

Rendu expressif - 2

Cours M2R Images, Vision, et Robotique
Techniques de Rendu pour la Synthèse d'images

David Vanderhaeghe

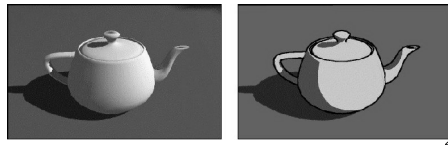
plus d'images, plus de vidéos, plus de slides ... plus longtemps ?

1

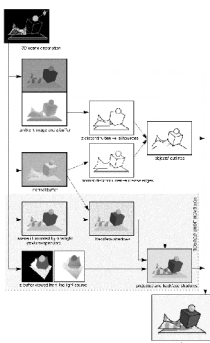
Technique basée « Shading »

- 3D
 - Modification du pipeline standard
- Exemple Toon Shading (ou Cel Shading)

[Cartoon-Looking Rendering of 3D-Scenes, P. Decaudin, 1996]



2



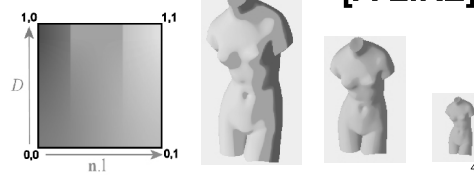
3

X-Toon

[X-Toon: An extended toon shader, P. Barla, J. Thollot, L. Markosian, NPAR06]

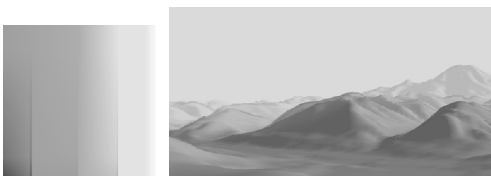
- Toon shading : discrétisation de couleur
- X-toon : Ajout de contrôle et de niveaux de détails/abstraction

[A LIRE]



4

Autre exemple



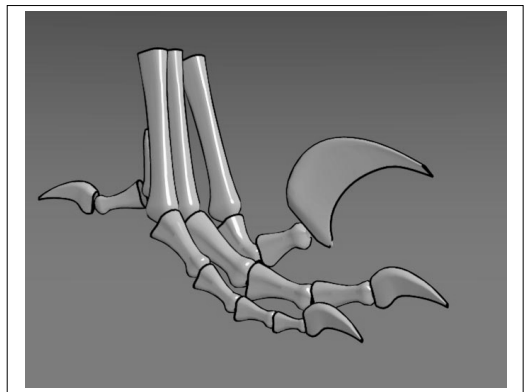
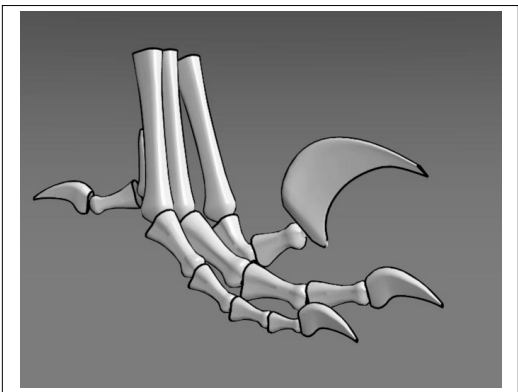
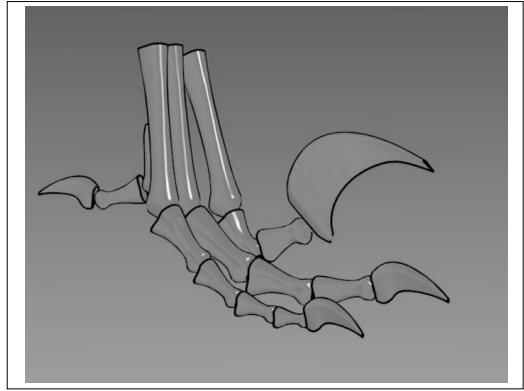
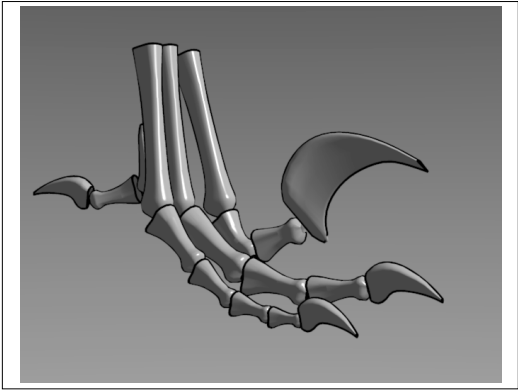
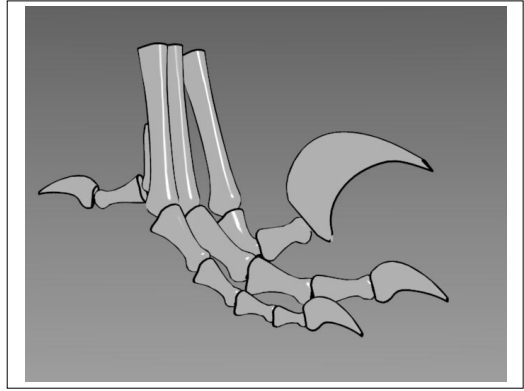
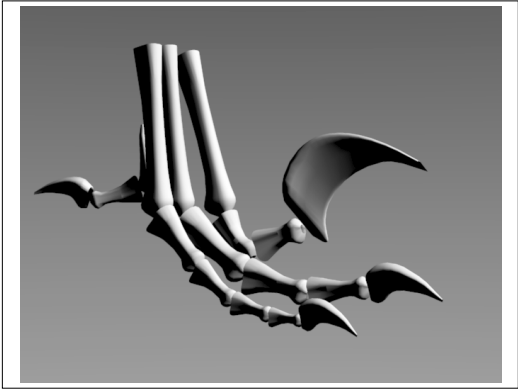
Vidéo

