

LA SYNTHÈSE D'IMAGES

INTRODUCTION

- SYNT -

Jonathan Fabrizio

jo.fabrizio.free.fr

www.lrde.epita.fr/~jonathan

LRDE - EPITA

2016



Introduction

Modéliser la forme, l'apparence et les mouvements du monde réel ou d'objets imaginaires avec un ordinateur.



- ▶ Informatique Graphique 3D
Modéliser la forme, l'apparence et les mouvements du monde réel ou d'objets imaginaires avec un ordinateur.
- ▶ Réalité Virtuelle
Simulation informatique interactive immersive, visuelle, sonore et/ou haptique, d'environnements réels ou imaginaires.

Domaines

Géométrie
Algorithmique discrète

Réalité virtuelle
Interaction Perception

Modélisation Rendu
Animation

Multimédia
Image Son Vidéo

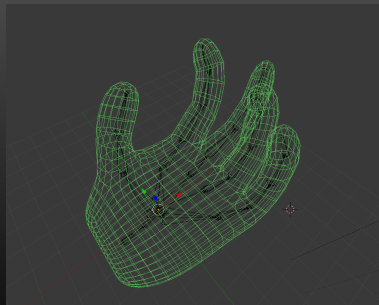
Informatique
Parallèle Temps-réel

Physique
Lumière Solide Fluide

Modélisation

Représenter et traiter la forme des objets 3D.

- ▶ Modèles
 - ▶ maillages, splines, subdivision, implicites, points (MLS)
 - ▶ Tet-meshes, voxels, implicites
- ▶ Numérisation/scanning 3D
- ▶ Traitement Numérique
 - ▶ Reconstruction, simplification, optimisation, raffinement, paramétrisation, tri/quadrangulation
- ▶ Analyse
 - ▶ Laplacienne, multiresolution, par partitionnement
- ▶ Modélisation interactive



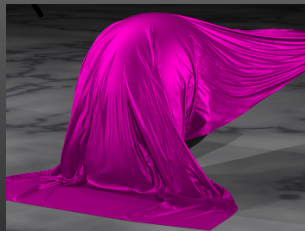
Synthétiser des images à partir des modèles 3D.

- ▶ Détermination des parties cachées
- ▶ Géométrie projective
- ▶ Couleur
- ▶ Ombrage
- ▶ Micro- (BRDF) et Meso- (BTF) structure
- ▶ Éclairage global
- ▶ Temps-réel
 - ▶ Rasterization
 - ▶ Ray tracing
 - ▶ Ombres, structures multirésolution, éclairage indirect, texture/cartes couleur et normales
 - ▶ GPU (Graphics Processor Unit)
- ▶ Expressif / Non-photoréaliste
 - ▶ Rendu cartoon



Source : NVIDIA

- ▶ Corps articulés
- ▶ Physique des solides
- ▶ Fluides
- ▶ Design d'animation
- ▶ Muscles, peau, cheveux
- ▶ Capture de performance



Source : "Robust High-Resolution Cloth Using Parallelism, History-Based Collisions and Accurate Friction", Selle et al.

- ▶ Programmation GPU
- ▶ Traitement d'images (image HDR)

Base : invention de l'écran CRT

- ▶ 1959 : Invention du TX-2 par Ivan Sutherland (MIT)
 - ▶ Premier système graphique informatique interactif
- ▶ 1960 : William Fetter, Boeing Aircraft
 - ▶ Études ergonomiques sur le corps humain
 - ▶ Terme "Computer Graphics"
- ▶ 1963 : Logiciel SketchPad
 - ▶ Thèse de Sutherland
 - ▶ Sur TX-2
 - ▶ Turing Award en 1988
- ▶ 1969 : SIGGRAPH
 - ▶ ACM Special Interest Group on Graphics
- ▶ Années 70 : bases en modélisation et rendu
 - ▶ Placage de textures
 - ▶ Z-Buffer
 - ▶ Surfaces de Subdivision
- ▶ Années 80 : machines personnelles (Commodore, Atari)
 - ▶ Premiers films
 - ▶ Premiers jeux 3D
 - ▶ CAO

Applications

- ▶ Réalité augmentée,
- ▶ Cinéma,
- ▶ Jeux vidéo,
- ▶ Simulation (civil, militaire),
- ▶ Assistance chirurgicale,
- ▶ Architecture
- ▶ CAO
- ▶ ...

