

Détecter les faussaires



Bernadette by [Stephen Molyneaux](#)



<http://www.flickr.com/photos/kjmeow/2320759046/>

Annonces

- Résultats du TP5 disponibles bientôt
- Projet final: disponibilités
 - Fin du cours aujourd'hui
 - Aujourd'hui 15h30–16h30
 - Demain 12h00–13h00
 - Prenez rendez-vous la semaine prochaine

Faussaires

- Photos réelles vs synthétiques (CG)
- Photos authentiques vs truquées

Réelles vs synthétiques

<http://area.autodesk.com/fakeorfoto/>

Pourquoi c'est important?

- Aux US:
 - L'état doit prouver que les images de pornographie infantile ne sont pas générées par ordinateur!

Détecter les images synthétiques

- Intuition:
 - les images naturelles ont des statistiques (fréquentielles) prévisibles
 - les images synthétiques ont du mal à recréer ces statistiques

Détecter les images synthétiques

- Décomposer l'image en coefficients d'ondelettes (sorte de décomposition en fréquences), et calculer certaines statistiques sur ces coefficients
- Entraîner un classificateur sur ces statistiques
 - SVM avec 32,000 images réelles et 4,800 images synthétiques
 - Images réelles de <http://www.freefoto.com>
 - Images synthétiques de <http://www.raph.com> et <http://www.irtc.org/irtc/>

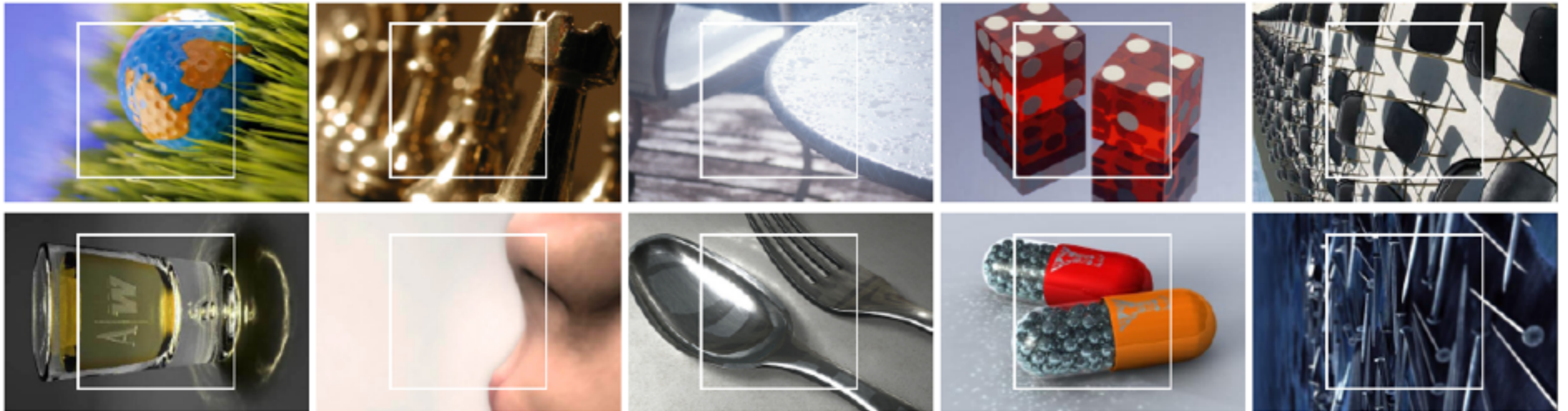
Résultats

- 98.8% sur les images réelles
- 66.8% sur les images synthétiques
- 10/14 sur fakeorfoto.com

