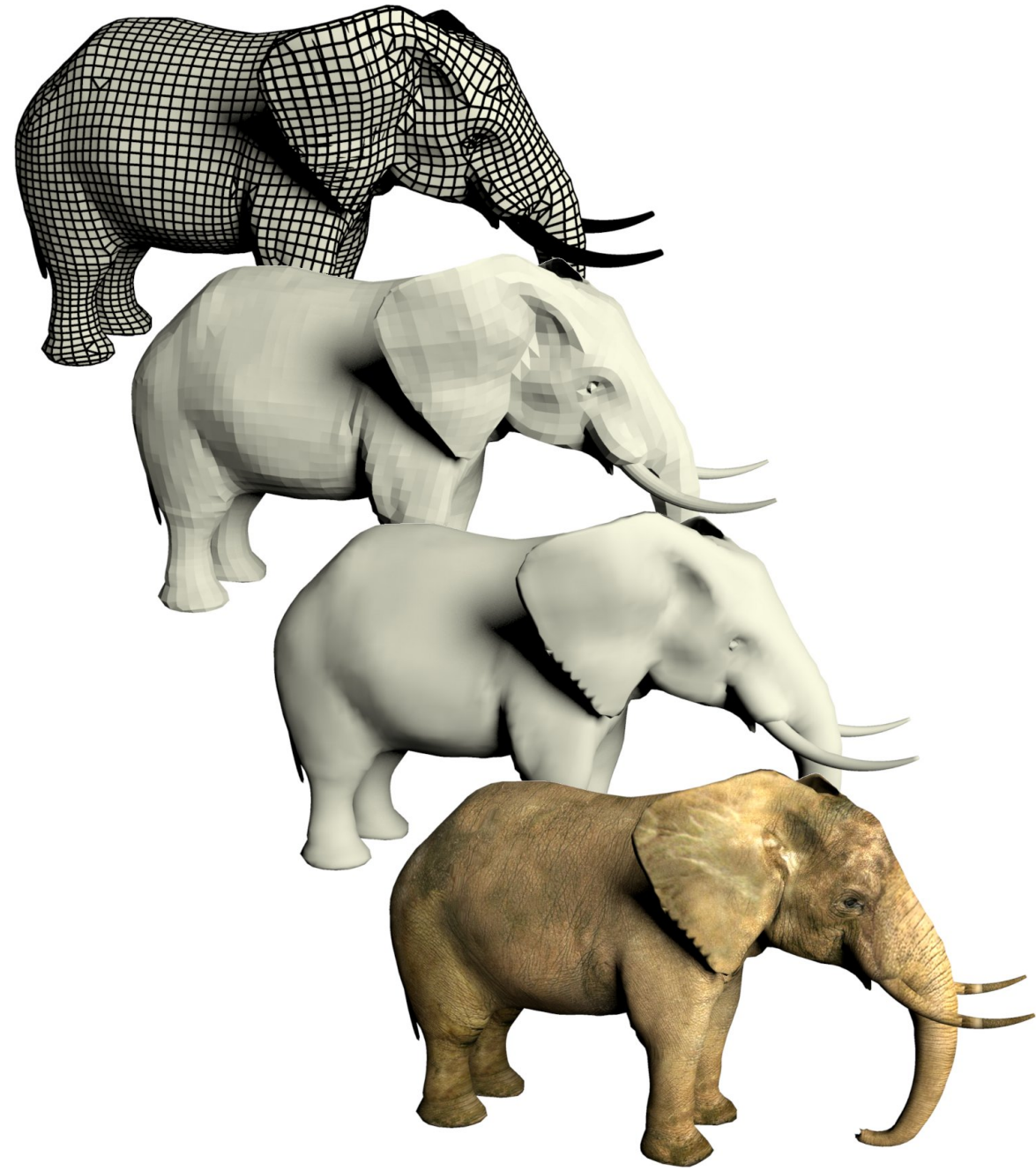


Introduction à la Synthèse d'Images



damien.rohmer@cpe.fr

2011



ÉCOLE SUPÉRIEURE
DE CHIMIE PHYSIQUE ÉLECTRONIQUE
DE LYON

Synthèse d'Images / Utilisation

Qu'est ce qui est réel/virtuel ?



© titanic

Synthèse d'Images / Utilisation

Qu'est ce qui est réel/virtuel ?



©lord of the rings

Synthèse d'Images / Utilisation

Qu'est ce qui est réel/virtuel ?



©day after tomorrow

Synthèse d'Images / Utilisation



La synthèse 3D est très présente, pas toujours visible

Synthèse d'Images

Traitement d'images (Image Processing)

Images 2D



Informations



Synthèse d'images (Computer Graphics)