Applications médicales



Conception



Divertissement



- ▶ ACM SIGGRAPH
- ▶ Eurographics
- ▶ IEEE Visualization and Computer Graphics
- ▶ Conférences : SIGGRAPH (summer/usa, winter/asia), Eurographics, les divers symposiums Eurographics et SIGGRAPH (Geometry Processing, Animation, Rendering, Graphics Hardware, Point-based Graphics, etc), Pacific Graphics, Shape Modeling International, CGI, Graphics Interface, ...
- ▶ Journaux : ACM Trans. on Graphics, Computer Graphics Forum, IEEE Trans on Visualization and Computer Graphics, Computer&Graphics, IEEE Computer Graphics and Applications, Journal of Graphics Tools, Graphical Models, The Visual Computer, ...

- ▶ Modeleurs
- ▶ Outils d'animation
- ▶ Moteurs de rendu
- ▶ Rendu réaliste
 - ▶ POVRAY
 - ▶ Blender
 - ▶ Maya
 - ▶ ...
- ▶ Rendu temps réel
 - ▶ OpenGL
 - ▶ Direct 3D
 - ▶ Java 3D
 - ▶ ...
- ▶ Moteurs
 - ▶ Unity
 - ▶ Ogre
 - ▶ ...

Évolution des images de synthèse dans les films

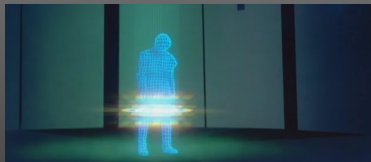
QUIZZZZ



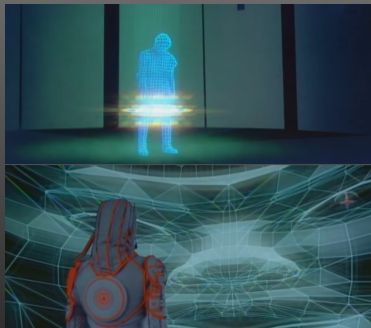
Évolution des images de synthèse dans les films



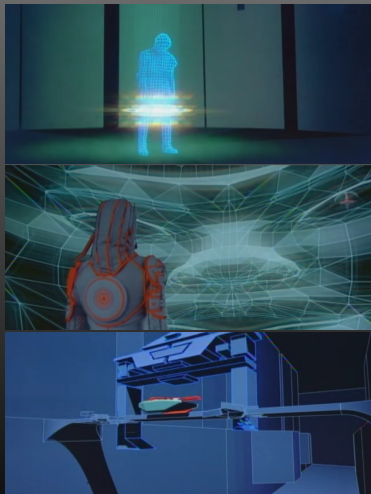
Évolution des images de synthèse dans les films



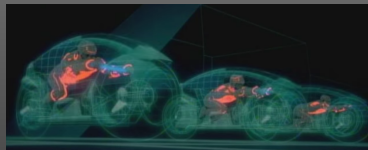
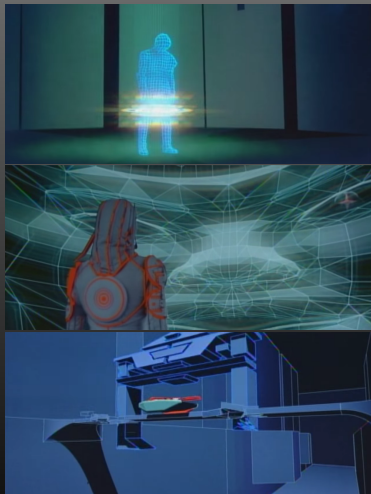
Évolution des images de synthèse dans les films