Résultats

- Fake-or-photo.com: Correctes

Réelles

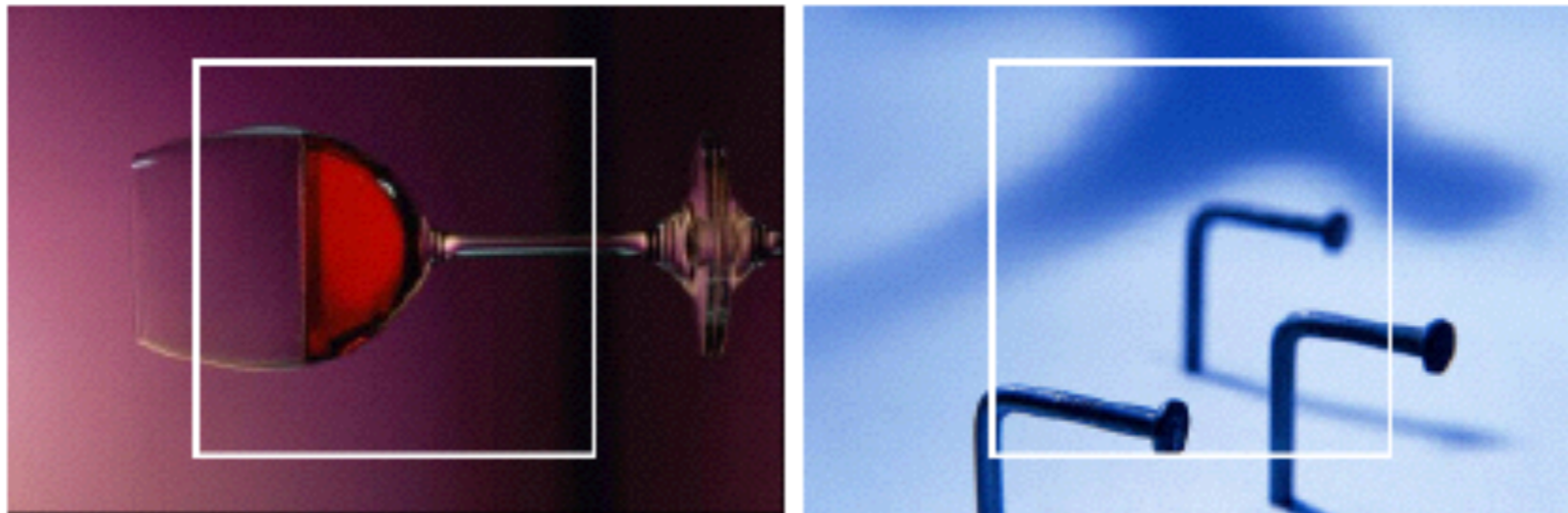


Synthétiques

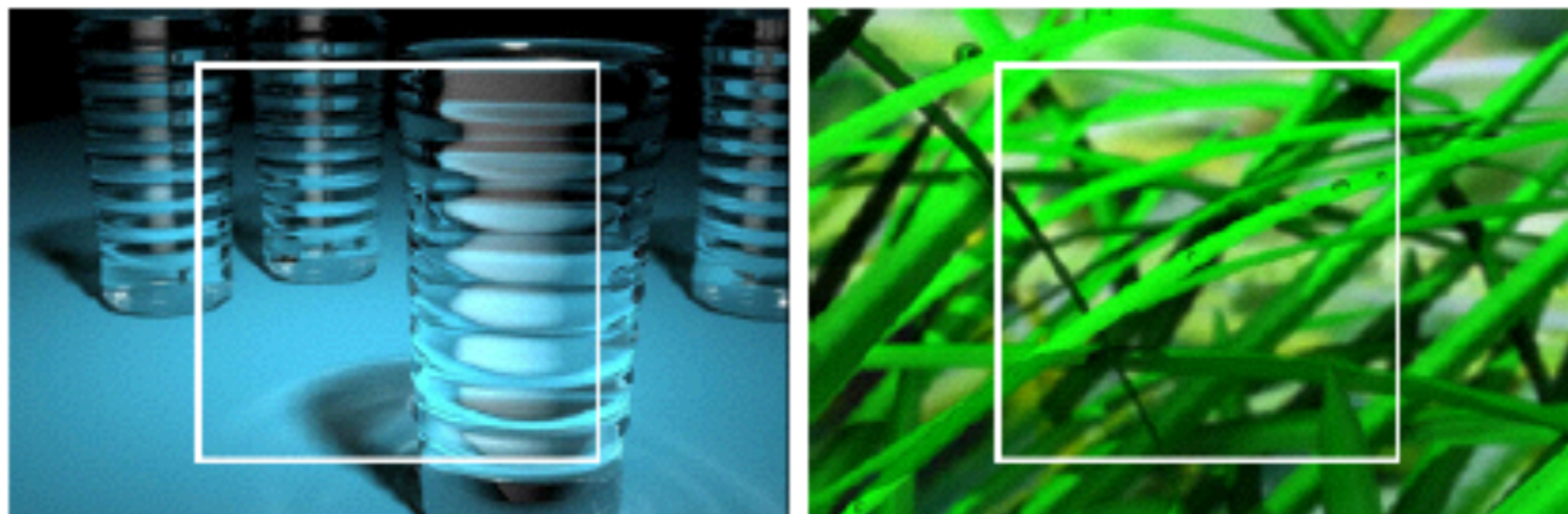
Résultats

- Fake-or-photo.com: Incorrectes

Réelles identifiées comme synthétiques

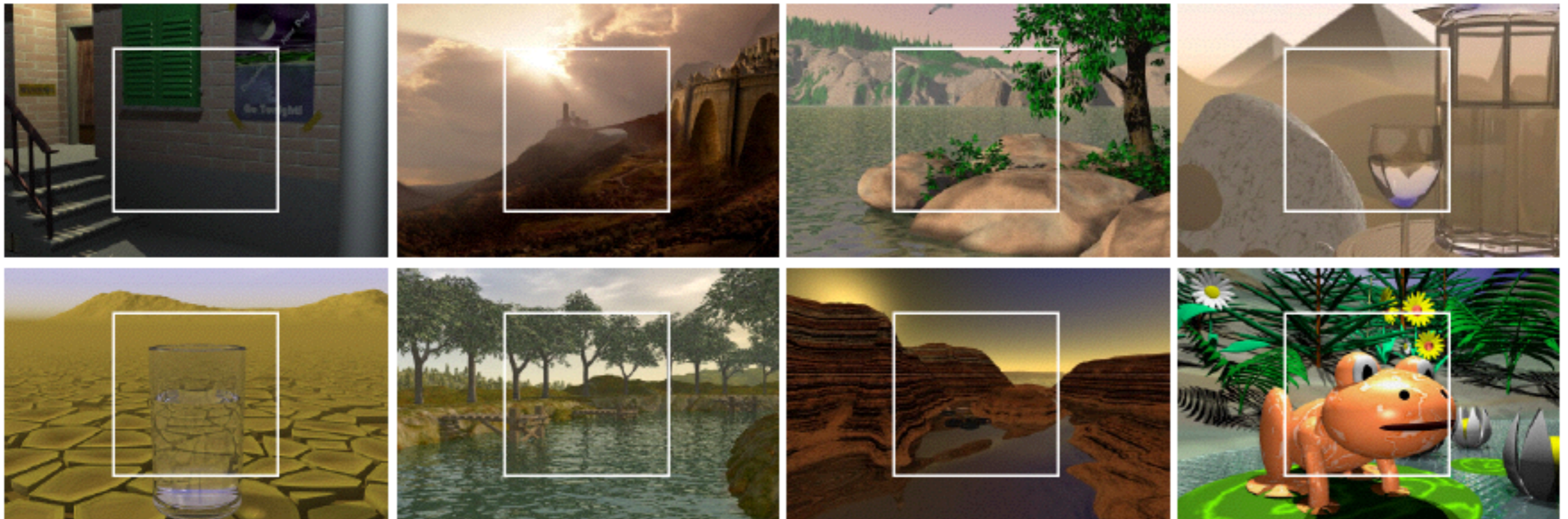


Synthétiques identifiées comme réelles



Résultats

- Synthétiques, correctement identifiées



Résultats

- Synthétiques, faussement identifiées comme étant réelles



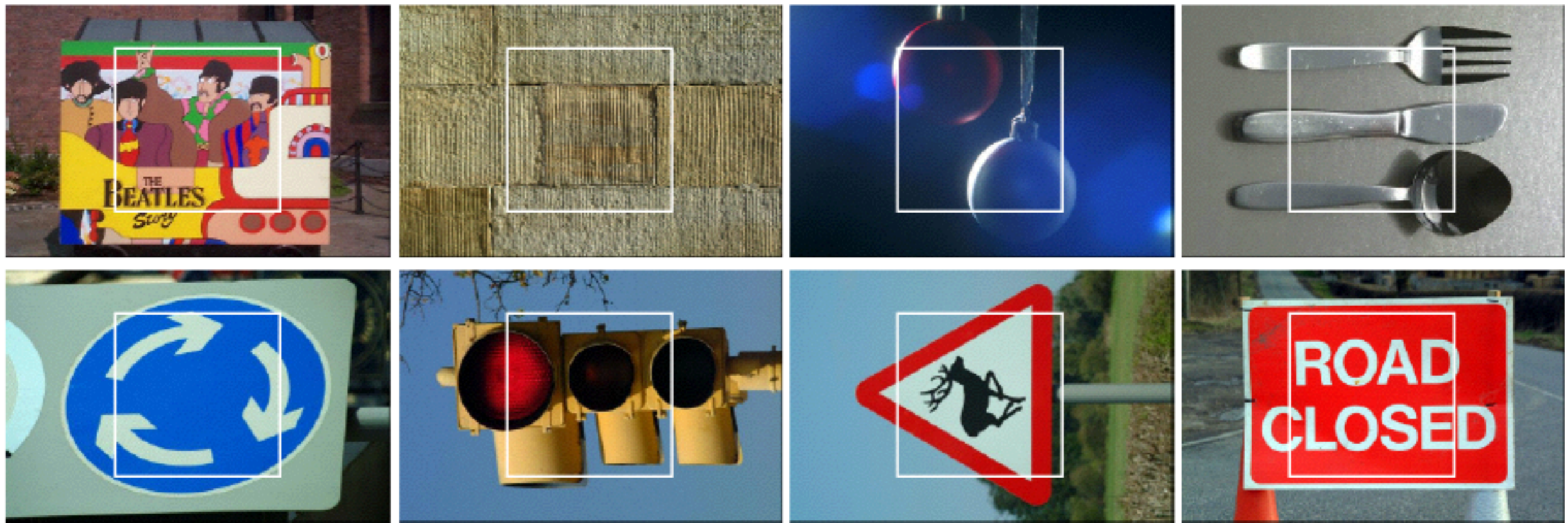
Résultats

- Réelles, correctement identifiées



Résultats

- Réelles, faussement identifiées comme étant synthétiques

