HAL
open science

Rendu expressif : communication visuelle et abstraction

David Vanderhaeghe

To cite this version:

David Vanderhaeghe. Rendu expressif : communication visuelle et abstraction. Groupe de travail rendu et visualisation, Sep 2008, Paris, France. inria-00510240

HAL Id: inria-00510240

https://inria.hal.science/inria-00510240

Submitted on 27 Aug 2010

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Rendu Expressif

Communication Visuelle et Abstraction

David Vanderhaeghe

ARTIS
Université de Grenoble et CNRS, Laboratoire Jean Kuntzmann
INRIA Grenoble Rhône-Alpes, Montbonnot

Synthèse d'images

- Buts:
  - Produire des images avec l'aide de l'informatique
  - Communication visuelle
- Contraintes:
  - Temps et réalisme
  - Contrôle de utilisateur, de l'artiste

Rendu Expressif

- Non-Photorealistic Rendering (NPR)
- Domaine récent en image de synthèse
- Problématique plus ancienne
- Objectifs :
  - Faciliter la lisibilité, l'efficacité des images
  - Simuler ou automatiser des techniques artistiques complexes
  - Permettre leur animation

Exemples d’utilisation d’images

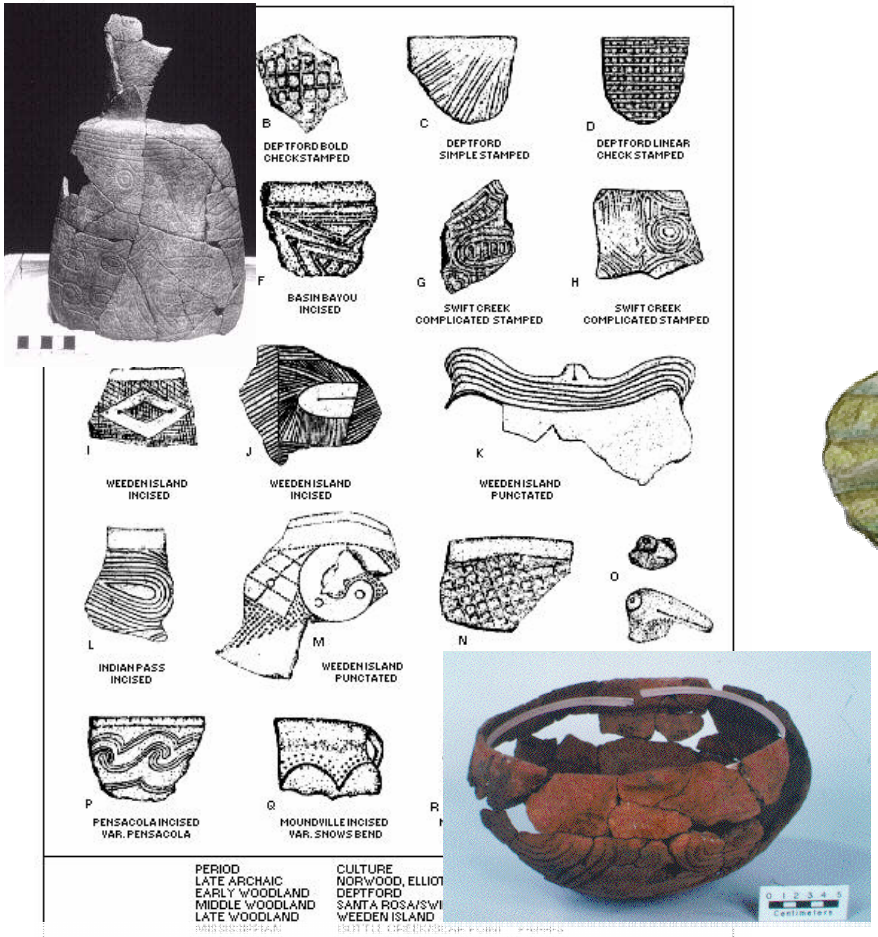
- Stylisées
- Rendues plus lisibles
- Abstraites

Exemple : Architecture

www.artsandarchitecture.psu.edu/news/building_updates/sala/

www.archi-fr.net/architecte/projet/

Exemple : Illustration scientifique



http://www.scientificillustrator.com

http://uwf.edu/archaeology/projects/prehist/prehist.htm

Exemple : Didactique

Albert l'astucieux

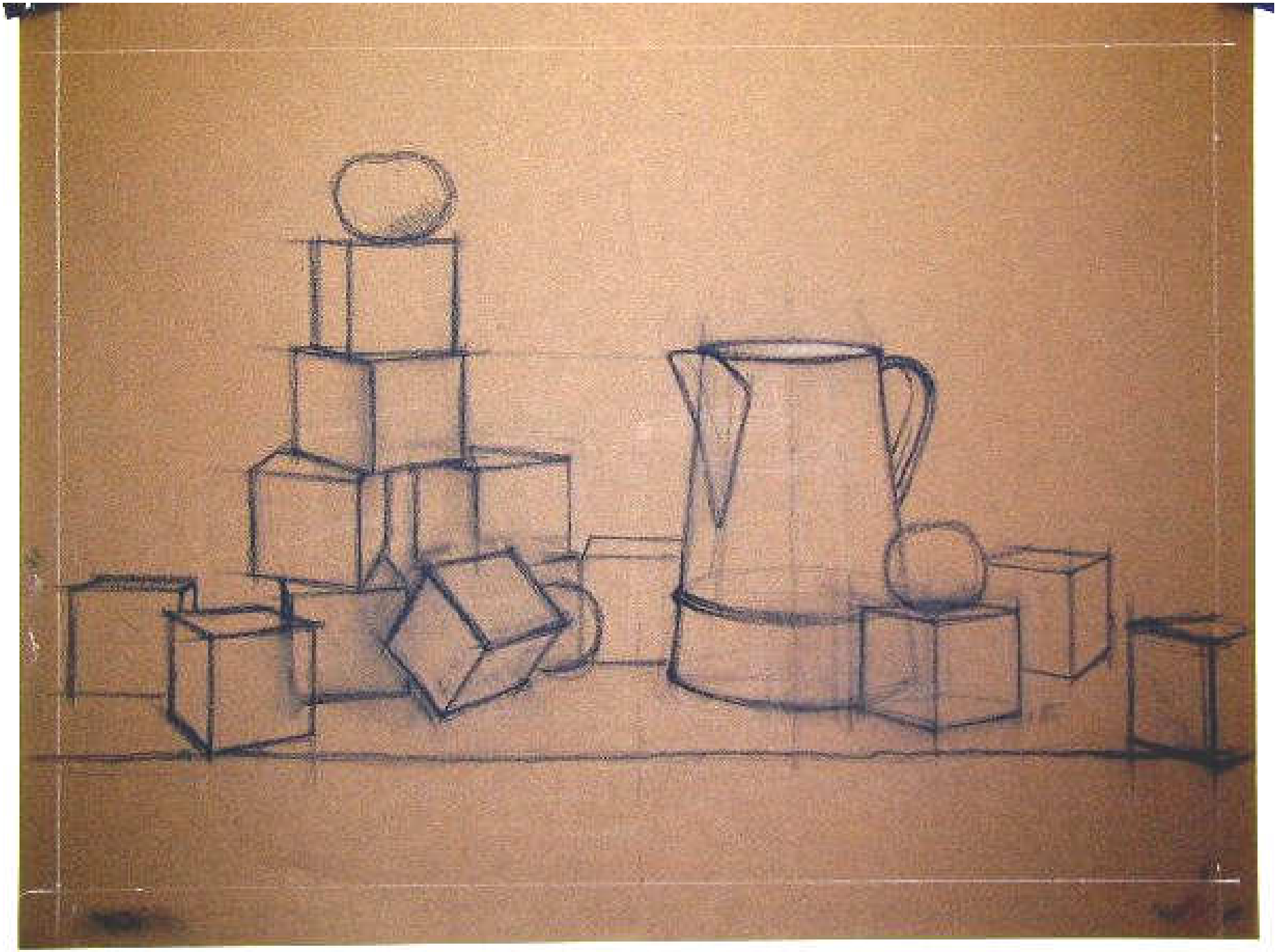
Exemple : Divertissement

Der Kleene Punker

Renaissance

Processus de rendu/dessin

- Lien entre le monde réel (scène) et une représentation graphique (image)
- Modèle haut niveau du processus de création d'images

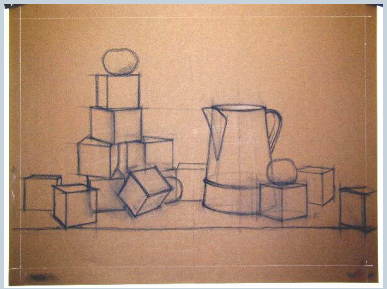


Système de représentation

[Durand 02]