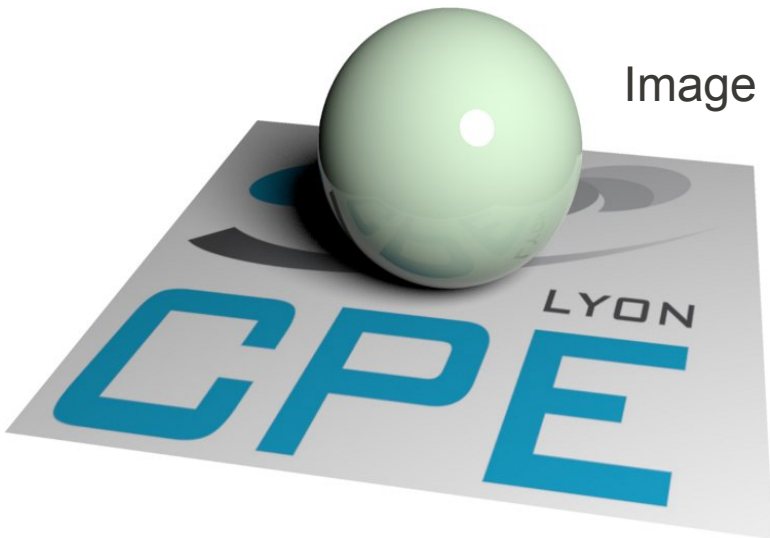



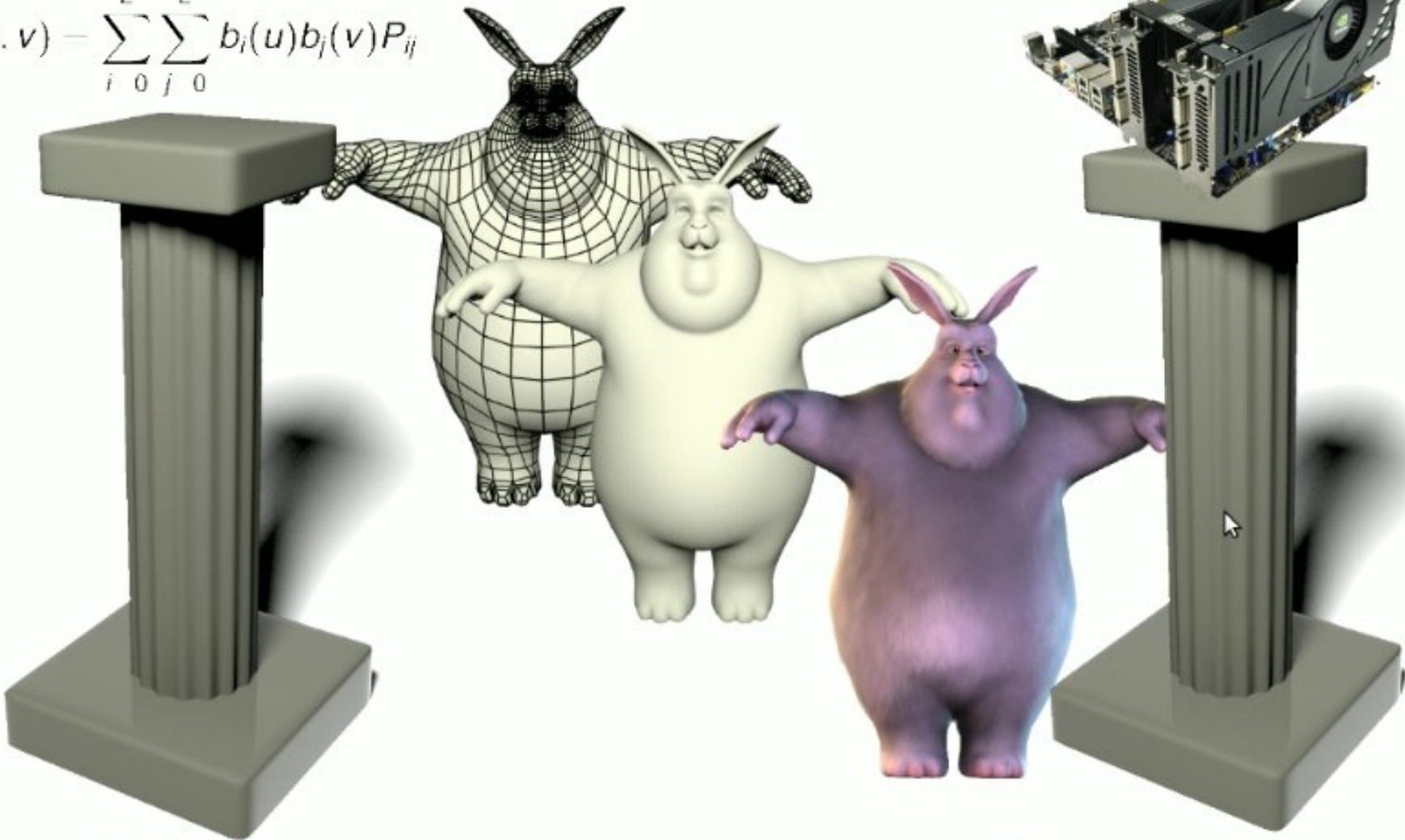
Image 2D

Données/info 3D


$$x^2 + y^2 + z^2 = r^2$$

Synthèse d'Images

$$S(u, v) = \sum_{i=0}^2 \sum_{j=0}^2 b_i(u) b_j(v) P_{ij}$$



Math

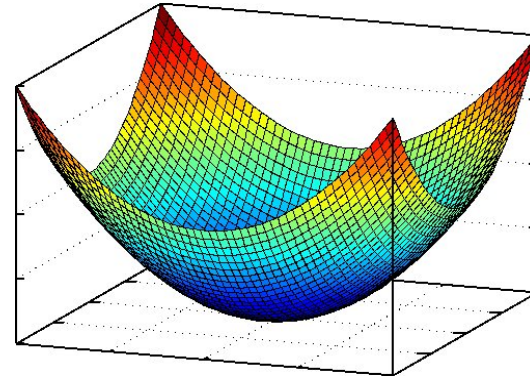
Programmation

Synthèse d'Images à CPE

Synthèse d'Images à CPE

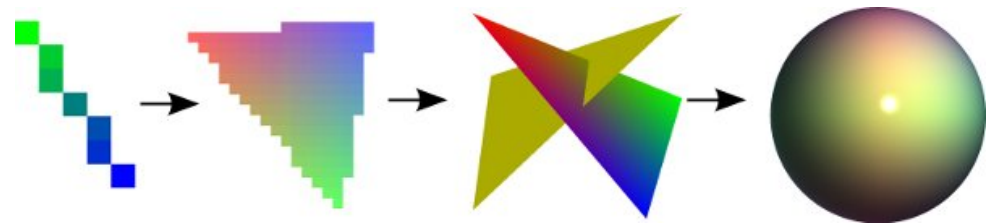
3ETI

- *Projet C++*



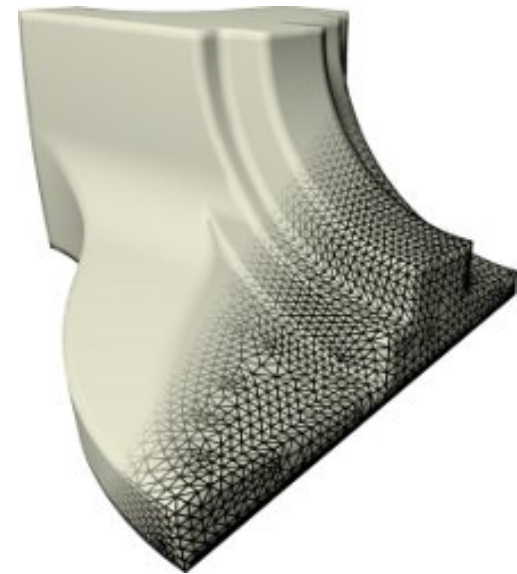
4ETI

- *Module Synthèse d'images (modélisation et rendu)*
- *Module Jeu Vidéo*



5ETI : Majeur Traitement et Synthèse d'images

- *Imagerie Médicale*
- *Animation et Modélisation 3D*
- *Projet de recherche*



Synthèse d'Images à CPE

4ETI

Jeu vidéo : API Ogre3D



Main Page	Related Pages	Modules	Namespaces
Class List	Class Index	Class Hierarchy	Class Members