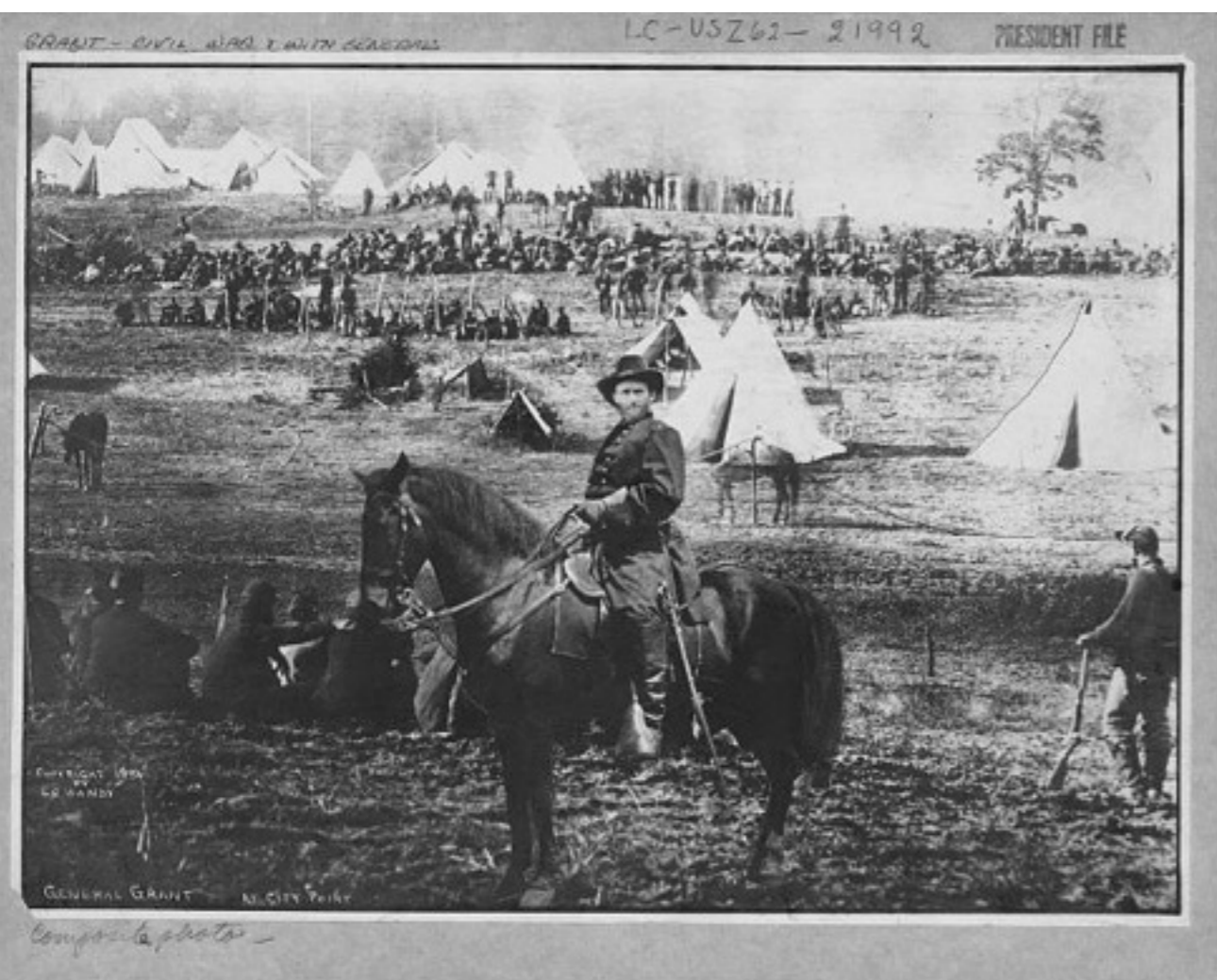


Détecter les manipulations

Allez voir: <http://www.fourandsix.com/photo-tampering-history/>



Portrait de Lincoln (1860)



General Grant devant les troupes (1864)



Mussolini dans une pose héroïque (1942)



Cette photo a gagné le prix Pulitzer (1970)



Attaque terroriste à Hatshepsut, Égypte, en 1997



2005: USA Today



2006: Bombardement au Liban (Adnan Hajj)
Toutes les photos de Hajj ont été enlevées de AP par la suite.



2007 Les retouches sont “completely in line with industry standards”



2013: pas juste amincir!