Spatial : 3D vers 2D
Projection perspective, orthogonale, autre

Primitives : points, lignes, régions
Éléments projetés de la 3D vers la 2D



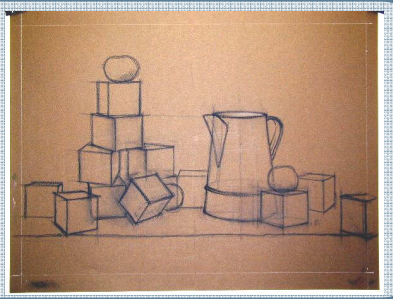
Marques : Trace de l'outil en 2D
Pixel, points, lignes, régions

Système de représentation

[Durand 02]

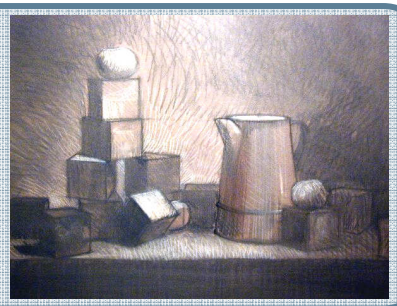
S
P

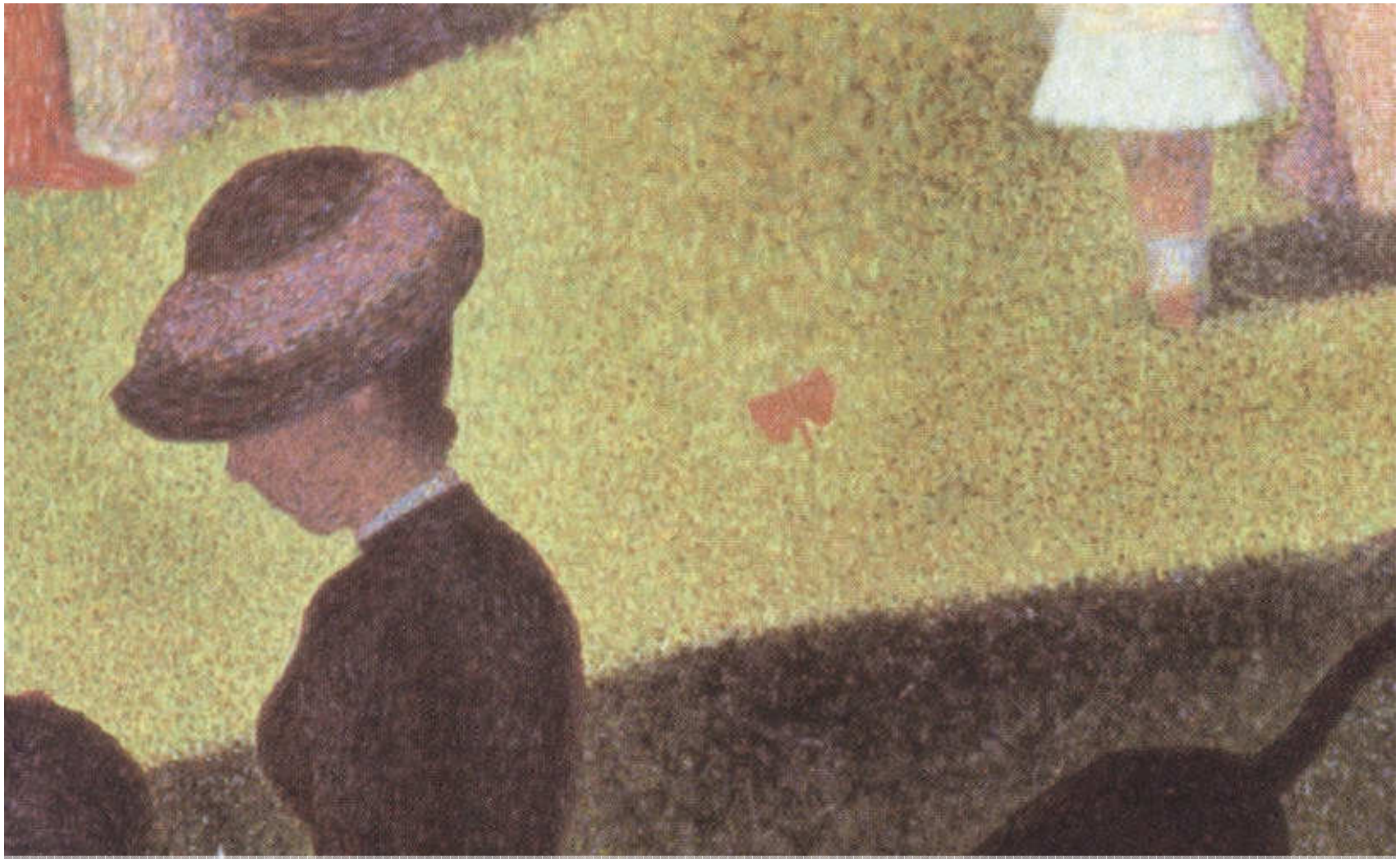
P
É



Système d'attributs : lien entre la scène, les primitives projetées et les marques.
Propriétés de la scène : Couleur, profondeur, éclairage.
Attributs des marques : couleur, épaisseur, orientation.
Lien : orientation en fonction de l'éclairage, par exemple

Marques : Trace de l'outil en 2D
Pixel, points, lignes, régions





Seurat, Un dimanche après-midi a l'île de la Grande Jatte

Pablo Picasso, Portrait d'Igor Stravinsky, 1920

Plan

- Rendu par lignes de données 3D
- Simplification de dessins au trait
- Stylisation de dessins au trait
- Abstraction de photos
- Et l’animation ?

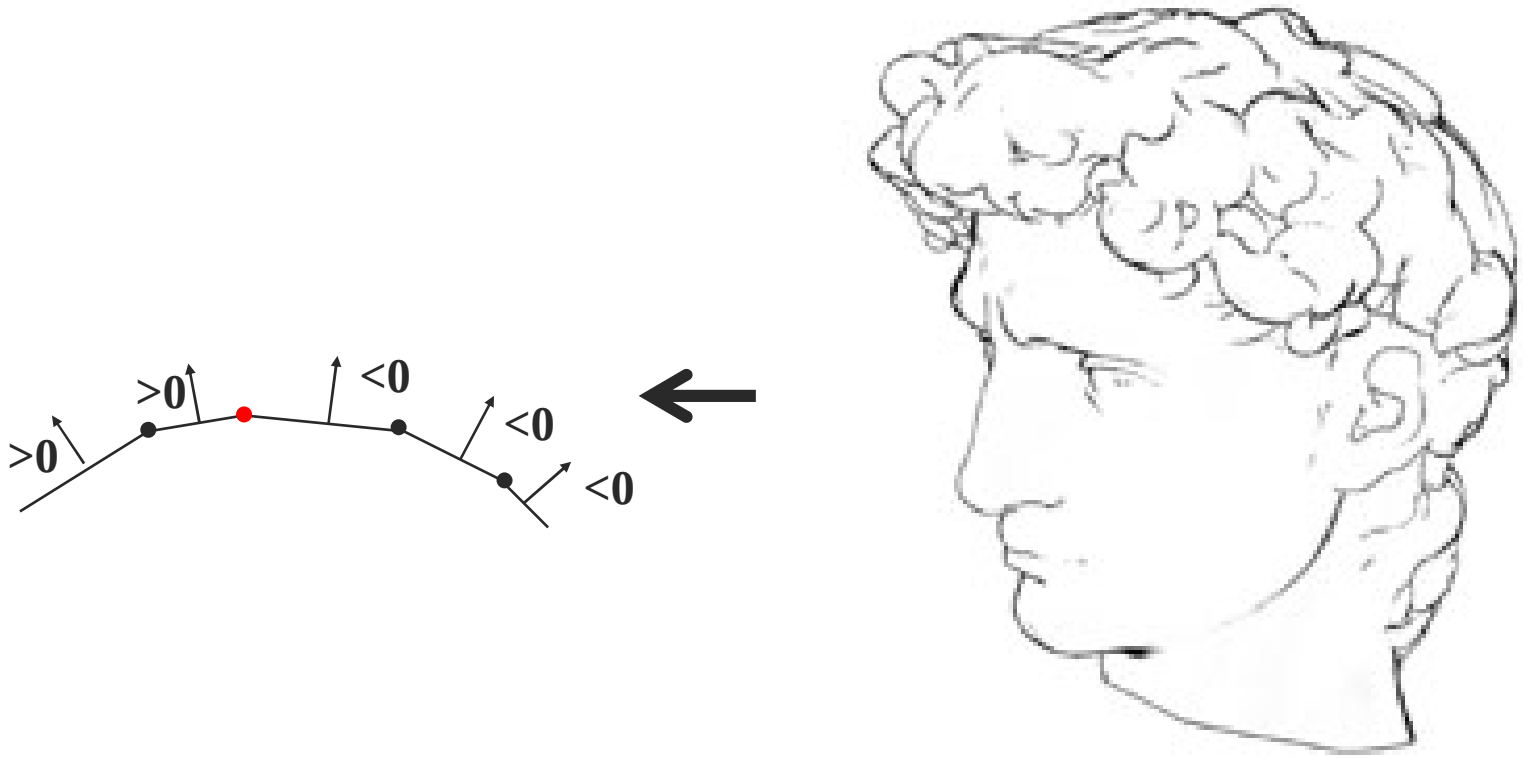
Extraction de lignes

- Contours
- Crêtes et vallées
- Contours suggestifs
- Crêtes apparentes

(a) (b) (c)

