

Hiver 2019

Infographie IMN428

Plan de cours

Par
Pierre-Marc Jodoin

Présentation

- **Professeur** : Pierre-Marc Jodoin
- **Courriel** : pierre-marc.jodoin@usherbrooke.ca
- **Page web** :
info.usherbrooke.ca/pmjodoin/cours/IMN428/index.html
- **Local** : D4-1016-1, pavillon des sciences
- **Période de disponibilités** : pas mal tout le temps!

- Présentations magistrales
 - Mardi de 13h30 à 14h20
 - Vendredi de 10h30 à 12h20.

Évaluation IMN428

- 5 travaux pratiques 40%
 - Tp1 4 %
 - Tp2 8 %
 - Tp3 10%
 - Tp4 8%
 - Tp5 10%
- Examen intra 20%
- Examen final 40%

3

Évaluation (suite)

- Les examens se font **seul**.
- L'examen final portera sur toute la matière vue en classe
 - Date des examens :
 - **intra** à déterminer
 - **final** à déterminer
- Vous avez droit à des feuilles **manuscrites non photocopiées** pour toute documentation.
- Votre présence aux séances magistrales est fortement recommandée.

4

Évaluation (suite)

- Les travaux pratiques se font **PAR ÉQUIPE DE TROIS**.
 - Sinon **PÉNALITÉS**
- Aucun rapport à remettre pour les tp.
- La remise des travaux pratiques se fait par le système **turninWeb**
(<http://opus.dinf.usherbrooke.ca/>)
- 10 points par jour de retard + 0 après 7 jours de retard.
- Une erreur de remise sur **turninWeb**

peut mener à une note de 0.

5

Préalables

- Connaissances de base en C/C++.
- Bonnes connaissances en algèbre linéaire.
- Aucun livre/manuel à acheter.

6

Recommandations

- **N'attendez pas à la dernière minute pour faire les TP**
- Faites 100% des TP et non 33.3%-33.3%-33.3%.
- Jamais une bonne idée de plagier
- Participation active en classe
- Feedbacks en temps réel.

7

Contenu et horaire du cours

- Phénomène de la vision (4 heures)
 - Introduction à l'infographie.
 - Caméra.
 - Paramètres de vision.
 - Pipeline graphique et OpenGL.
 - CPU vs GPU
 - Espace couleur.
- Transformations géométriques (4 heures)
 - Rappel d'algèbre linéaire (matrices - vecteurs).
 - Cordonnées homogènes.
 - Transformations affines 2D-3D.
 - Rotation-translation-changement d'échelle-cisaillement.
 - Ordre des transformations.
 - Gestion des matrices dans OpenGL.
 - Transformation 3D.
 - La méthode de Rodriguez.

8

Contenu et horaire du cours

- Illumination (4 heures)
 - Modèles d'illumination locale
 - Sources lumineuses (ponctuelle, directionnelle, surfaciques, volumétriques)
 - Propriétés des surfaces et réflexion (diffuse, ambiante, spéculaire, modèles de Phong et de Blinn)
 - BRDF
 - Lissage (Flat, Gouraud, Phong)
 - Illumination avec OpenGL
- Courbes paramétriques (6 heures)
 - Fonctions implicites, explicites et paramétriques
 - Courbes de Bézier (algorithme de deCasteljau)
 - Courbes de Hermite
 - Catmull-Rom
 - B-Splines
 - *Les Nurbs (si le temps le permet)*

9

Contenu et horaire du cours

- Texture (6 heures)
 - Plaquage de textures
 - Aliasing et filtrage de texture
 - Anti-aliasing (*mip mapping*)
 - *Displacement mapping*
 - *Bump mapping*
 - *Environment mapping*
 - *Billboarding*
- Transformations et projection (5 heures)
 - Projections perspectives et parallèle (oblique, orthographique)
 - Matrices de projection (parallèle et orthographique)
 - Volume de l'utilisateur
 - Volume canonique
 - Fenêtre de clôture

