

M2 Image, Développement et Technologie 3D  
(ID3D) - UE Animation, Corps Articulés et  
Moteurs Physiques  
Partie - Simulation par modèles physiques  
Cours 1 - Introduction

Florence Zara

LIRIS - Université Lyon 1

<http://liris.cnrs.fr/florence.zara>  
E-mail: [florence.zara@liris.cnrs.fr](mailto:florence.zara@liris.cnrs.fr)

# UE Animation, Corps Articulés et Moteurs Physiques

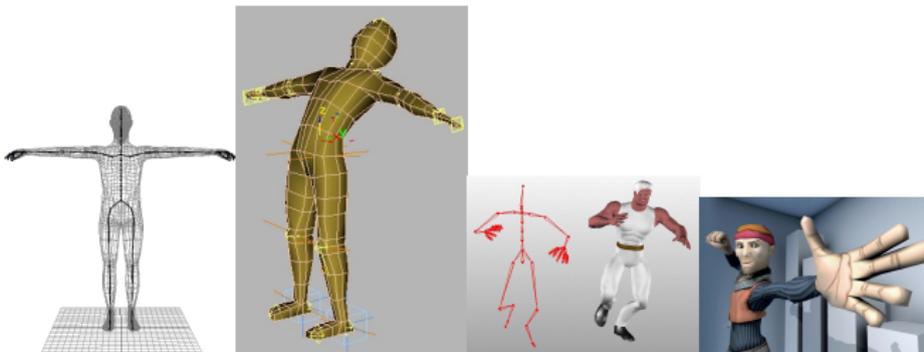
## Deux parties :

- Animation de personnages - A. Meyer
- Animation par modèles physiques - F. Zara

# UE Animation, Corps Articulés et Moteurs Physiques

## Animation de personnages - A. Meyer

- Systèmes articulés
- Capture de mouvements
- Skinning et BlendShape
- Retargeting d'animations, cinématique inverse
- Contrôle d'animation



# UE Animation, Corps Articulés et Moteurs Physiques

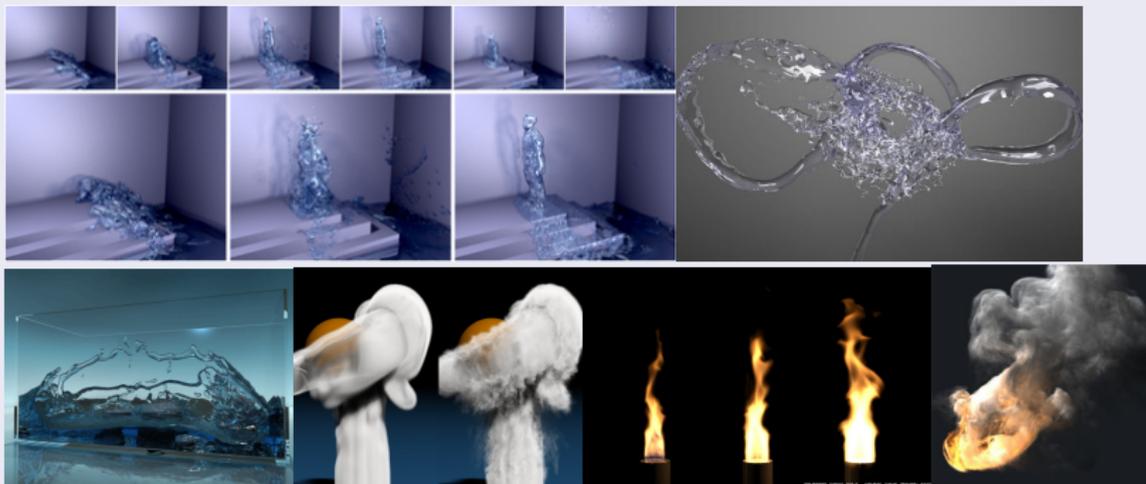
## Animation par modèles physiques

- Intervenant : F. Zara
- But : simulation physique des objets
- Notions : discrétisation des objets, dynamique du mouvement