Class Hierarchy

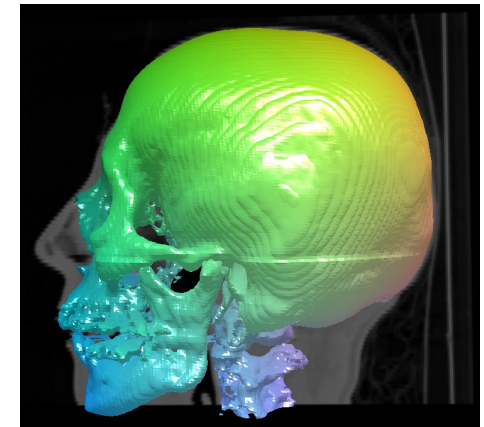
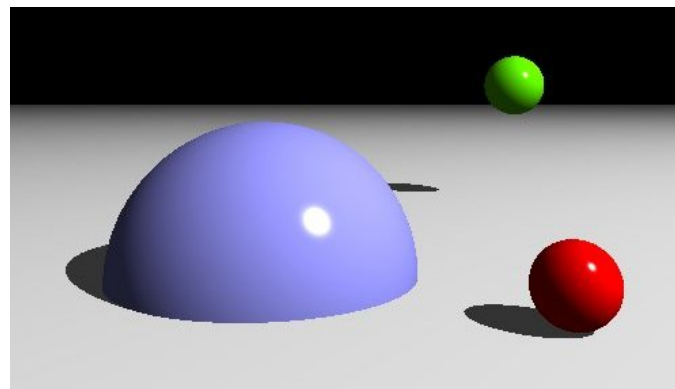
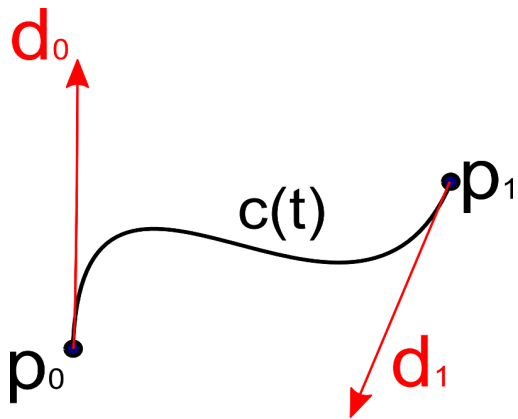
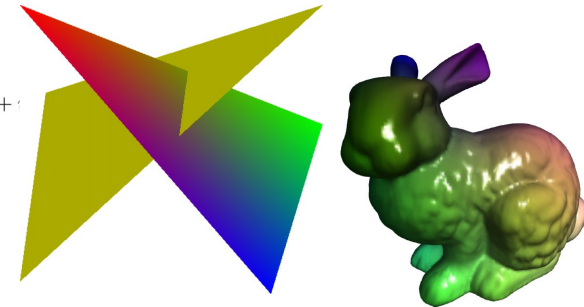
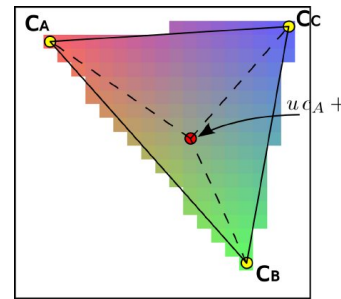
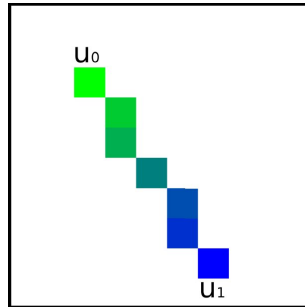
Go to the graphical class hierarchy

This inheritance list is sorted roughly, but not completely, alphabetically:

- Ogre::ConfigOption
- InitialData_1
- Ogre::ScriptCompiler::AbstractTreeBuilder
- Ogre::AlignedMemory
- Ogre::AllocatedObject< Alloc >
 - Ogre::ControllerFunction< Real >
 - Ogre::AnimationControllerFunction
 - Ogre::PassthroughControllerFunction
 - Ogre::ScaleControllerFunction
 - Ogre::WaveformControllerFunction
 - Ogre::ControllerValues< Real >
 - Ogre::AnimationStateControllerValue
 - Ogre::Float3ParameterControllerValue
 - Ogre::FrameTimeControllerValue
 - Ogre::TexCoordModifierControllerValue
 - Ogre::TextureFrameControllerValue
- Ogre::AbstractNode
 - Ogre::AtomAbstractNode
 - Ogre::ImportAbstractNode
 - Ogre::ObjectAbstractNode
 - Ogre::PropertyAbstractNode
 - Ogre::VariableAccessAbstractNode
- Ogre::AnimableValue
 - Ogre::Animation
 - Ogre::AnimationState
 - Ogre::AnimationStateSet
 - Ogre::AnimationTrack
 - Ogre::NodeAnimationTrack
 - Ogre::NumericAnimationTrack
 - Ogre::VertexAnimationTrack
- Ogre::Archive
 - Ogre::FileSystemArchive

Synthèse d'images :

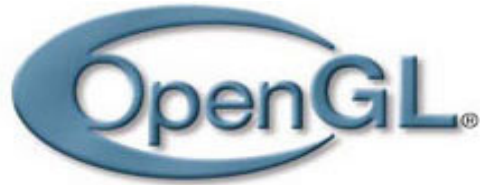
- Modélisation paramétrique
- Rendu : projectif/ray-tracing
- Visualisation



Synthèse d'Images à CPE

5ETI

Librairie OpenGL



```
glBegin(GL_TRIANGLES);
```

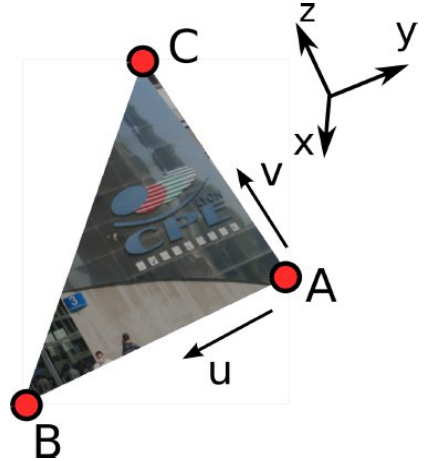
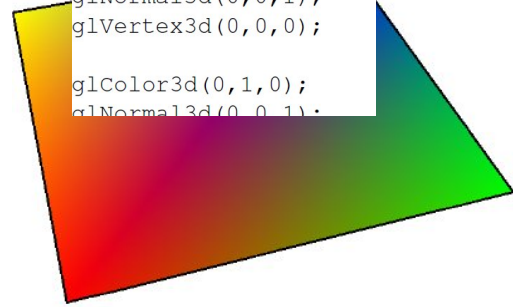
```
glColor3d(1,0,0);
```

```
glNormal3d(0,0,1);
```