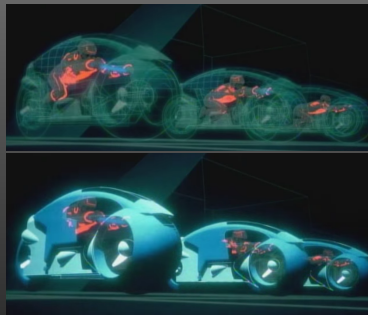
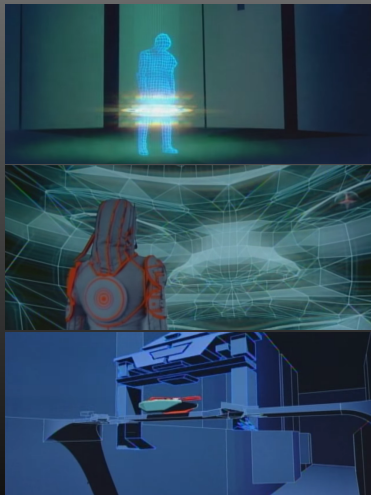
Évolution des images de synthèse dans les films



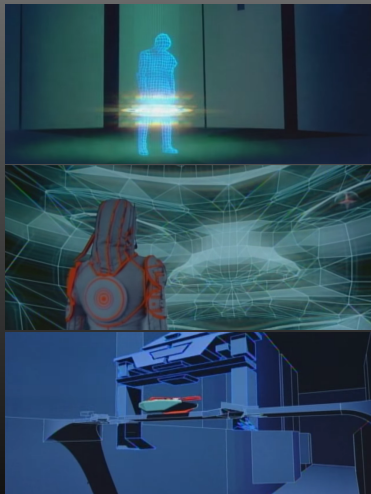
Évolution des images de synthèse dans les films




Évolution des images de synthèse dans les films



Évolution des images de synthèse dans les films



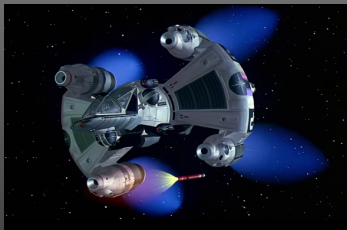
Évolution des images de synthèse dans les films

- 
- ▶ Tron 1982
 - ▶ Computers Are People, Too! (1982)

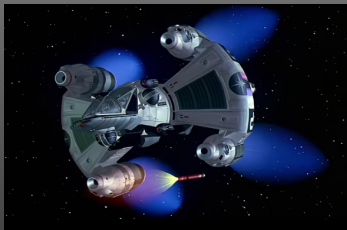
Évolution des images de synthèse dans les films



Évolution des images de synthèse dans les films



Évolution des images de synthèse dans les films



Évolution des images de synthèse dans les films



Évolution des images de synthèse dans les films



Évolution des images de synthèse dans les films



- ▶ Tron 1982
- ▶ The last star fighter 1984

Évolution des images de synthèse dans les films



Évolution des images de synthèse dans les films



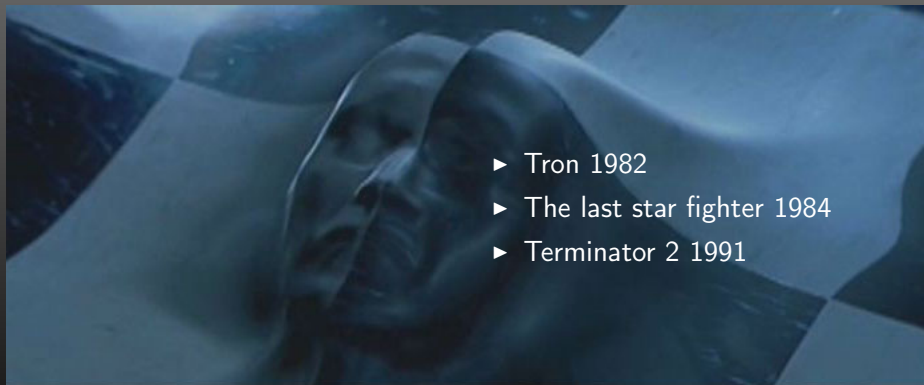
Évolution des images de synthèse dans les films



Évolution des images de synthèse dans les films



Évolution des images de synthèse dans les films



- ▶ Tron 1982
- ▶ The last star fighter 1984
- ▶ Terminator 2 1991

Évolution des images de synthèse dans les films



Évolution des images de synthèse dans les films



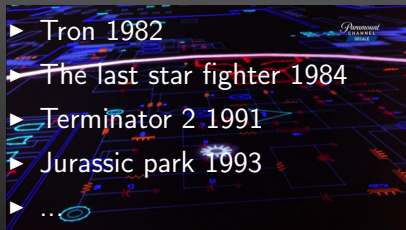
Évolution des images de synthèse dans les films



Évolution des images de synthèse dans les films

- ▶ Tron 1982
- ▶ The last star fighter 1984
- ▶ Terminator 2 1991
- ▶ Jurassic park 1993
- ▶ ...