10

Contenu et horaire du cours

- Visibilité (6 heures)
 - Classes d'algorithmes d'élimination des faces cachées
 - Algorithme du peintre
 - Tampon Z (Z-buffer)
 - Ombres : *Shadow maps* , *planar shadows*, *shadow volumes*, *soft shadows*.
 - Arbre PBE (BSP)
 - Lancer de rayons
- Rastérisation (3 heures)
 - Traçage de ligne (Algo de base, Bresenham)
 - Traçage de cercle (algo de la figure 3.15 FVD)
 - Remplissage de figures (arrêtes horizontales, edge tables, active edge table)
 - Images en demi-ton

11

Introduction à l'infographie

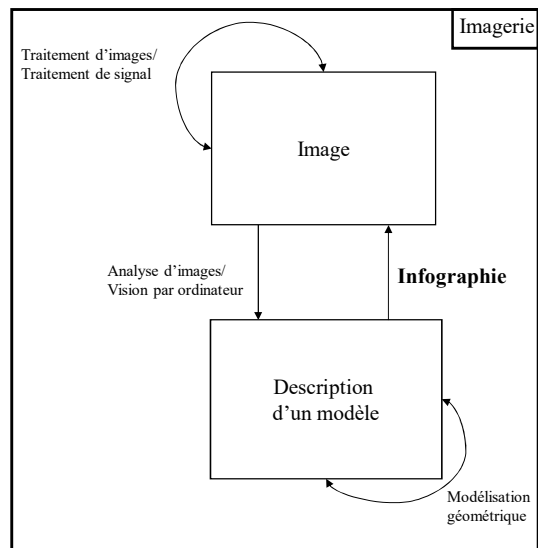
12

Définition

- Ensemble des techniques permettant de reproduire des images de synthèse (la plupart du temps « *photoréalistes* »)
- Inverse de l'analyse d'images qui interprète le contenu des images pour reproduire le monde réel
- Informatique + Graphisme

13

Où se situe l'infographie?



Cf. Max Mignotte

14

Domaines d'application

- Jeux vidéos
- Films d'animation
- Effets spéciaux
- Simulation
- Conception assistée par ordinateur
- Réalité virtuelle
- Visualisation
- Imagerie médicale
- ...

15

Jeux vidéos



Lara Croft dans Tomb Raider

Au Québec : 9 000 personnes

16

Films d'animation et effet spéciaux



Shrek



Personnage virtuel de *Golum* dans le seigneur des anneaux

17

CAD

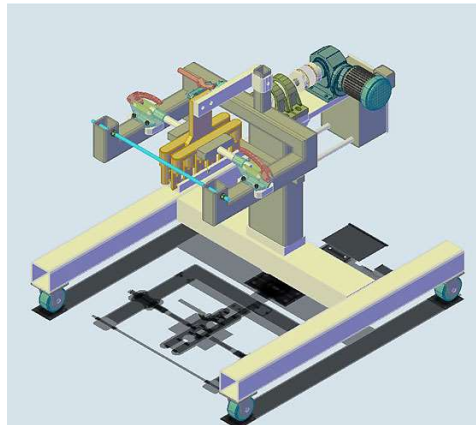
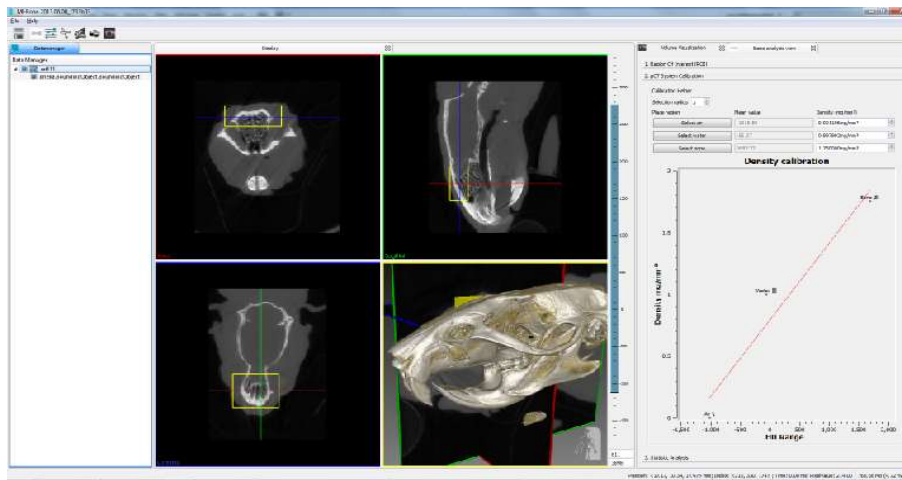


