Animation rapide de personnages et animaux

Skinning à volume constant
Ajout de plis pour simulation de vêtements

Damien Rohmer,
Stefanie Hahmann,
Marie-Paule Cani

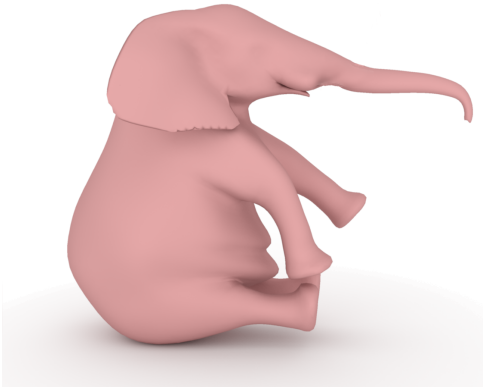
Grenoble Universités, Laboratoire Jean-Kutzmann

Motivation

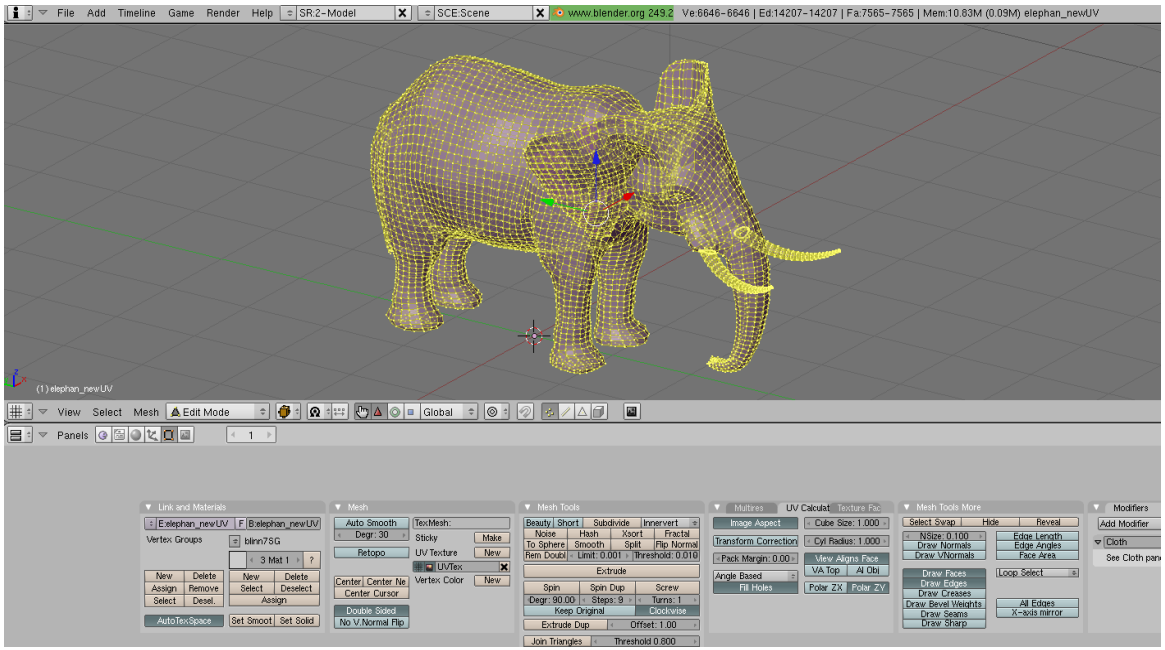
Motivation

Outils d'animation/déformation de personnages complets

+ **plausible**
+ **rapide**
+ **controlable**
+ **applicable a des outils classiques**



=> Simplifier la tache
des artistes.



Notre Approche

Simulation physique

+ Modélise phénomenes complexes

- Lent
- Controle délicat

Méthodes directes

+ Liberté+intuitif
+ rapide

- réalisme

Notre Approche

Simulation physique

+ Modélise phénomènes complexes

- Lent
- Controle delicat

Methodes directes

+ Liberté+intuitif
+ rapide

- realisme

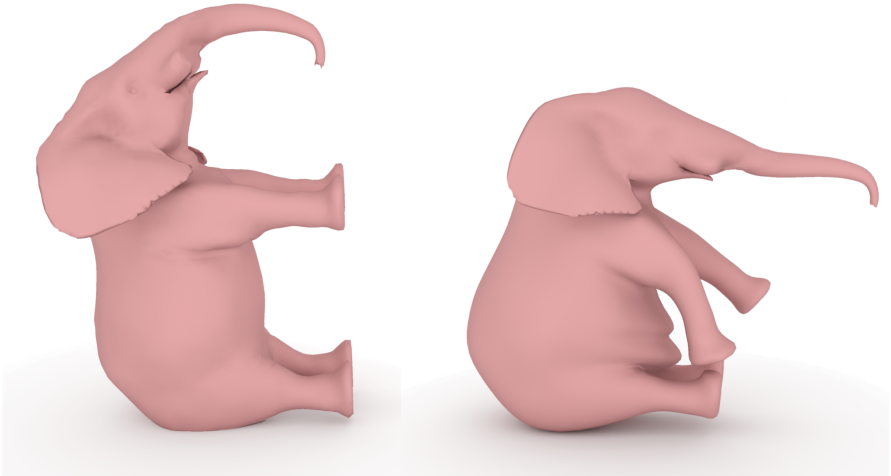
Connaissances
=
contraintes
géometriques