Évolution des images de synthèse dans les films



- ▶ Explorers 1985
- ▶ Young Sherlock Holmes 1985
- ▶ Le Cobaye 1992
- ▶ ...

Évolution des images de synthèse dans les films



Évolution des images de synthèse dans les films



Évolution des images de synthèse dans les films



Évolution des images de synthèse dans les films



► Toy story 95

Évolution des images de synthèse dans les films

▶ Toy story 95



Évolution des images de synthèse dans les films



▶ Toy story 95



Évolution des images de synthèse dans les films



- ▶ Toy story 95
- ▶ Fourmiz et 1001 pattes 98

Évolution des images de synthèse dans les films

- ▶ Toy story 95
- ▶ Fourmiz et 1001 pattes 98

Évolution des images de synthèse dans les films



- ▶ Toy story 95
- ▶ Fourmiz et 1001 pattes 98

Évolution des images de synthèse dans les films



- ▶ Toy story 95
- ▶ Fourmiz et 1001 pattes 98



Évolution des images de synthèse dans les films

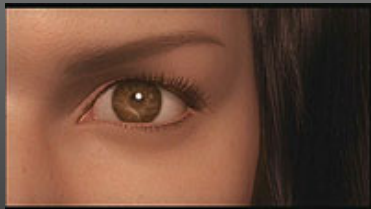


- ▶ Toy story 95
- ▶ Fourmiz et 1001 pattes 98
- ▶ Monstres & Cie 01
- ▶ L'age de glace 01
- ▶ Le mode de nemo 03

Évolution des images de synthèse dans les films

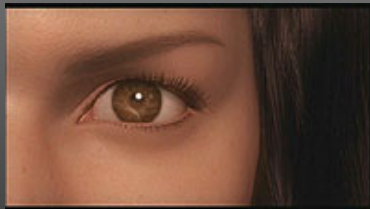
- ▶ Toy story 95
- ▶ Fourmiz et 1001 pattes 98
- ▶ Monstres & Cie 01
- ▶ L'age de glace 01
- ▶ Le mode de nemo 03

Évolution des images de synthèse dans les films



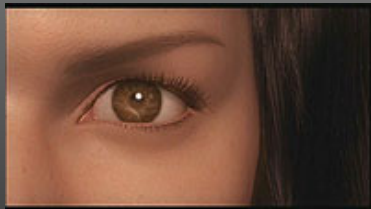
- ▶ Toy story 95
- ▶ Fourmiz et 1001 pattes 98
- ▶ Monstres & Cie 01
- ▶ L'age de glace 01
- ▶ Le mode de némo 03

Évolution des images de synthèse dans les films



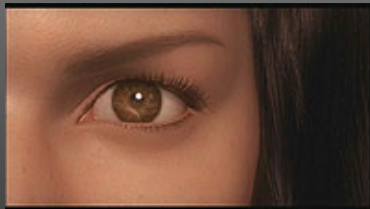
- ▶ Toy story 95
- ▶ Fourmiz et 1001 pattes 98
- ▶ Monstres & Cie 01
- ▶ L'age de glace 01
- ▶ Le mode de némo 03

Évolution des images de synthèse dans les films



- ▶ Toy story 95
- ▶ Fourmiz et 1001 pattes 98
- ▶ Monstres & Cie 01
- ▶ L'age de glace 01
- ▶ Le mode de némo 03

Évolution des images de synthèse dans les films



- ▶ Toy story 95
- ▶ Fourmiz et 1001 pattes 98
- ▶ Monstres & Cie 01
- ▶ L'age de glace 01
- ▶ Le mode de némo 03
- ▶ Final fantasy 04