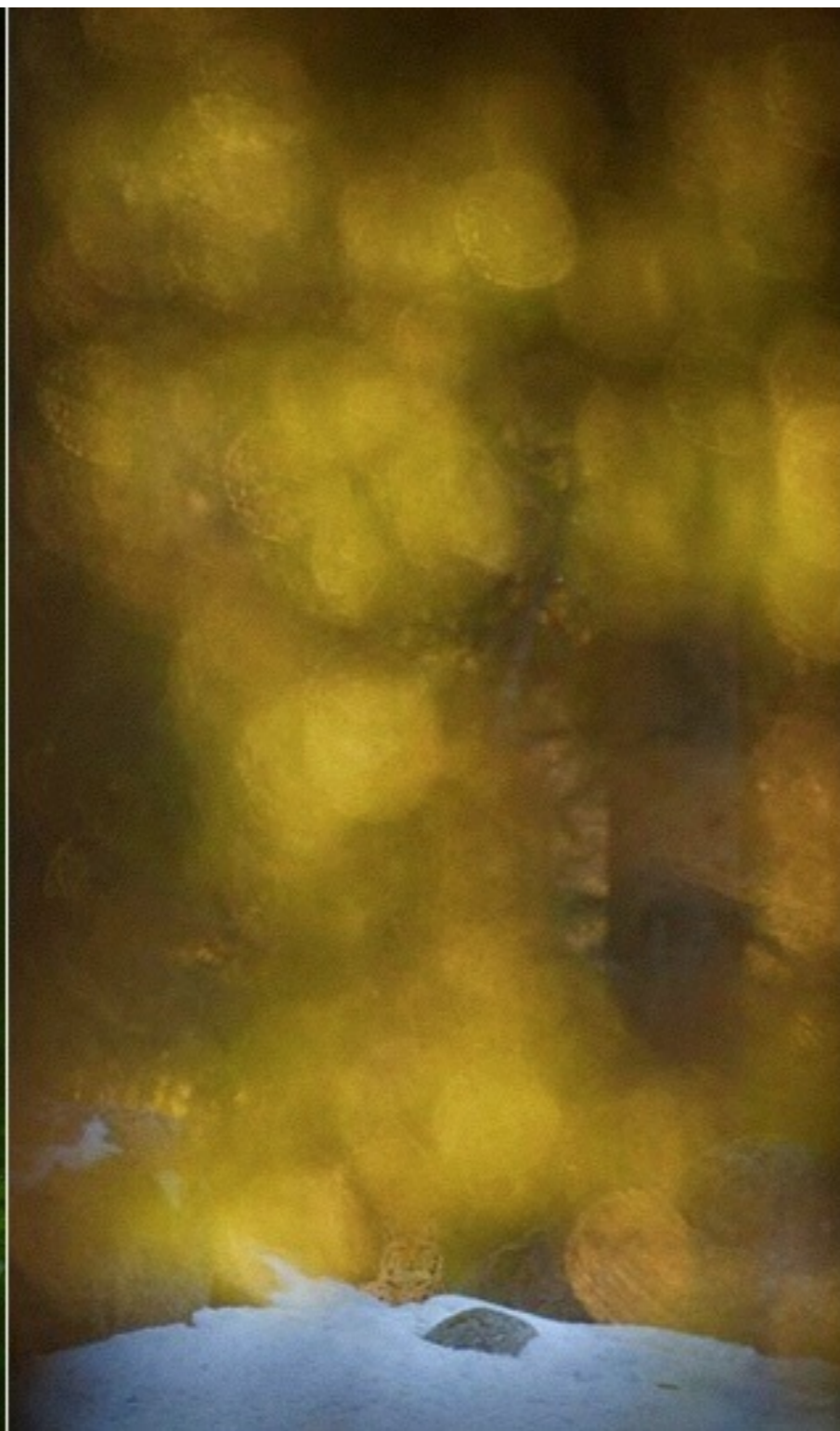


“Photo”



Poster

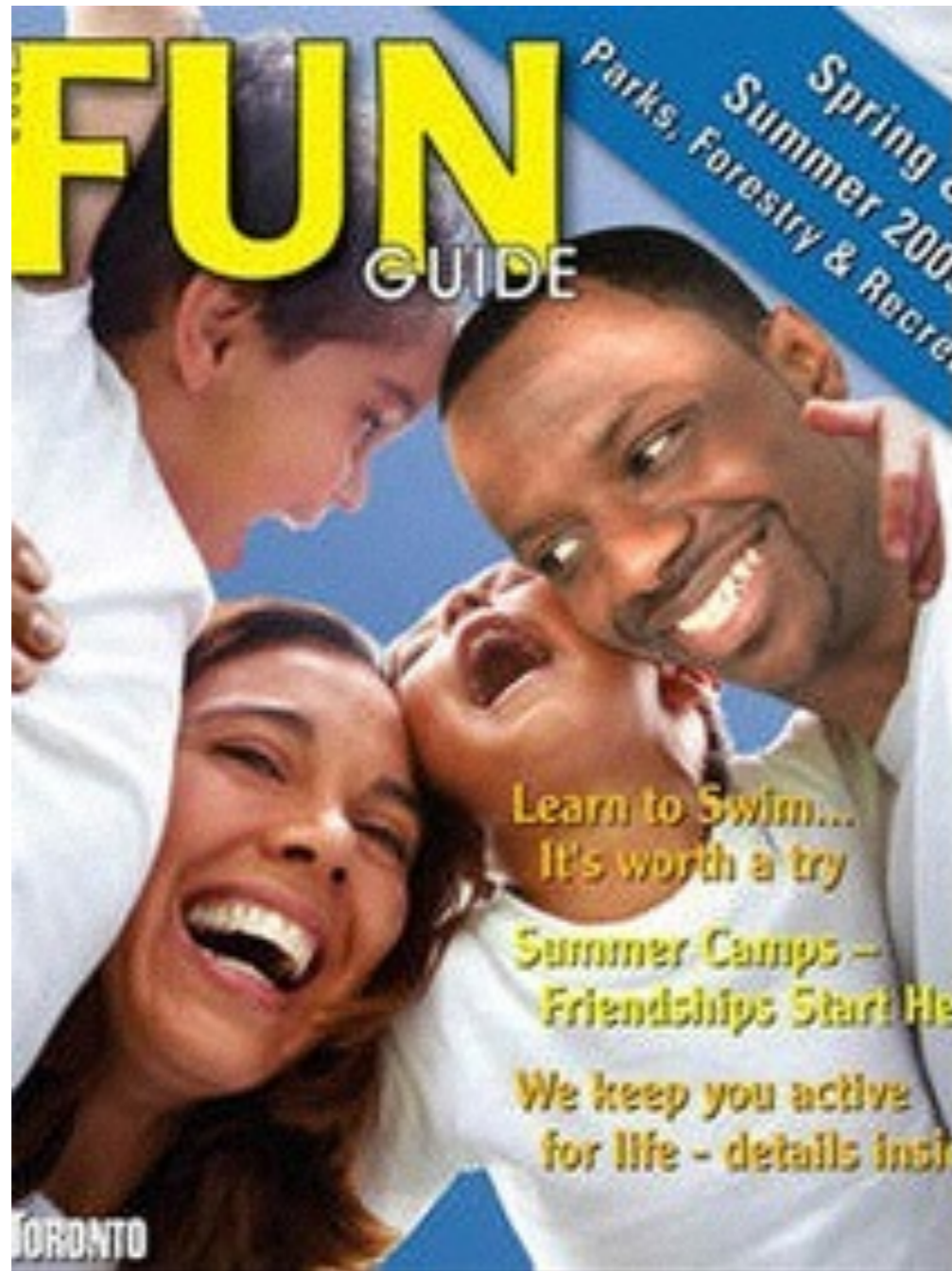
2007: Zhou Zhenglong prétend avoir pris 71 photos d'une espèce de tigre presque éteinte