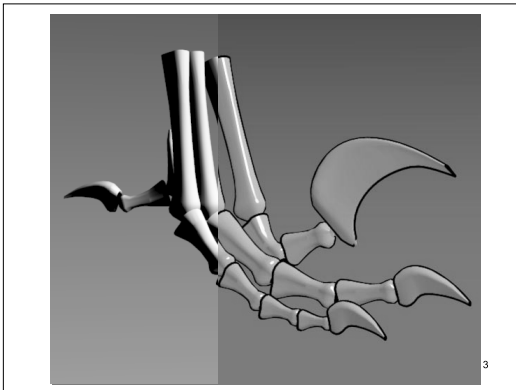
Technical Illustration

[A Non-Photorealistic Lighting Model For Automatic Technical Illustration:
A. Gooch, B. Gooch, P. Shirley, E. Cohen, SIGGRAPH 1998]

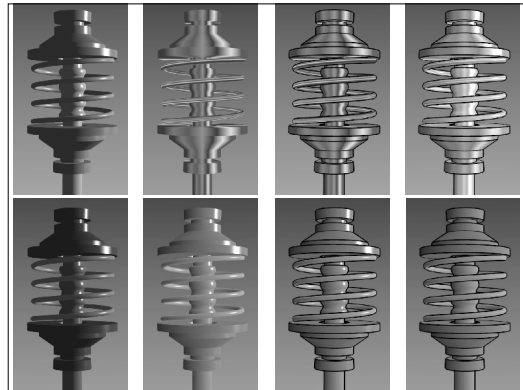
- Observations:
 - Lignes de crêtes, silhouettes, contours: noir
 - Utilisation de dégradé froid vers chaud plutôt que noir vers blanc (objet matte)
 - Lumière unique pour les spéculaires
 - Pas d'ombres
 - Métal : comme si très anisotrope

6





3



Tonal Art Map

[Non-Photorealistic Virtual Environments: A. Klein, W.Li, M. Kazhdan, W. Corrêa, SIGGRAPH 2000]

- MipMap ou RipMap
- Adapter NPR
- Chaque niveau:
 - Coup de pinceau
 - Taille « constante » pinceau en image
- Mais:
 - Flou pour les transition (sinon pop)

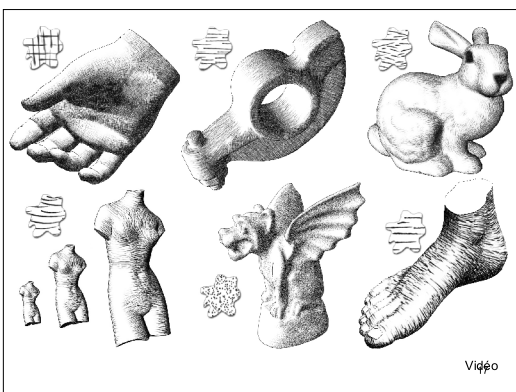
Hatching

[Real-time hatching :E. Praun, H. Hoppe, M. Webb, A. Finkelstein, SIGGRAPH 01]
 [Fine tone control in hardware hatching NPAR 02]

- Hatching : représentation du ton par hachures
- Ton -> index dans texture
- Plusieurs textures et MipMap

$$\left(\frac{1}{2^i} + \frac{1}{2^j} \right) = \frac{1}{2^k}$$

16

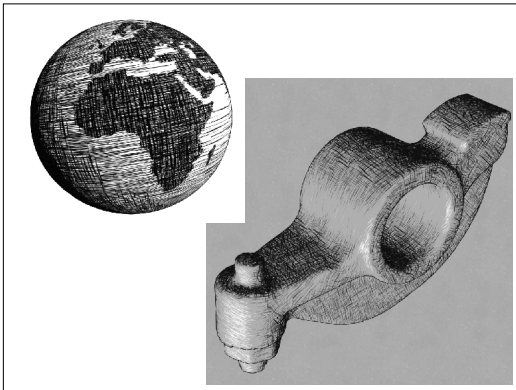


Viçôo

256x256x64 128x128x32 64x64x16 32x32x8

(a) (b) (c) (d)

18



Un dernier pour la route

[The Lit Sphere: A Model for Capturing NPR Shading from Art:
P. Sloan, W. Martin, A. Gooch, B. Gooch GI 01]

- Observation : artistes utilisent des sphères
- La couleur dépend de la normale
- Idée : utiliser une envmap « NPR » (comme pour les silhouettes)

Version artiste

Version automatique

21

Le truc cool: transfert d'éclairage

22

Et de près ?