Évolution des images dans les jeux vidéo

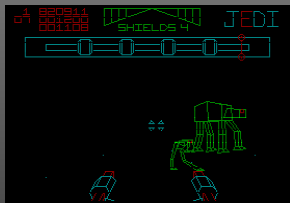
QUIZZZ



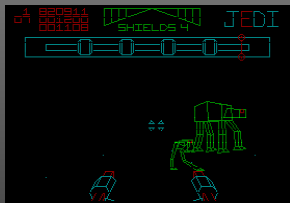
Évolution des images dans les jeux vidéo



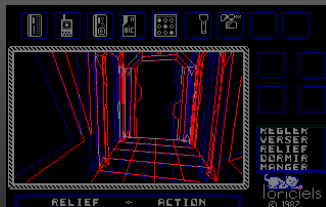
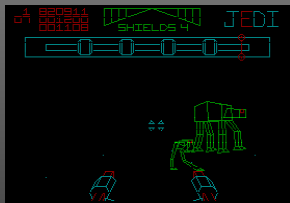
Évolution des images dans les jeux vidéo



Évolution des images dans les jeux vidéo



Évolution des images dans les jeux vidéo



- ▶ Star war 83-87-88-89
- ▶ Driller 87
- ▶ Relief Action 87

Évolution des images dans les jeux vidéo



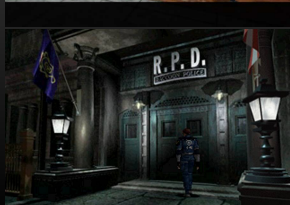
Évolution des images dans les jeux vidéo



Évolution des images dans les jeux vidéo



Évolution des images dans les jeux vidéo



Jonathan Fabrizio

Évolution des images dans les jeux vidéo



Jonathan Fabrizio

- ▶ Alone in the dark (92)
- ▶ Resident evil 1 (96)
- ▶ Resident evil 2 (98)

Évolution des images dans les jeux vidéo



Évolution des images dans les jeux vidéo



Évolution des images dans les jeux vidéo



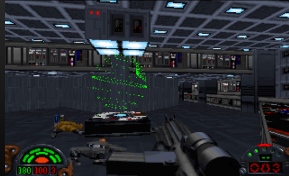
Évolution des images dans les jeux vidéo



FLOOR	SCORE	LIVES	HEALTH	AMMO	
2	13000	3	88%	23	

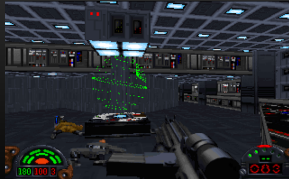


17118			119%	HEALTH	AMMO	150	230
ARMOR	HEALTH	ARMOR	ARMOR	HEALTH	AMMO	10	30



180,000	3	003
---------	---	-----

Évolution des images dans les jeux vidéo



- ▶ Wolfenstein / spear of destiny (92)
- ▶ Dark forces (95)
- ▶ Quake et Duke Nukem (96)

Évolution des images dans les jeux vidéo



FLOOR	SCORE	LIVES	HEALTH	AMMO
2	13000	3	88%	23



Évolution des images dans les jeux vidéo



Évolution des images dans les jeux vidéo



Évolution des images dans les jeux vidéo



Évolution des images dans les jeux vidéo



Évolution des images dans les jeux vidéo



- ▶ Myst (93)
- ▶ Riven (97)
- ▶ Exile (02)

Évolution des images dans les jeux vidéo



Évolution des images dans les jeux vidéo



Évolution des images dans les jeux vidéo



Évolution des images dans les jeux vidéo



Évolution des images dans les jeux vidéo



- ▶ Descent 95
- ▶ Terminal Velocity 95
- ▶ Flight Gear Simulator

Évolution des films d'animation

Courts métrages

- ▶ The adventures of André & Wally B. (84)
- ▶ Luxo (86)
- ▶ Red's Dream (87)
- ▶ Tin Toy (88)
- ▶ Knick Knack (89)
- ▶ Geri's Game (98)
- ▶ For the birds (01)
- ▶ Mike's new car (02)
- ▶ Boundin' (04)
- ▶ Jack-Jack attack (05)
- ▶ One man band (06)
- ▶ Mater and the ghostlight (06)
- ▶ Lifted (07)
- ▶ Presto (08)
- ▶ ...

