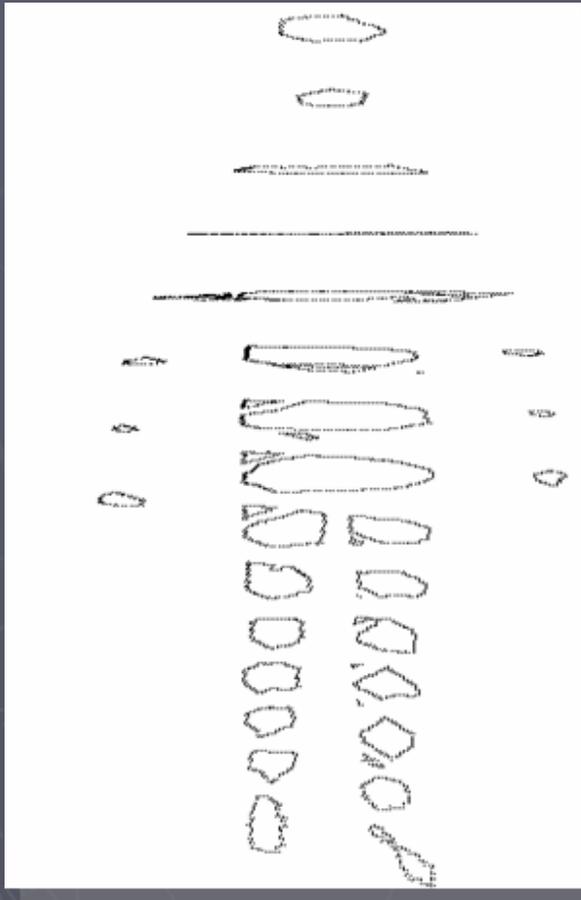
Étape 2 : Reconstruction
de modèle géométrique
pour représenter la
forme du présentateur

Extraction de la posture

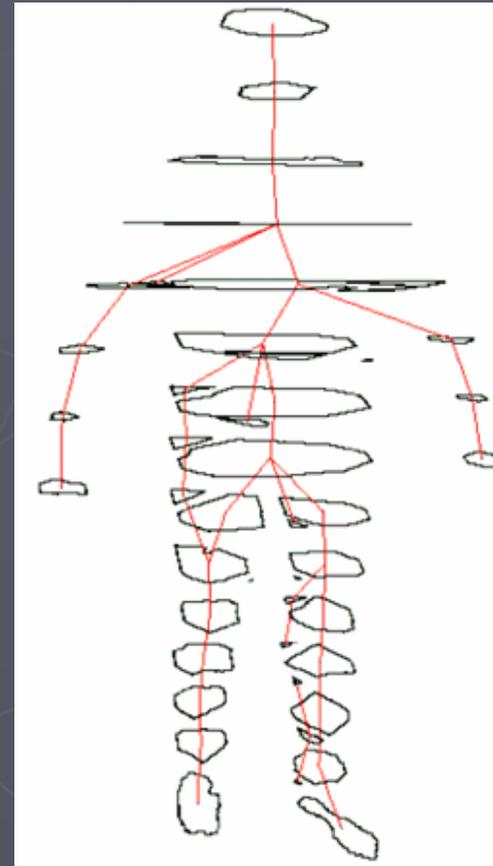
- ▶ Hypothèses : Individu debout en équilibre stable.
- ▶ Objectifs : Extraire les positions spatiales des articulations à partir des n images de silhouettes.
- ▶ Difficultés : Il est nécessaire de connaître une représentation 3d de l'individu.
- ▶ Idée : Approcher la représentation 3d par un ensemble de coupes.