Abstraction

- Gérer le niveau de détails
 - Primitives > 1 pixel, peut abstraire détails
 - Mettre l'accent les éléments « importants »
- Penser à l'abstraction dans les méthodes de rendu NPR
- Quelques approches basées abstraction

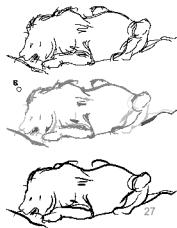
26

Abstraction de dessin au trait

[Geometric Clustering for Line Drawing Simplification: P. Barla, J. Thollot, F. Sillion, EGSR 05]

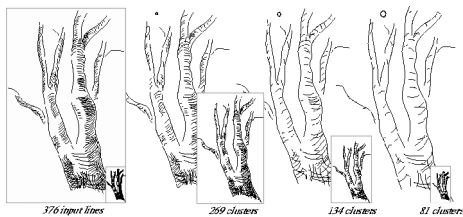
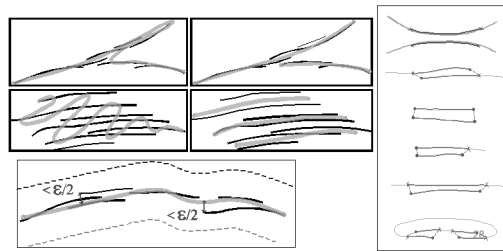
- En entrée un ensemble de lignes
- On veut réduire le nombre de ligne
- La lisibilité du dessin

- Niveau de détails
- Stylisation plus lisible



Perceptual grouping [Palmer]

- Proximité, parallélisme, continuité, couleur

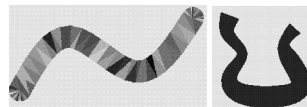


29

En rendu peinture (statique)

[Paint by Relaxation: A. Hertzmann, CGI 01]

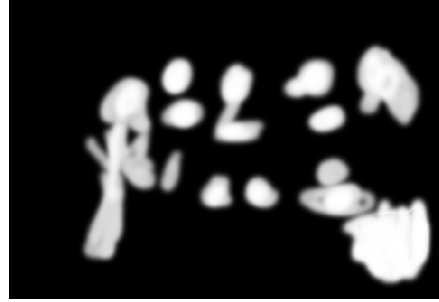
- Principe :
 - Comparer la peinture courante à la photo
 - Coups de pinceau là où trop éloigner
 - Pour différentes taille de coups de pinceau
- Contrôle de l'abstraction
 - Taille min de coup de pinceau



Contrôle de l'abstraction



Contrôle de l'abstraction



Contrôle de l'abstraction



Contrôle de l'abstraction



Abstraction d'images

- Styliser une photo
- Supprimer le détail
- Garder les éléments importants

35

Utilisation d'eye tracking

[Abstracted Painterly Renderings Using Eye-Tracking Data: A. Santella, D. DeCarlo, NPAR 02]
[Stylization and Abstraction of Photographs, SIGGRAPH 02]



36

Utilisation d'eye tracking

[Abstracted Painterly Renderings Using Eye-Tracking Data: A. Santella, D. DeCarlo, NPAR 02]
[Stylization and Abstraction of Photographs, SIGGRAPH 02]



37

Utilisation d'eye tracking

[Abstracted Painterly Renderings Using Eye-Tracking Data: A. Santella, D. DeCarlo, NPAR 02]
[Stylization and Abstraction of Photographs, SIGGRAPH 02]



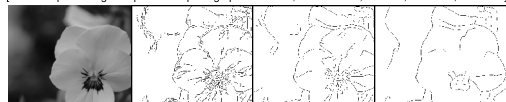
38

Version Peinture



Approche Scale Space

[Structure-preserving manipulation of photographs: A. Orzan, A. Bousseau, P. Barla, J. Thollot, NPAR 07]

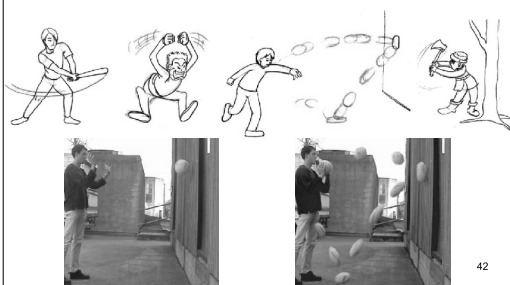


- Détection d'arêtes multi-échelle
- Relation entre les différentes échelles (tracking d'arêtes)
- Sélection des arêtes pertinentes
 - Suivant niveau de détail globale
 - Suivant carte d'importance
- Reconstruction de poisson à partir des gradients sur les arêtes sélectionnées



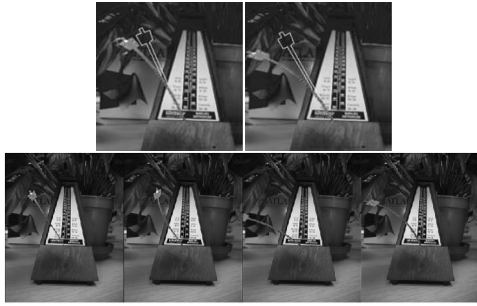
Version automatique pour vidéo

[Video Tooning: J. Wang, Y. Xu, H. Shum, M. Cohen, SIGGRAPH 02]
[Video Paintbox: The Fine Art of Video Painting: J. Collomosse, D. Rowntree, P. Hall, CG 05]



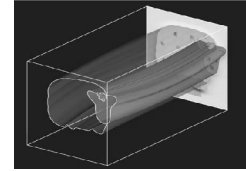
42

Déformation/empahse



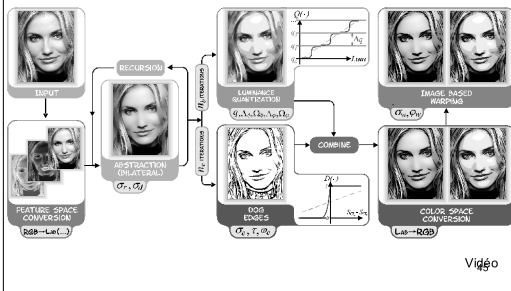
Fonctionnement

- Segmentation 2D+t
- Stylisation/déformation des régions
- Key frames propagées dans l'animation