Image générée avec AutoCad

18

Imagerie médicale



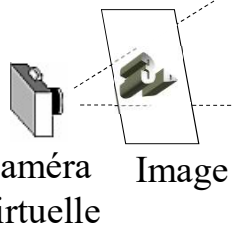
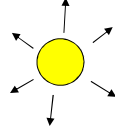
Visualisation 3D

(Imeka inc.)

19

Exemple typique d'une scène 3D

Source(s) lumineuse(s)



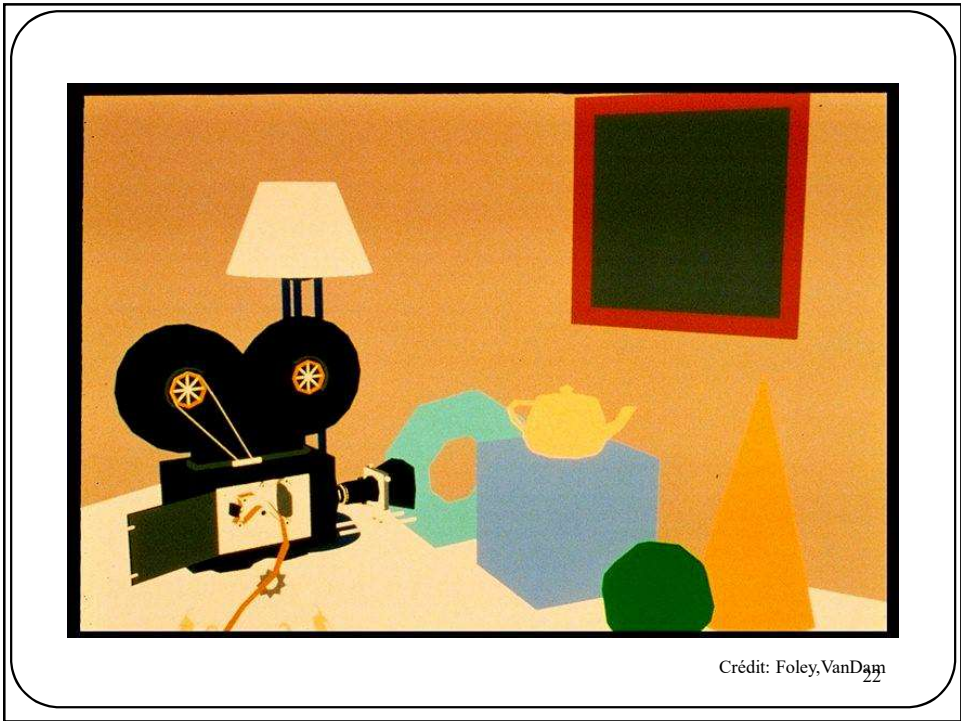
Caméra virtuelle

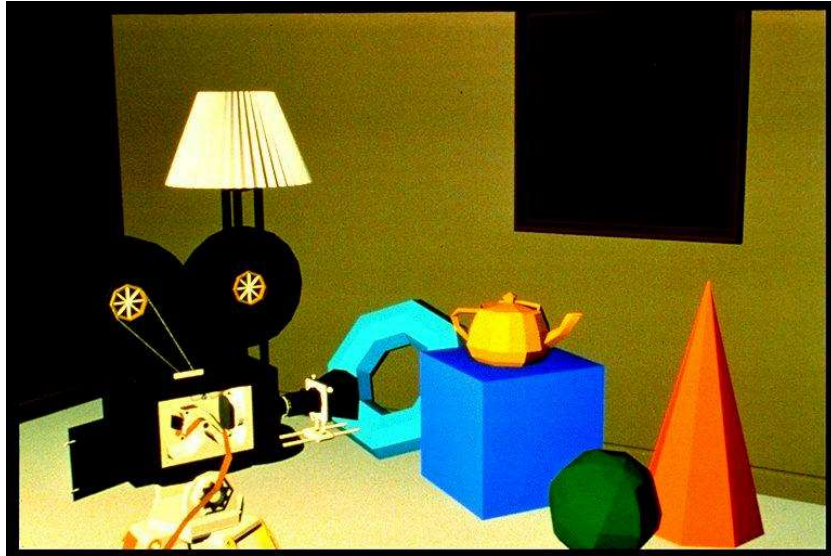