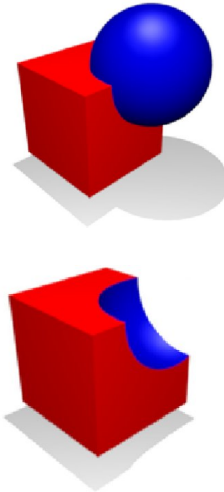
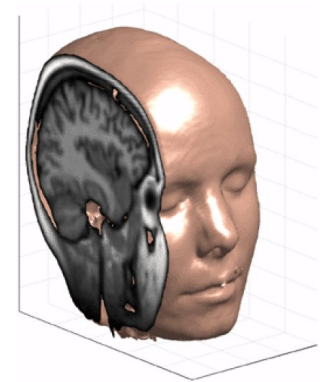
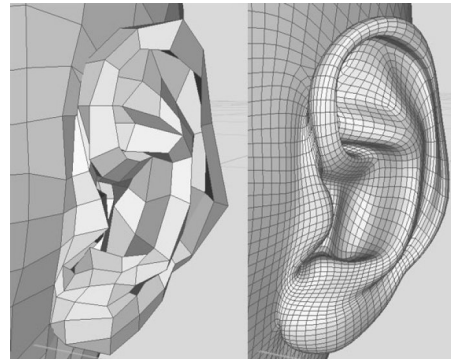
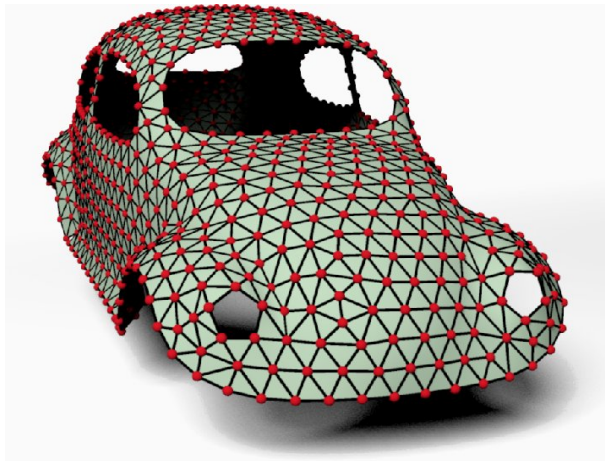
```
glVertex3d(0,0,0);
```

```
glColor3d(0,1,0);
```

```
glNormal3d(0,0,1);
```