Version realtime pour vidéo

[Real-time video abstraction: H. Winnemöller, S. Olsen, B. Gooch, SIGGRAPH 06]



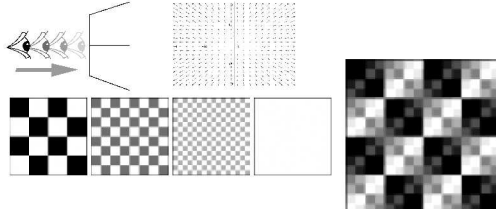
Cohérence temporelle

- Évolution du style et des primitives au cours de l'animation
 - coup de pinceau
 - grain du papier
 - pigments
- Différentes métaphores
 - suivre les objets
 - suivre la caméra
 - ...

Video

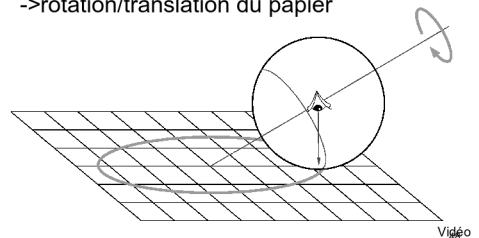
Cas du papier

- La caméra bouge le papier [Dynamic Canvas for Non-Photorealistic Walkthroughs: M. Cunzi, J. Thollot, S. Paris, G. Debunne, J.D. Gascuel, F. Durand, GI2003]
- Passe d'une échelle à l'autre suivant zoom



Cas du papier

- Mouvement de caméra
 - >rotation/translation du papier



Video

Cas du papier

- Le papier bouge avec l'objet [A Generative Model For Dynamic Canvas Motion: M. Kaplan, E. Cohen, CA 05]
- Fibres attachés aux objets
- Sélection au moment du rendu

Vidéo

Cas des marques

- Plus naturel de suivre le mouvement des objets
- Les approches textures souffre de la projection perspective
- Approche 2D : dessin des marques en 2D à partir des données 3D

50

Stippling

- Placer des petits point d'encre noir pour représenter le ton
- Technique fixe très poussé (distribution, contrôle du ton)
- Technique 3D animée basique (problème de distribution) mais avec cohérence temporelle

51

Weighted voronoi stippling

[Weighted Voronoi Stippling, A. Secord, NPAR 02]

- Calcule région de voronoi
 - Distribution initiale uniforme
- Lloyd amélioré
 - Déplace les points vers centre de masse
 - Masse calculé en intégrant le niveau de l'image d'origine

52



53

Realtime stippling

[Real-Time Animated Stippling: O. Pastor, B. Freudenberg, T. Strothotte, CGA 03]

- Utilise directement les vertex du maillage
 - Un point par vertex
 - Niveau de détail par subdivision/simplification
 - Comme view dependent progressive meshes [Hoppe SIGGRAPH 96/97]
 - Randomisation des position des vertex pour « meilleur » distribution
- Trop dépendent du maillage
- Problème de projection des points

Vidéo

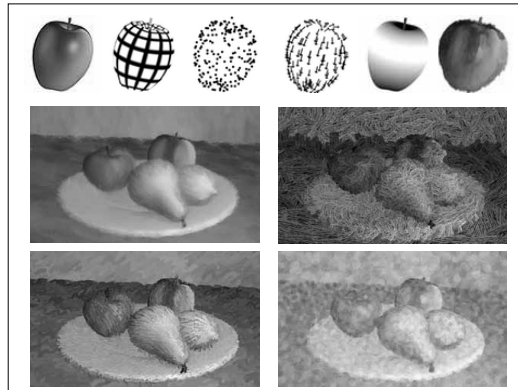
Painterly Rendering for Animation

[B. Meier, SIGGRAPH 96]

- Place un nombre fixe (prédéfini) de point d'attache sur les objets
- Dessine un « coup de pinceau » à partir de chacun des points d'attache
- Les points d'attache suivent les objets
- Point de vue restreint

[A LIRE]

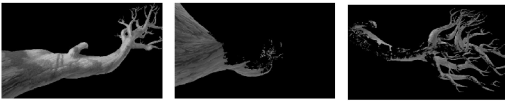
55



Deep canvas

[G. Katanics, T. Lappas, SIGGRAPH 03 Courses]

- Même esprit que WYSIWYG NPR
 - artiste dessine tout les coups de pinceau
 - projection du chemin en 2D et dessin



57

Versions dynamiques

[Realtime painterly rendering for MR application: M. Haller, D. Sperl, GRAPHITE 04]

- Méthode de sélection des points d'attache à la volée suivant le point de vue
- Peut aussi raffiné à la demande (pas de contraintes sur la caméra)
 - Mais les points d'attache sont placé directement sur les objets, problème lors de la projection

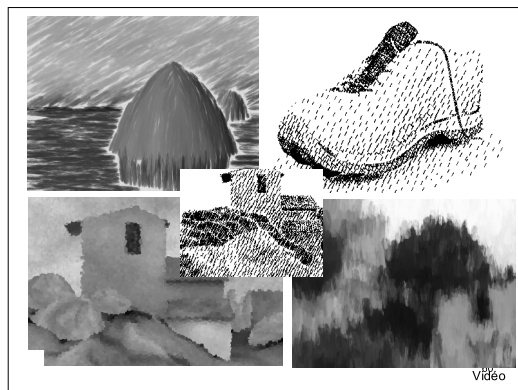
58

Approche distribution 2D

[Dynamic point distribution for stroke based rendering: D. Vanderhaeghe, P. Barla, J. Thollot, F. Sillion, EGSR 07]

