

Synthèse d'image

1

CHAPITRE 06: LE RENDU

Cours 01:

TEXTURAGE

Introduction

2

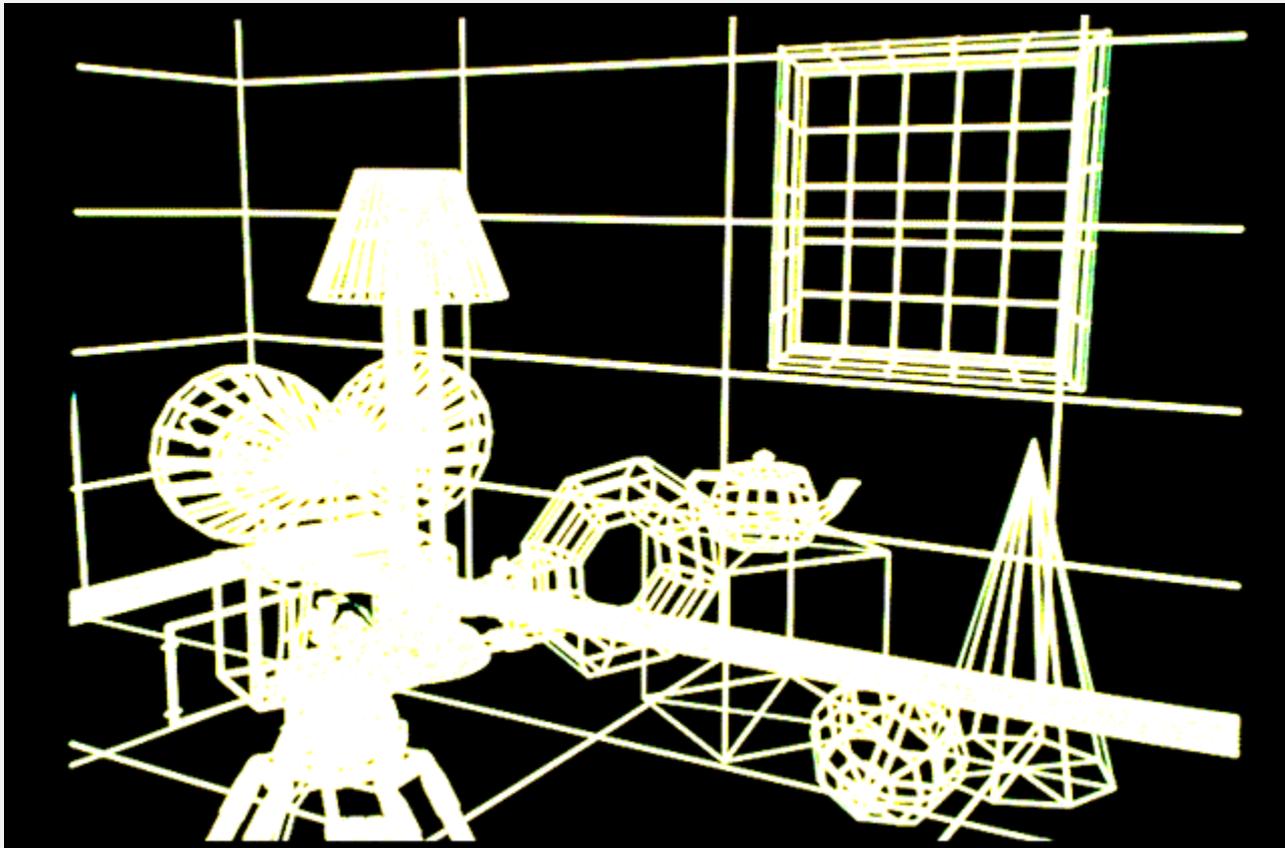
Les étapes de génération d'une image synthétique:

- **Modélisation :**
 - Une définition géométrique de la scène
 - ✦ Objets de la scène
- **Rendu :**
 - Une définition des états de surfaces
 - ✦ Textures des objets
 - Une définition photométrique de la scène
 - ✦ Matériaux des objets et Sources de lumière .
 - Génération des images synthétiques finales
 - ✦ Calcule des interactions entre la lumière et les matériaux des objets (rendu).

Introduction



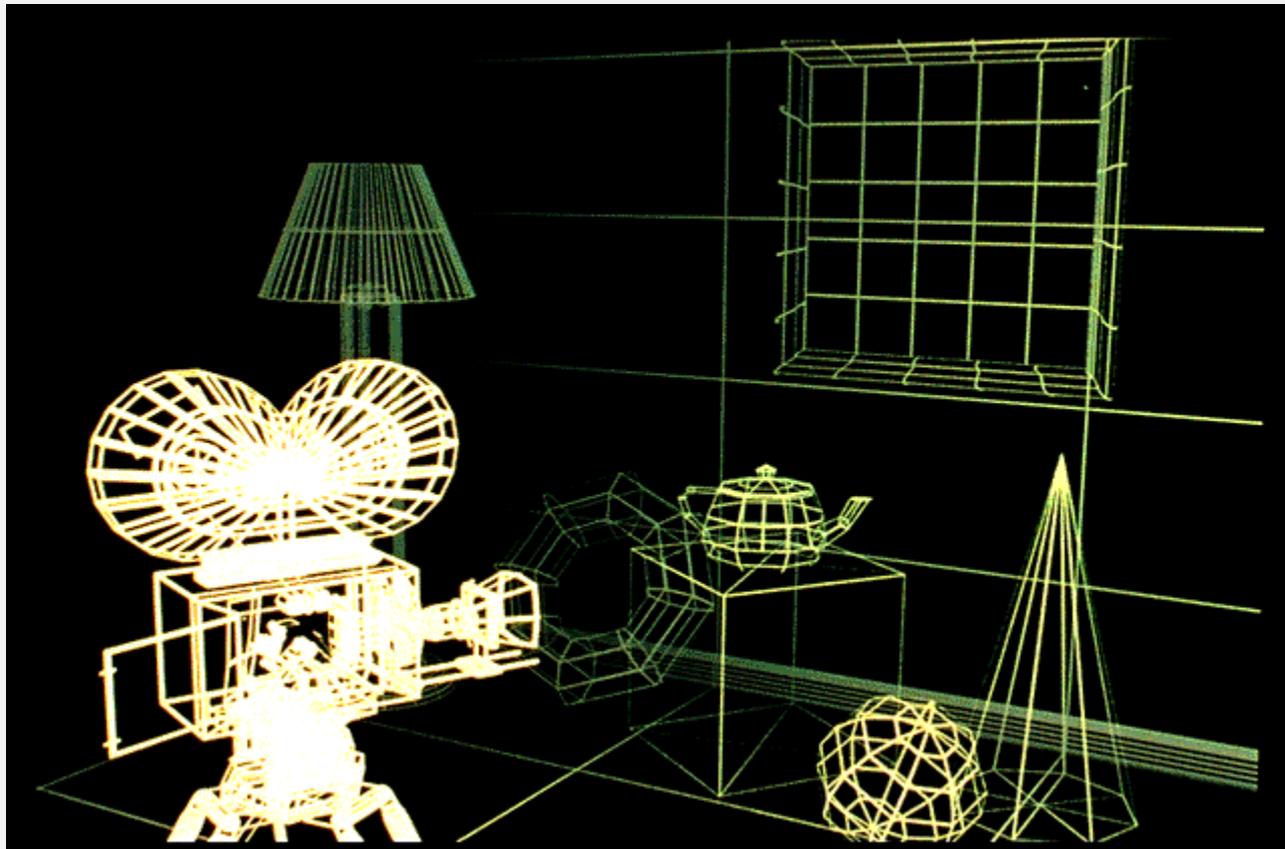
- **Modélisation** : Définition géométrique de la scène.



