

## Synthèse d'Images

Elmar Eisemann

[Elmar.Eisemann@inrialpes.fr](mailto:Elmar.Eisemann@inrialpes.fr)

Basé sur les cours de  
Frédo Durand, Barbara Cuttler, E. Boyer,  
H. Briceno, N. Holzschuch, Alex Meyer

## Textures et al.



## Définitions

- Texture - Le Petit Larousse : *n.f. (latin textura)* Constitution générale d'un matériau solide
- Texture - apparence visuelle et au toucher d'une surface
- Texture – une image utilisée pour définir les caractéristiques d'une surface
- Texture – une image multidimensionnelle qui est plaquée dans une espace multidimensionnelle.

## Motivation

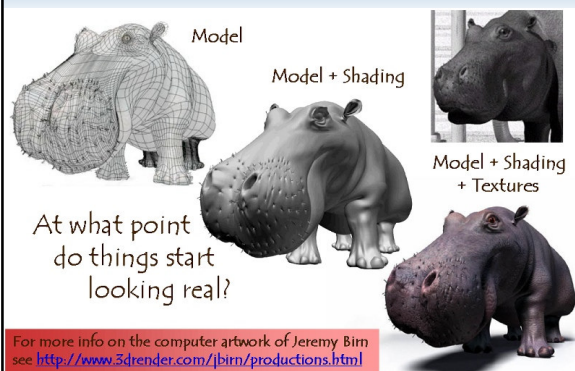
Modélisation sans textures : Ajout d'attributs (couleur, transparence...) en chaque point

Problème : Ne pas tout modéliser à l'échelle de la géométrie!

On veut garder une seule face, mais plusieurs couleurs



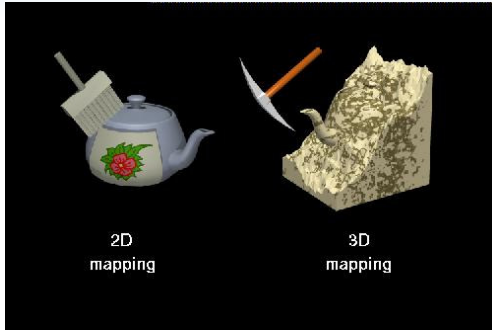
## Exemple



At what point do things start looking real?

For more info on the computer artwork of Jeremy Birn see <http://www.3drender.com/jbirn/productions.html>

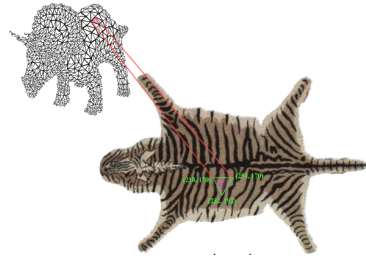
## 1D/2D/3D



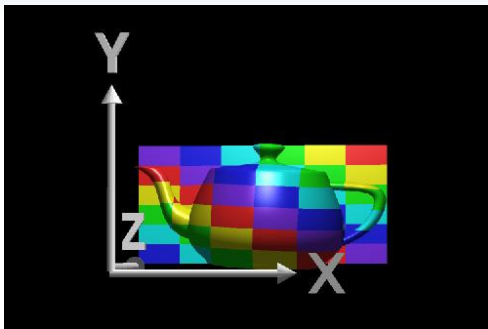
## Autre difficulté

- Comment on lie une image 2D avec un objet 3D quelconque

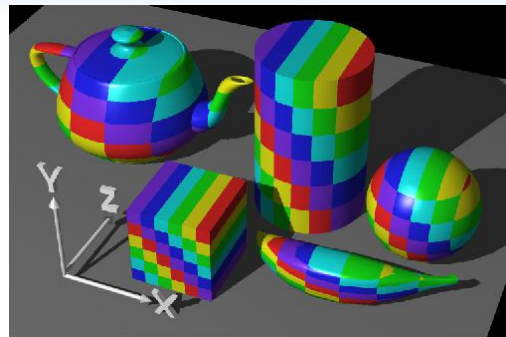
– Ex :