- Les points d'attache sont distribués en 2D
- Puis projetés sur la scène pour suivre le mouvement d'une frame à l'autre
- A chaque frame, mise à jour des points d'attache suivant un critère de distribution

59



Remplissage de région

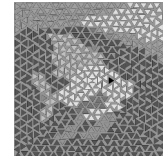
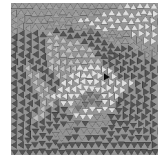
- Il n'y a pas forcément de 3D en dessous
- Les régions à remplir sont indépendantes des objets sous-jacents
- Deux axes : mosaïques, pigment

61

Animosaics

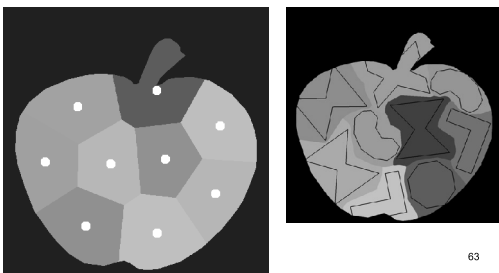
[K. Smith, Y. Liu, A. Klein, SCA 05]

- Seule les régions (vectorielles) sont considérées
- Plusieurs possibilité d'ajout/suppression
- Choix guider par des règles de gestalt



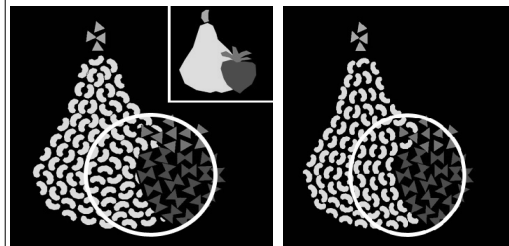
62

Voronoi région



63

Bord de région ?



vidéo

Watercolorisation of video

[Video Watercolorization using Bidirectional Texture Advection: A. Bousseau, F. Neyret, J. Thollot, D. Salesin, SIGGRAPH 07]

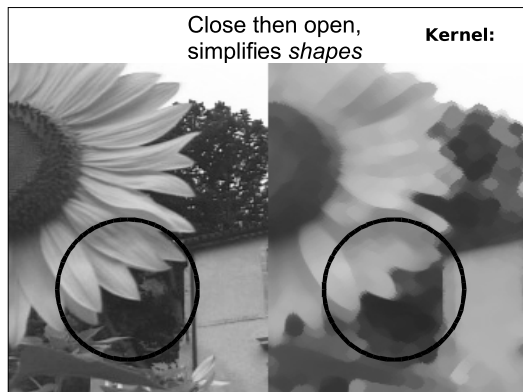
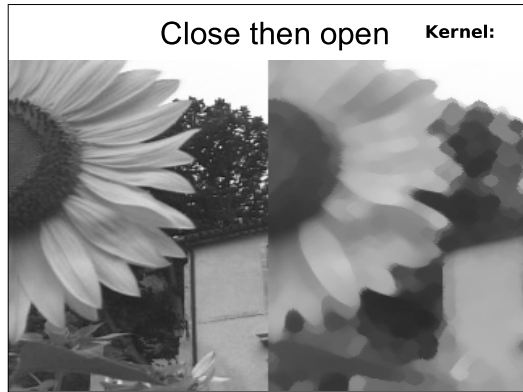
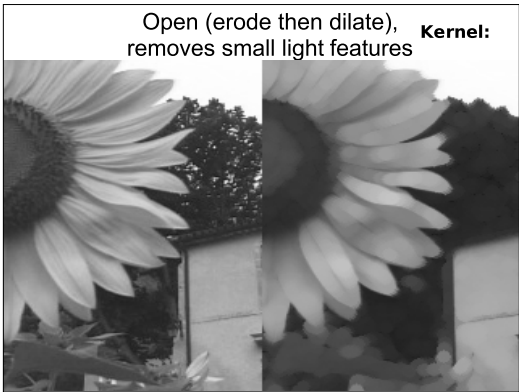
- Abstraction et cohérence temporelle

65

Dilate (maximum),
spreads the light features

Kernel:

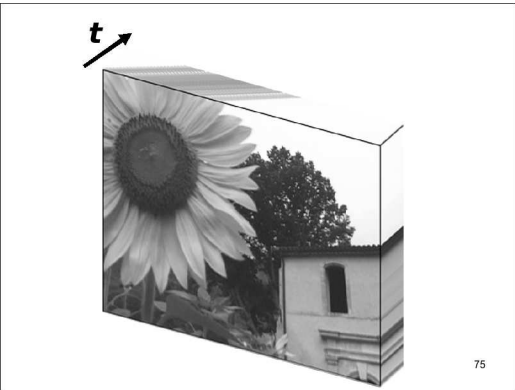




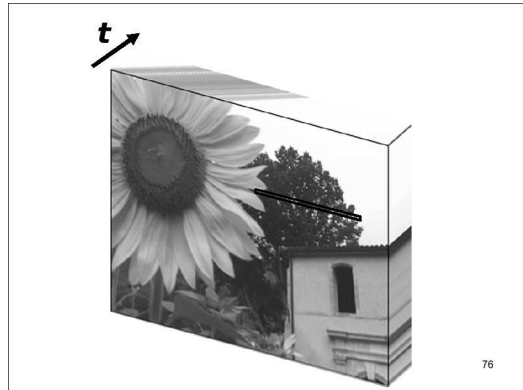
Per frame basis: flickering and popping



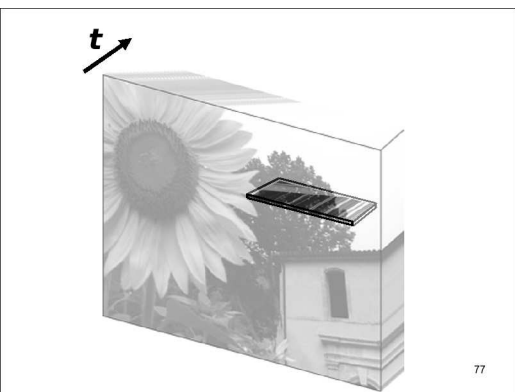
74



75



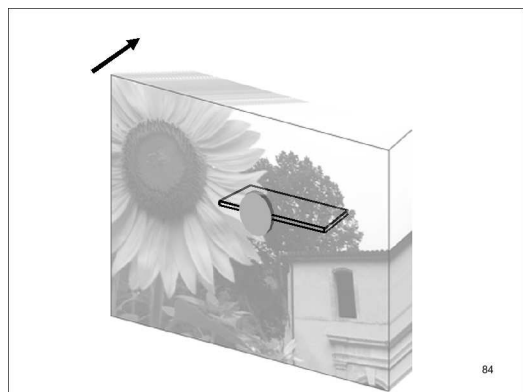
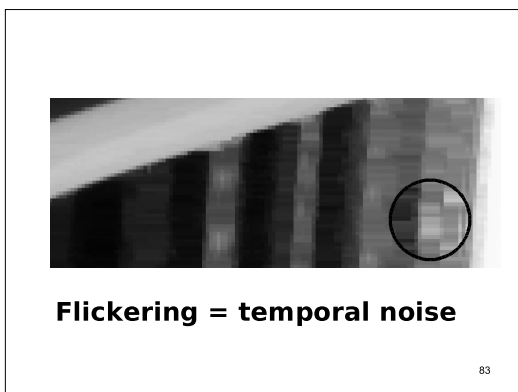
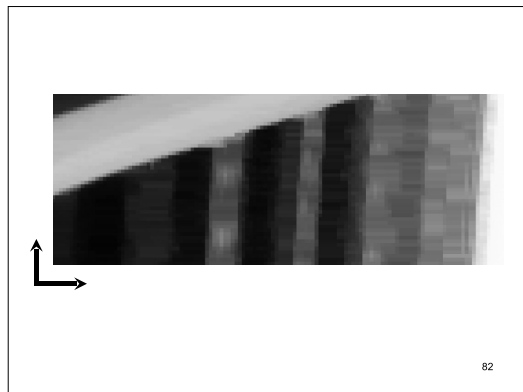
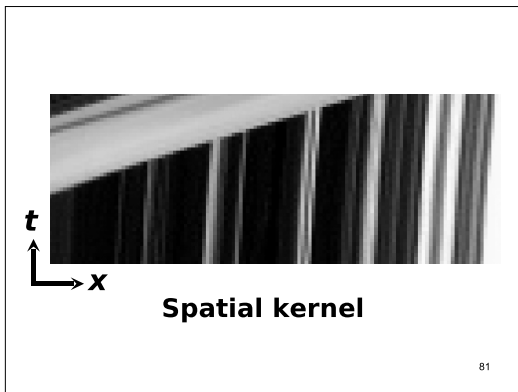
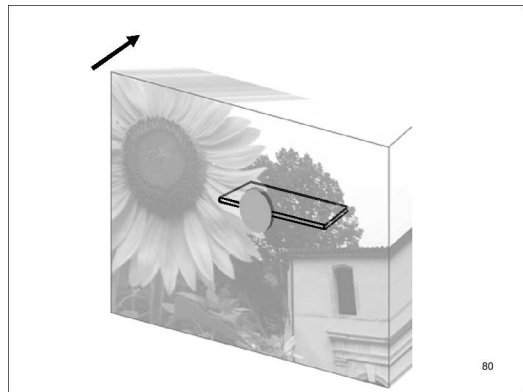
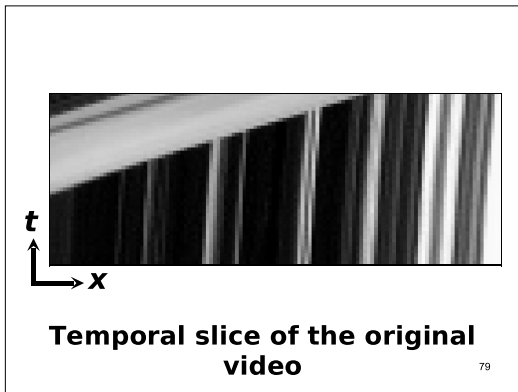
76