+ Plausible

+Controlable
+Interactif

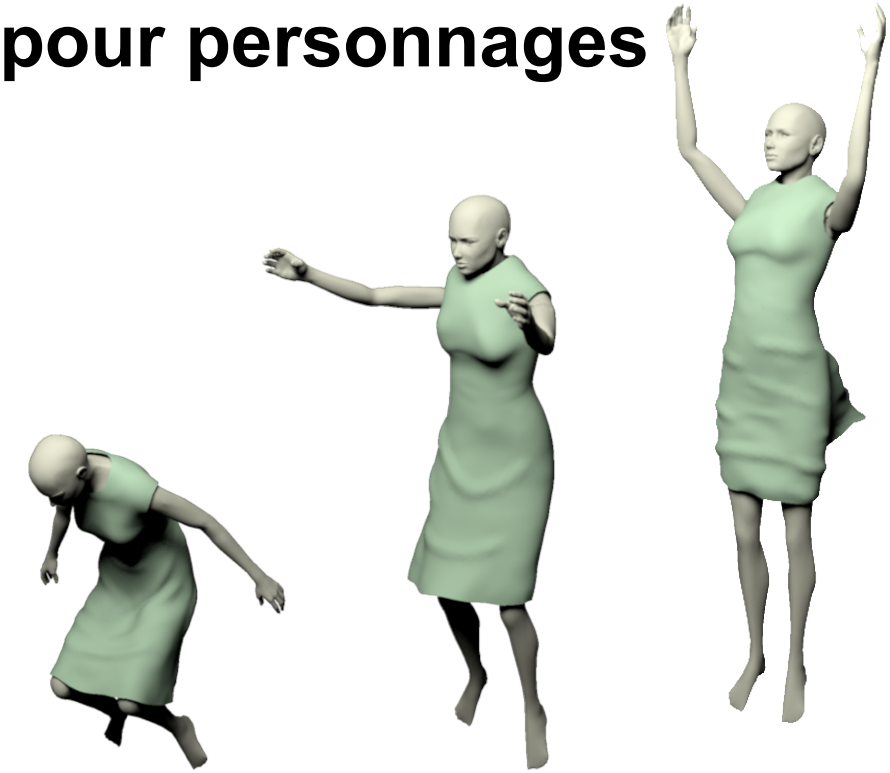
Domaines de contributions

1. Animation de personnages et animaux



Rapide: Skinning
Plausible: Volume préservé
Controle: Localité+forme

2. Animation de vêtements pour personnages



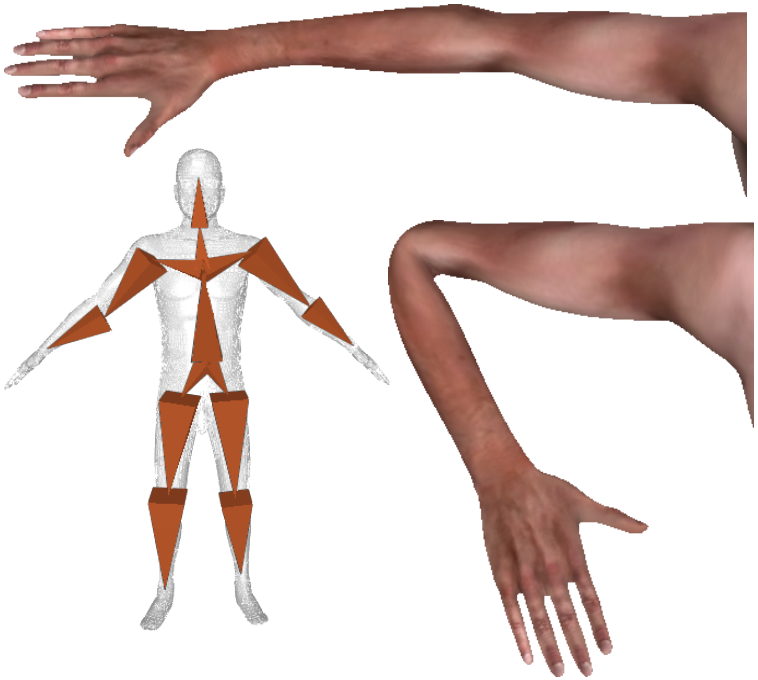
Rapide: Basse resolution
Plausible: Plis isométriques
Controle: Type de tissu

1. Animation de personnages et animaux

Animation par **skinning**:

+ Rapide
+ Intuitif

- Perte de volume: Collapsing elbow

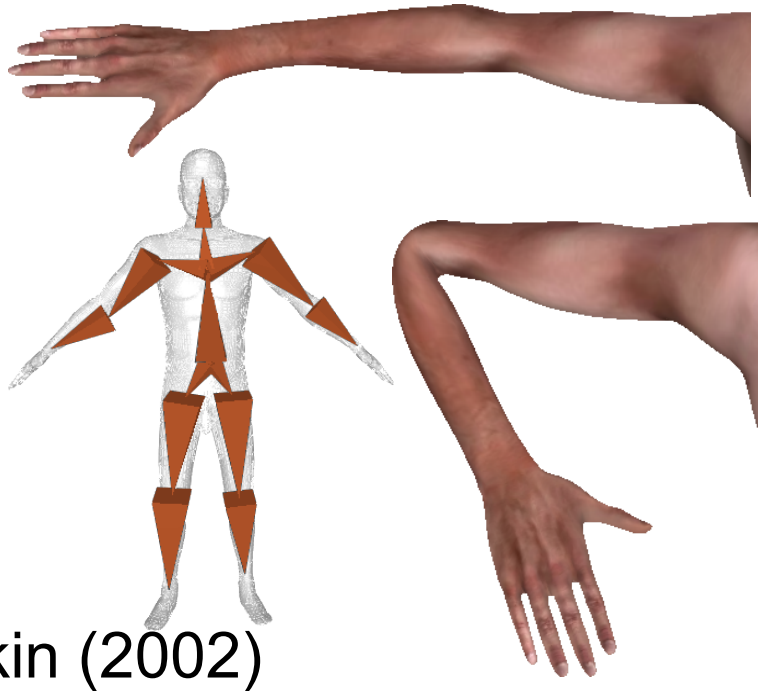


1. Animation de personnages et animaux

Animation par **skinning**:

+ Rapide
+ Intuitif

- Perte de volume: Collapsing elbow



Etat de l'art:

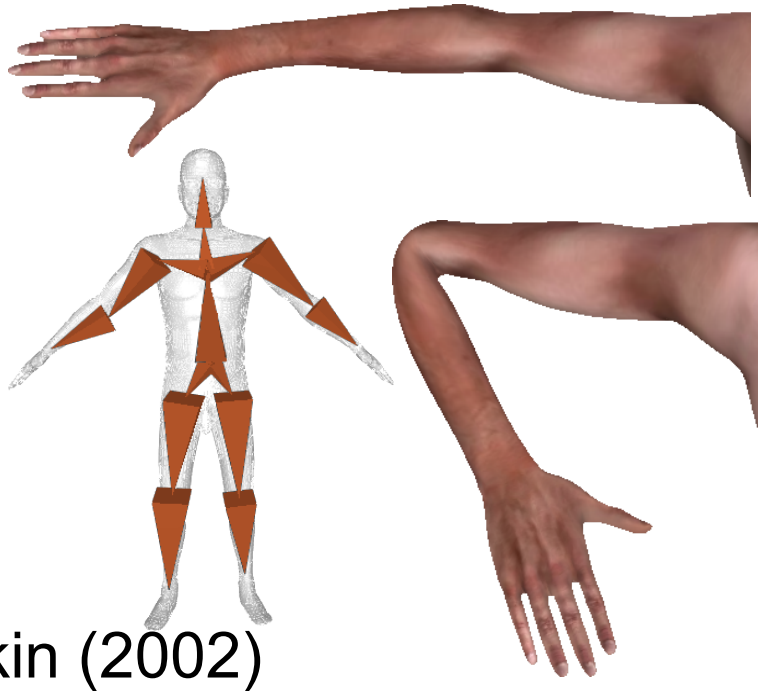
Apprentissage: Pose space (2000), Eigenskin (2002)
Interpolations: Kinodynamic (2007), Dual quaternion (2008)

1. Animation de personnages et animaux

Animation par **skinning**:

+ Rapide
+ Intuitif

- Perte de volume: Collapsing elbow



Etat de l'art:

Apprentissage: Pose space (2000), Eigenskin (2002)
Interpolations: Kinodynamic (2007), Dual quaternion (2008)

Notre approche:

Post-processing restaurant **localement** le **volume original**
+ Pas d'apprentissage
+ Pipe-line classique

1. Animation de personnages et animaux

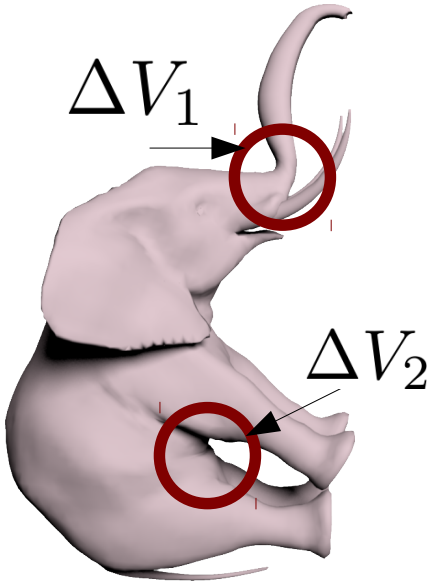
Calcul et compensation d'une perte de volume

Deja existant

a) Calcul **global** du volume

b) Deformation **globale** de la surface

- Visuellement non signifiant => Pas de localité



1. Animation de personnages et animaux

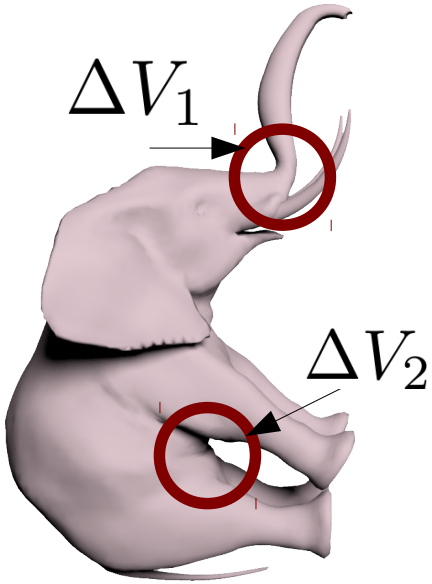
Calcul et compensation d'une perte de volume