Extraction de lignes de contours

- Lieu où $\vec{n}.\vec{v} = 0$

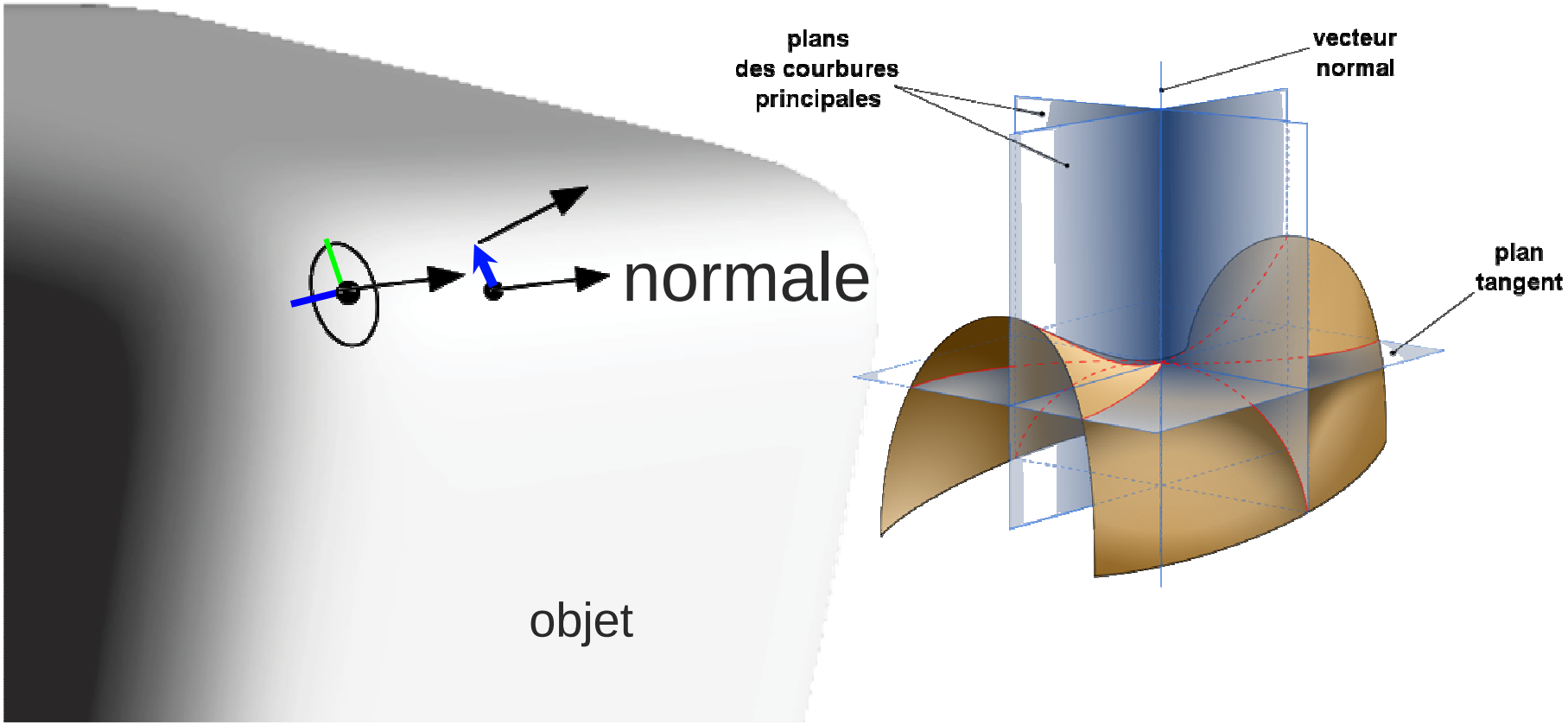


Quelles autres lignes ?

- Capturer la forme ?
  - Les normales donnent une grande partie de la forme
  - Évolution de la normale d'une surface ?
    - Courbure