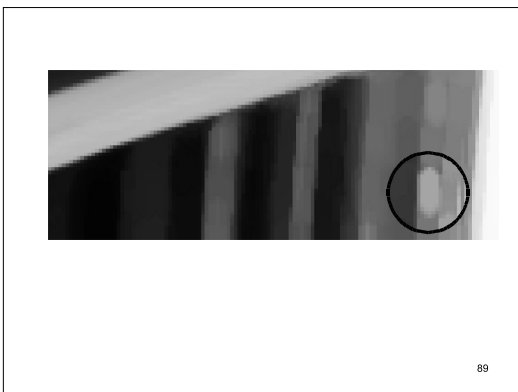
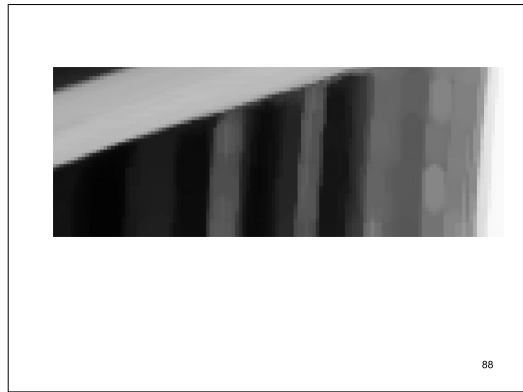
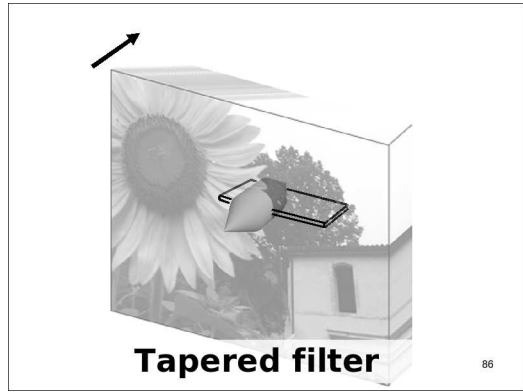
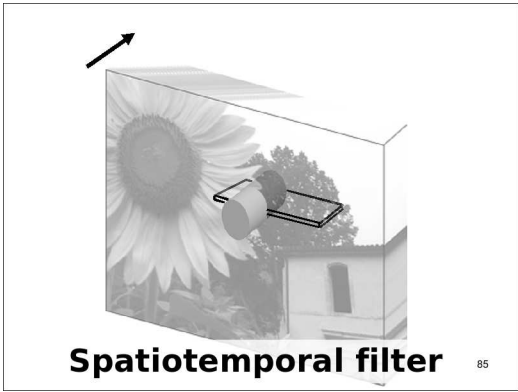


77

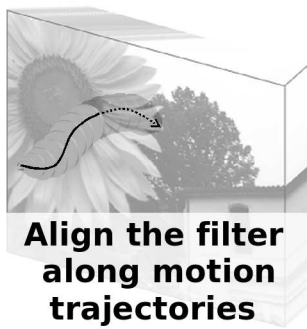
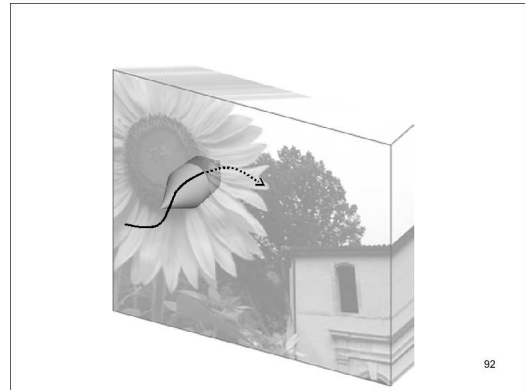


78





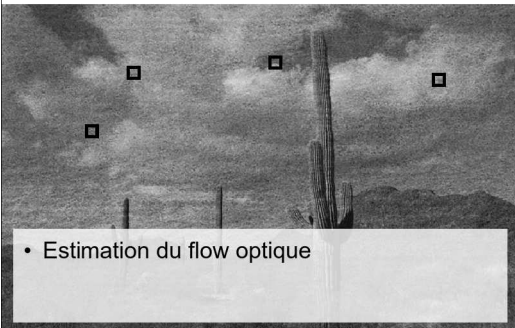
Motion compensation before filtering



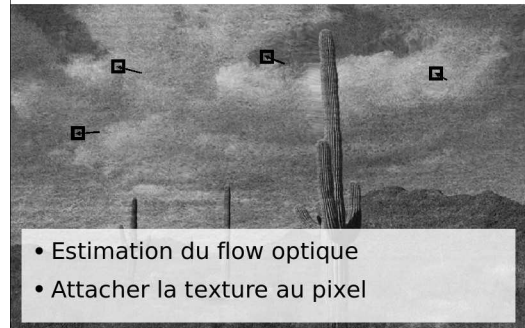
Align the filter along motion trajectories