Évolution des films d'animation

The adventures of André & Wally B. (84)



Évolution des films d'animation

The adventures of André & Wally B. (84)



Évolution des films d'animation

Luxo (86)

Évolution des films d'animation

Luxo (86)



Évolution des films d'animation

Red's Dream (87)



Évolution des films d'animation

Red's Dream (87)

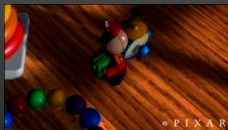


Évolution des films d'animation

Tin Toy (88)

Évolution des films d'animation

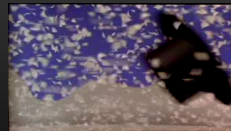
Tin Toy (88)



Knick Knack (89)

Évolution des films d'animation

Knick Knack (89)



Évolution des films d'animation

Geri's Game (98)

Évolution des films d'animation

Geri's Game (98)



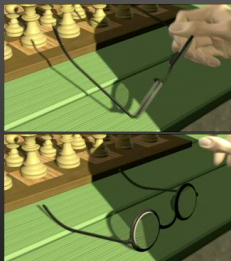
Évolution des films d'animation

Geri's Game (98)



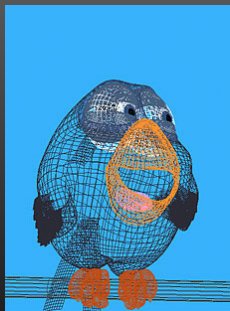
Évolution des films d'animation

Geri's Game (98)



Évolution des films d'animation

For the birds (01)



Évolution des films d'animation

For the birds (01)



Évolution des films d'animation

Mike's new car (02)



Évolution des films d'animation

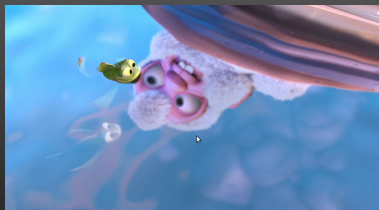
Mike's new car (02)



Boundin' (04)

Évolution des films d'animation

Boundin' (04)



Jack-Jack Attack (05)

Évolution des films d'animation

Jack-Jack Attack (05)



Évolution des films d'animation

One man band (06)

Évolution des films d'animation

One man band (06)



Évolution des films d'animation

Mater and the ghostlight (06)



Évolution des films d'animation

Mater and the ghostlight (06)



Évolution des films d'animation

Lifted (07)



Évolution des films d'animation

Lifted (07)



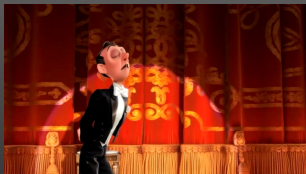
Évolution des films d'animation

Presto (08)



Évolution des films d'animation

Presto (08)



Évolution des films d'animation

Presto (08)



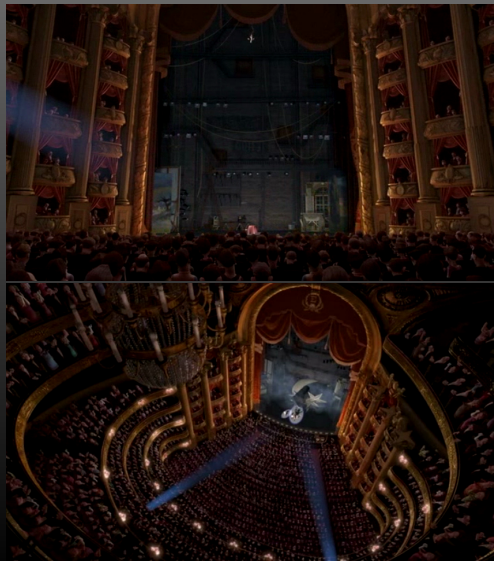
Évolution des films d'animation

Presto (08)



Évolution des films d'animation

Presto (08)



Le module SYNT



Le module SYNT

Contenu

- ▶ Rendu photo réaliste
- ▶ Rendu temps réel
- ▶ OpenGL

Projet

- ▶ a faire en binome !
- ▶ rapport
- ▶ Video courte 1/2 minutes

Tadam !