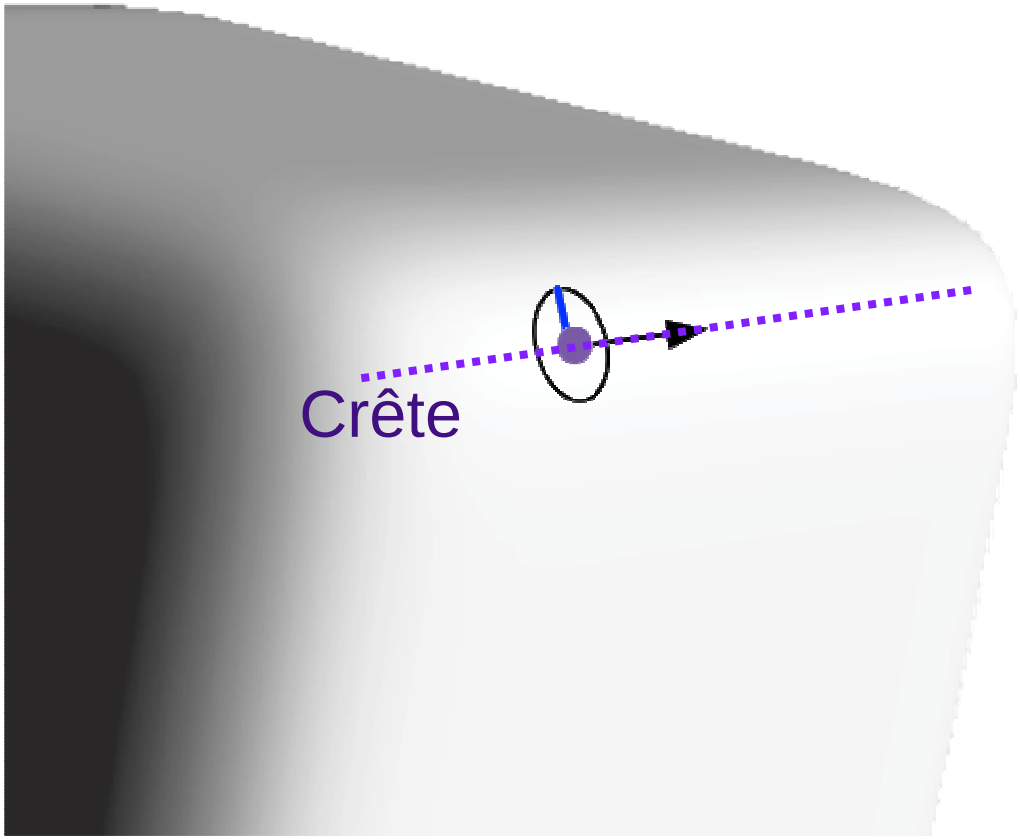
Courbure

- « Dérivée » de la normale en espace objet

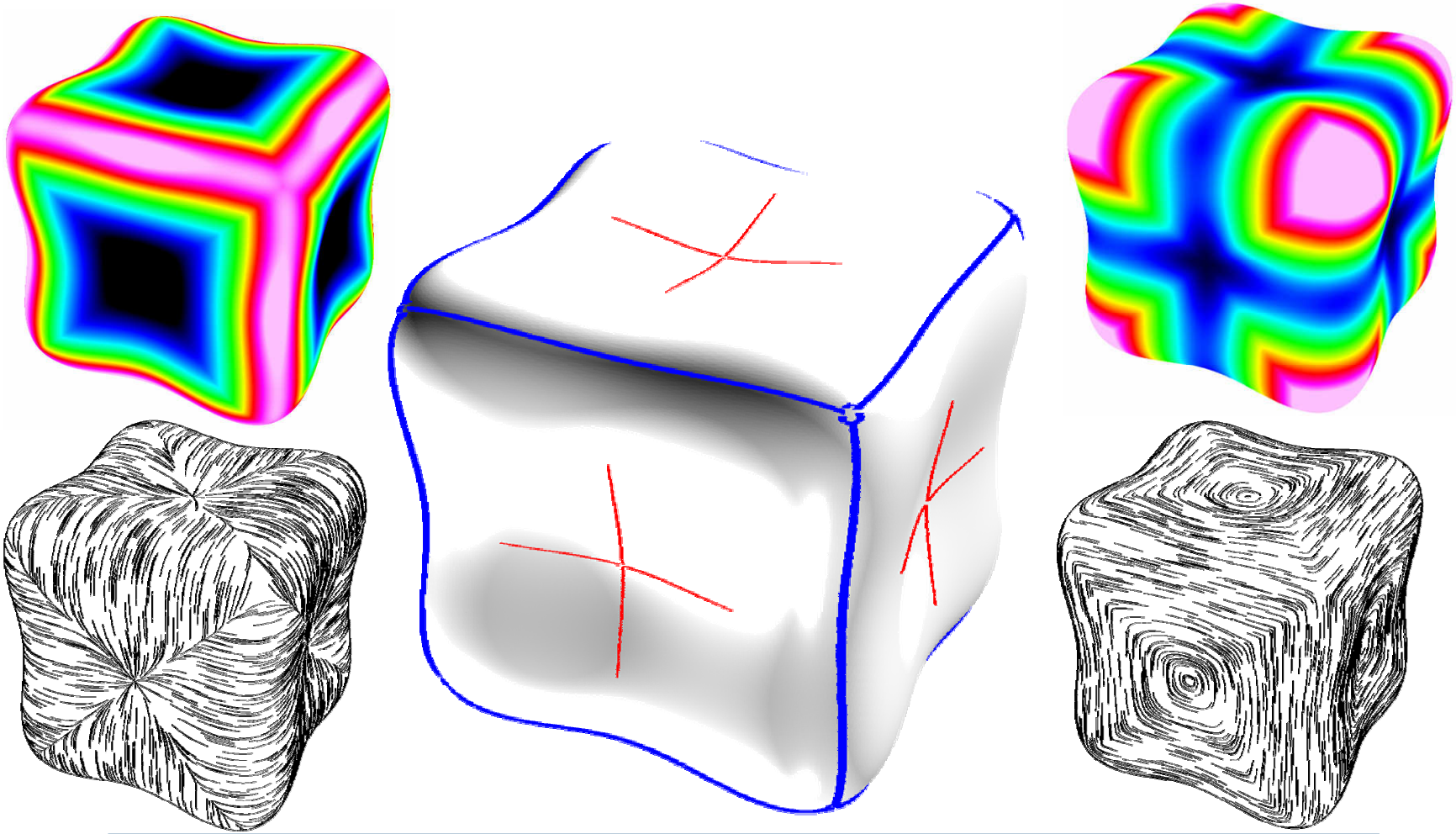


Crêtes et vallées

- Extrema des courbures principales

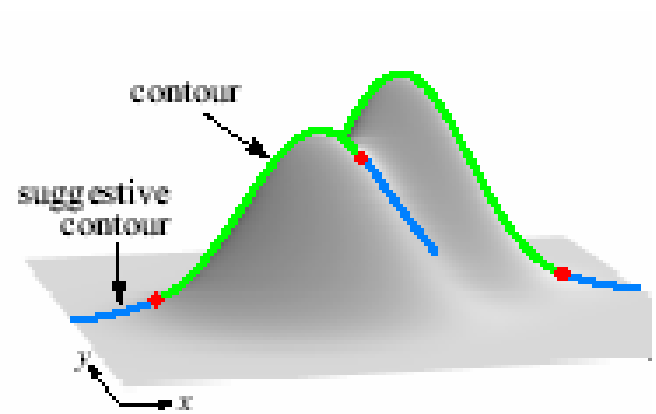


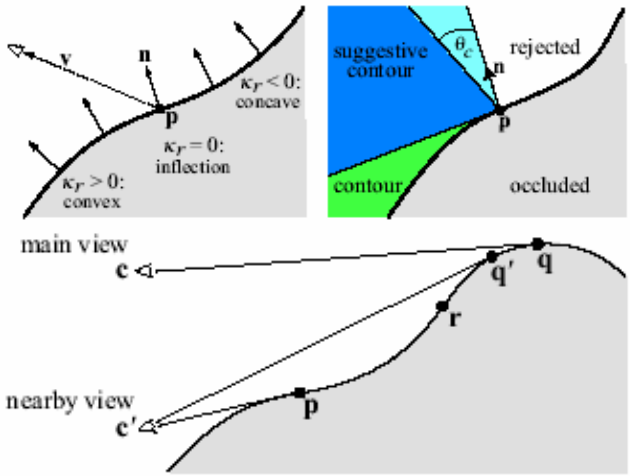
Crêtes et vallées



Contours suggestifs [DeCarlo et.al. 90]

- Contours dans un point de vue proche





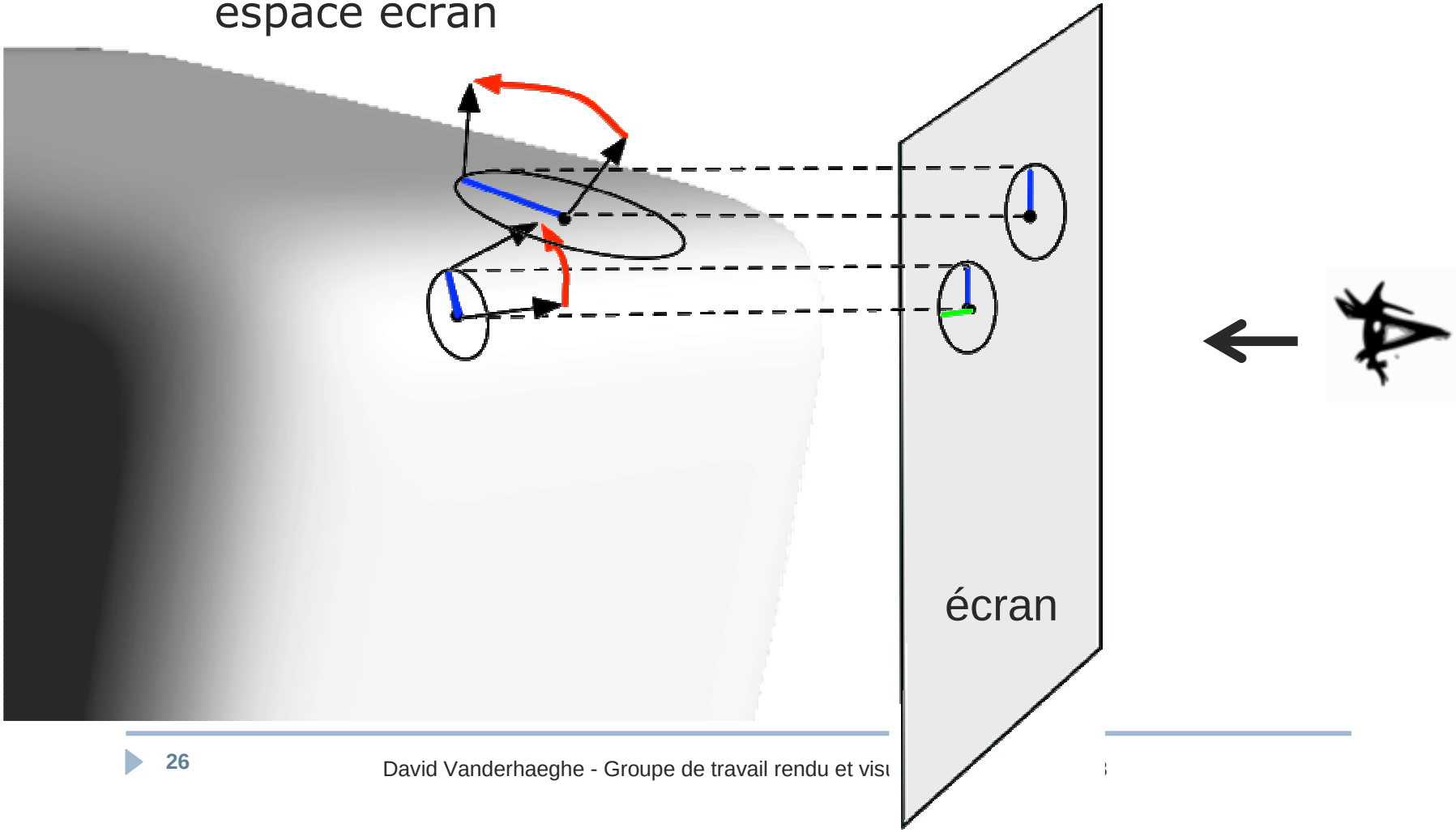
Crêtes Apparentes

[Judd et.al. 07]

- Les crêtes et vallées indépendantes du point de vue
- Or les lignes sont censées représenter la forme vue
- Prendre en compte le point de vue
- C’est l’idée des crêtes apparentes