Scandale similaire en 2011 par Terje Helleso, gagnant d'un prix de protection environnemental suédois



2008



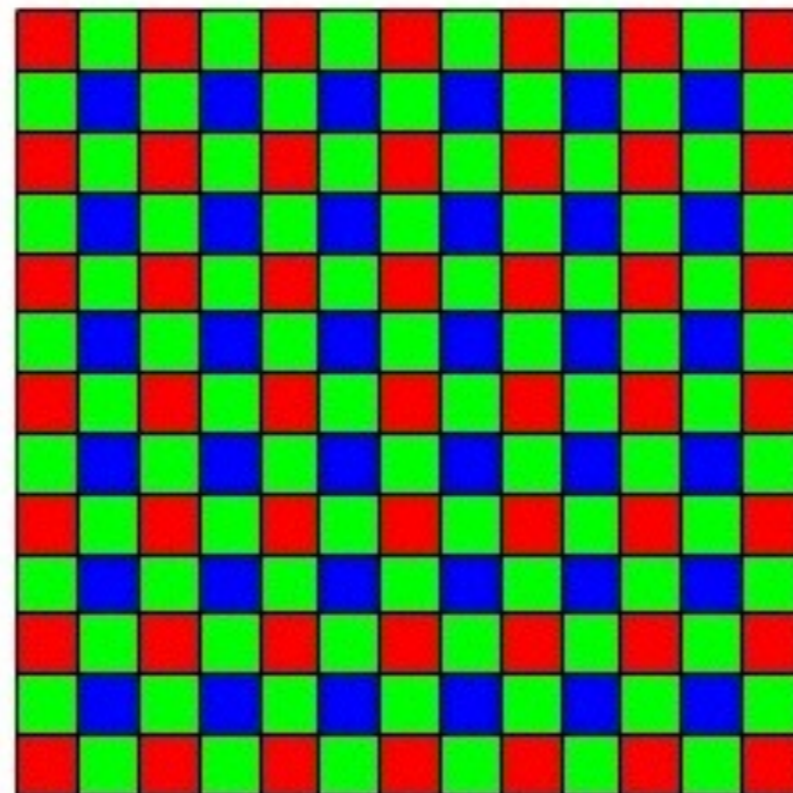
2009: Encourageons la diversité



Korean Central News Agency: ne faites pas confiance à la Corée du Nord...

Détecter les manipulations

- Les valeurs RGB sont déterminées à partir des pixels voisins
- Donc les valeurs des pixels sont fortement corrélées
- Si on modifie une image, on modifie aussi cette corrélation



Bayer filter

Farid: "Photo Fakery and Forensics" 2009

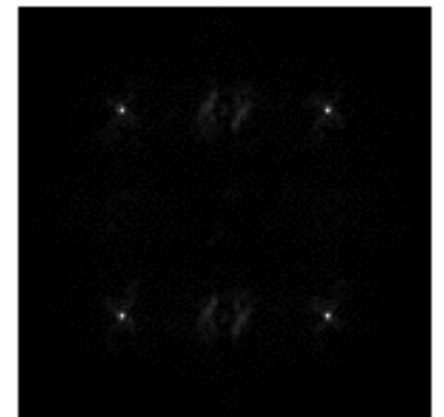
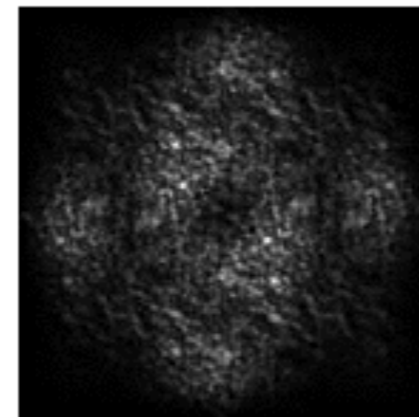
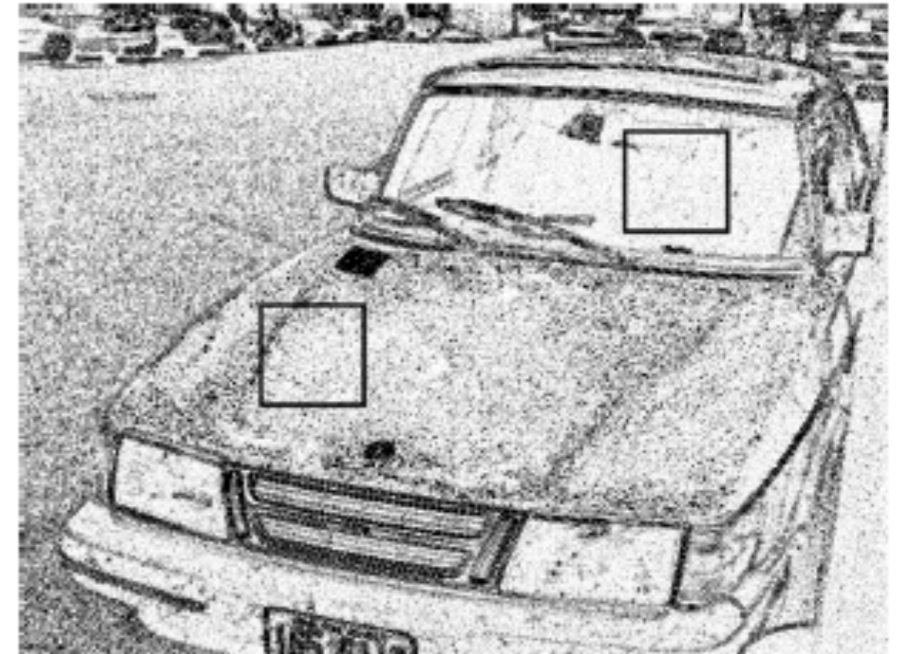
Dé-mosaïque

- Avantage: peut détecter plusieurs sortes de modifications
- Désavantage: nécessite l'image à résolution originale, sans compression...