Modélisation

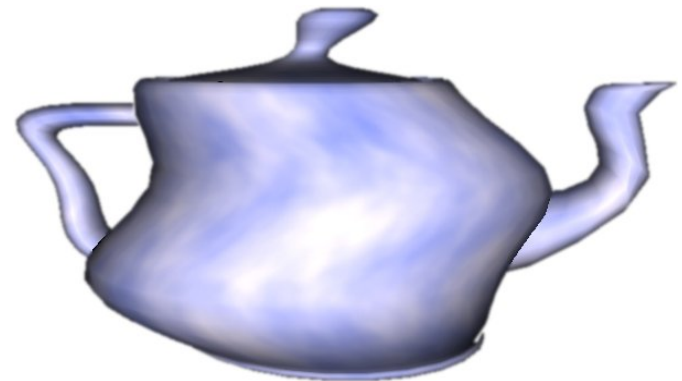


Synthèse d'Images à CPE

5ETI

Animation/Déformation

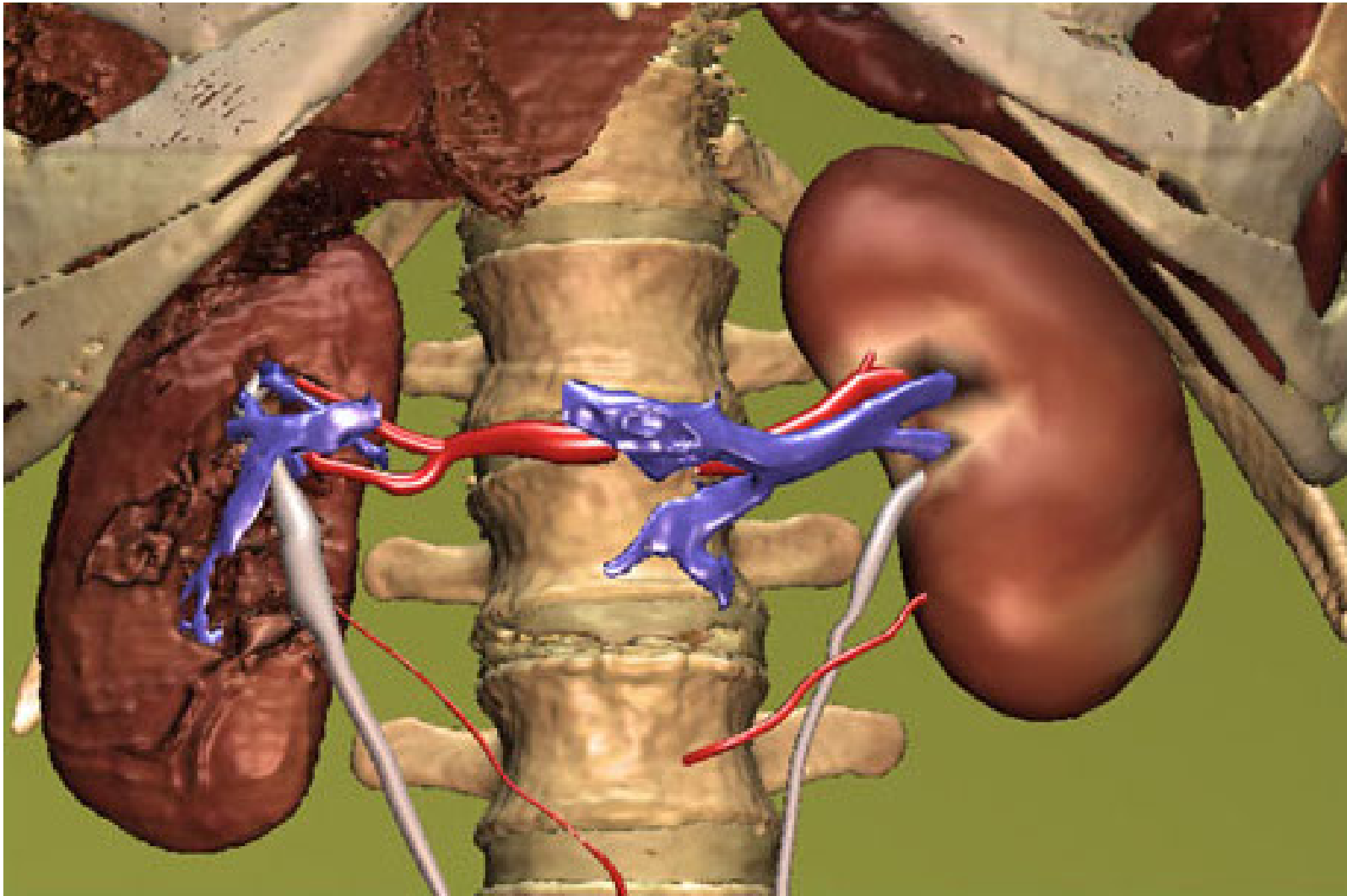
GPU



Exemple d'application de la synthèse d'images

Exemple d'application de la synthèse d'images

Domaine médicale



Exemple d'application de la synthèse d'images

Cinéma



Lord of the rings

Exemple d'application de la synthèse d'images

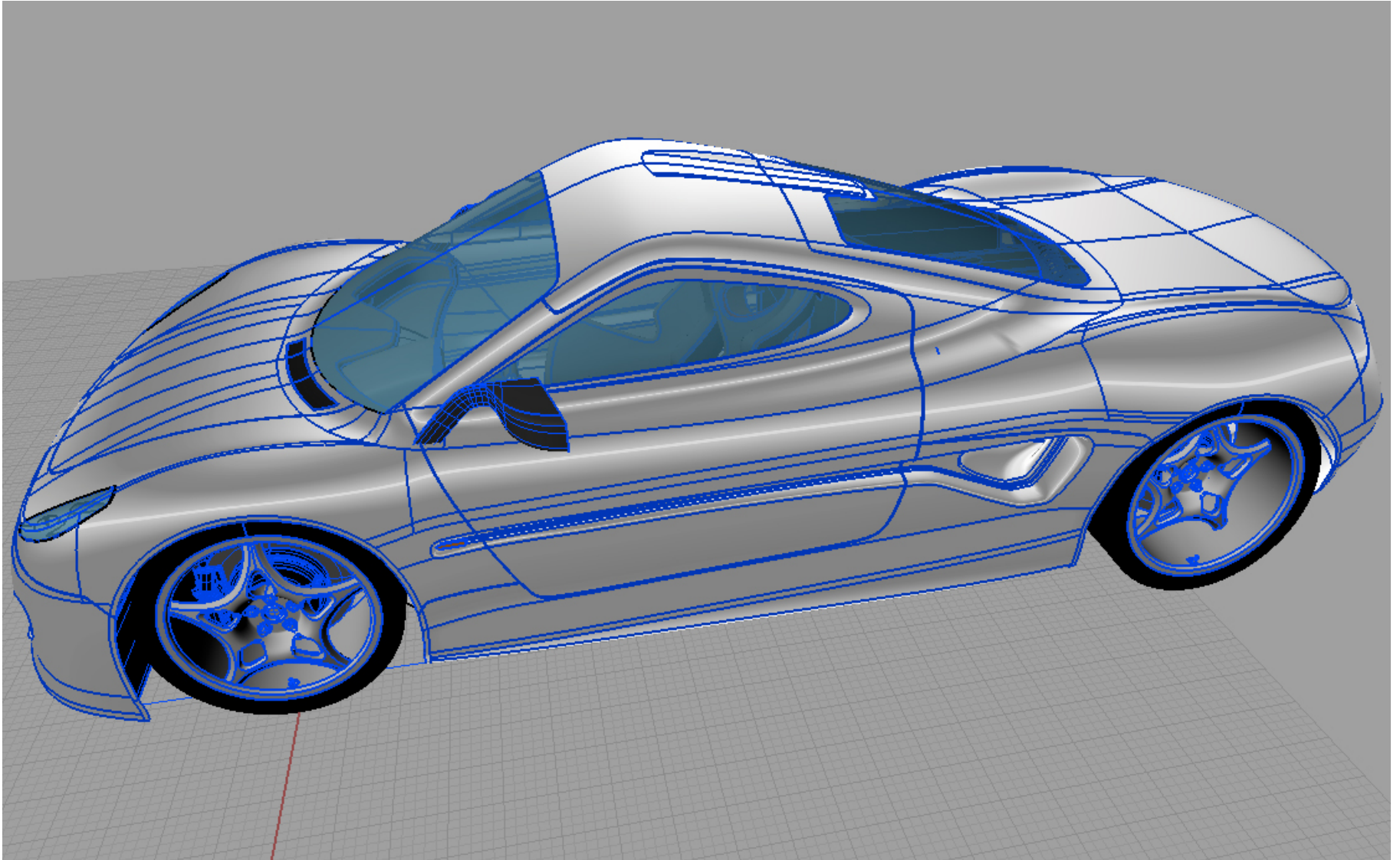
Jeux vidéos



Crysis