Deja existant

a) Calcul **global** du volume

b) Deformation **globale** de la surface

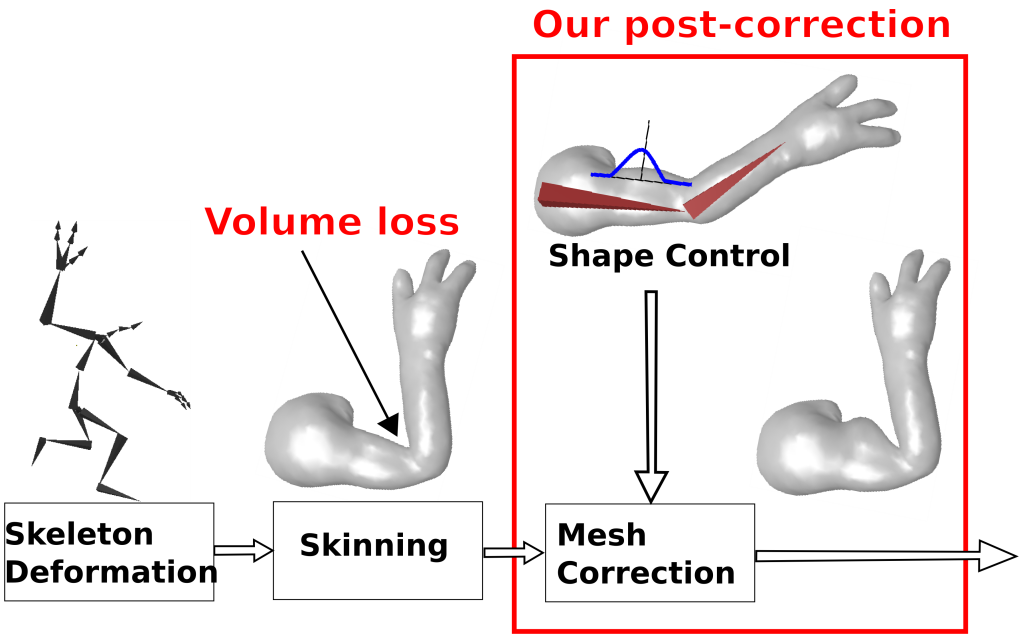
- Visuellement non signifiant => Pas de localité



Notre contribution:

a) Un calcul de perte de volume **local**

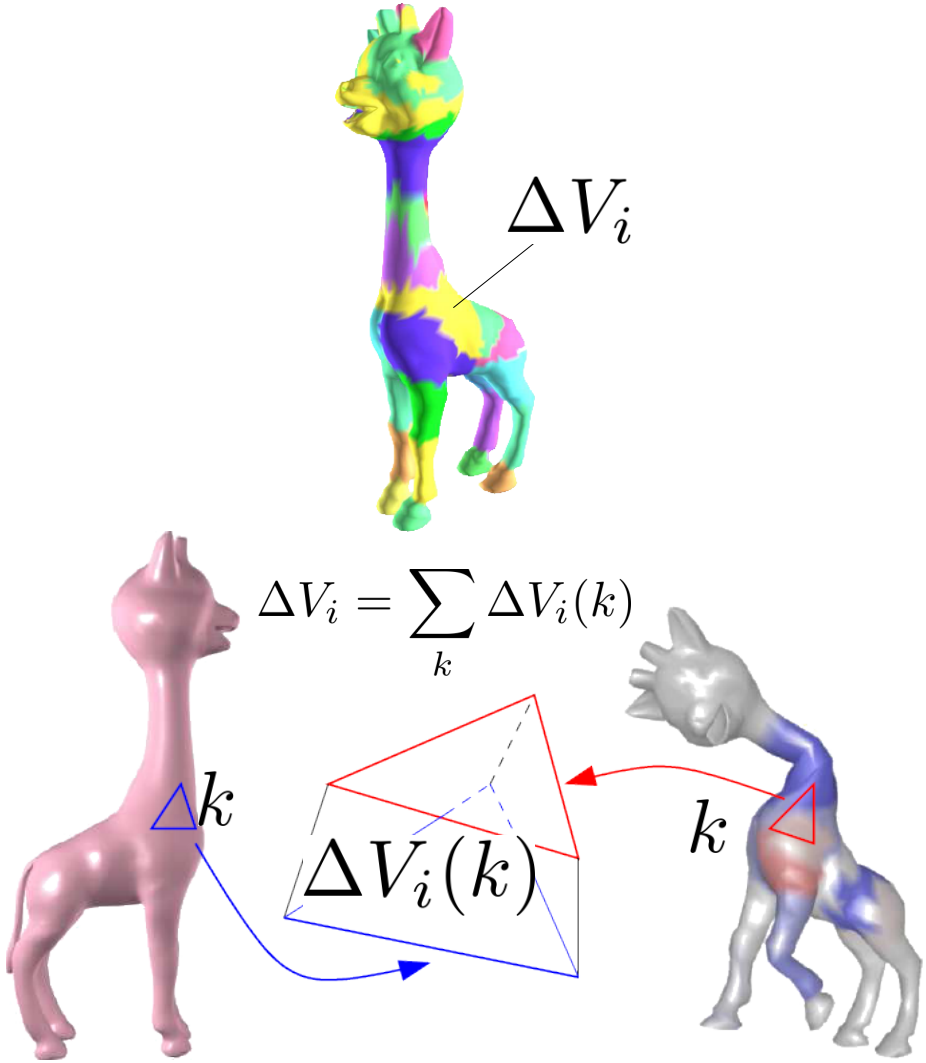
b) Une déformation **locale** de la surface **automatique ou controlé**