Introduction



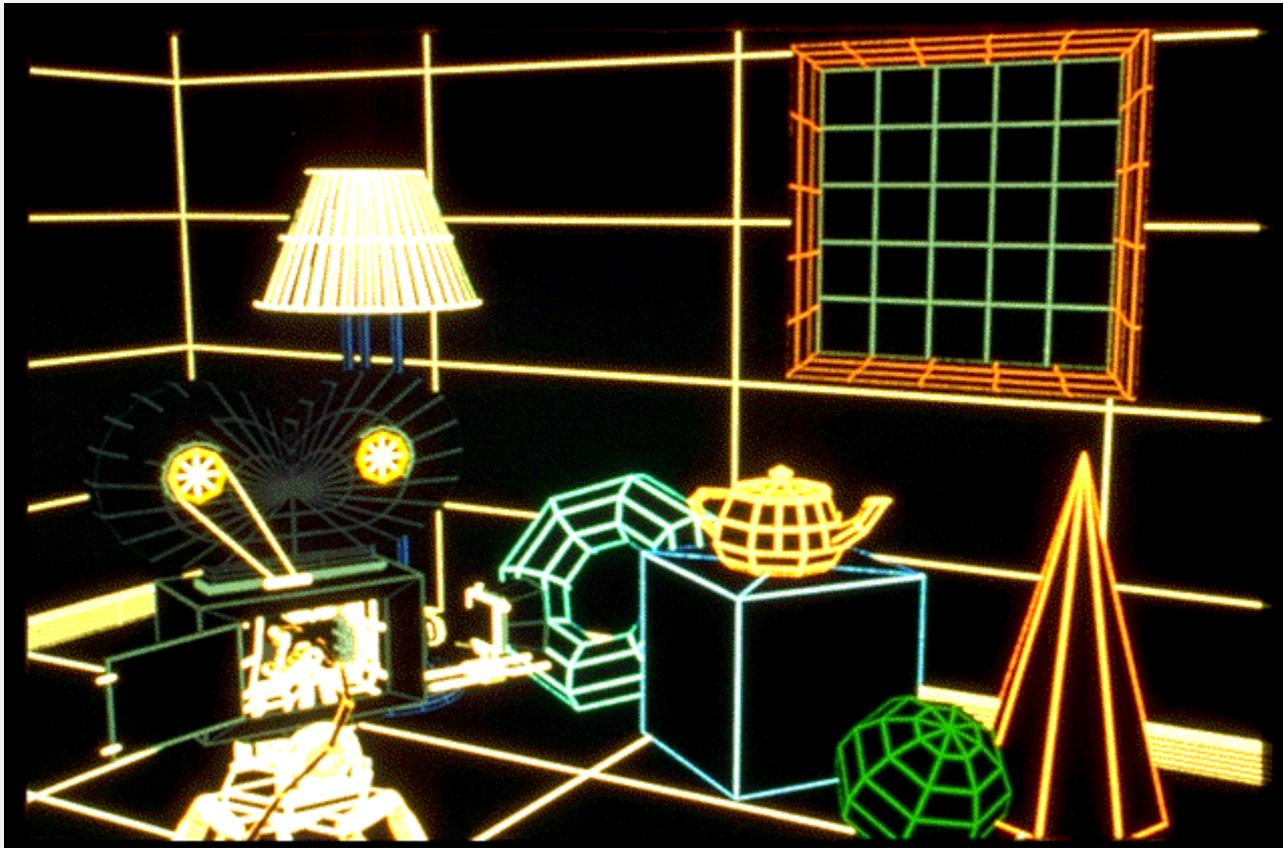
- **Modélisation** : Visualisation filaire avec effet de profondeur.



Introduction



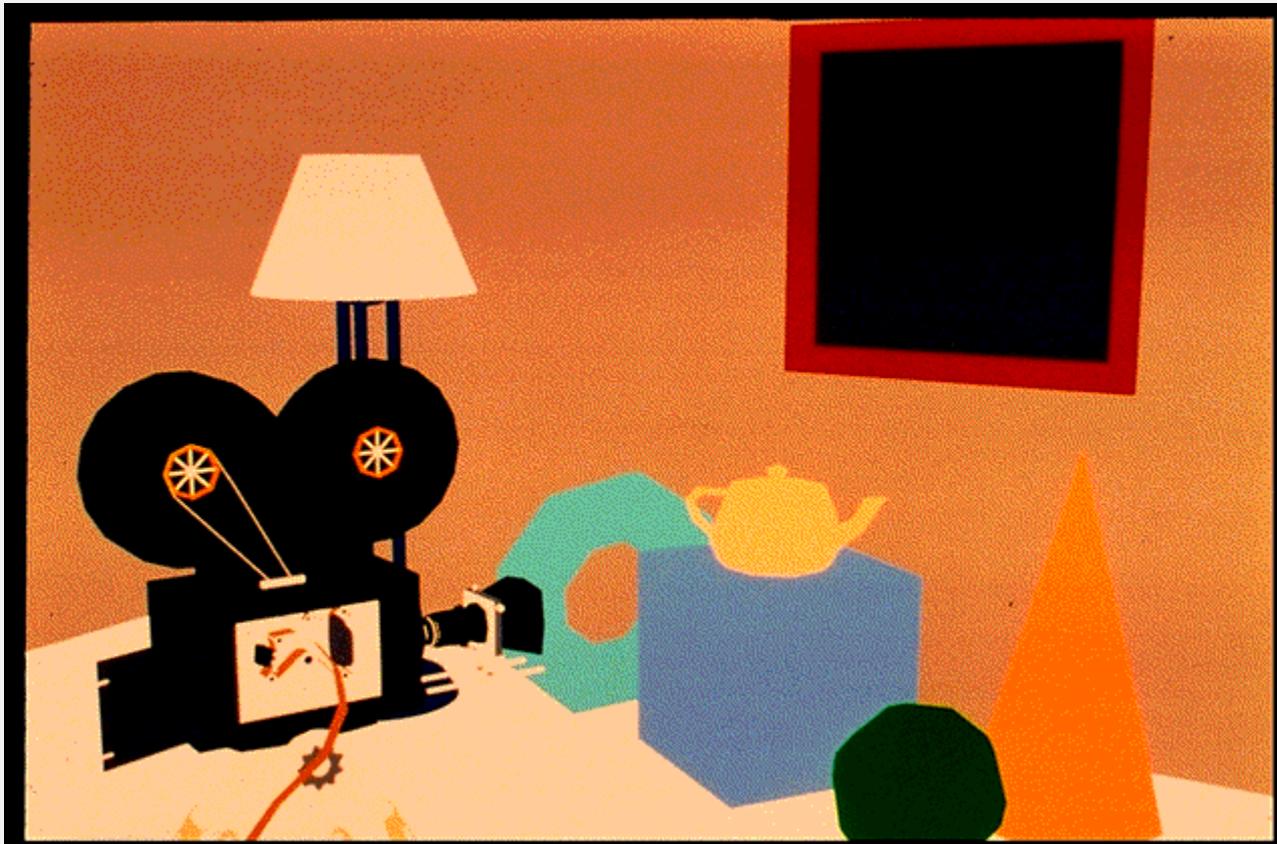
- **Modélisation** : Visualisation filaire et élimination des faces cachées