Extraction de la posture



Ensemble de coupes horizontales

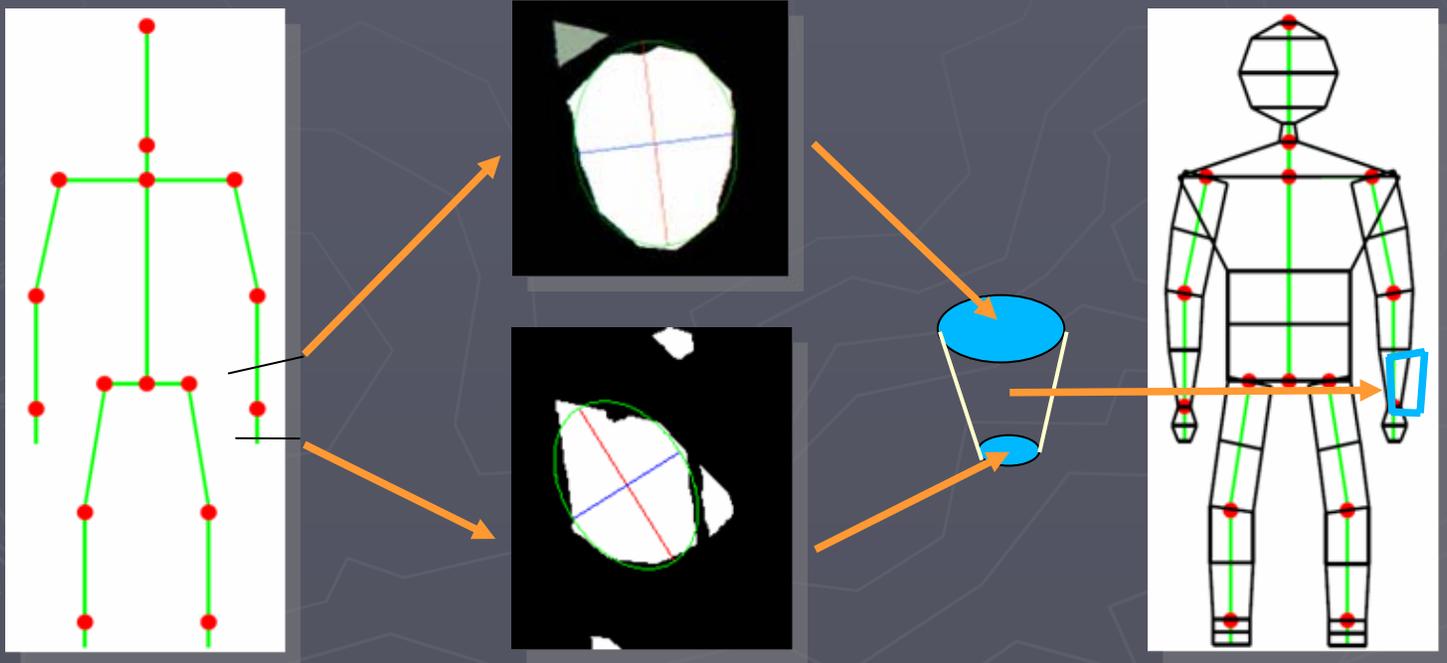


Représentation
Condensée: RC

Composantes connexes chaînées:
représente la connexité 3d

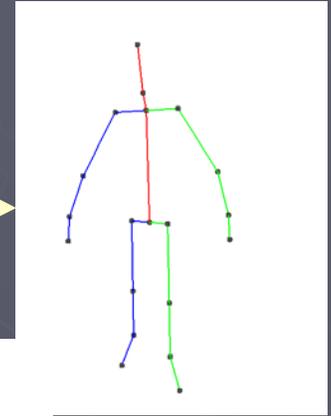
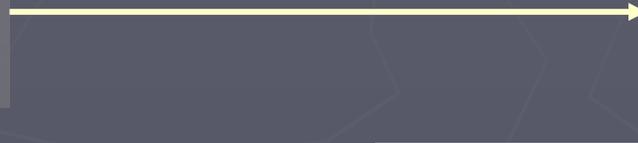
Reconstruction de modèle géométrique

- Génération des cônes généralisés:
 - La « section » définit les bases des cônes généralisés
 - Utilisation de coupes pour déterminer les sections

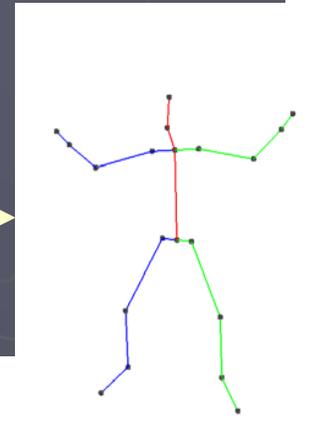
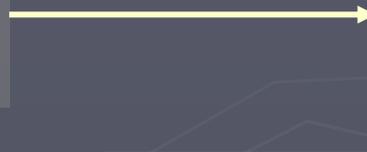


Extraction de squelette

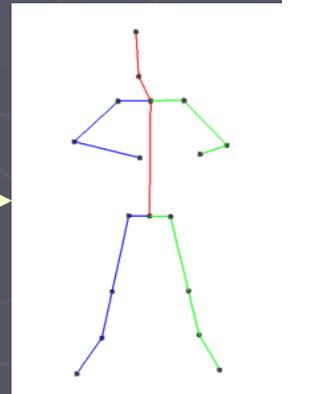
(a)



(b)



(c)



Extraction de squelette

- Variations des dimensions des différentes parties segmentées :