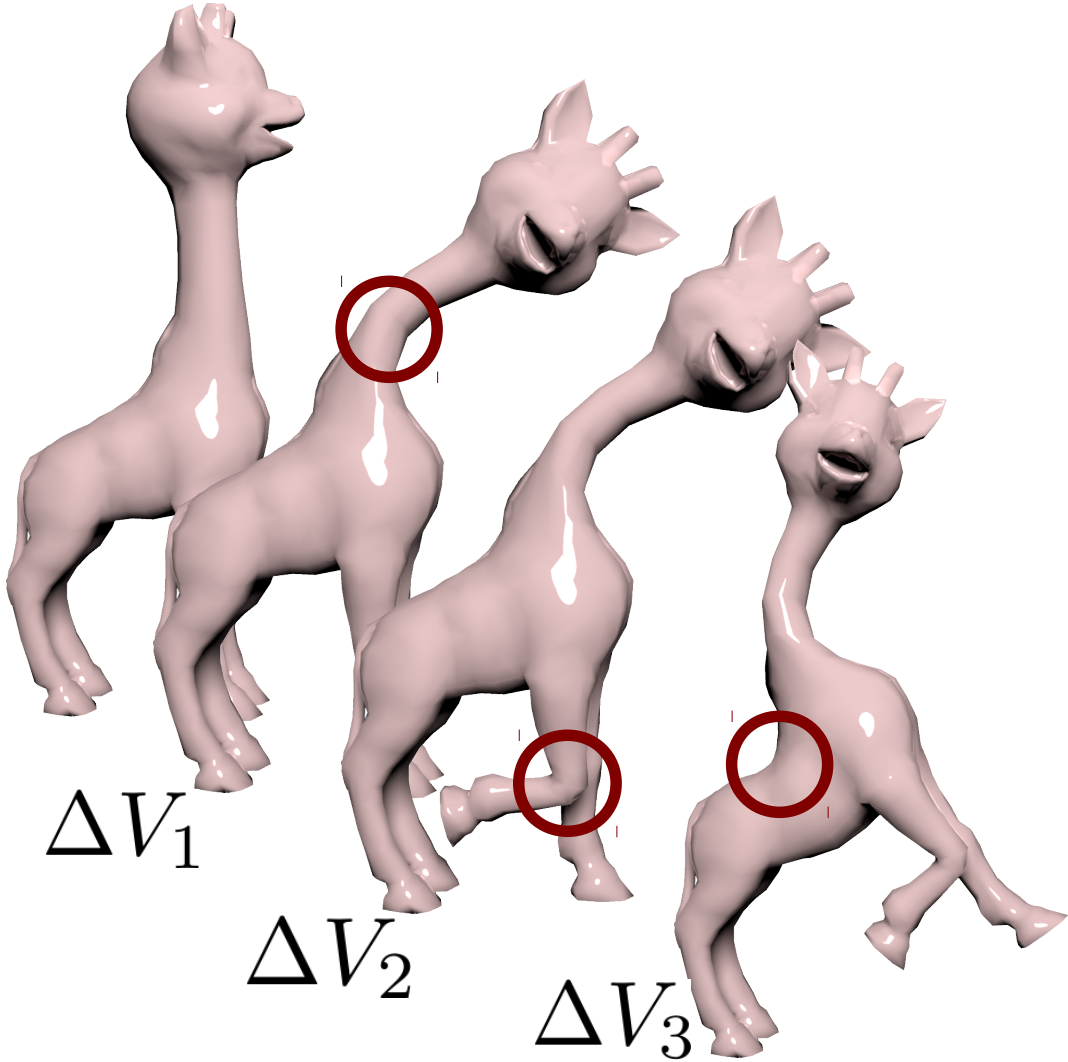
1. Animation de personnages et animaux

a) Un calcul de perte de volume local

Methode 1:
Rapide, approchée



Methode 2:
Exacte, moins rapide



1. Animation de personnages et animaux

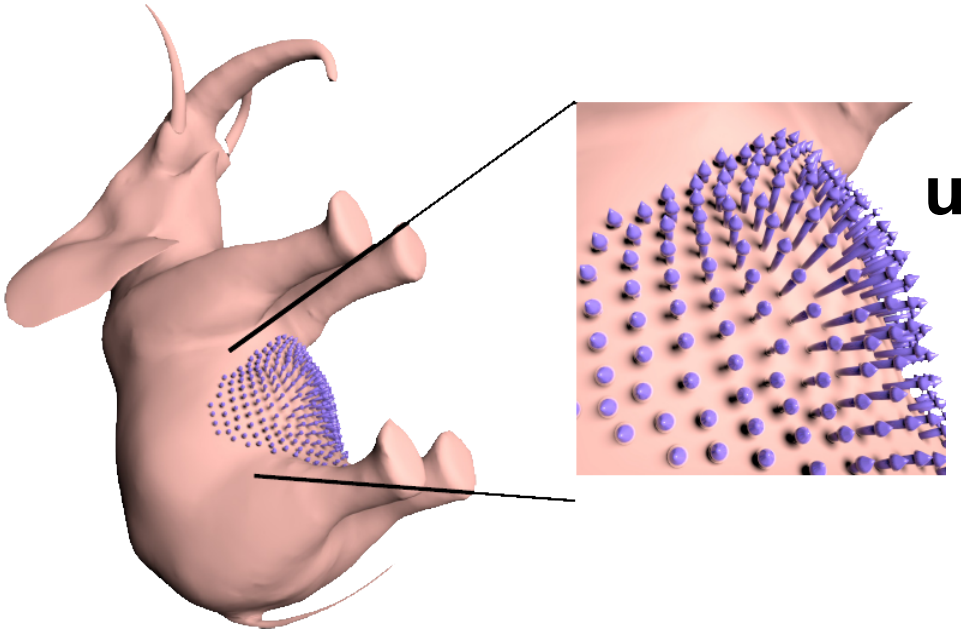
b) Déformation locale de la surface

Equation à résoudre:

$$\begin{cases} \min \dfrac{\|\mathbf{u}\|}{\gamma} \\ V(\mathbf{x}+\mathbf{u}) = V^0 \end{cases}$$

localitee

Trilineaire



Resolution analytique:

Solution 1:

Contrainte linearisee

Local Volume Preservation for Skinned Characters
Computer Graphics Forum, 2008

Solution 2:

Separation des variables (x,y,z)

Exact Volume Preserving Skinning with Shape Control
SCA, 2009

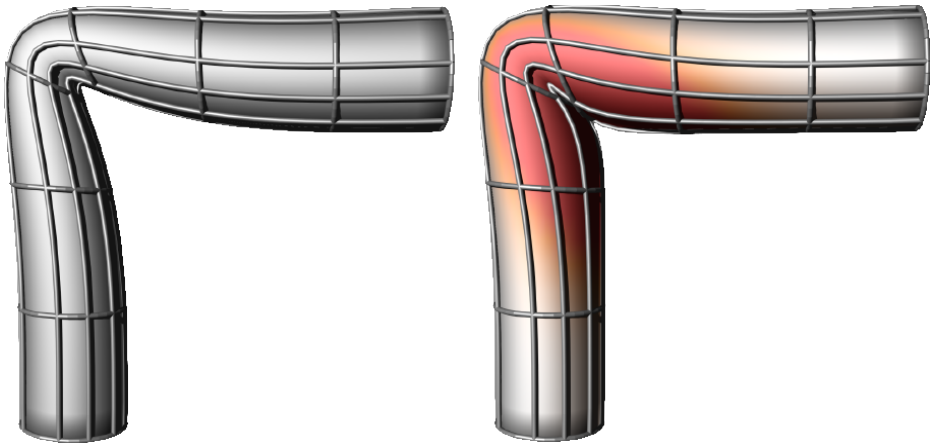
1. Animation de personnages et animaux

b) Déformation locale de la surface

Contrainte linéarisée

→ Direction de déformation quelconques

→ Pondération automatique



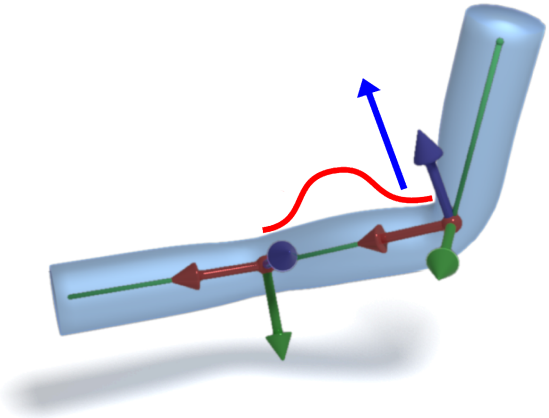
Skinning classique

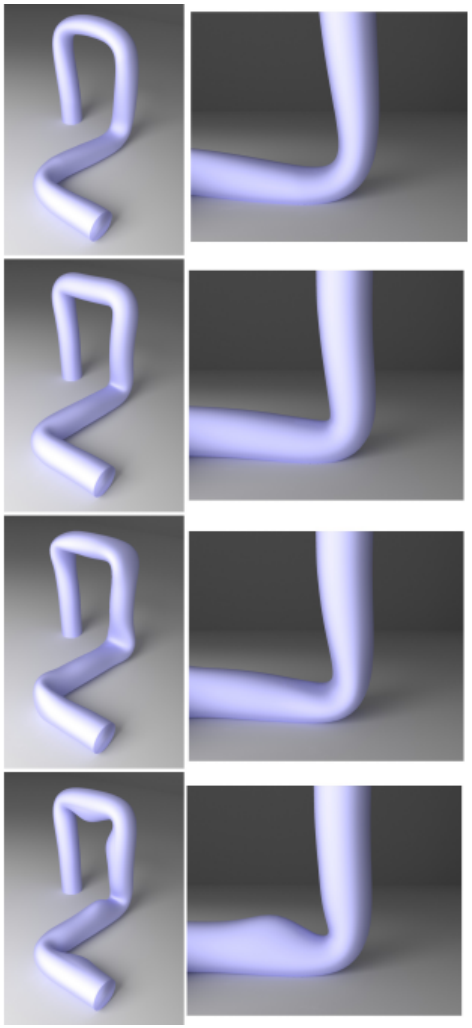
Notre approche

Séparation des variables (x,y,z)