Introduction



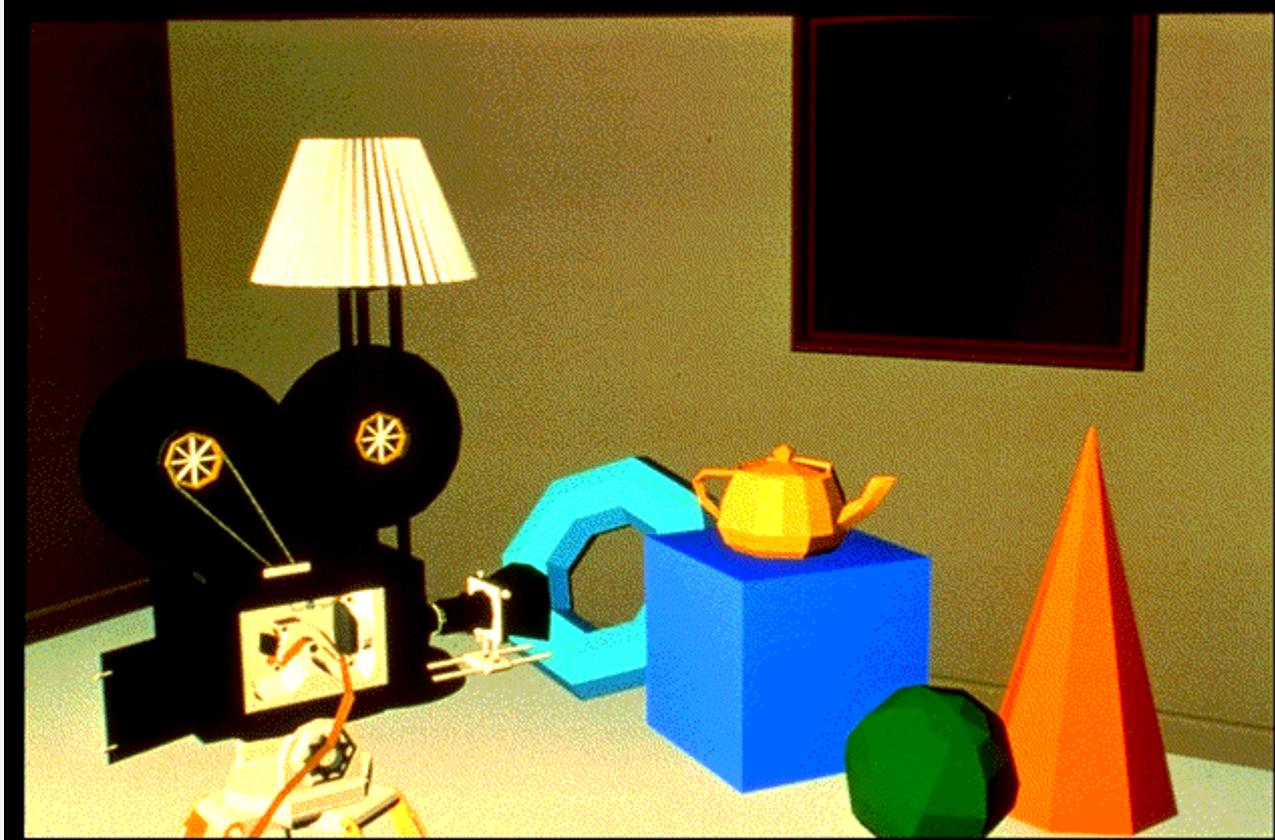
- **Modélisation** : Visualisation surfacique et élimination des surfaces cachées.



Introduction



- **Modélisation** : Visualisation surfacique et ombrage local (shading).



Introduction

8

Il nous reste

Introduction



1. La définition :

- des textures des différentes surfaces.
- des matériaux des objets,
- des sources de la lumière et leurs interaction avec les objets de la scène ,



Introduction



2. Génération des images synthétiques finales : **Le rendu**



Texturage

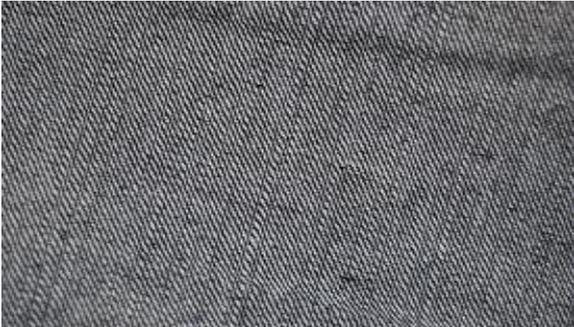
Texture

12

- **Texture** : une texture est une région dans une image numérique qui a des caractéristiques homogènes. Ces caractéristiques sont par exemple un motif basique qui se répète, ou des caractéristiques fréquentielles.
- En synthèse d'image, une **texture** est une image en deux dimensions (2D) que l'on va appliquer sur une surface (2D) ou un volume en trois dimensions (3D) de manière à habiller cette surface ou ce volume.
- Une texture peut être définie de façon analytique par un algorithme (**texture procédurale**) ou être constituée d'un tableau de pixels (**une image**).

Texture

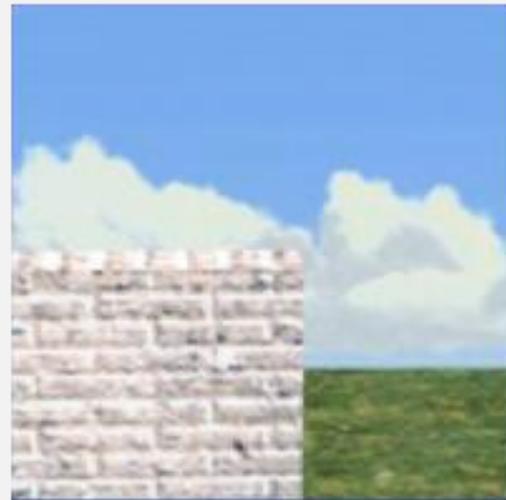
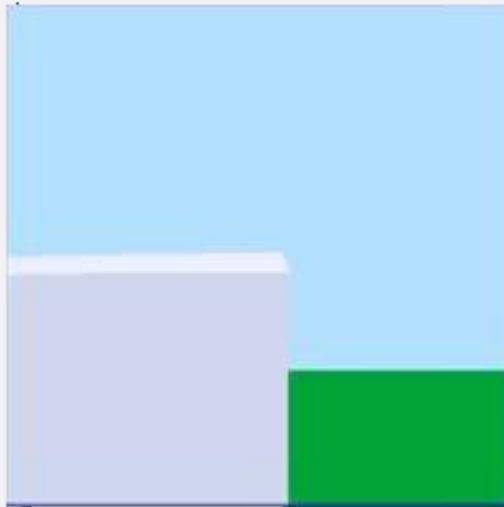
13



Texturage : Objectifs



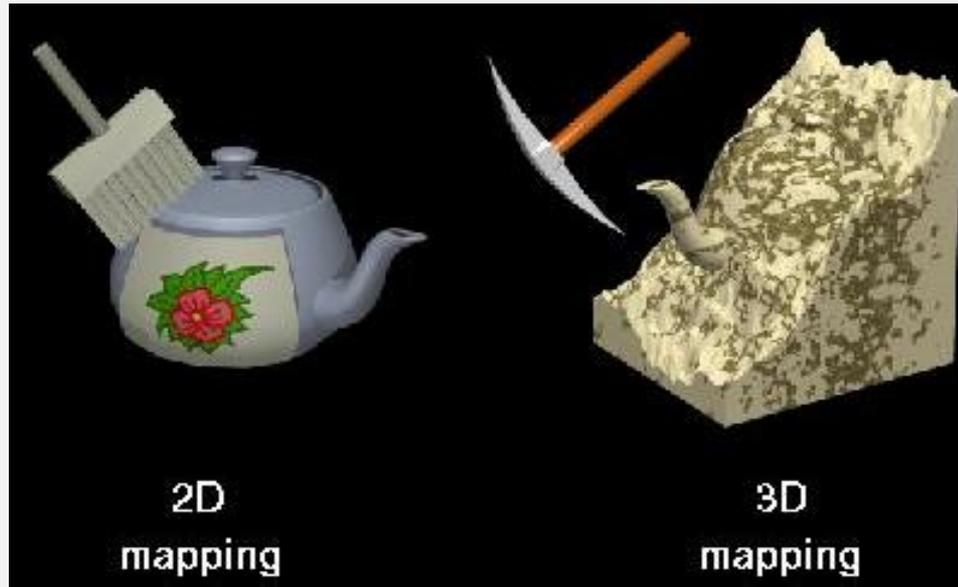
- Augmentation du réalisme : Les textures sont utilisées pour enrichir le rendu photoréaliste des volumes.
- Simplification de la modélisation : utilisation d'une images au lieu de polygones.
- Diminuer le temps de calcul