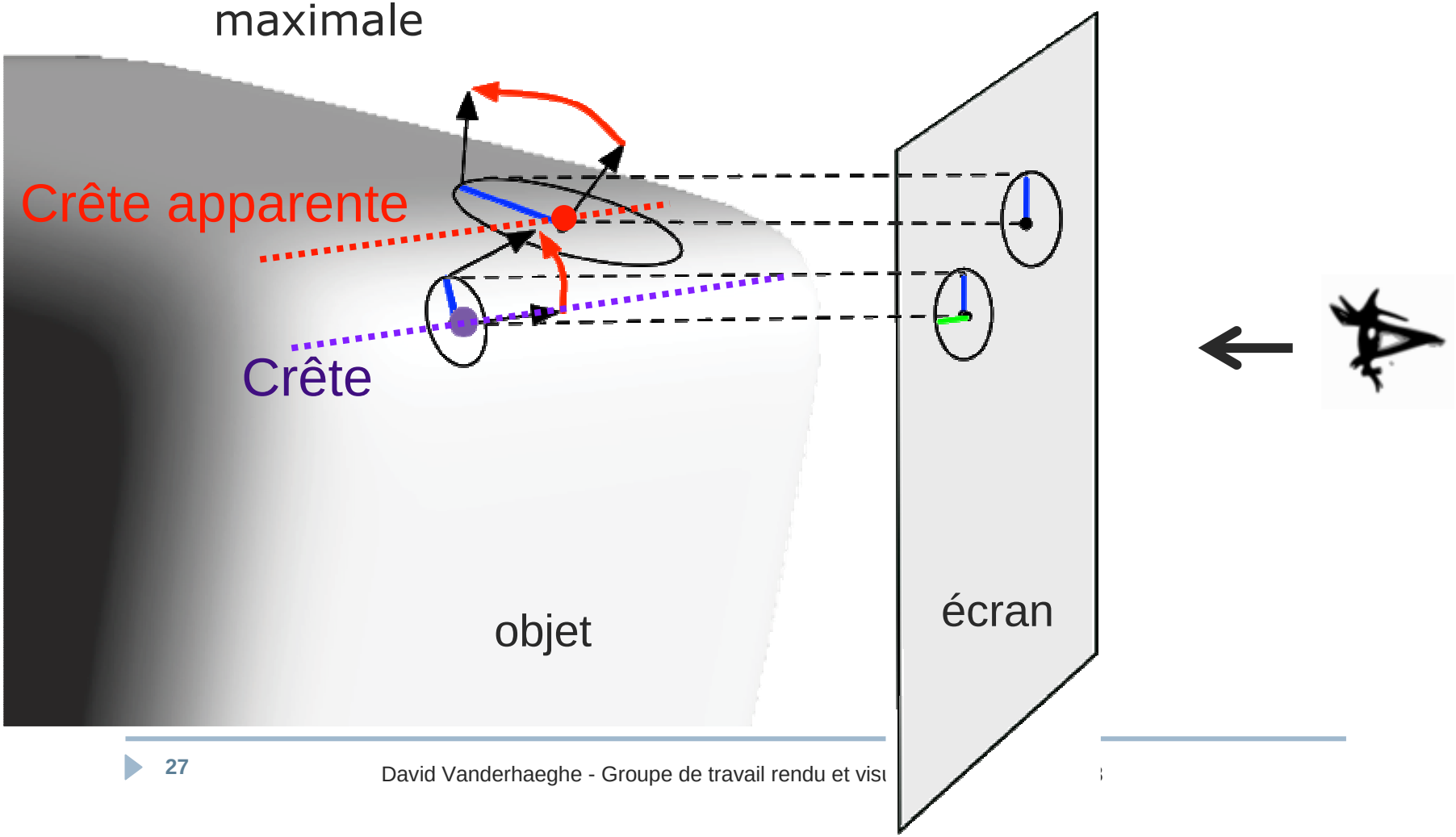
Courbure dépendante du point de vue

- Dérivée de la normale suivant un déplacement en espace écran



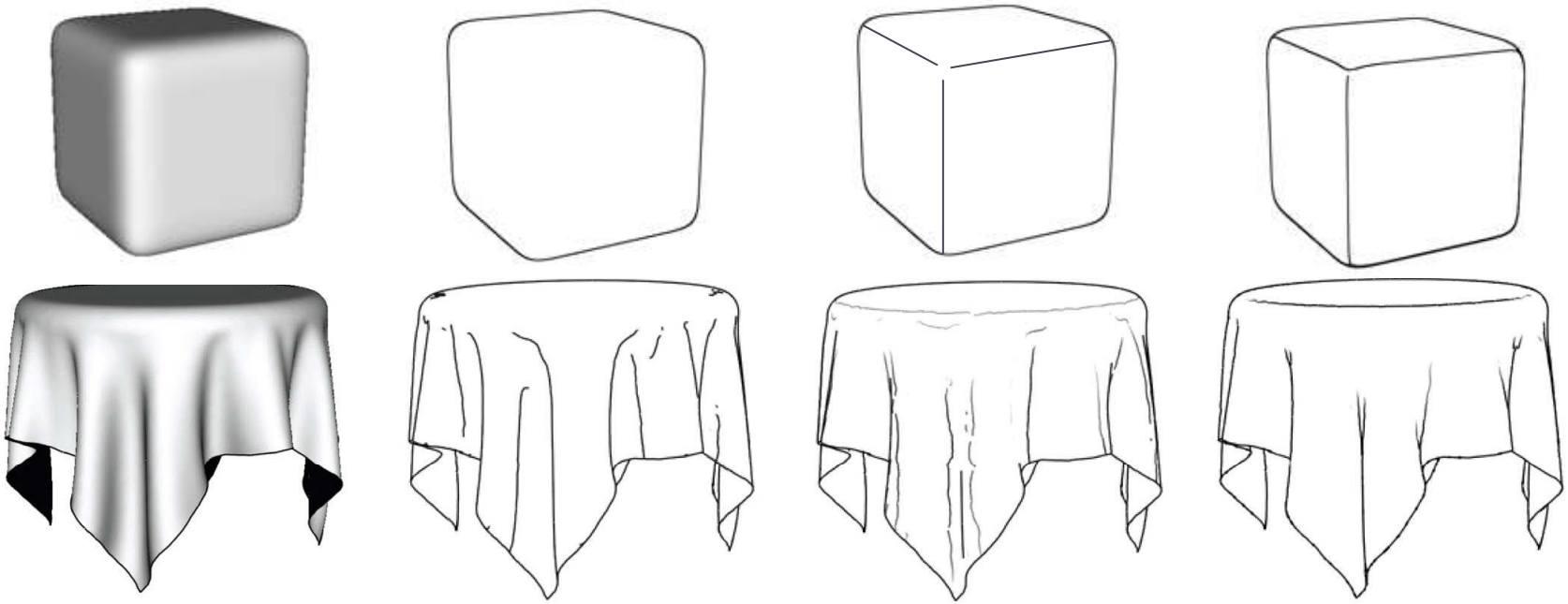
Crêtes apparentes

- Extrema de la courbure dépendante du point de vue maximale



Comparaison

- Contour : marque les discontinuités de profondeur
- Crêtes/vallées : donne la forme sous-jacente



Vue illuminée | Contours suggestifs | Crêtes/Vallées | Crêtes apparentes

Quelles lignes veut-on ?

- Celles qu'aurait dessinées un artiste ?
  - Étude comparative dessin/extraction

[Cole et.al. 08]

- Celles qui représente au mieux l'objet ?