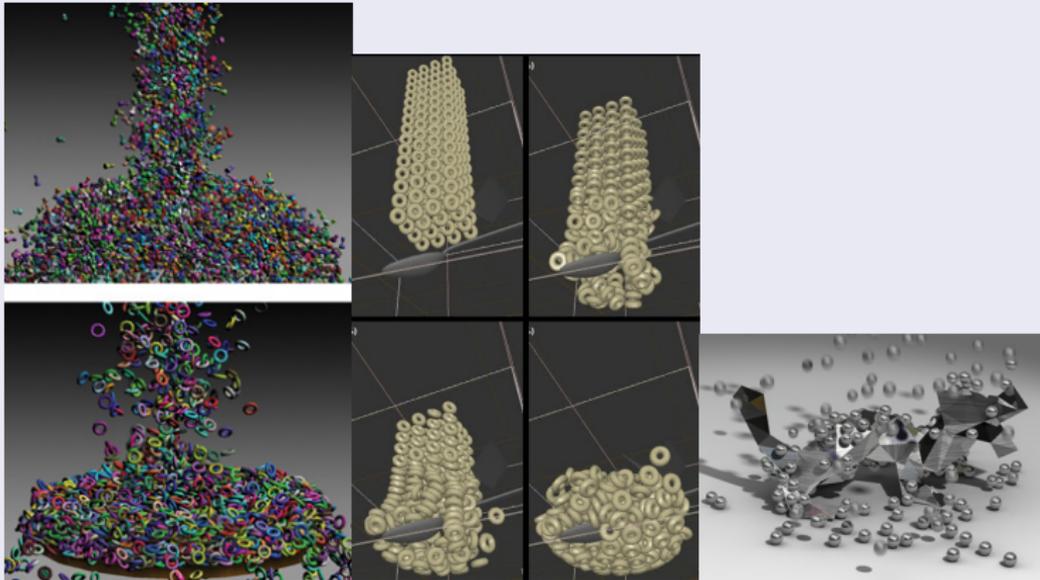
# Simulation de phénomènes naturels

## Fluides



# Simulation de phénomènes naturels

## Objets rigides



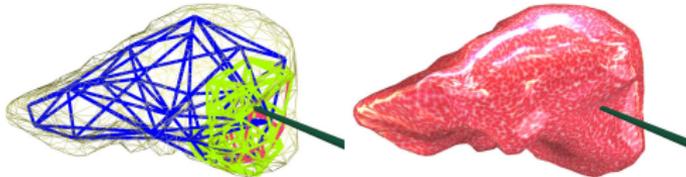
# Simulation de phénomènes naturels

## Objets déformables

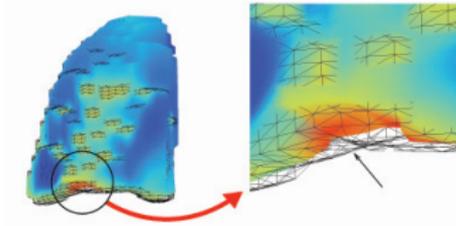
- Cheveux (1D), textile (2D), tissus mous (3D), etc.



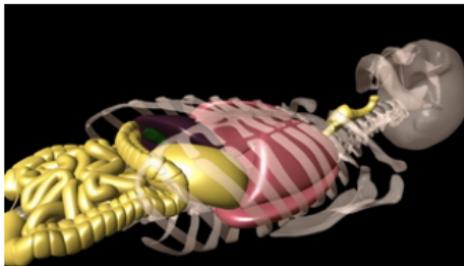
# Domaines d'applications - Applications médicales



Desbrun, et. al. 2001



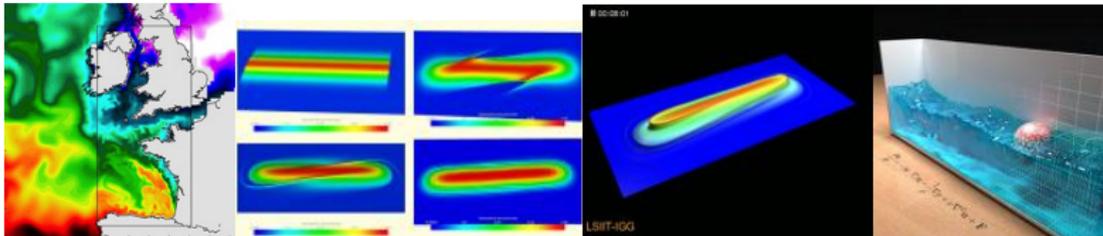
Villard, et. al. 2005



Application SOFA

# Domaines d'applications - Simulation scientifique

- Simulation des océans - Projet IDOPT
- Simulation de faisceaux de particules - Projet CALVI
- Simulation de fluides - O. Genevaux