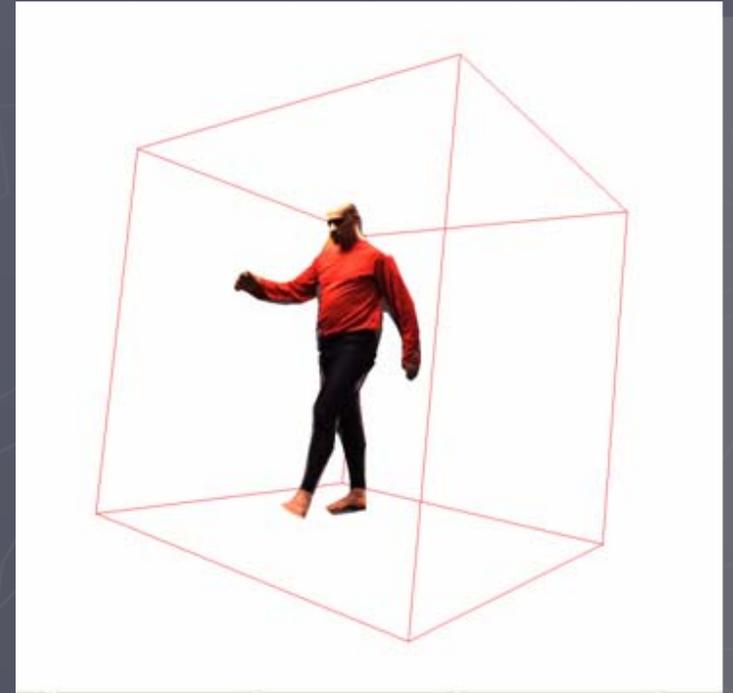
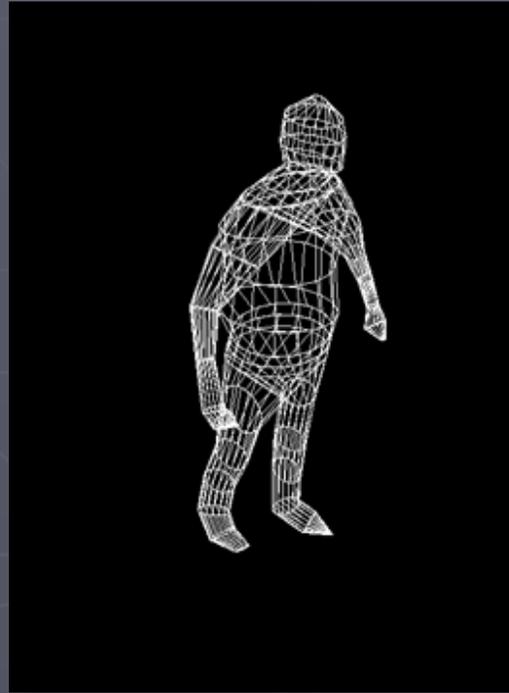
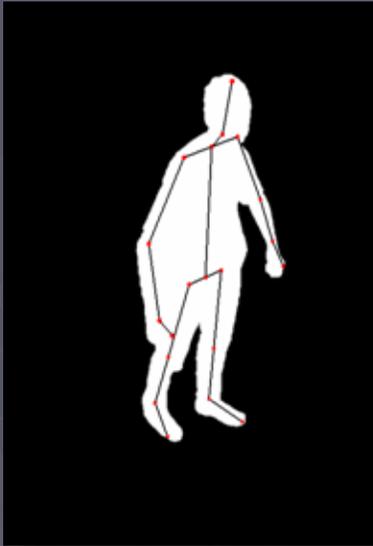
	jeux de donnée			variation moyenne
	(a)	(b)	(c)	
hauteur	189.85	188.11	190.71	0.51%
cuisse	48.29 ± 0.01	44.64 ± 0.10	45.59 ± 0.01	3.05%
mollet	32.83 ± 0.01	38.24 ± 0.10	32.44 ± 0.01	7.22%
pied	20.68 ± 0.71	20.88 ± 0.18	20.60 ± 1.35	3.60%
jambe	101.80 ± 0.71	103.95 ± 0.36	98.64 ± 1.35	1.92%
bras	38.35 ± 0.65	30.53 ± 0.30	34.74 ± 0.63	8.16%
avt-bras	26.12 ± 1.47	20.58 ± 3.15	27.07 ± 5.95	15.59%
main	13.52 ± 1.01	11.35 ± 0.28	indéfini	8.70%
longueur	78.00 ± 1.12	62.48 ± 2.91	61.83 ± 6.61	11.76%

Animation



Vidéo !

Reconstruction de modèle géométrique



3. Mur d'images



Architecture

- ▶ 4x4 vidéo projecteurs
≈4096x3072 pixels



Mur d'images



Vidéo !

4. Interaction dans le monde virtuel



Interaction



Vidéo !

Vidéo MOAIS

Conclusion



Conclusion

► Hétérogénéité :

- Données : vidéos, images, textures, modèles polygonaux, squelettes...
- Matériel : IEEE Firewire, Camera Link, Réseau Ethernet, Mirinet (?), PCs, cartes graphiques, vidéo projecteurs...
- Compétences : vision, modélisation 3D, synthèse d'image, rendu graphique, parallélisme...

Conclusion

- ▶ Le projet avance mais il reste encore du travail !
- ▶ C'est un projet qui fédère un ensemble de chercheurs avec des compétences très variées
- ▶ L'exploration ne fait que commencer, il y a des besoins, à nous de fournir les solutions scientifiques !