Texturage : familles



- Familles de textures
 - Textures 2D
 - Textures 3D



Textures 2D



- Placage d'images existantes
 - Motifs
 - Aspect de surfaces



Fonctions de placages

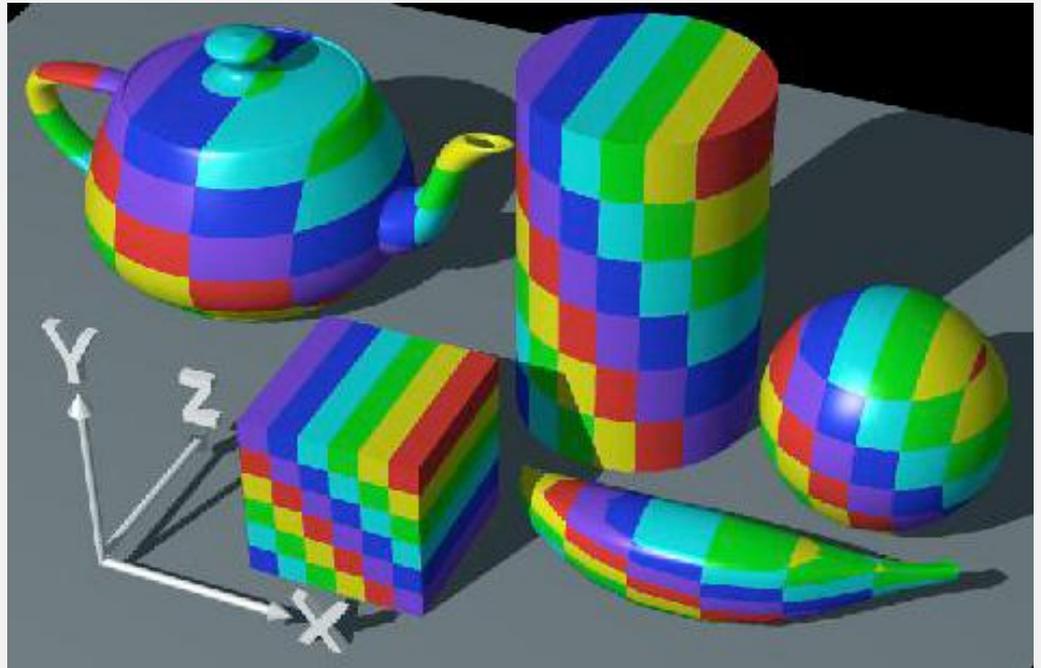
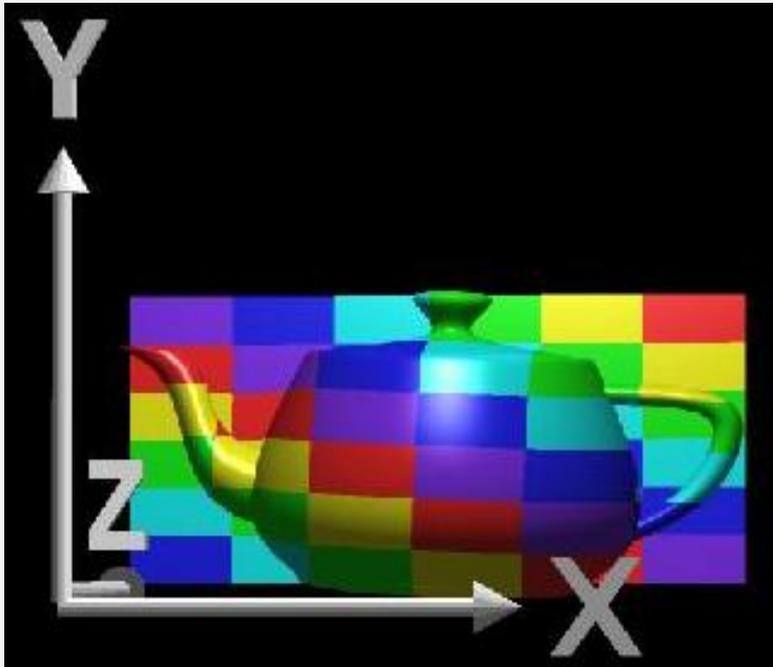


- **Définition d'une forme de placage**
 - Définit la manière dont la texture sera appliquée
 - Fonctions de conversion de \mathbb{R}^3 dans \mathbb{R}^2
 - ✦ $(x,y,z) \rightarrow (u,v)$
- **Définition d'une fonction de conversion**
 - Définit la construction du triplet (x,y,z)
 - Association entre coordonnées de l'objet et formes de placage
 - Fonctions de conversion de \mathbb{R}^3 dans \mathbb{R}^3
 - ✦ $(x_o,y_o,z_o) \rightarrow (x,y,z)$

Formes de placages



- Placage plan
 - Définition d'un plan de projection
 - Projection d'un point (x,y,z) en (u,v)



Formes de placages



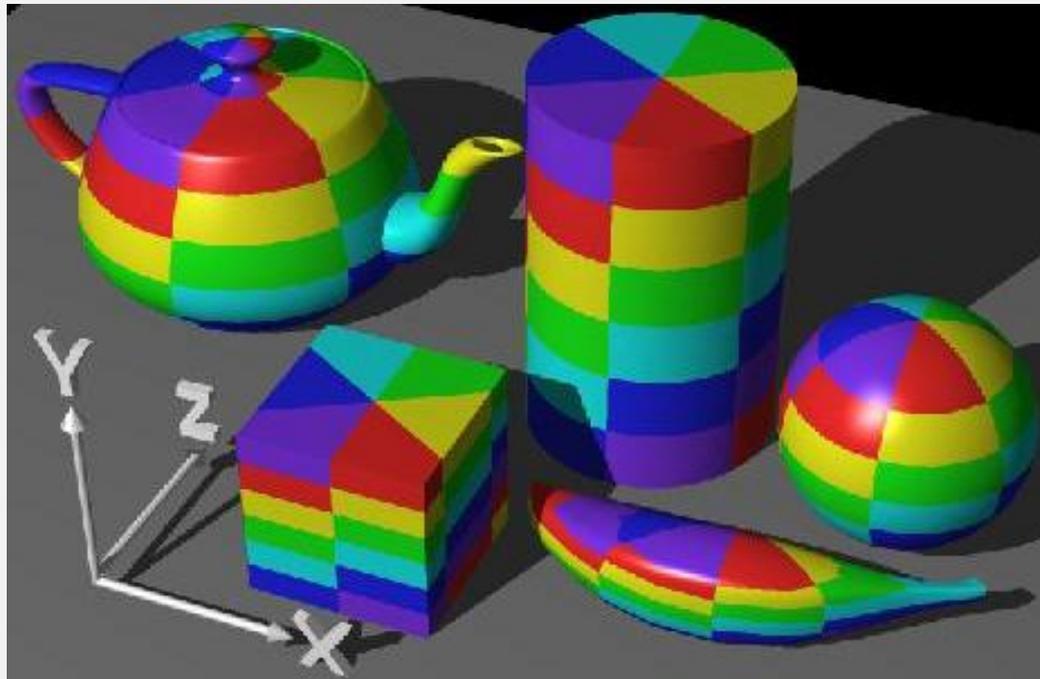
- **Placage cylindrique**
 - Paramétrisation (r, θ, z) du cylindre
 - Seuls θ et z nous intéressent : $(\theta, z) \rightarrow (u, v)$