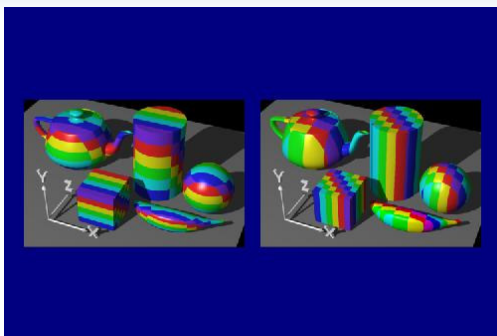
## XY



## XY



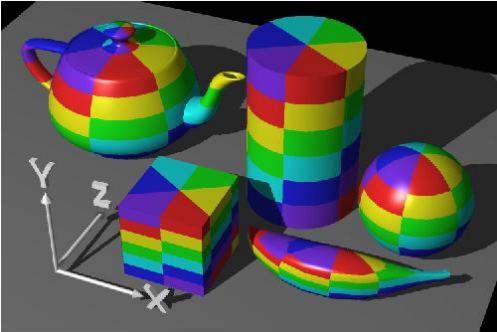
## YZ/ZX



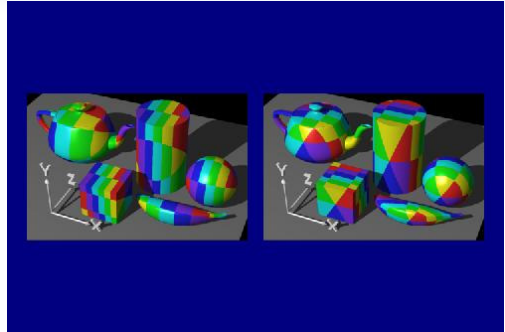
## Cylindre



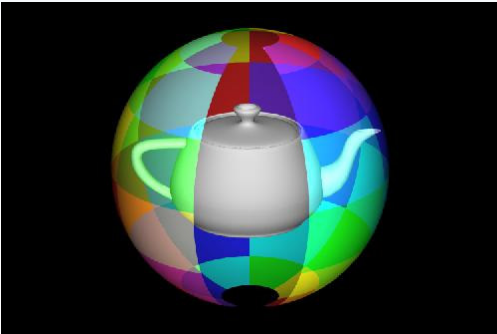
### Cylindre



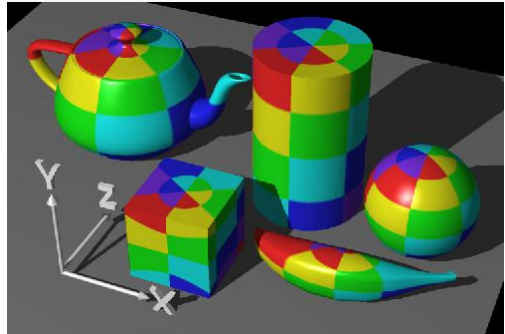
### Cylindre



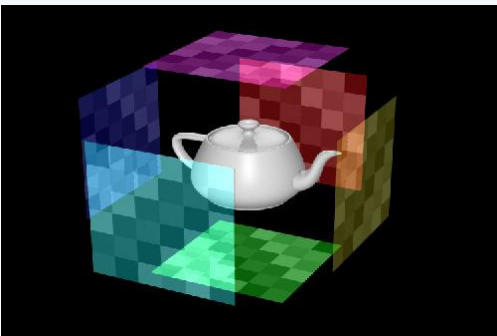
### Sphère



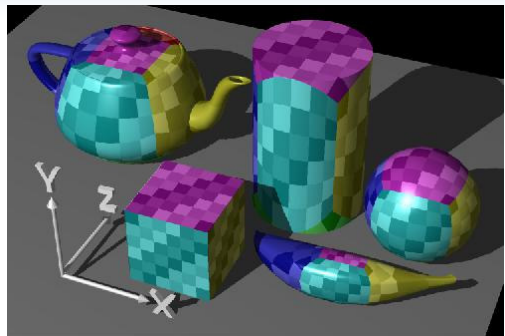
### Sphère



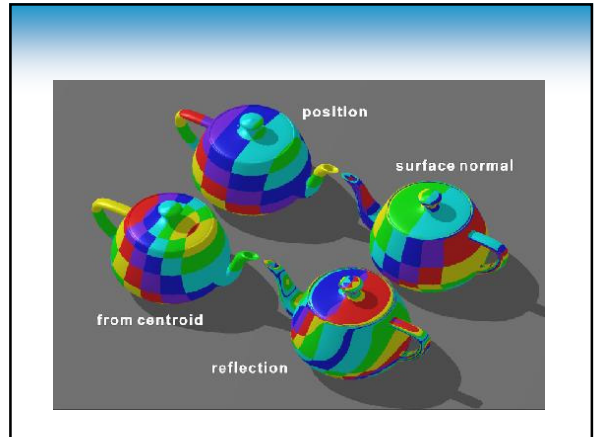
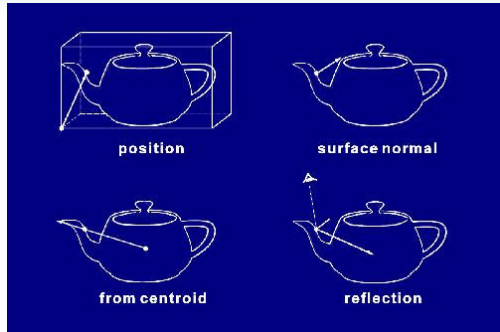
### Cube Map