→ Repère local de deformation

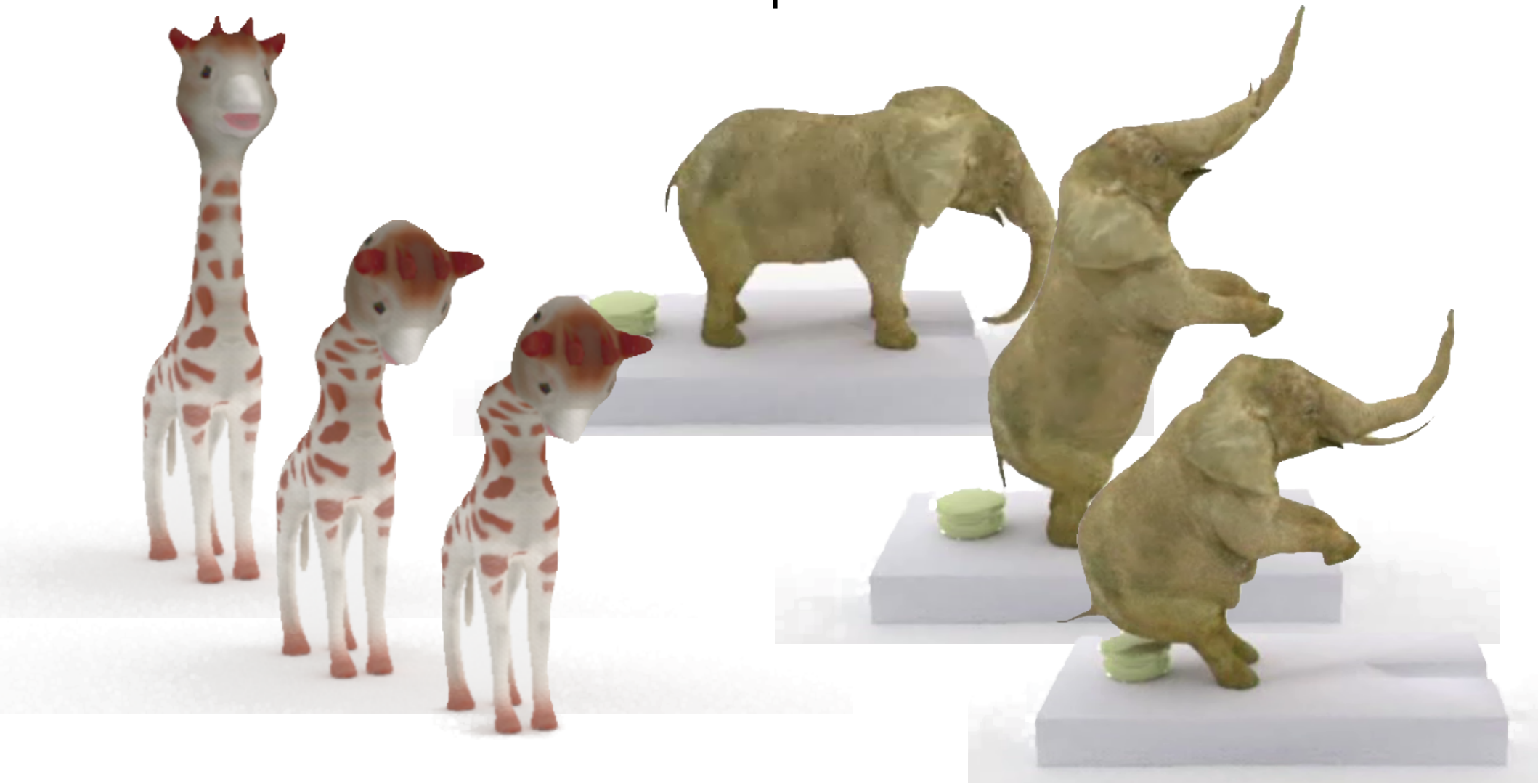
→ Controle par courbes de profiles





1. Animation de personnages et animaux

Exemples



2. Animation de vetements pour personnages

Motivation

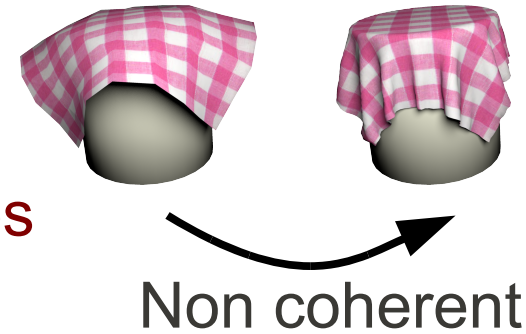
Les plis de vetements améliorent le realisme mais restent complexes a modéliser et animer

Damien Rohmer
Tiberiu Popa
Marie-Paule Cani
Stefanie Hahmann
Alla Sheffer

2. Animation de vetements pour personnages

Basse resolution, non raide:

+ Rapide
- Pas de details
- Compressions locales



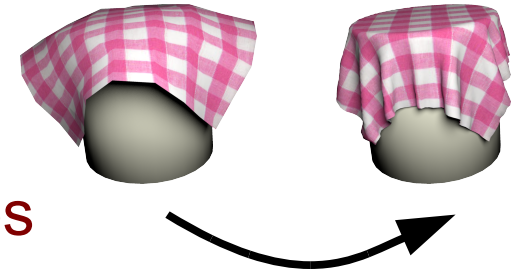
Haute resolution, raide:

+ Plis, respect de l'isometrie
- Temps de calcul

2. Animation de vetements pour personnages

Basse resolution, non raide:

+ Rapide
- Pas de details
- Compressions locales



Non coherent

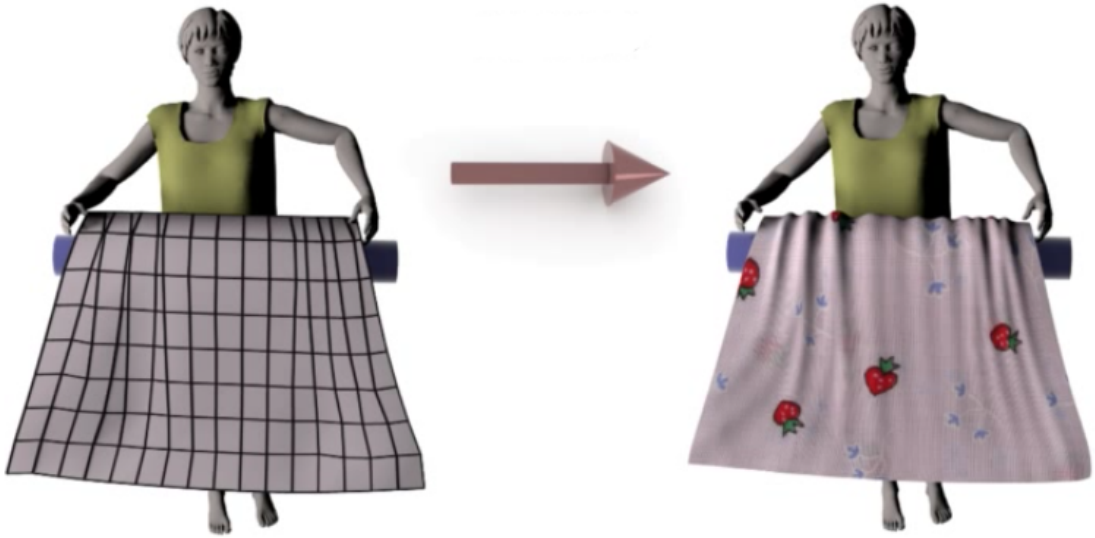
Haute resolution, raide:

+ Plis, respect de l'isometrie
- Temps de calcul

Contribution:

Habiller une simulation à basse résolution par des plis

+ Rapide
+ Plis plausibles
+ Améliore l'isometrie
+ Respecte la forme générale



2. Animation de vetements pour personnages

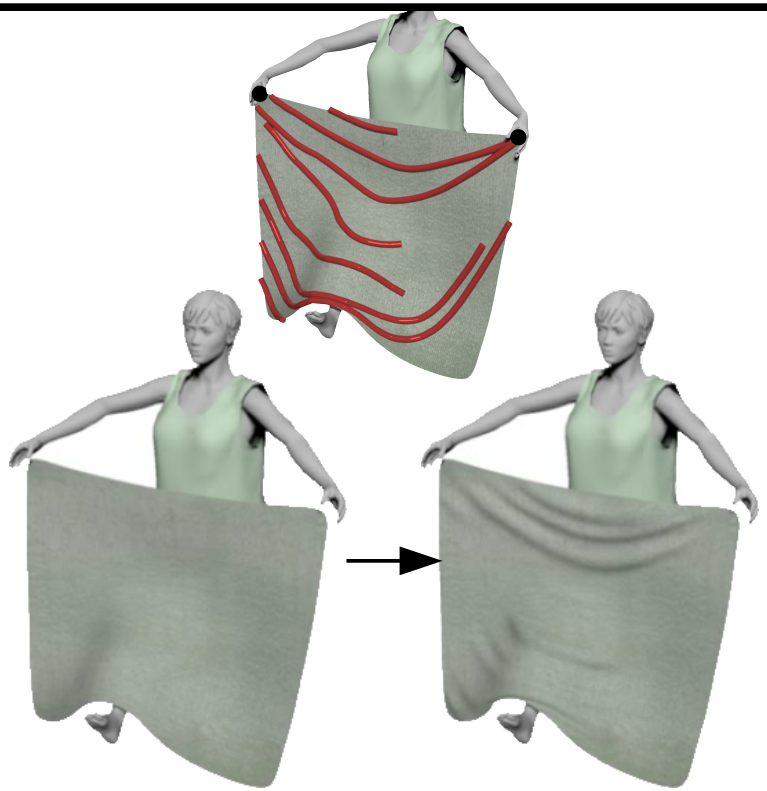
Etat de l'art:

Simulation physiques contraintes: [English 2008] -lent, controle
Minimisation: [Popa 2009] - lent
Procedural: [Decaudin 2006] - animation, generalitée

Notre approche:

Post-processing **ajoutant des plis** aux **endroits compressés**

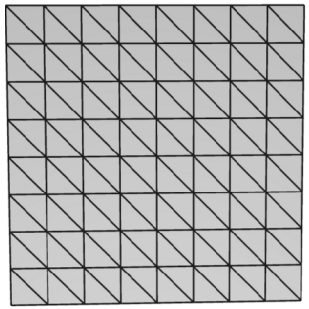
+ **Rapide**: Calcul de compression local
+ **Animation**: Lignes de plis cohérentes au cours du temps
+ **Général**: Entrée est un maillage quelconque



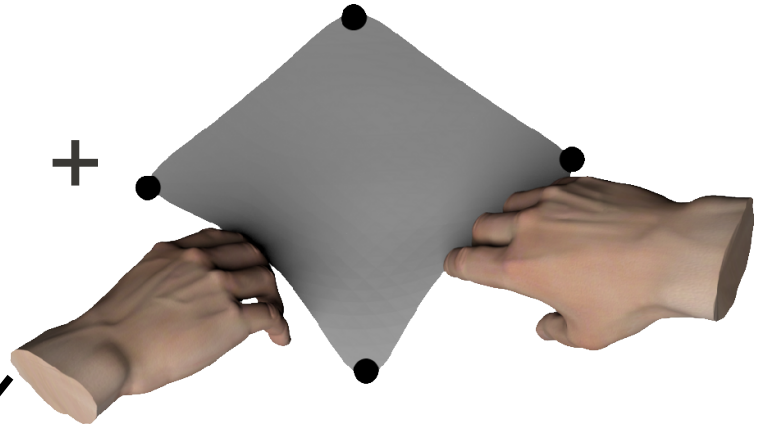
2. Animation de vetements pour personnages

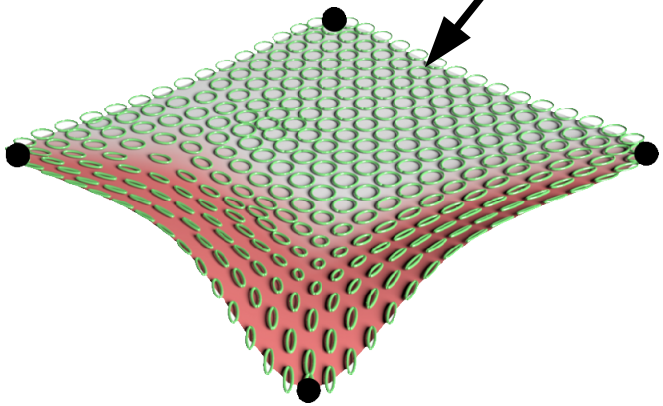
1: Détection de lignes de plis statiques

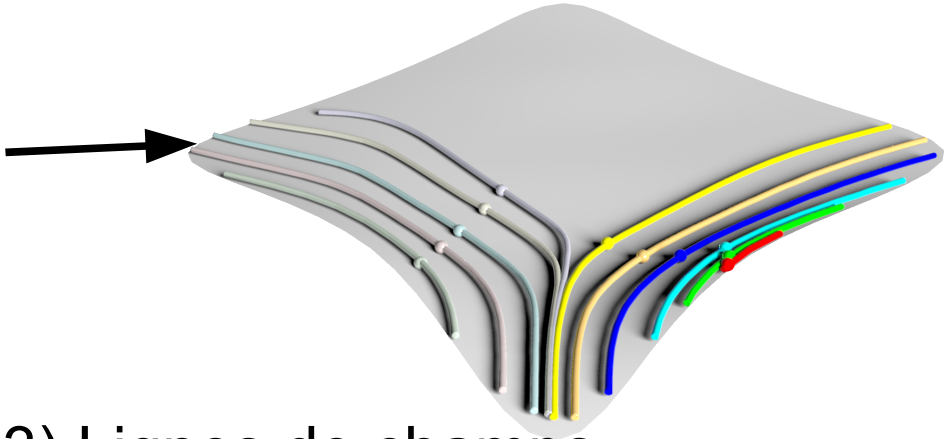
1) Entrée=
Simulation
basse resolution



+







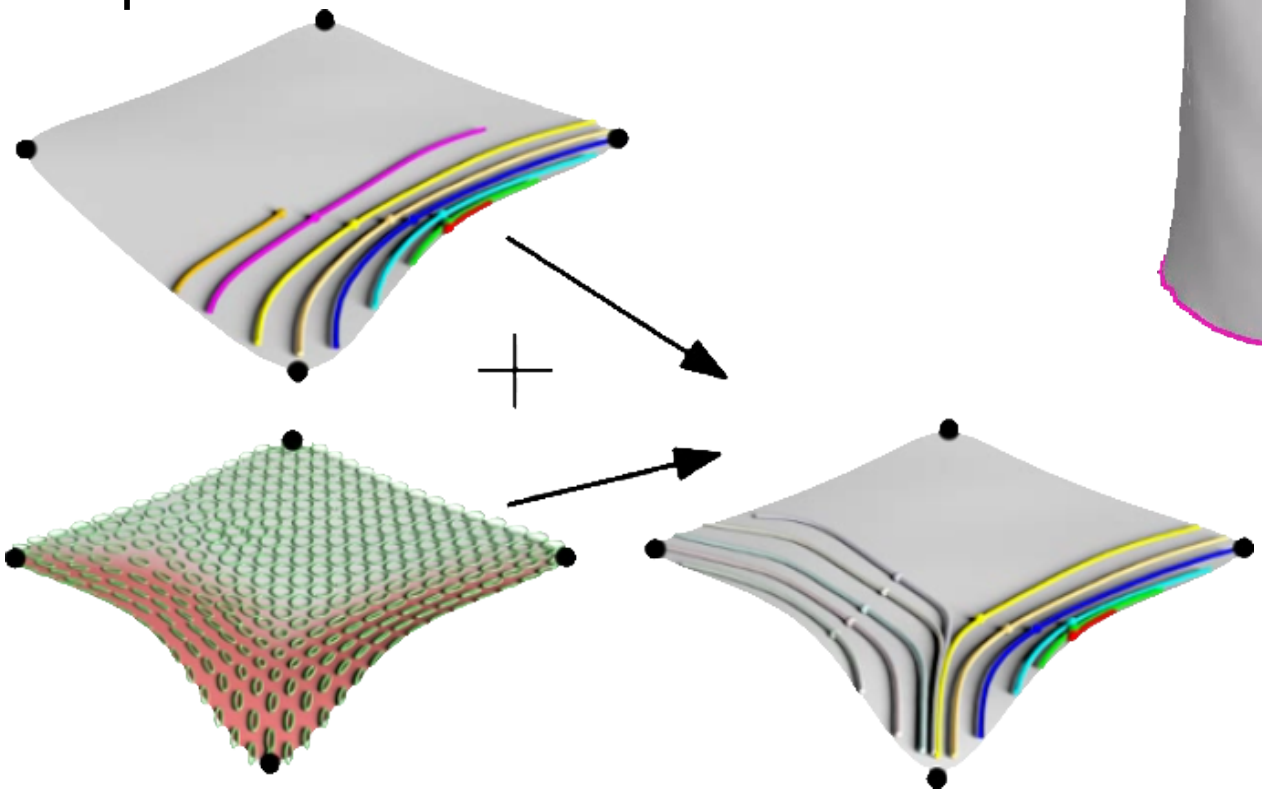
2) Tenseur de deformation =
Direction des plis