Formes de placages



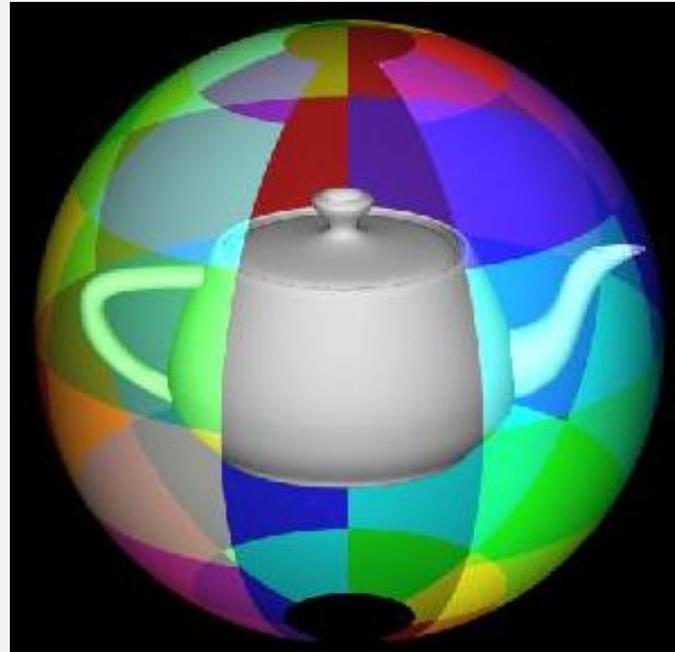
- **Placage cylindrique**
 - Enroulement de la texture autour de l'objet
 - Projection sur un cylindre selon y



Formes de placages



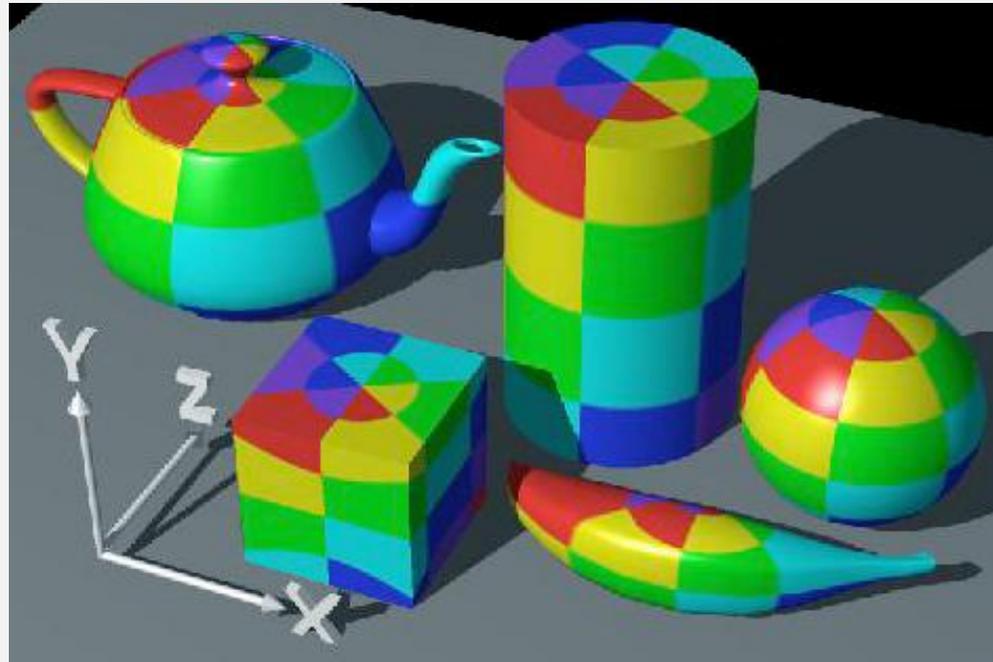
- Placage sphérique
 - Paramétrisation (r, θ, φ) de la sphère
 - Seuls θ et φ nous intéressent : $(\theta, \varphi) \rightarrow (u, v)$



Formes de placages



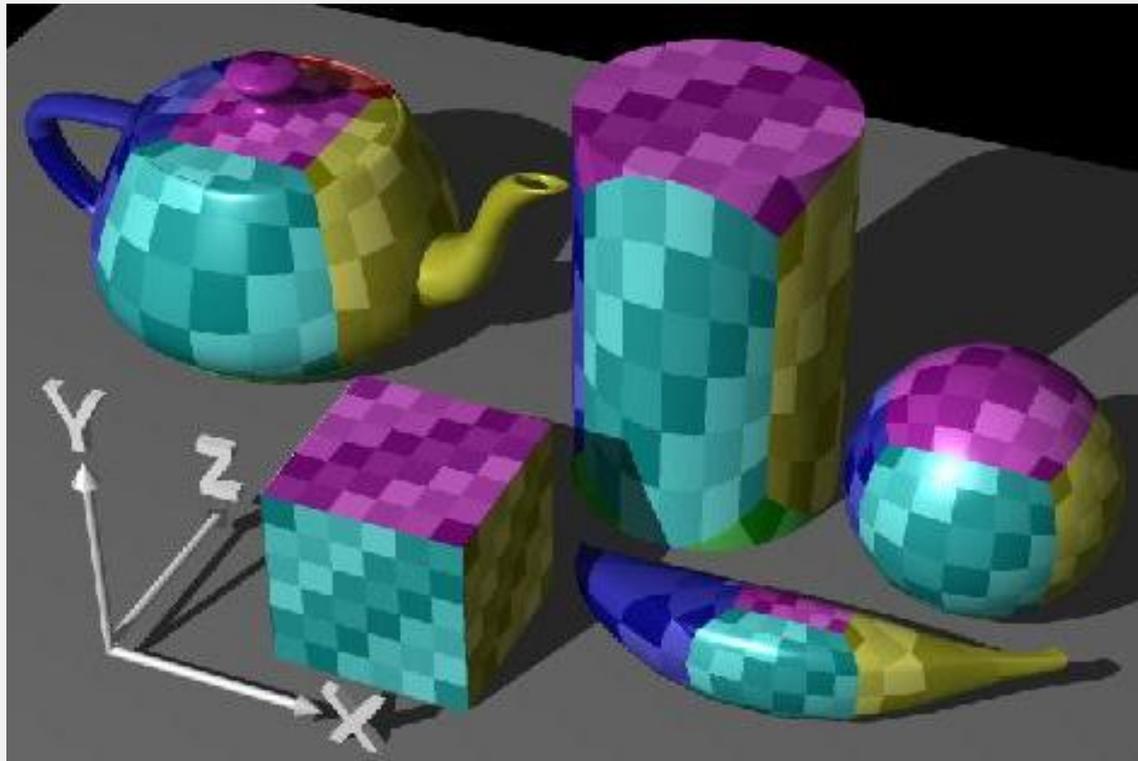
- Placage sphérique
 - Enroulement de la texture autour de l'objet
 - Projection sur une sphère selon y