### Cube Map

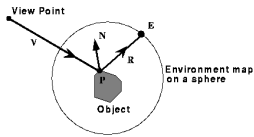


## Reflection Maps



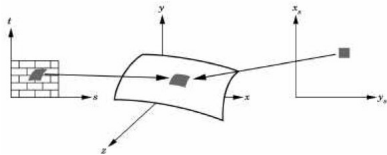
## Environment Maps

- We can simulate reflections by using the direction of the reflected ray to index a spherical texture map at "infinity".
- Assumes that all reflected rays begin from the same point.



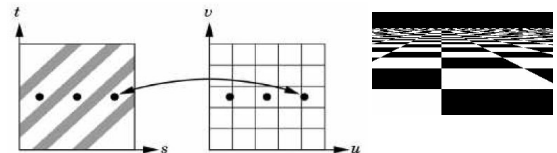
## On a encore des problèmes : Aliasing

- On est intéressé à une fonction qui va de l'écran vers la texture :



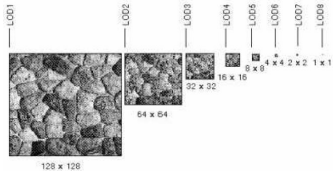
## Aliasing

- Une pixel dans l'écran ne correspond toujours pas à une texel (une pixel dans la texture). C'est un problème sévère avec les textures régulières



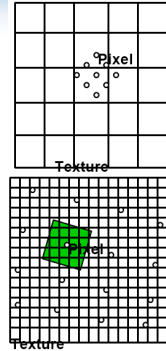
## Solution : Filtrage

- On pre-calculer comment doit sembler la texture aux différentes distances, puis on utilise la texture (niveau) approprié pour chaque distance. Cela s'appelle : *Mipmapping*



## Filtrage : Options

- Magnification**
  - Map few texels onto many pixels
  - Nearest:
    - Take the nearest texel
  - Bilinear interpolation:
    - Interpolation between 4 nearest texels
    - Fractional accuracy
- Minification**
  - Map many texels to one pixel
    - Aliasing:
      - Reconstructing high-frequency signals with low level frequency sampling
    - Filtering
      - Averaging over (many) associated texels
      - Computationally expensive

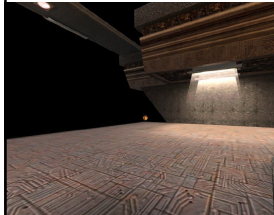


## Encore

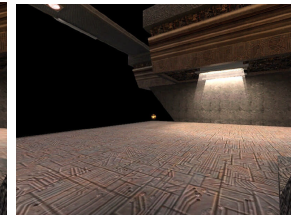
- Plusieurs options pour choisir le texel :
  - Nearest
  - Interpolation linéaire
  - Interpolation trilineaire à partir de deux niveau (mipmaps) plus proches (interpolation linéaire de deux niveaux avec interpolation linéaire à chaque niveau)

## Exemples

Bilinéaire



Anisotrope



- Avancé : filtrage anisotrope (pas carré)...les autres filtrages supposent que le pixel est liée avec une région carré dans la texture

## Slides

- Contributions de:
  - Briceno, H., Notes du cours SI, UFRIMA
  - Boyer, E., Notes du cours SI, UFRIMA
  - Holzschuch, N., « Notes du cours DEA-IVR, ENSIMAG, Création d'Images Virtuelles », 2005-2006
  - Frédo Durand and Barbara Cottler, SI, MIT
  - Joelle Thollot, INRIA
- Images taken from various sources:
 

**IF ANY IMAGE IN THIS PRESENTATION IS NOT ALLOWED TO BE USED, PLEASE CONTACT ME AND I WILL DELETE IT!**

TO MY BEST KNOWLEDGE ALL IMAGES CAN BE USED FOR UNIVERSITY COURSES.