Originale



Modifiée



FFT of error in each window
(periodic for untampered case)

Détecter les manipulations

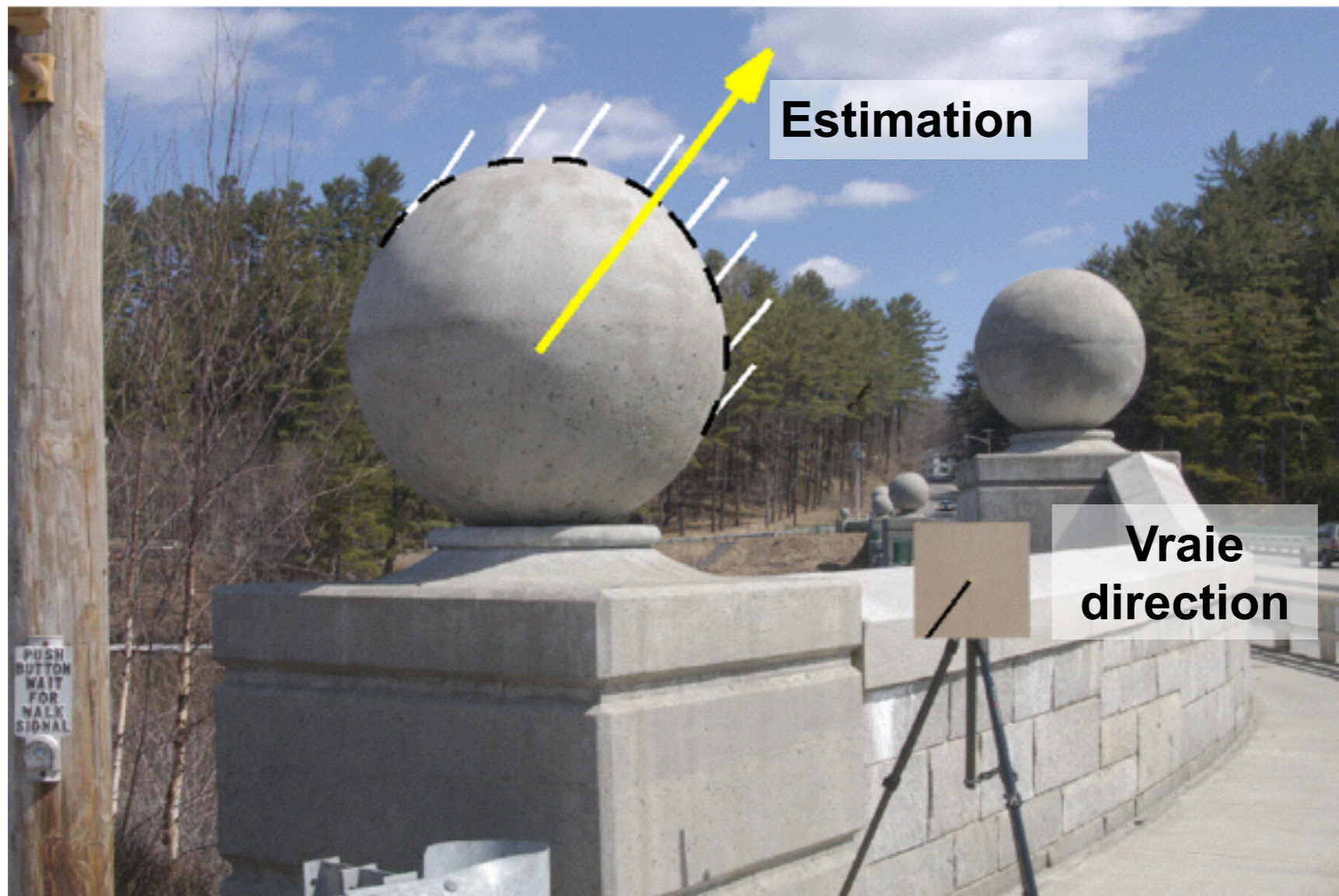
- Par Hany Farid et collègues
- Méthode 1: direction de la lumière (en 2D)