- La question reste ouverte

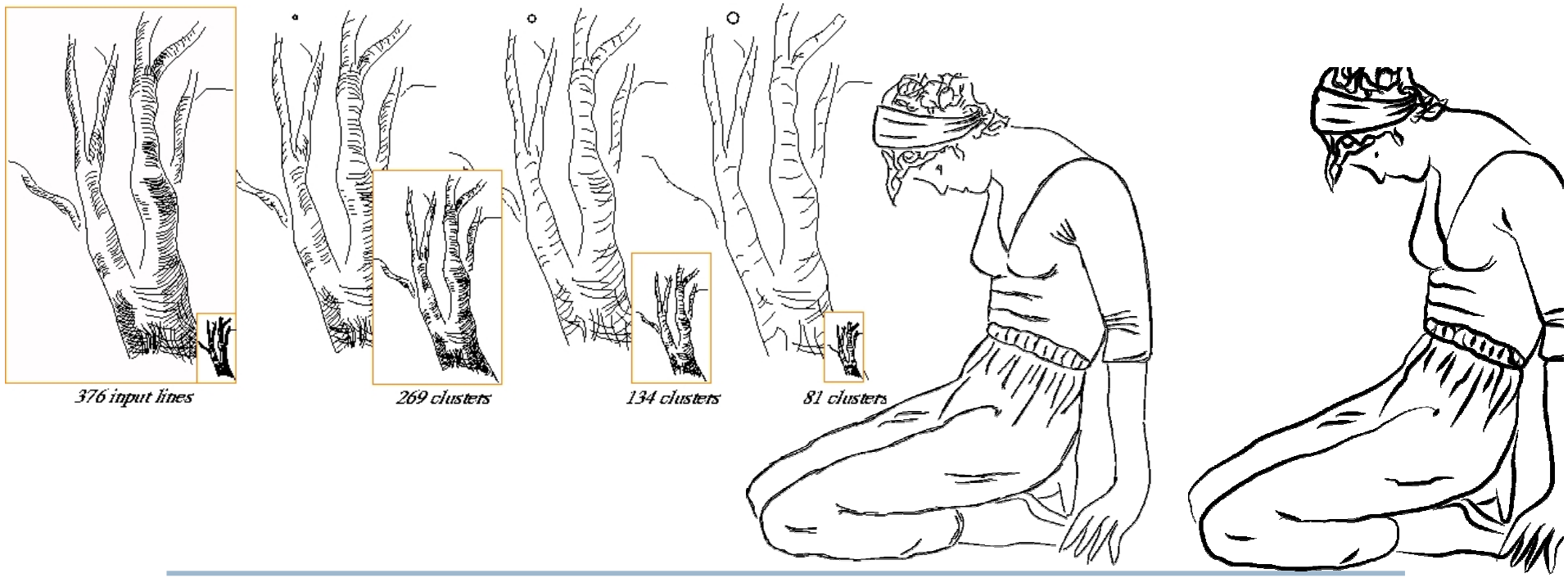
Plan

- Rendu par ligne de données 3D
- Simplification de dessins au trait
- Stylisation de dessins au trait
- Abstraction de photos
- Et l’animation ?

[Barla et.al. 06]

Simplification de dessins au trait

- Ensemble de lignes en entrée (extraites ou dessinées)
- Que faire pour représenter le dessin en plus petit
- Ou pour simplifier



[Barla et.al. 06]

Résultats

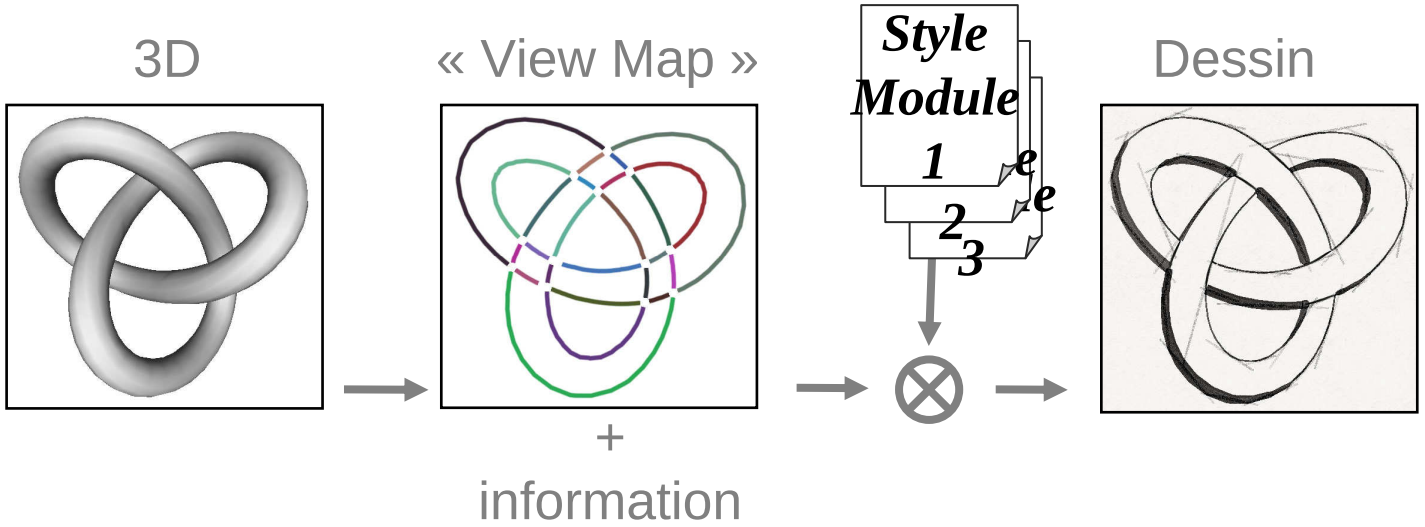
Plan

- Rendu par ligne de données 3D
- Simplification de dessins au trait
- Stylisation de dessins au trait
- Abstraction de photos
- Et l’animation ?

[Grabli et.al 03]

Stylisation automatique

- Permettre de styliser les lignes extraites
- Pour enrichir le rendu
- L'utilisateur doit pouvoir contrôler le rendu
  - Contrôle de haut niveau
  - Utilisation d'un shader de style



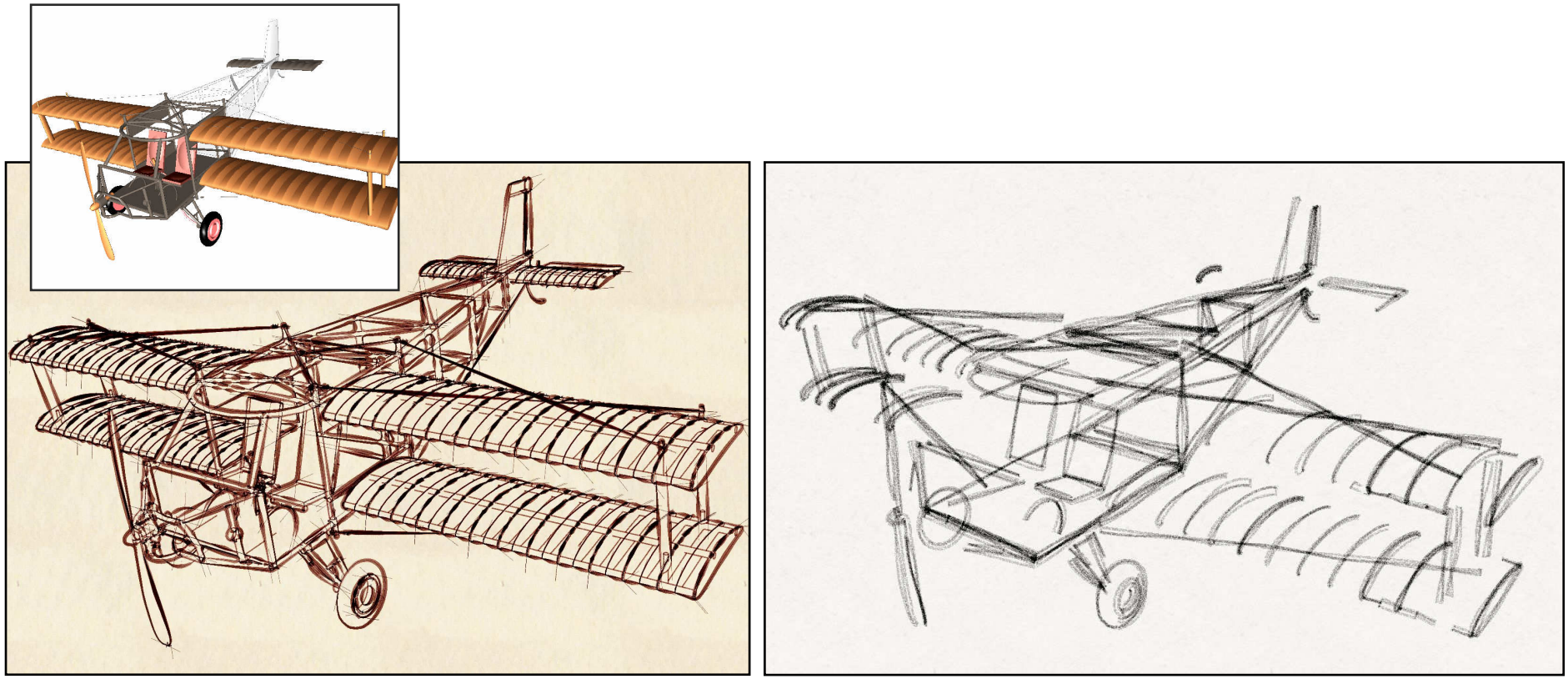
[Grabli et.al 03]

Paramètres de style

- Géométrie (2D, 3D, coordonnées, normales …)
- Courbure
- Adjacence, nature (contours, contours suggestifs, crêtes …)
- Visibilité, niveau d'occlusion, discontinuité
- Matériau
- Densité