Exemple d'application de la synthèse d'images

CAO / CAD



Exemple d'application de la synthèse d'images

Réalité augmentée



Exemple d'application de la synthèse d'images

Architecture / Art



Exemple d'application de la synthèse d'images

Archéologie



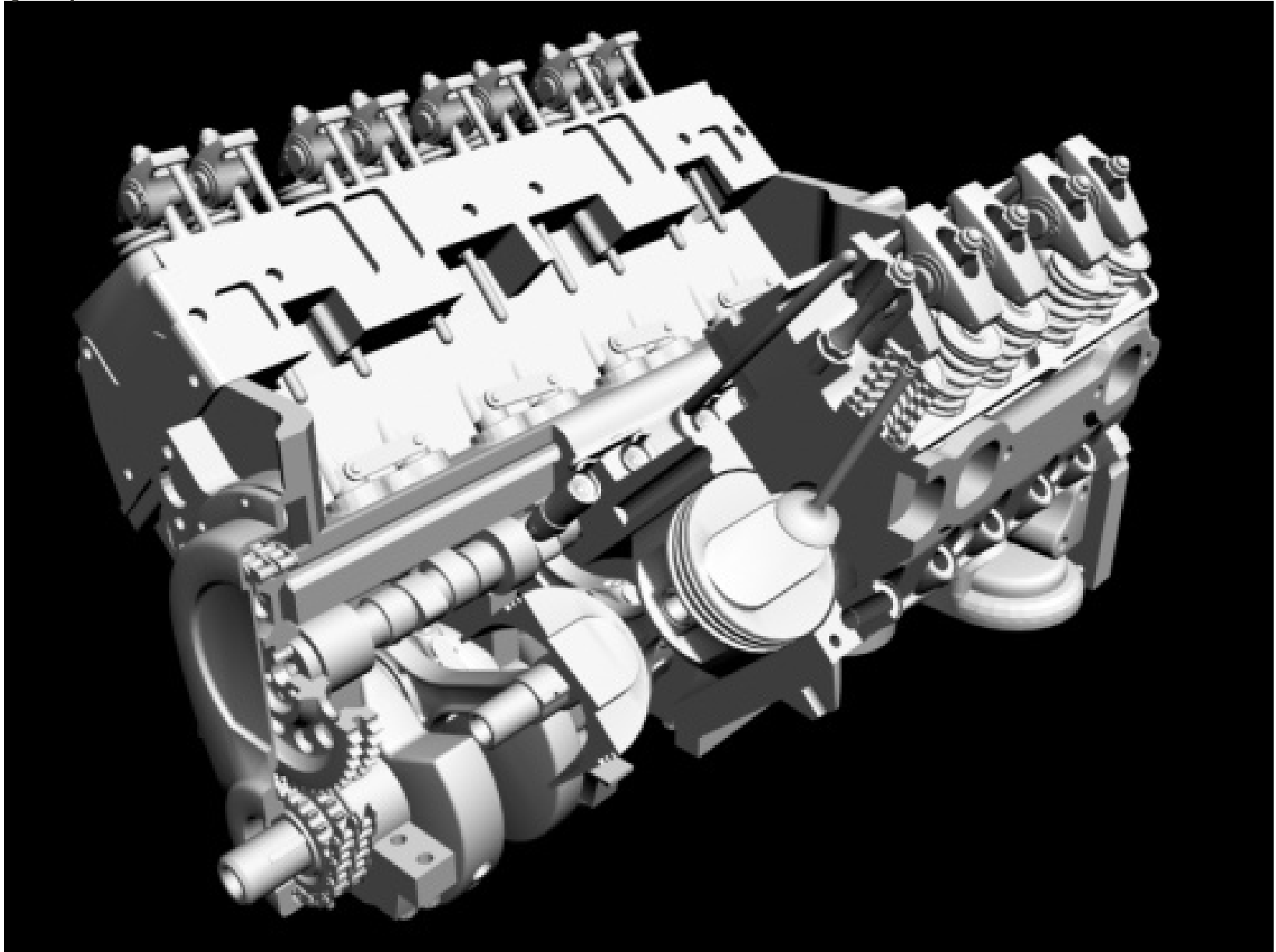
Exemple d'application de la synthèse d'images

Géolocalisation



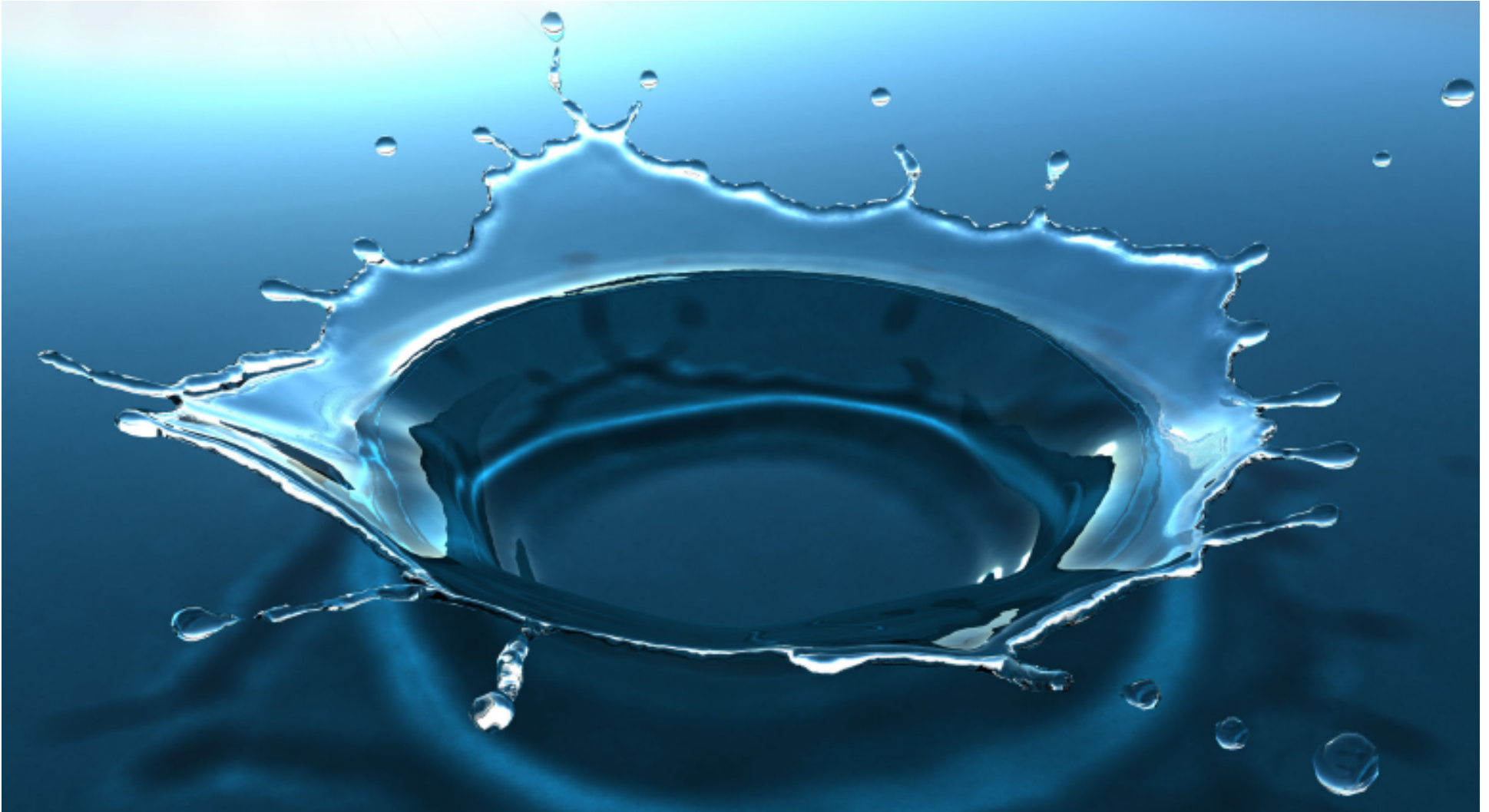
Exemple d'application de la synthèse d'images