Formes de placages



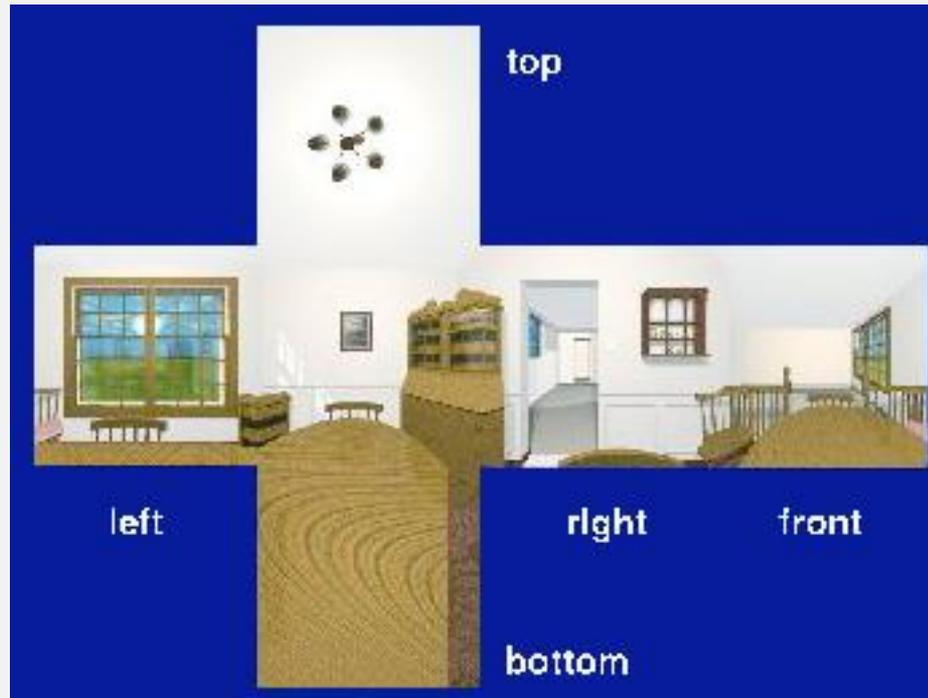
- Placage cubique
 - Résultat du placage



Formes de placages



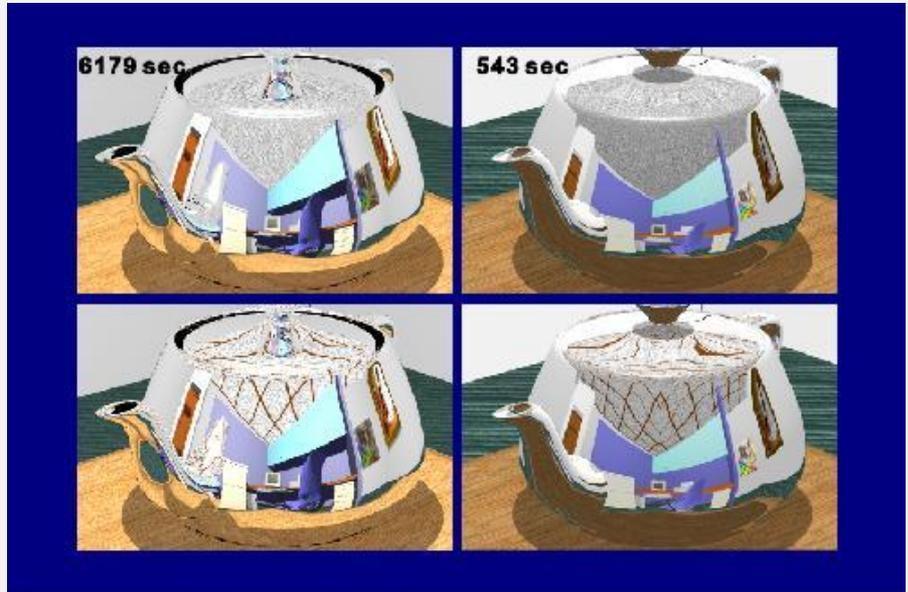
- Placage cubique
 - Peut-être utilisé pour le placage d'environnement



Formes de placages



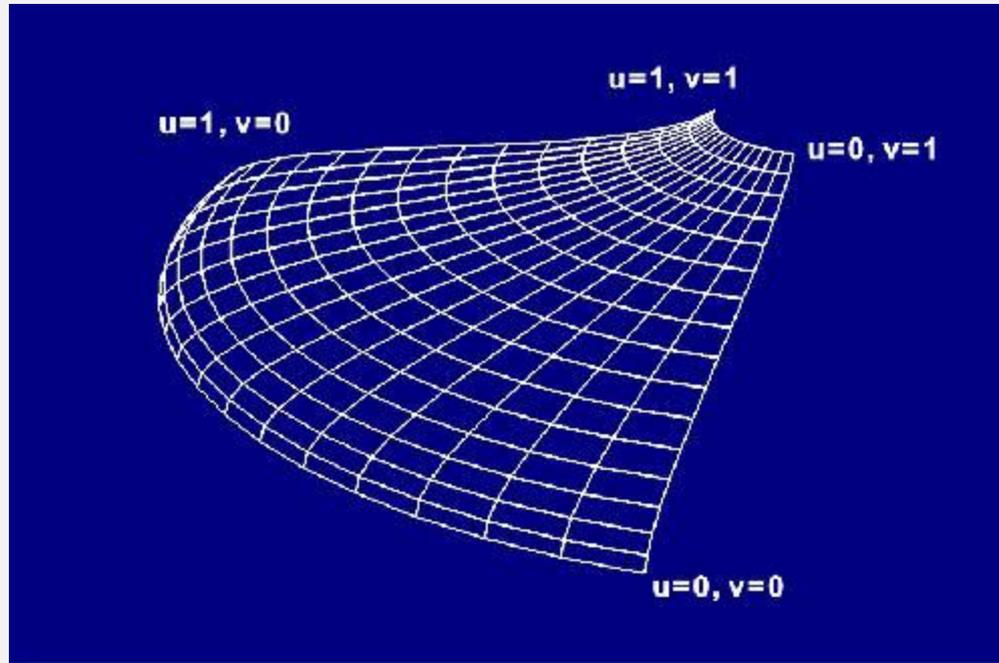
- Placage cubique
 - Plus efficace que le lancer de rayons
 - ✦ temps réel
 - Légèrement moins précis.