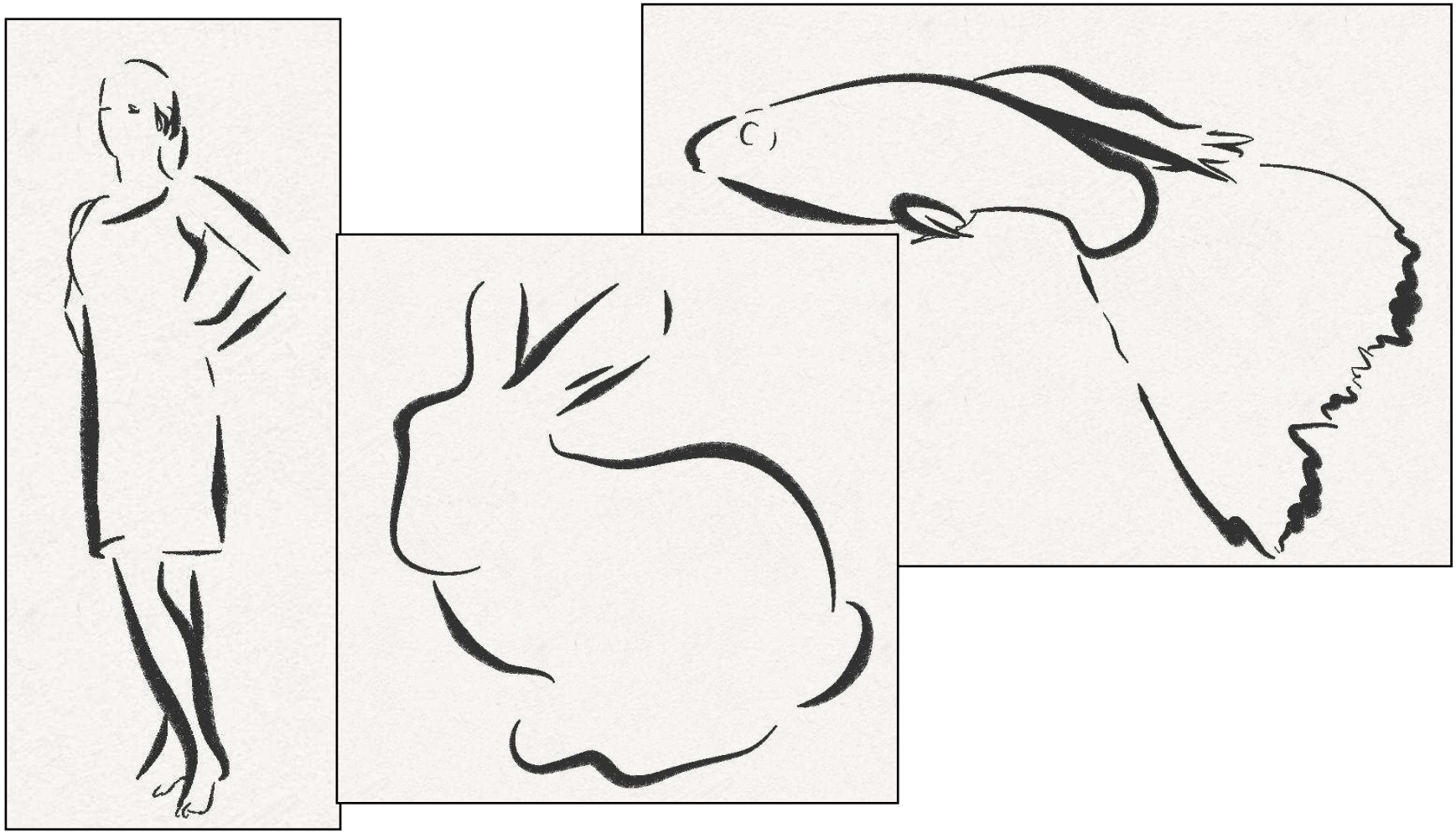
[Grabli et.al 03]

Différents styles pour un même modèle



[Grabli et.al 03]

Même style pour différents modèles



[Grabli et.al 03]

Adaptation du style en espace image

Plan

- Rendu par ligne de données 3D
- Simplification de dessins au trait
- Stylisation de dessins au trait
- Abstraction de photos
- Et l’animation ?

Abstraction de photos

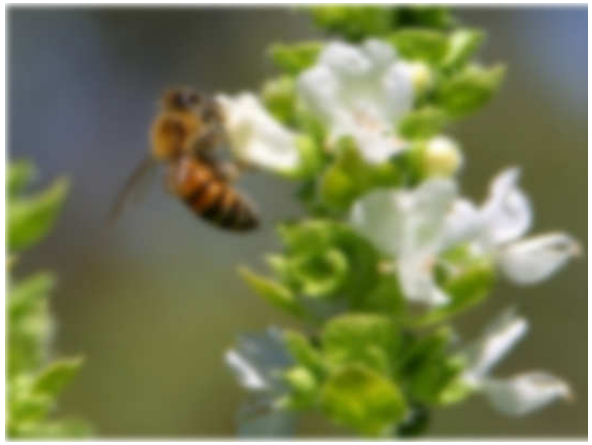
- Une image (photo) contient beaucoup d'information
- Lecture rapide de l'image : enlever du détail

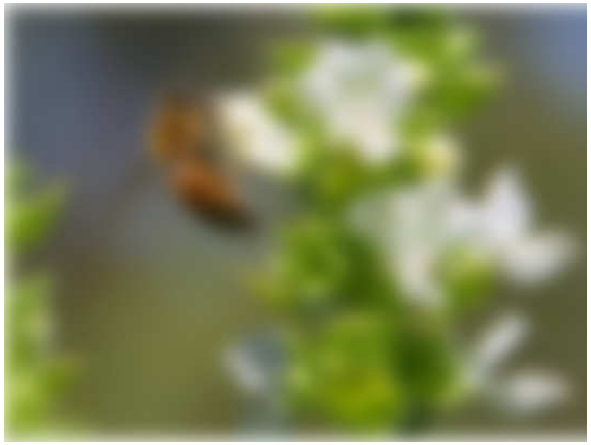
- Ainsi l'artiste peut guider le spectateur dans son interprétation de l'image et du message à transmettre

- Les questions que l'on se pose sont :
  - Quel est le détail ?
  - Comment l'enlever, l'abstraire ?

Abstraction = Filtrage ?

- Enlever du détail revient à filtrer l'image
  - Par exemple avec un filtre gaussien (flou)
  - Mais on perd alors aussi l'information pertinente (discontinuités, formes, …)





Meilleur filtre ?

- Filtre bilatéral
- Filtre morphologique

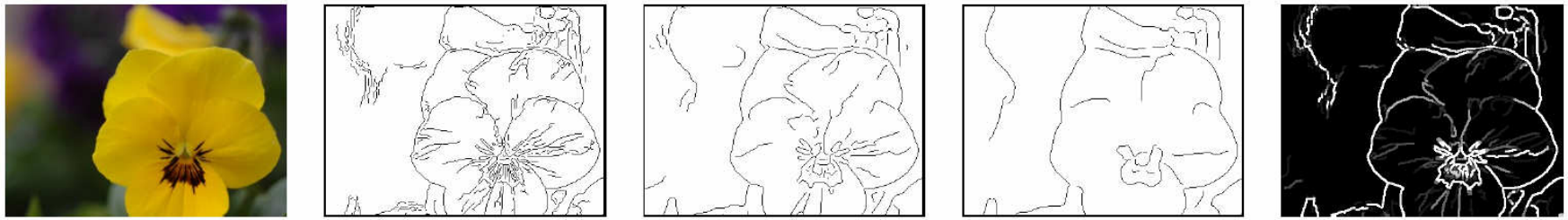
- D’autres types de filtre existent
  - Il faut d’une part ordonner les éléments par importance
  - Et d’autre part définir comment rendre l’image sans les éléments peu importants

Sélection du détail

[Orzan et.al. 07]

- Niveau de détail par scale space
  - Espace d'échelle
  - Détection de lignes multi-échelle
  - Importance = durée de vie dans le scale space

- Sélection du niveau de détail par l'utilisateur



Sélection du détail

[Orzan et.al. 07]

- Plusieurs stylisations possibles
  - Reconstruction de Poisson de l'image avec les arrêtes conservées (et leur gradient)
- En entrée d'autres méthodes