Image



Objet(s) 3D (ayant couleur, texture, paramètres de réflexion, etc.)

20

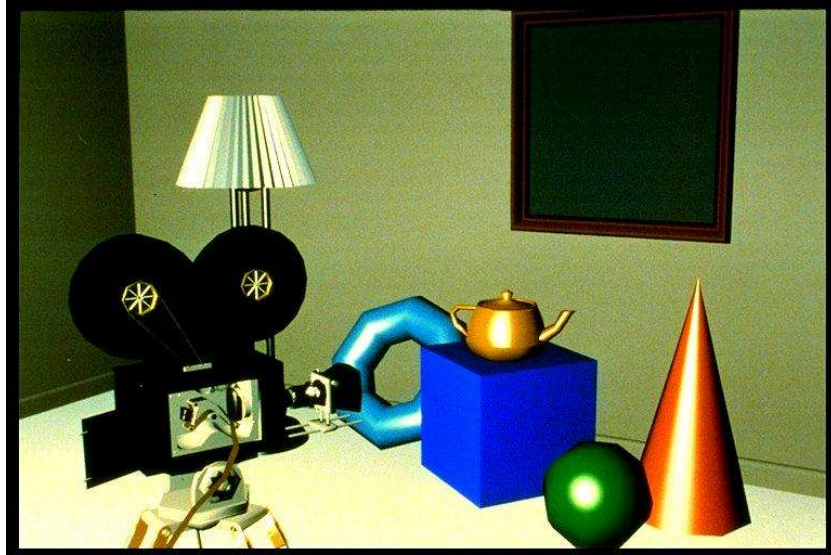




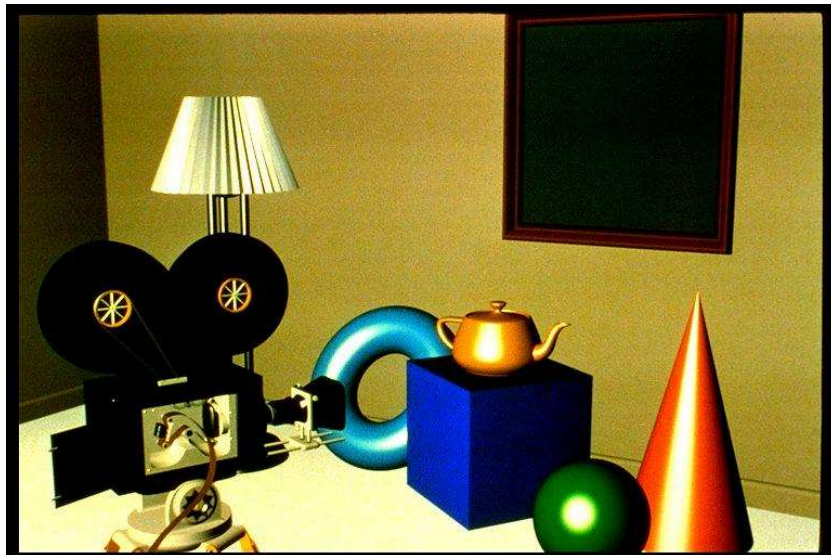
Crédit: Foley, VanDam
23



Crédit: Foley, VanDam
24



Crédit: Foley, VanDamm
25



Crédit: Foley, VanDamm
26



Crédit: Foley, VanDamm
27



Crédit: Foley, VanDamm
28