Etudes physiques



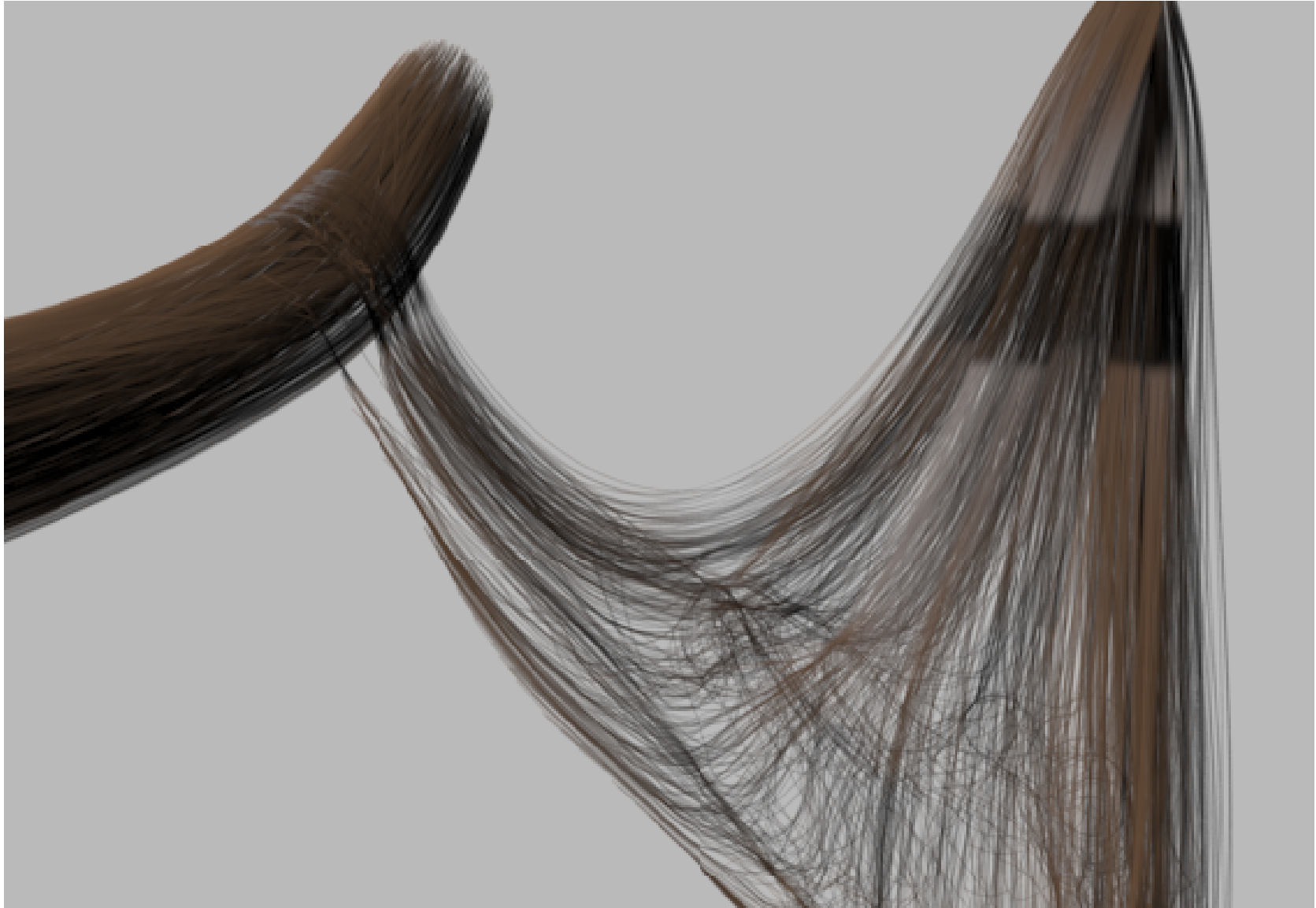
Exemple d'application de la synthèse d'images

Simulation fluides



Exemple d'application de la synthèse d'images

Simulation fibres



Exemple d'application de la synthèse d'images

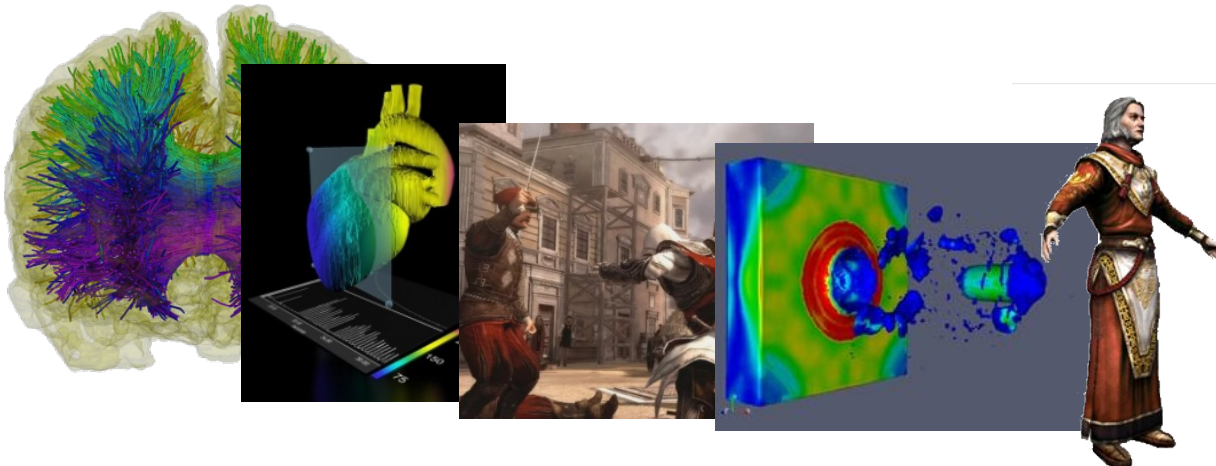
- *Image processing*
- *Special effects*
- *Medical Imaging*
- *Computerized Tomography*
- *3D Computer Graphics*
- *Video Games: modelization & animation*
- *GPU programming*
- *Augmented Reality*
- *Biometry*
- ...