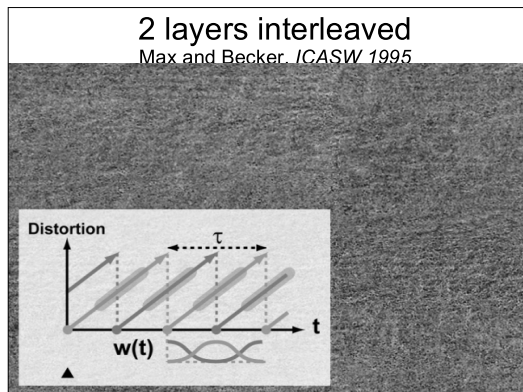
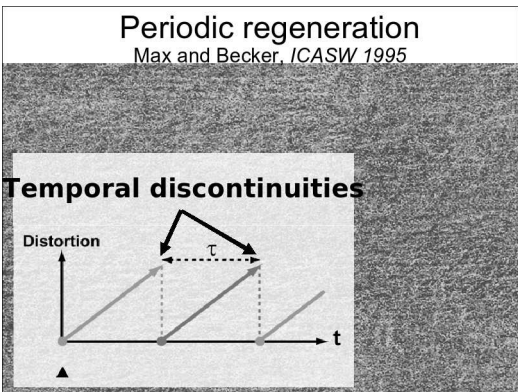
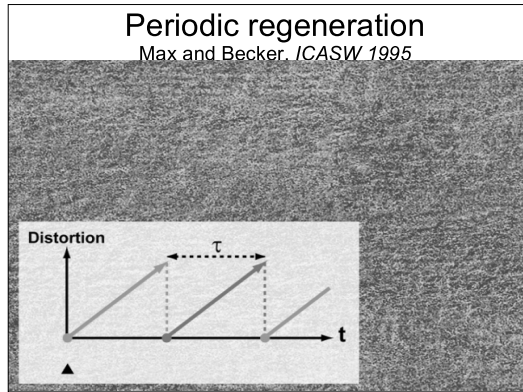
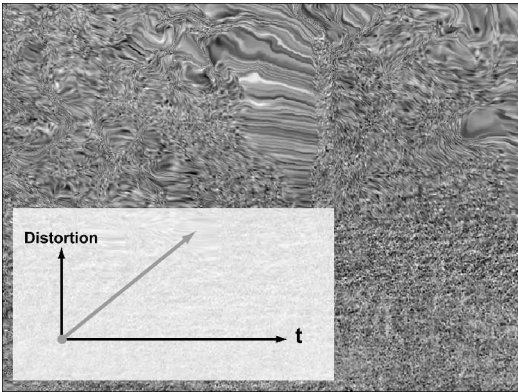
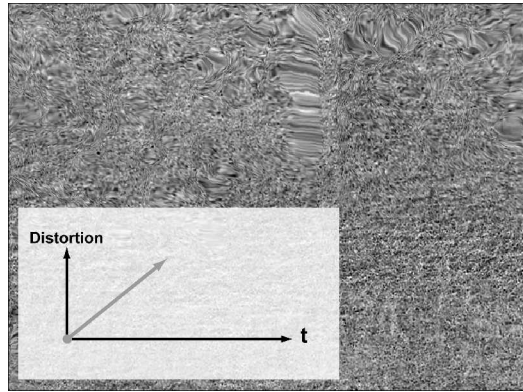
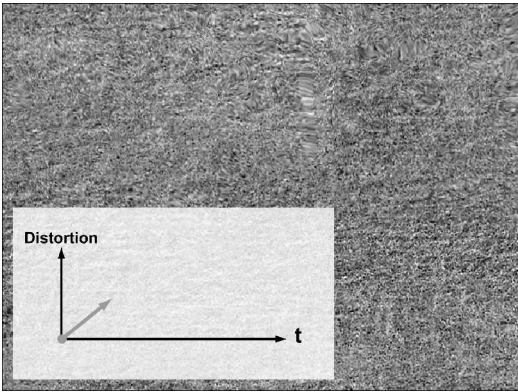


Advection de texture



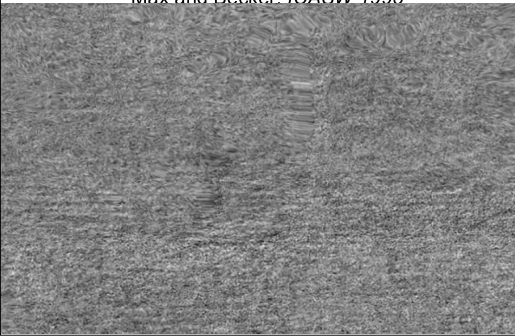
Advection de texture





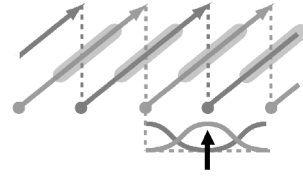
Moving texture

Max and Becker, ICASW 1995



Moving texture

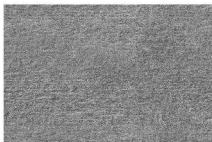
Max and Becker, ICASW 1995



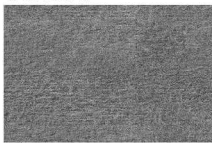
- Le plus visible quand le plus distordue

104

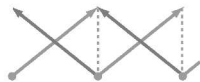
Bidirectional texture advection



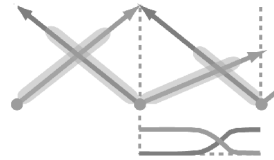
Forward



Reverse



105



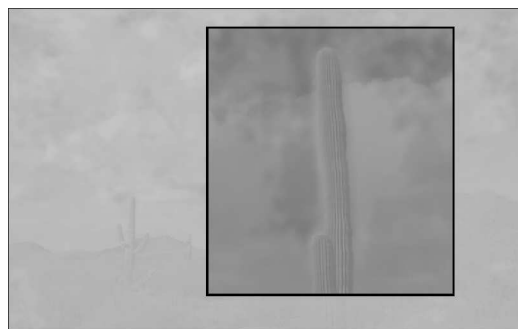
- Fully visible when undistorted
- Large temporal overlap
- Per pixel blending minimizes distortion

106



Per pixel blending minimizes distortion

107



Especially effective for disocclusions

Vidéo

Conclusion

- Beaucoup de méthode
 - Style variées (one shot)
 - Fixe ou animation
- Quelques essais plus haut niveau
 - Description « shader »
 - A base d'exemple
- Toujours bien définir la part de contrôle utilisateur

109

Conclusion

- Les grands problèmes à résoudre
 - Extraction de primitives : quelles lignes ?
 - Définition/capture du style ?
 - Abstraction : comment avoir le bon détail ?
 - Cohérence temporelle : rapport avec la perception ? contrôle ?

110

Fin du cours 2

111