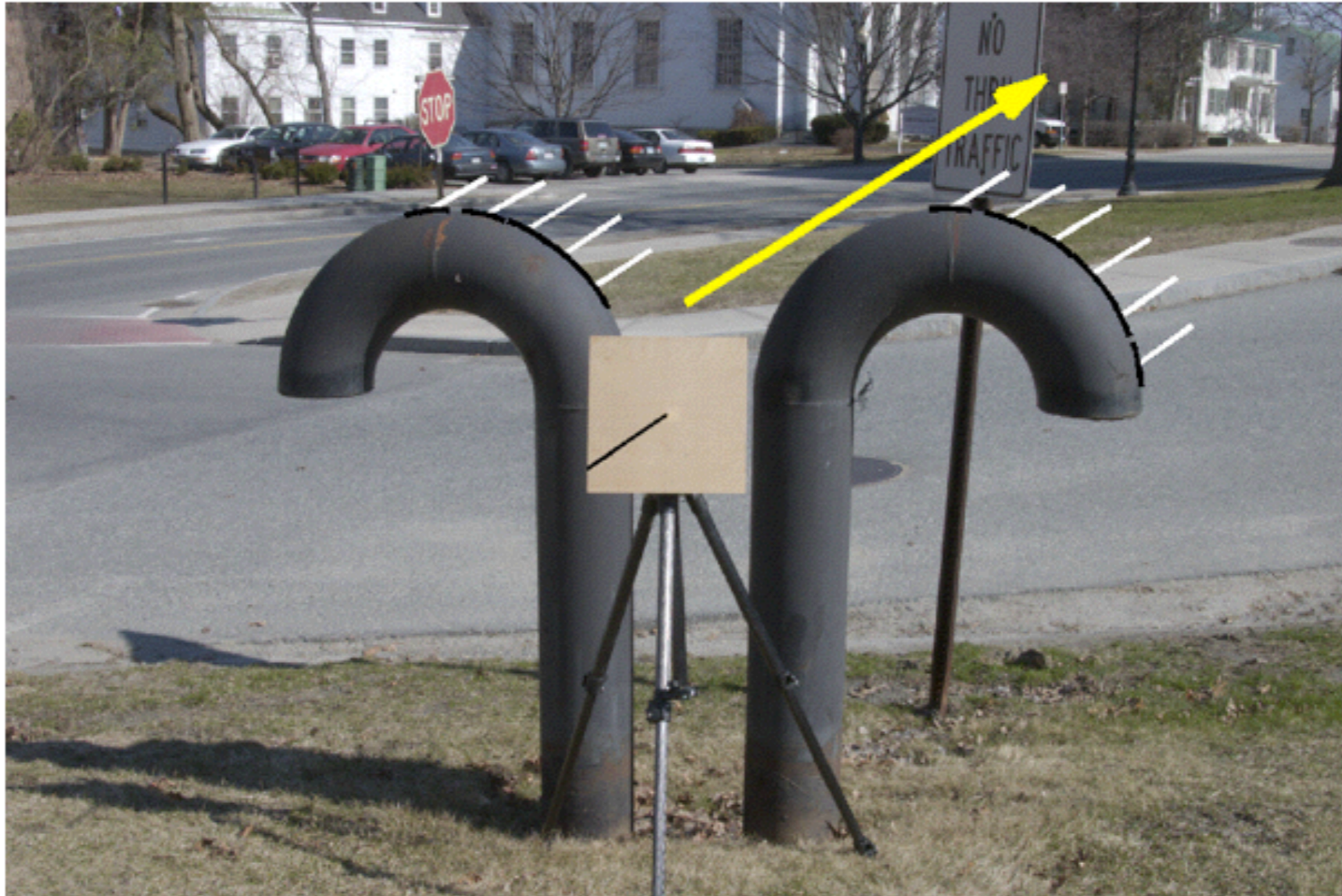
Direction de la lumière

Méthode 1: direction de la lumière en 2D

- 3 points sur le contour d'une surface (normale parallèle à l'image)
- Estimer la direction à partir de l'intensité