# Domaines d'applications - Films d'animation



Pixar

# Domaines d'applications - Jeux vidéo



Les lapins crétiens - Tomb Raider



# Différentes techniques

## Animation

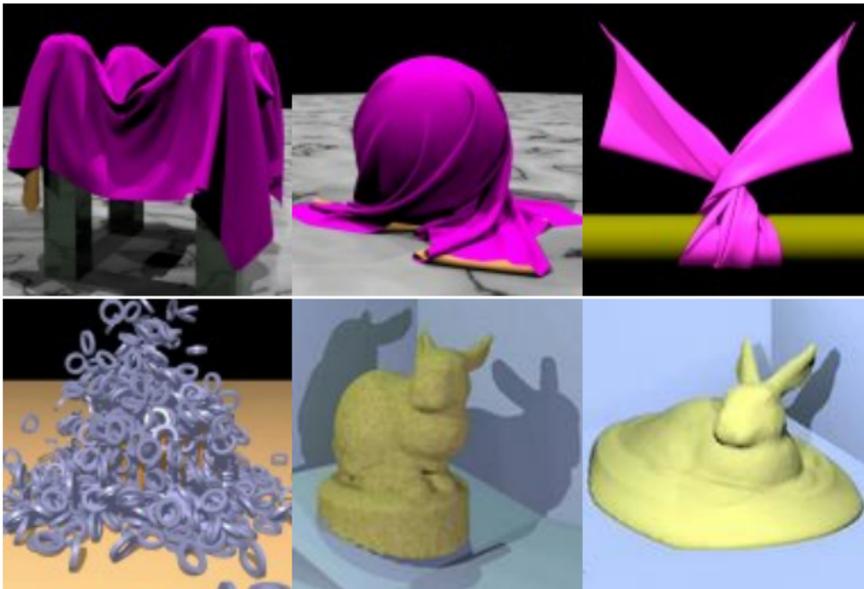
- Interpolation entre positions clés
  - Cinématique directe et cinématique inverse
- Capture de mouvements (mocap)
  - Grande qualité mais spécifique
- **Simulation par modèles physiques**
  - Complexe mais permet une animation automatique

## Ce qui est fait actuellement

- Beaucoup de travail à la main
- Utilisation de maquettes, de robots
- Utilise peu les modèles physiques

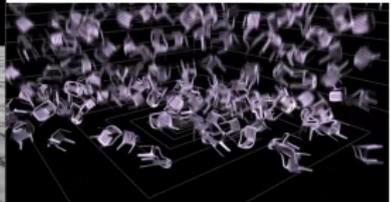
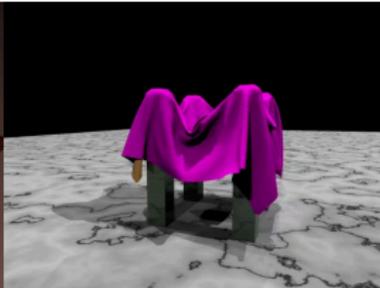
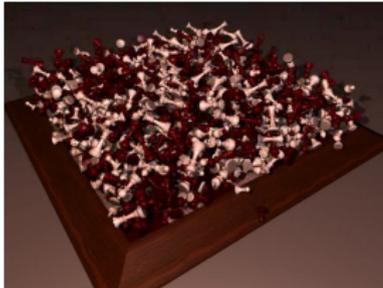
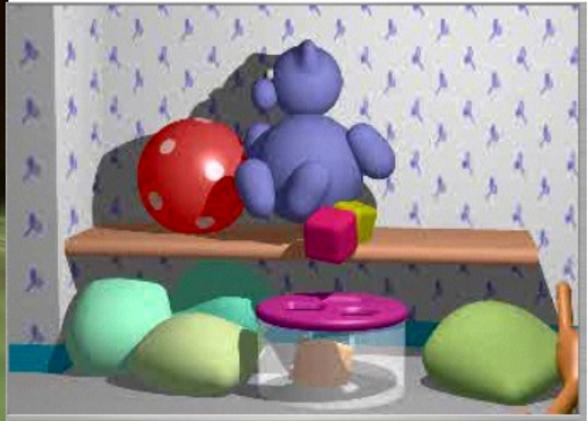
# Ce que la recherche peut apporter

- Conception de nouveaux modèles physiques
  - Textile, cheveux, verdure, etc.



Robert Bridson

# Illustrations en vidéos



# Partie - Animation par modèles physiques

## Plan des cours

- 1 Dynamique Newtonienne
- 2 Animation d'objets déformables
- 3 Système masses-ressorts
- 4 Dynamique des objets rigides
- 5 Simulation de fluides

## Sources

- [Game Physics - David H. Eberly, Ken Shoemake - 2003](#)
- [Mécanique - E. Amzallag, J. Ben Aim, N. Piccioli - 1995](#)
- [Références complètes sur la page Web de l'UE](#)

# Logistique

## Supports

- pdf des cours sur la page Web

[https://liris.cnrs.fr/~fzara/Wiki/doku.php?id=animation\\_par\\_modeles\\_physiques](https://liris.cnrs.fr/~fzara/Wiki/doku.php?id=animation_par_modeles_physiques)

## TP

- Instructions sur la page Web
- Objectif : simulation physique (objet rigide, textile, fluide)
- Méthode : compléter un code existant de simulation

## Evaluation

- CCF sur papier : questions relatives aux cours
- Note de TP : démo + code