3) Lignes de champs =
Lignes de plis

2. Animation de vetements pour personnages

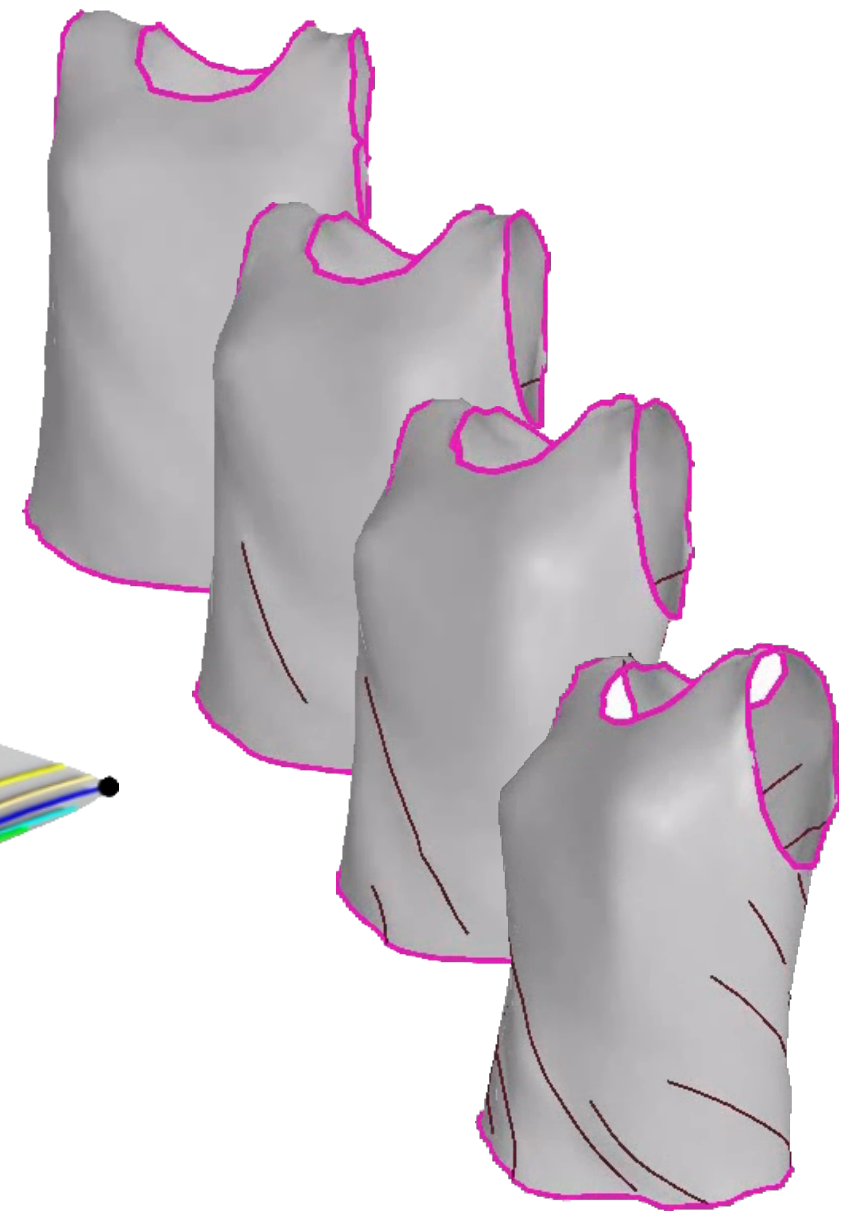
2: Cohérence temporelle

Lignes de plis précédentes



Déformation actuelle

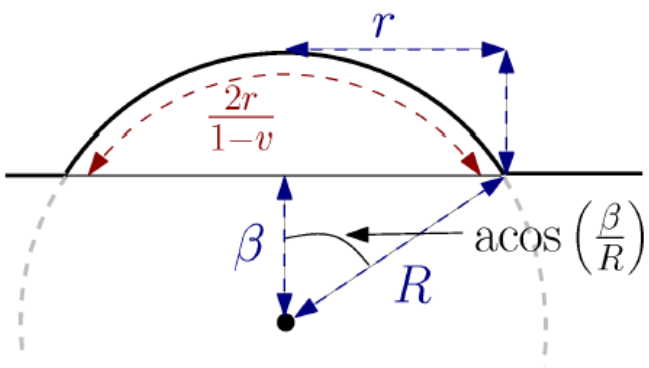
Nouvelles lignes de plis

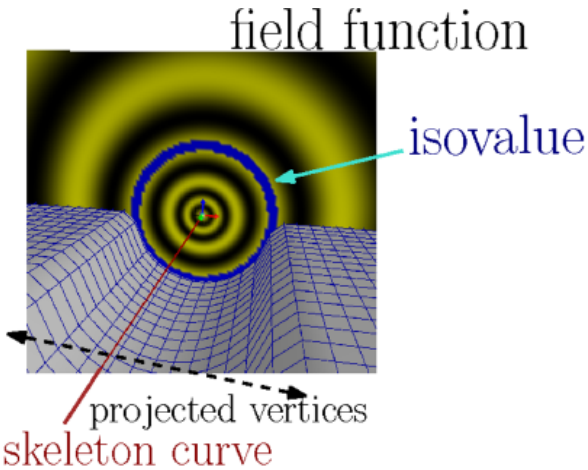


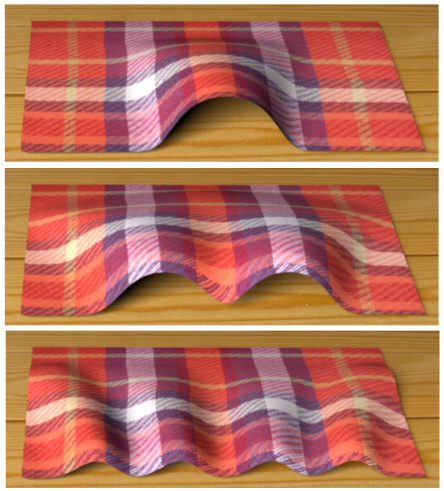
2. Animation de vetements pour personnages