Textures sur surfaces paramétriques



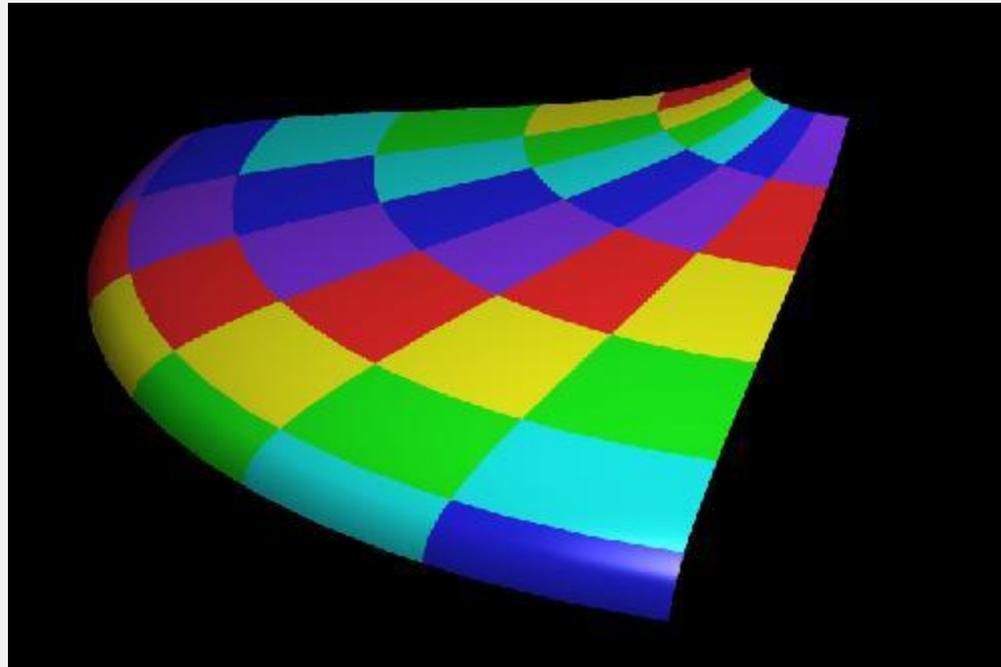
- Textures sur surfaces paramétriques
 - Utilisation des paramètres (u,v) de la surface.
 - Mise à l'échelle de la texture.



Textures sur surfaces paramétriques



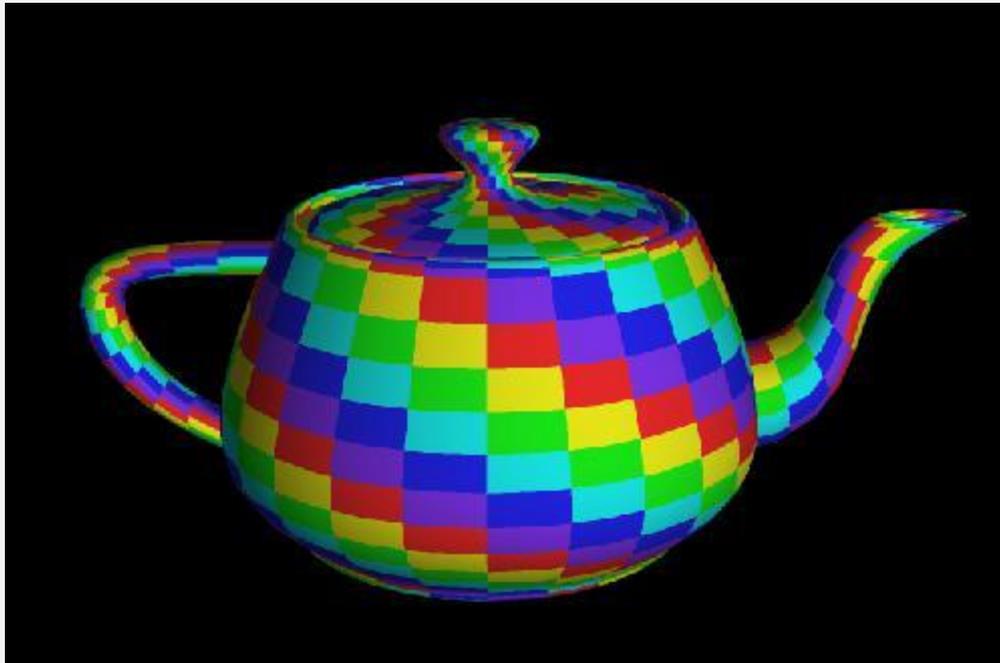
- Textures sur surfaces paramétriques
 - Utilisation des paramètres (u,v) de la surface.
 - Mise à l'échelle de la texture.



Textures sur surfaces paramétriques



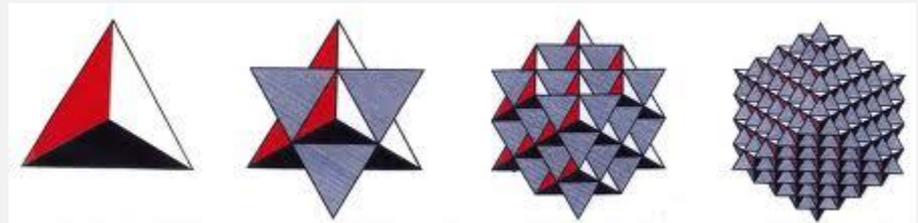
- Textures sur surfaces paramétriques
 - Raccordement de surfaces et de textures.
 - Théière avec 32 carreaux paramétriques.



Textures Procédurales 2D.



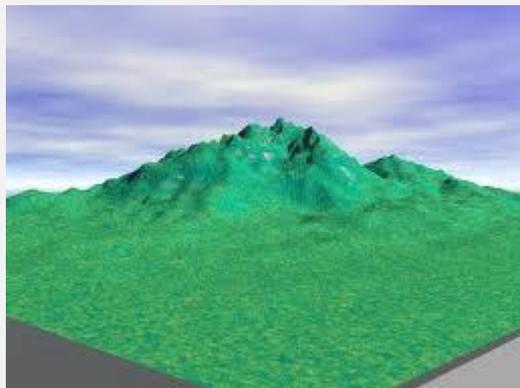
- Définition de la texture par une procédure
 - Dimension quelconque (1D, 2D, 3D, ...)
 - Reproductible
- Génération de texture naturelles
 - Fonctions de bruit
 - Fractales : La plupart des objets naturels sont fractals
 - ✦ Montagnes
 - ✦ Arbres
 - ✦ Feu
 - ✦ Nuages
 - ✦ Surface de l'eau ...



Textures Procédurales 2D.



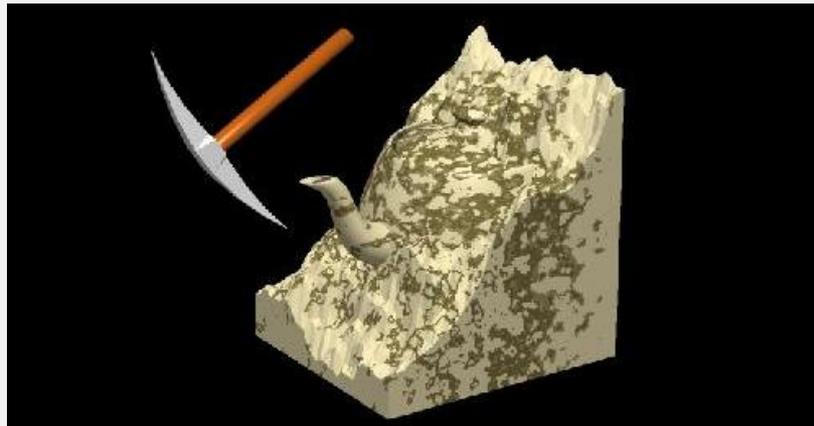
- Création de textures fractales à l'allure naturelle



Textures 3D



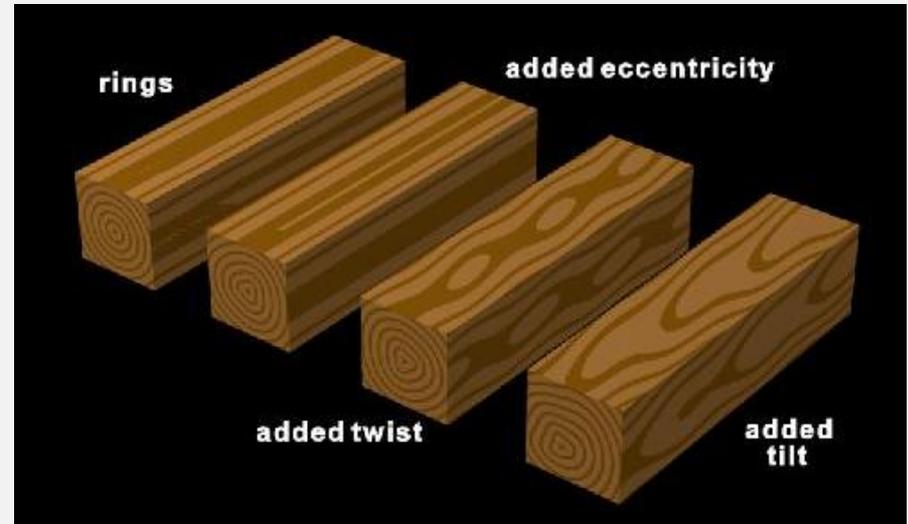
- Texture en générale procédurale
- Principe identique aux textures 2D.
- Détermination de la couleur
 - Ne nécessite pas de forme de placage
 - Couleur calculée en (x,y,z) par une procédure
 - ✦ Calcul dans le repère de l'objet