Company:

Ubisofts
Digisens
Kitware
ONERA
Ivory Tower
Krysalide
...

Research:

CNRS
Univ. of North Carolina
INRIA
...



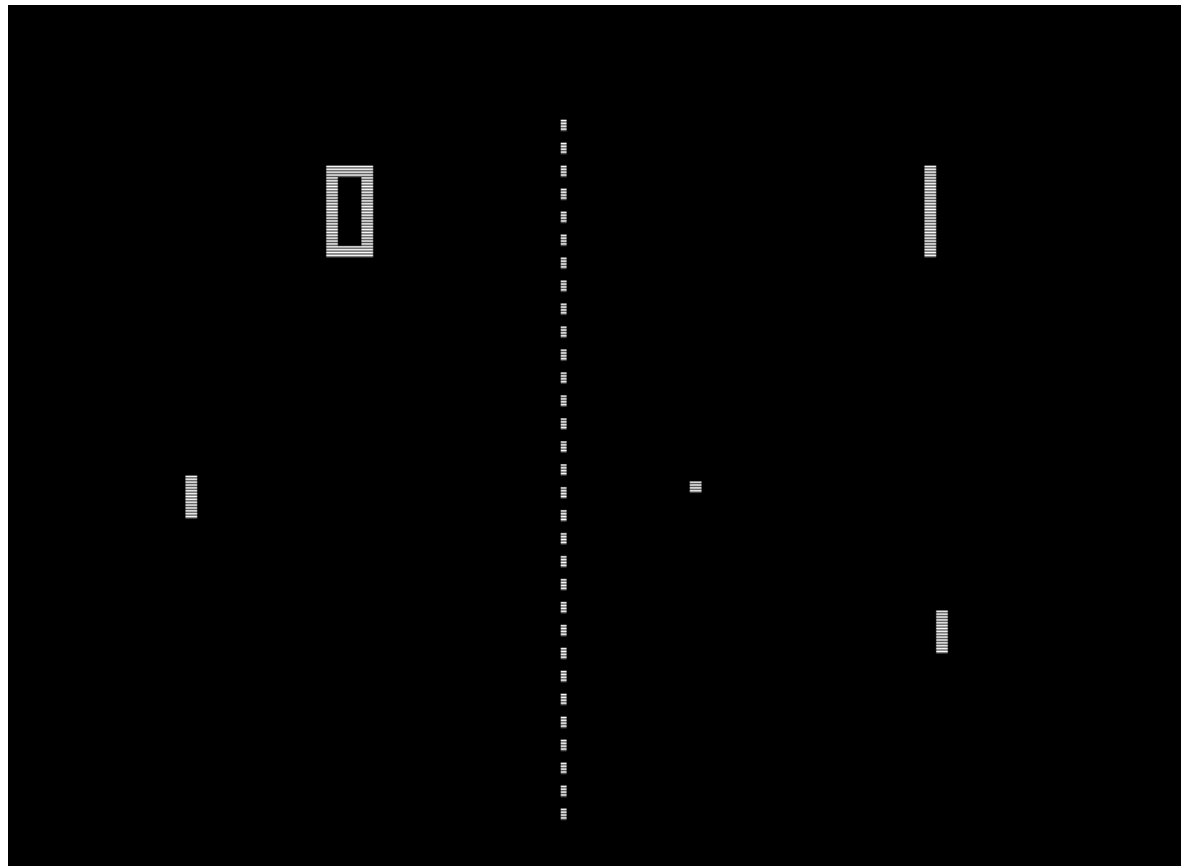
Historique

Historique

Année ~1970

Pong

Bornes d'arcades



Historique

Fin 80
Début 1990

Silicon Graphics
PC (386,486)



Lost Eden



Toy story

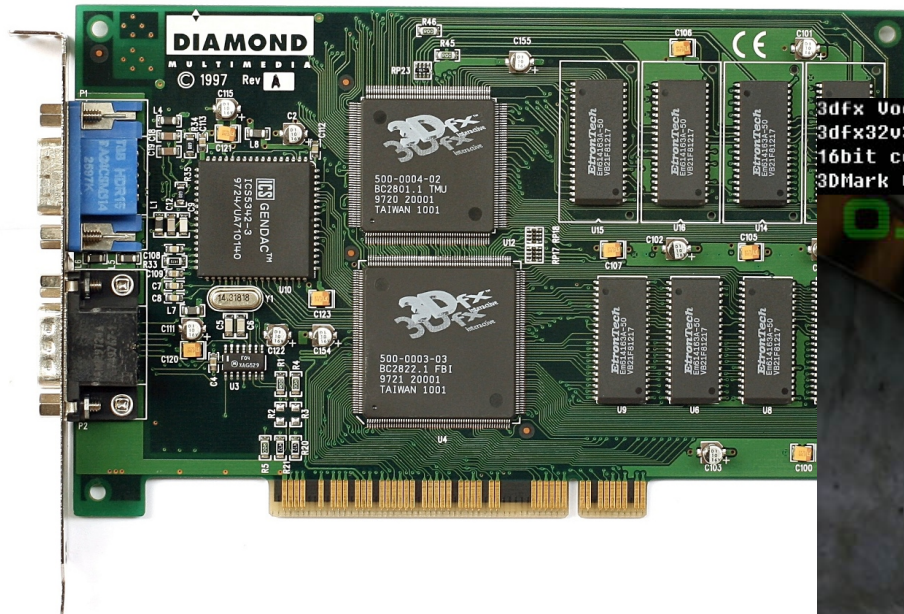
Historique

Fin 1990

Pentium

1ere cartes «3D: 3DFX Voodoo

Developpement DirectX / OpenGL



```
3dfx Voodoo3 3500 TV
3dfx32v3.dll (4.11.01.0202)
16bit color, (4444-RGBA)
3DMark Quality Test 9
```



Historique

Début 2000

Cartes graphique programmable (GPU): NVIDIA / ATI
Notion de Shaders



Geforce 256



morrowind



Historique

~2010

GPGPU, CUDA, OpenCL

~3M de transistors, 500 Gflops
Soit 2x – 10x la puissance des CPU



OpenGL