3: Déformation géométrique

Surface implicites de convolution

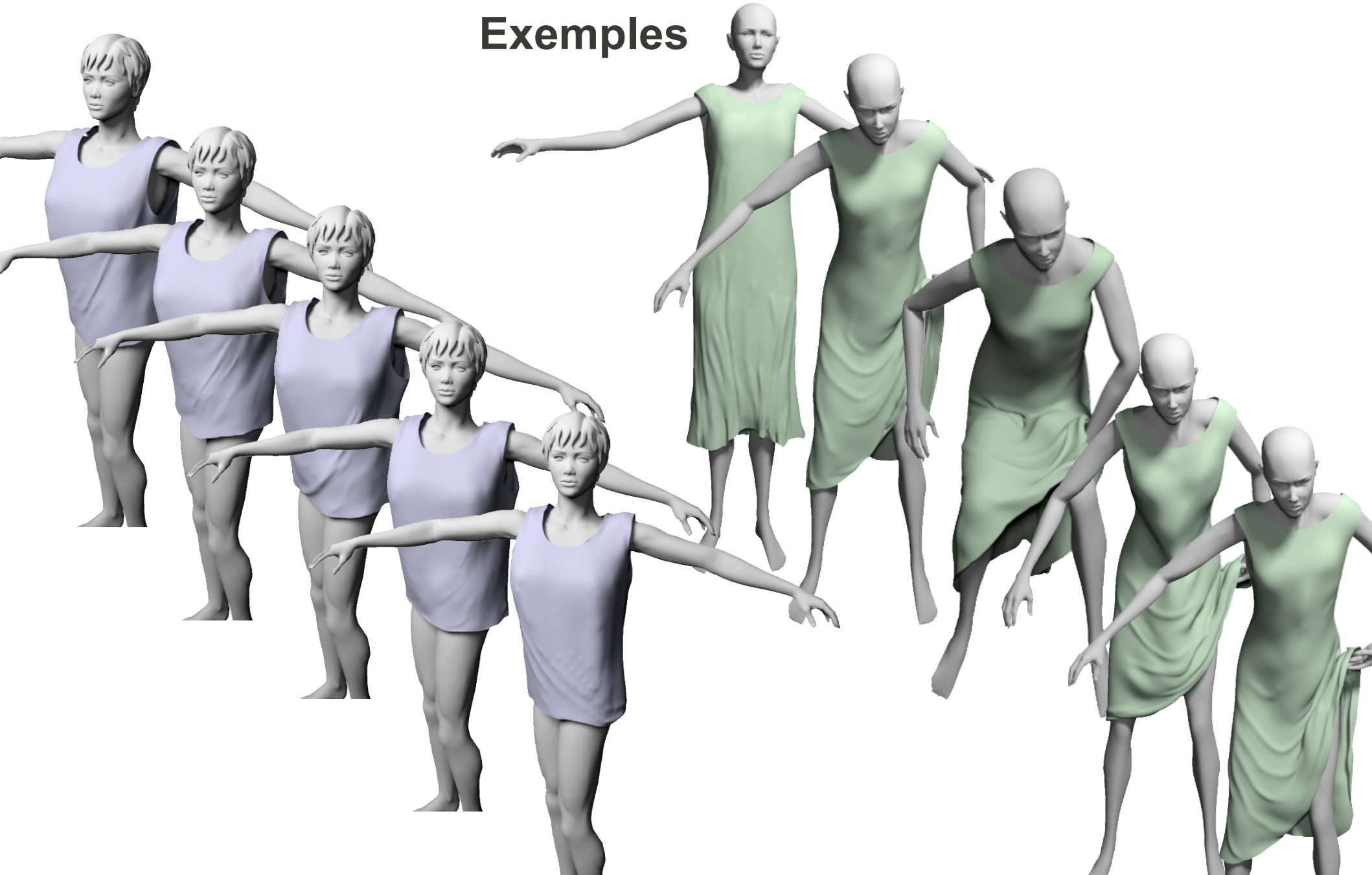






+ Les plis peuvent se mélanger

2. Animation de vetements pour personnages



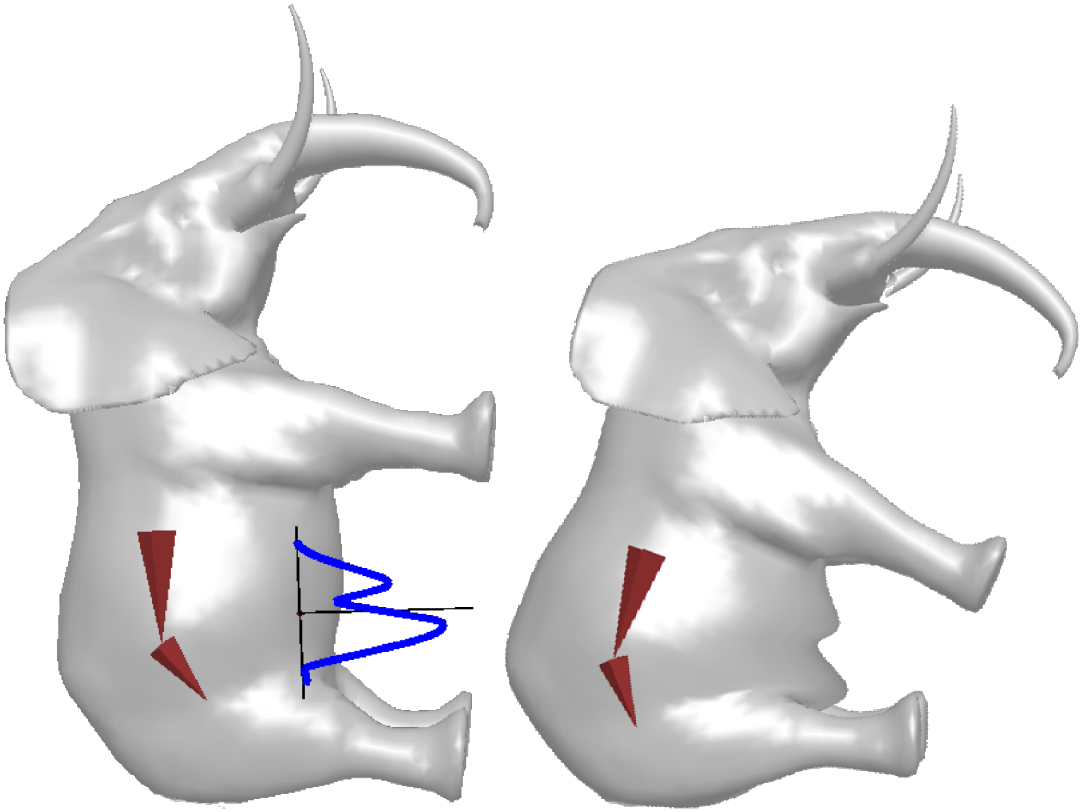
Conclusion

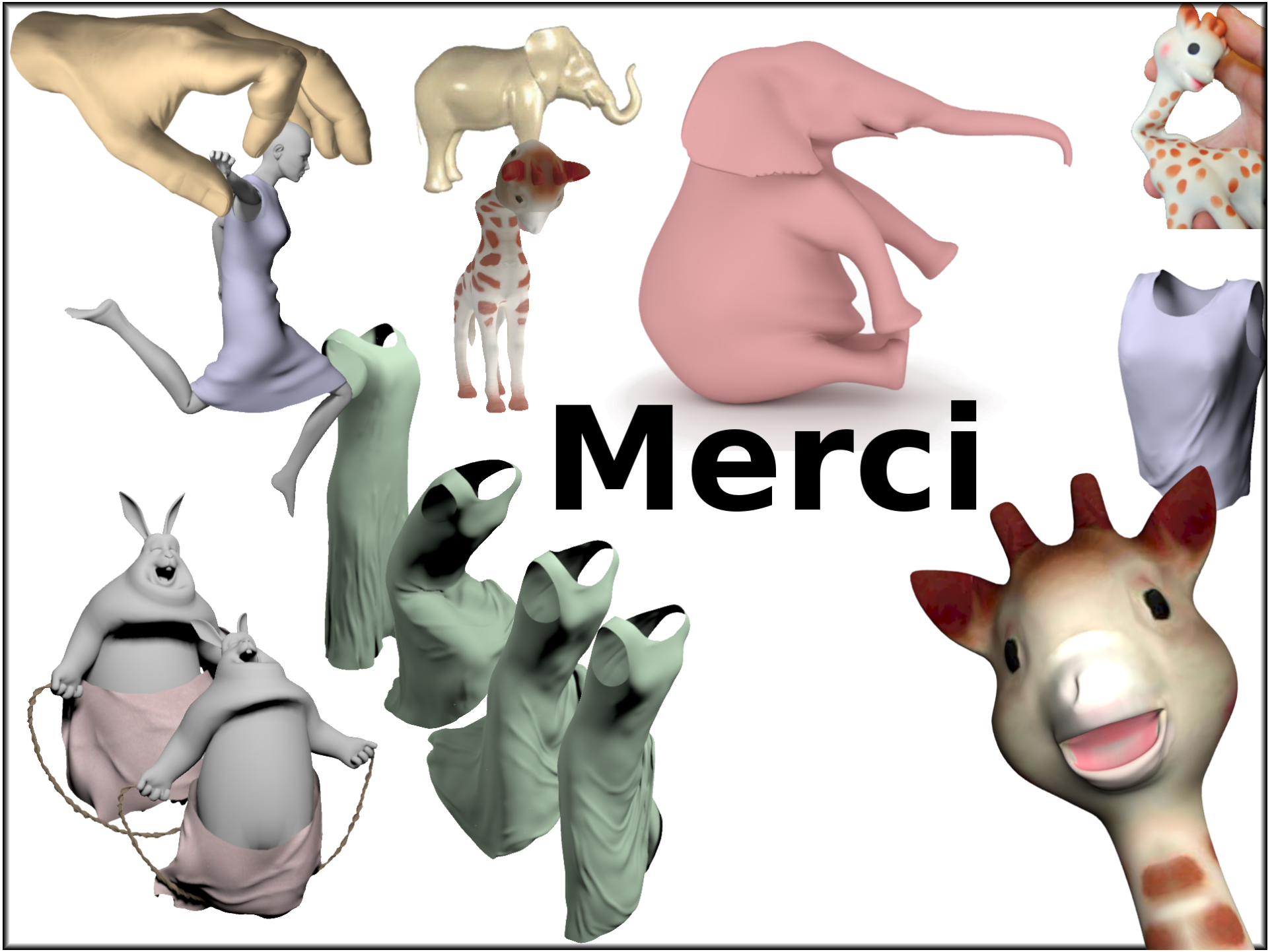
Limitations:

- Temps de calculs
- Effets limités (gonflements/plis cylindriques)

Travail futur:

+ Combiner volume + plis
+ GPU
+ Interface de controle




Merci