Textures procédurales 3D



- Motifs irréguliers
 - Plus réalistes
 - Définis par une fonction de bruit 3D
 - ✦ isotropique, stationnaire, support limité, intervalle connu

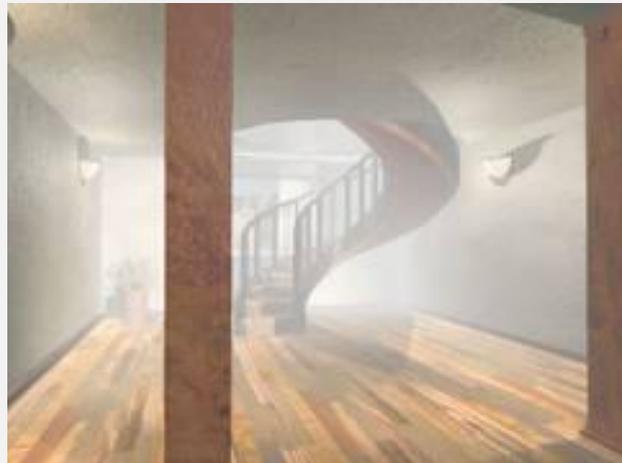


Textures procédurales 3D



Fonction De Bruit

- Phénomènes naturels ou aléatoires
 - Valeur du bruit : somme de nombres aléatoires de différentes amplitudes et fréquences.
- Applications: Nuage, brouillarde, poussière.....



Textures procédurales 3D



- Exemples de textures procédurales multiples



Amélioration

35

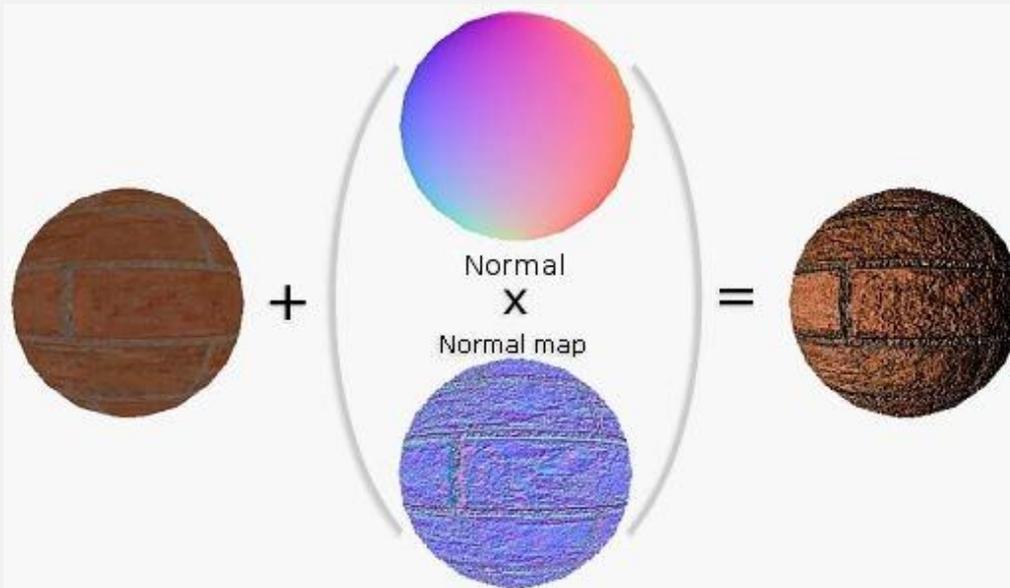
Amélioration de l'apparence de la texture de base

- Le bump mapping
- Le displacement map

Bump-Mapping



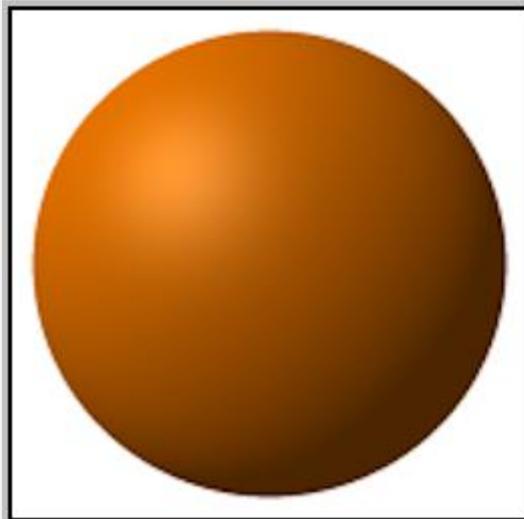
- Modification de l'état de surface géométrique des points de la surface à laquelle on applique le « displacement map »
 - displacement map : texture créant du relief selon les valeur de la couleur.
 - Application : Apparence bosselée, rugueuse ...



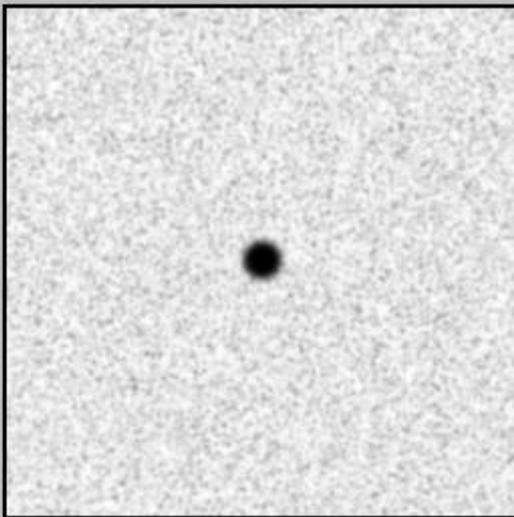
Bump-Mapping



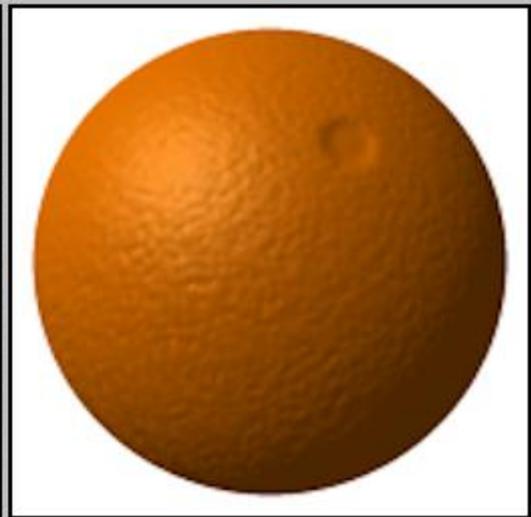
- Utilisation des fonctions de bruit pour la modification de la forme des surfaces des objets
 - Bruit(N_x, N_y, N_z)



Surface originale



Bruit



Résultat

Comparaison



Original



Bump Mapping



Displacement Mapping

Fin Cours