Autre cas de stylisation

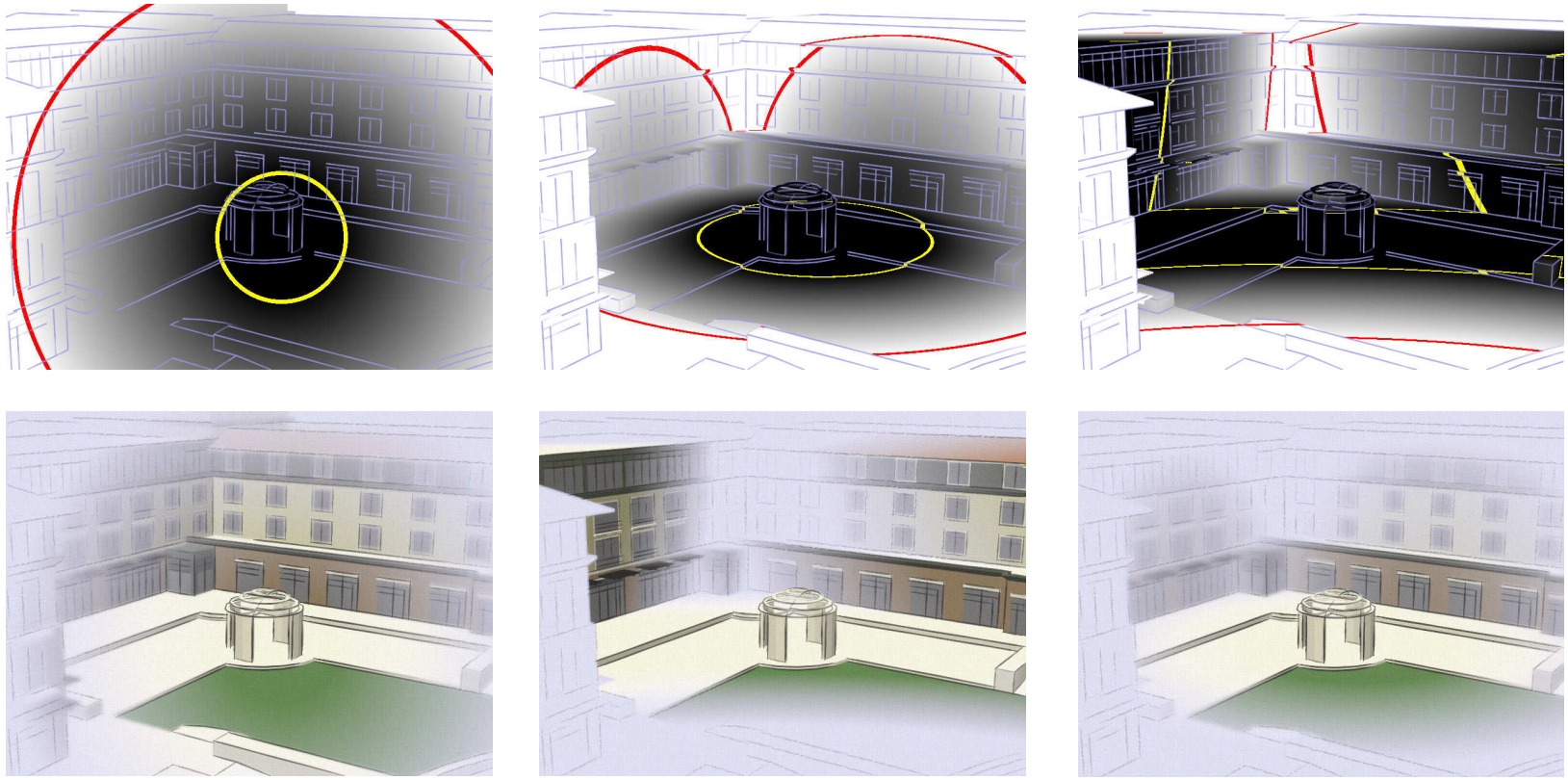
[Hertzmann 98]

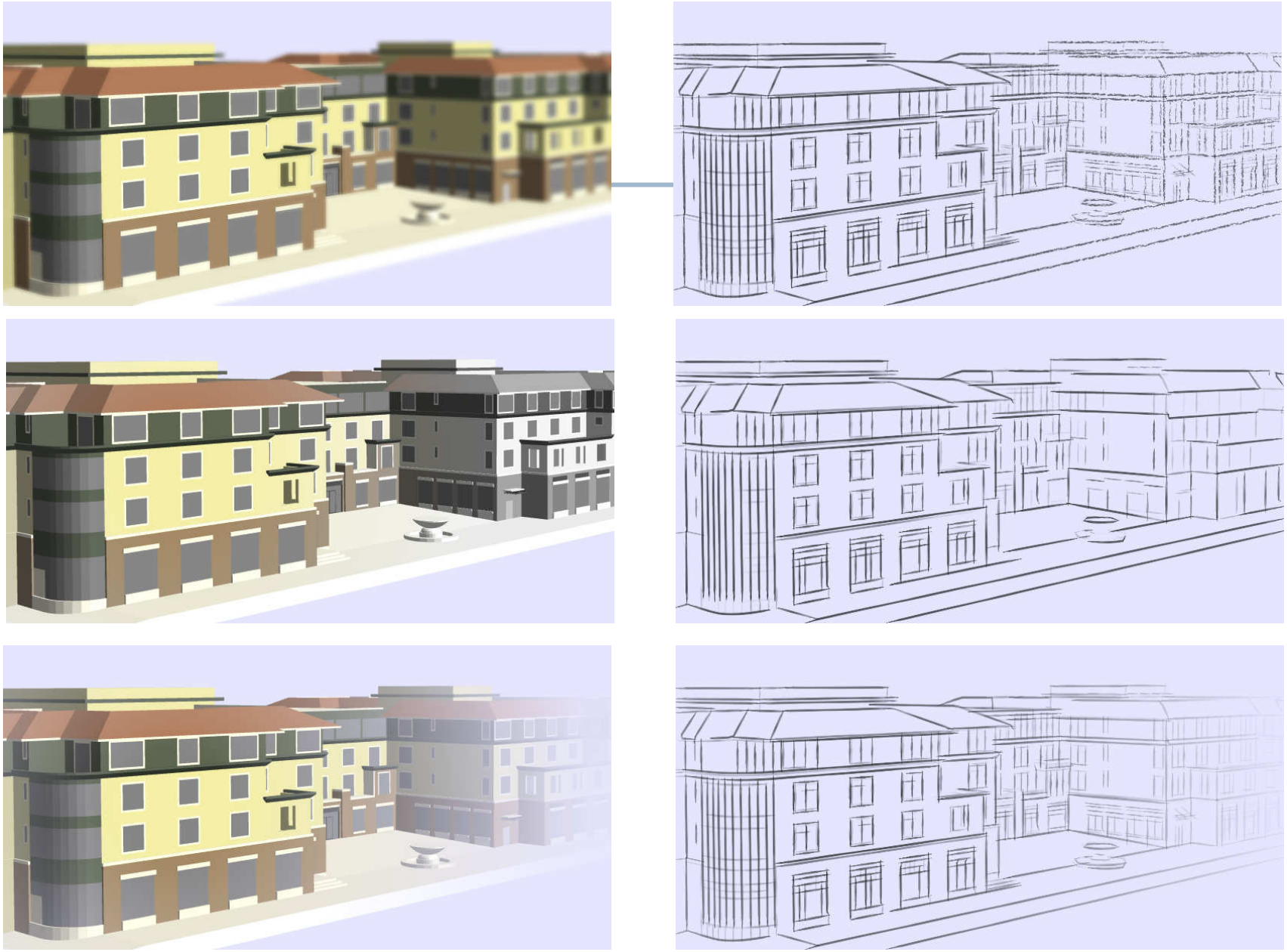
- Les méthodes axées sur un style particulier permettent aussi de faire des niveaux de détails
- Exemple : Rendu peinture
- Tracer des coups de pinceaux
  - Varier la taille (plus grand vers plus petit)
  - Suivre une direction (gradient)
  - Trouver les plus grandes erreurs

Et sur une scène 3D

[Cole et.al. 06]

- Tirer partie des données 3D
- Tirer partie de la stylisation





Résultat

[Cole et.al. 06]

Plan

- Rendu par ligne de données 3D
- Simplification de dessins au trait
- Stylisation de dessins au trait
- Abstraction de photos
- Et l’animation ?

Cohérence temporelle

- Évolution continue dans le temps
- En rendu expressif c'est aussi :
  - Sens donné au mouvement des éléments de l'image
  - Exemple : Abstraction cohérente
  - Exemple : Mouvement des marques dans un rendu peinture

Merci

Rendu Expressif

Communication Visuelle et Abstraction

David Vanderhaeghe

ARTIS
Université de Grenoble et CNRS, Laboratoire Jean Kuntzmann
INRIA Grenoble Rhône-Alpes, Montbonnot

Bibliographie

Saito, Takahashi : **Comprehensible rendering of 3D shapes**. SIGGRAPH 90

Hetzmann : **Painterly Rendering with Curved Brush Strokes of Multiple Sizes**. SIGGRAPH 98

DeCarlo, Finkelstein, Rusinkiewicz, Santella : **Suggestive Contours for Conveying Shape**. SIGGRAPH 2003.

Grabli, Turquin, Durand, Sillion : **Programmable Style for NPR Line Drawing**. EGSR 2004

Cole, DeCarlo, Finkelstein, Kin, Morley, Santella : **Directing Gaze in 3D Models with Stylized Focus** EGSR 2006

Yoshizawa, Belyaev, Yokota, Seidel : **Fast and Faithful Geometric Algorithm for Detecting Crest Lines on Meshes**. PG 2007

Cole et.al. : **Where do Poeple Draw Lines ?** SIGGRAPH 2008

Judd, Durand, Adelson : **Apparent Ridges for Line Drawing.** SIGGRAPH 2007

Orzan, Bousseau, Barla, Thollot : **Structure-preserving manipulation of photographs**. NPAR 2007