Direction de la lumière



Direction de la lumière

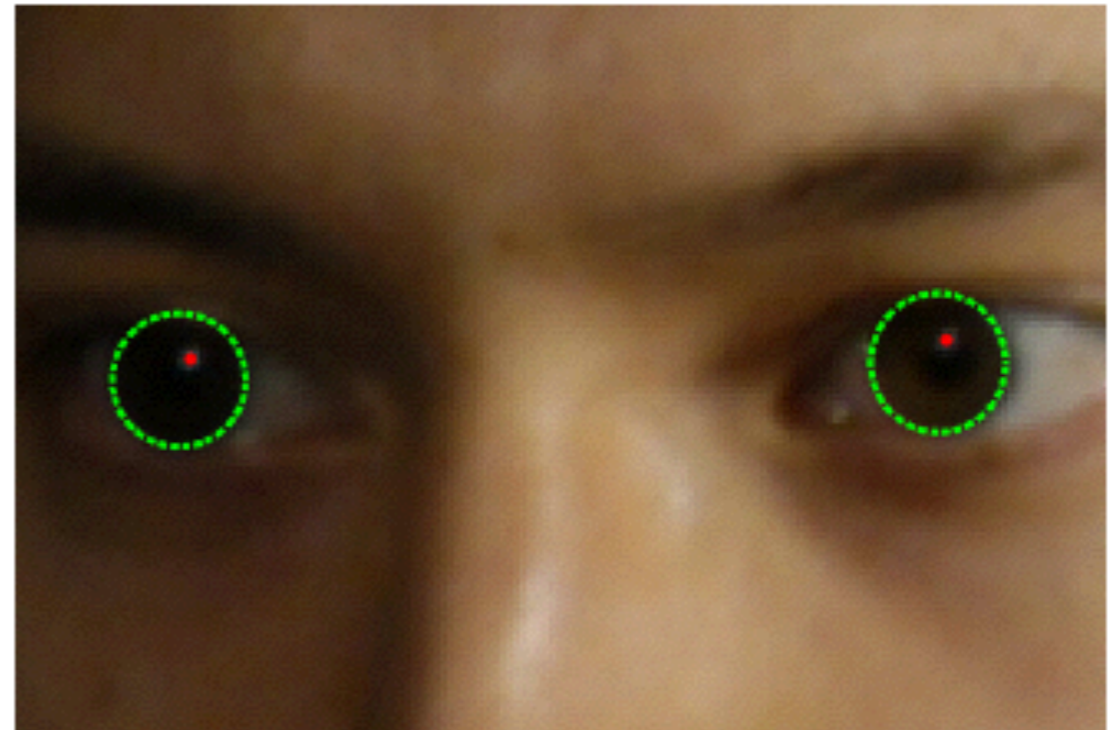
- Erreur moyenne: 4.8 degrés



Méthode 2: lumière à partir des yeux



Lumière à partir des yeux

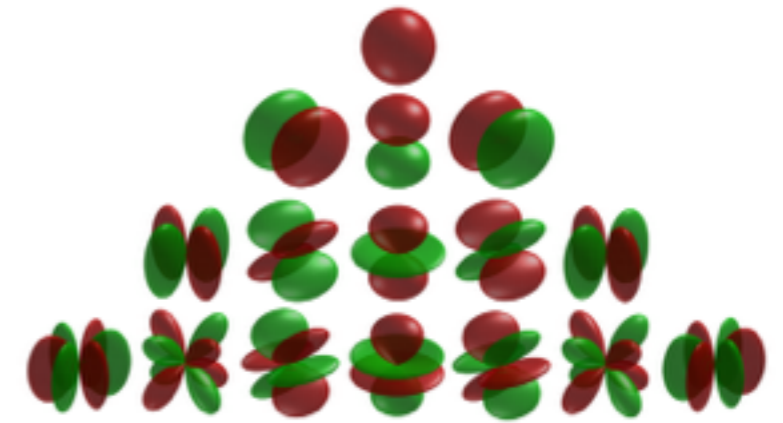


Détour

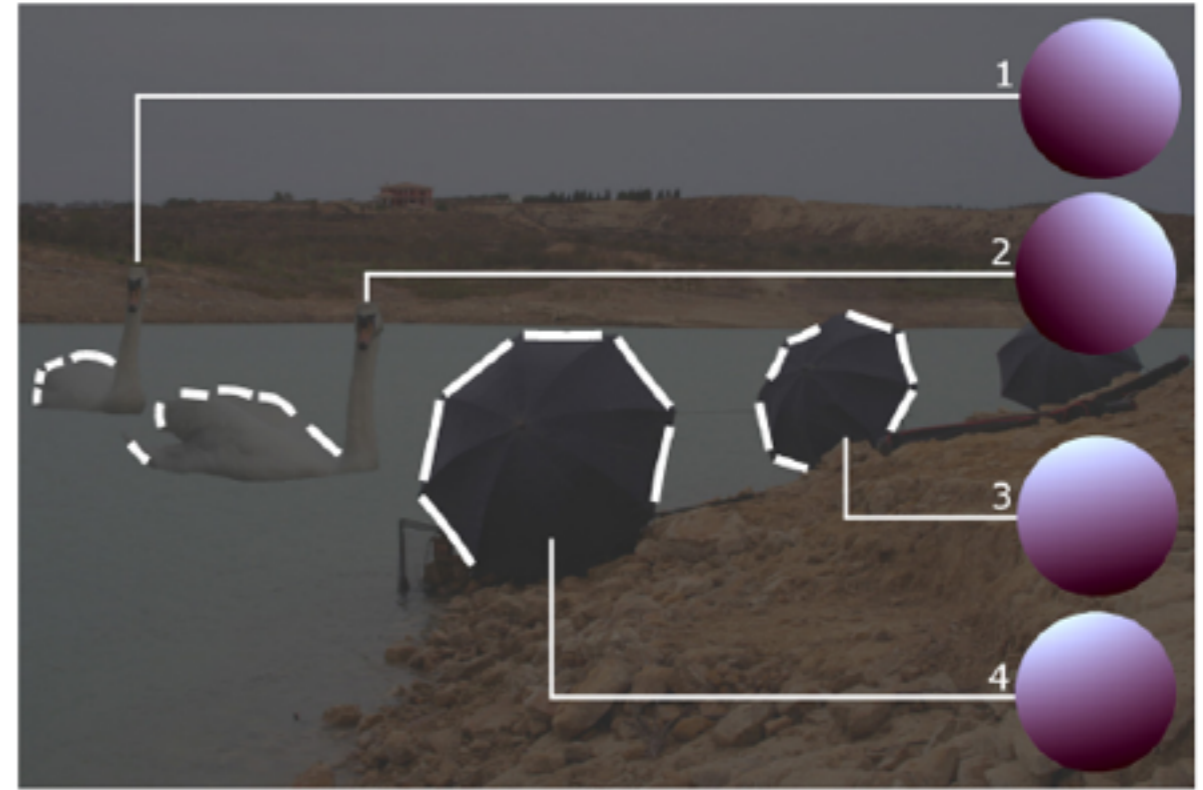
- “Eyes for Relighting”, Nishino & Nayar
- <https://www.youtube.com/watch?v=MIITSoFxt8E>

Méthode 3: modèle plus complexe

- “harmoniques sphériques” capturent illumination plus complexe
- 9 points sur le contour



Méthode 3: modèle plus complexe



Méthode 4: ombres

- Chaque ombre détermine une contrainte sur la position de la source lumineuse



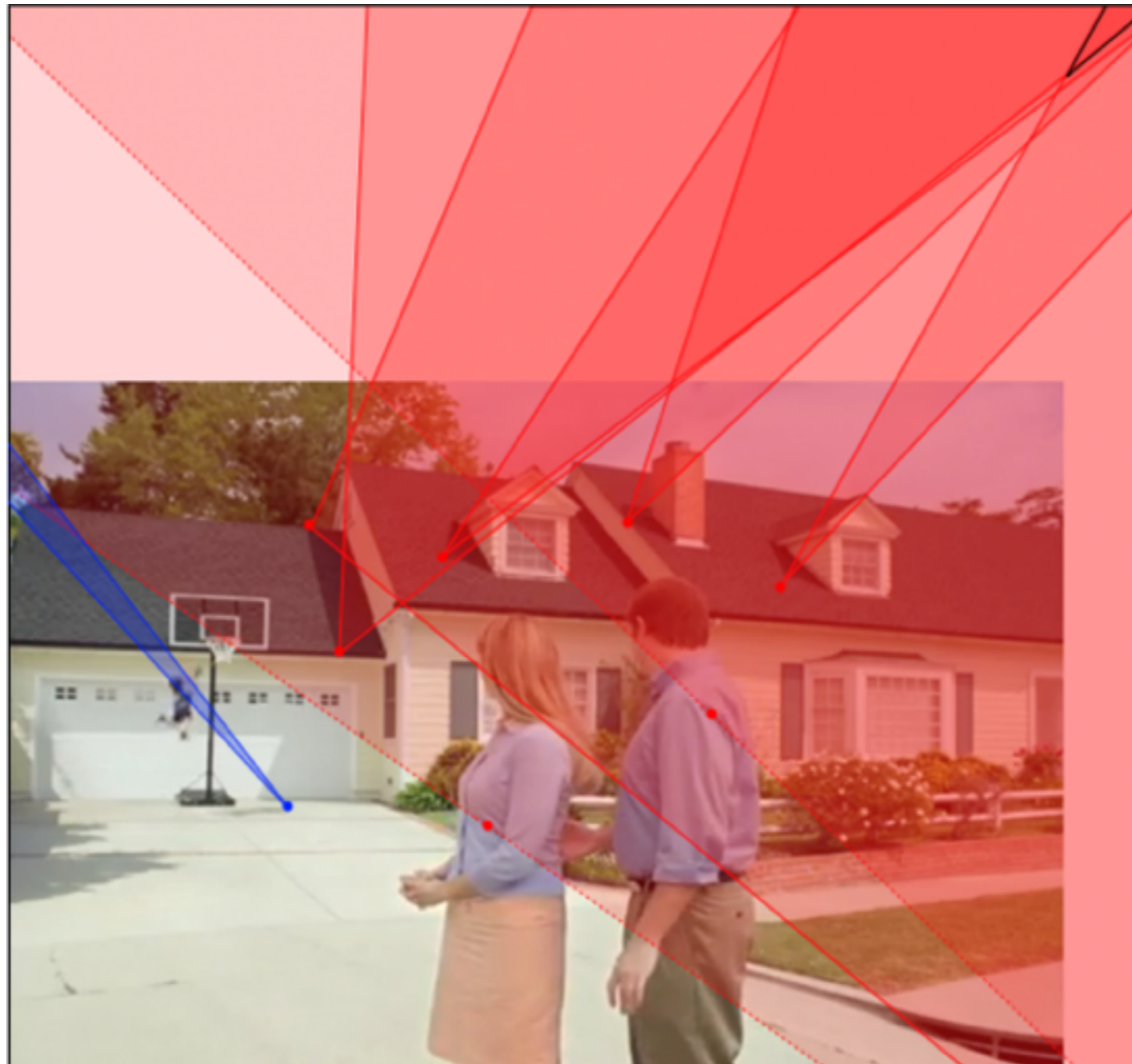
Méthode 4: ombres

- Chaque ombre détermine une contrainte sur la position de la source lumineuse

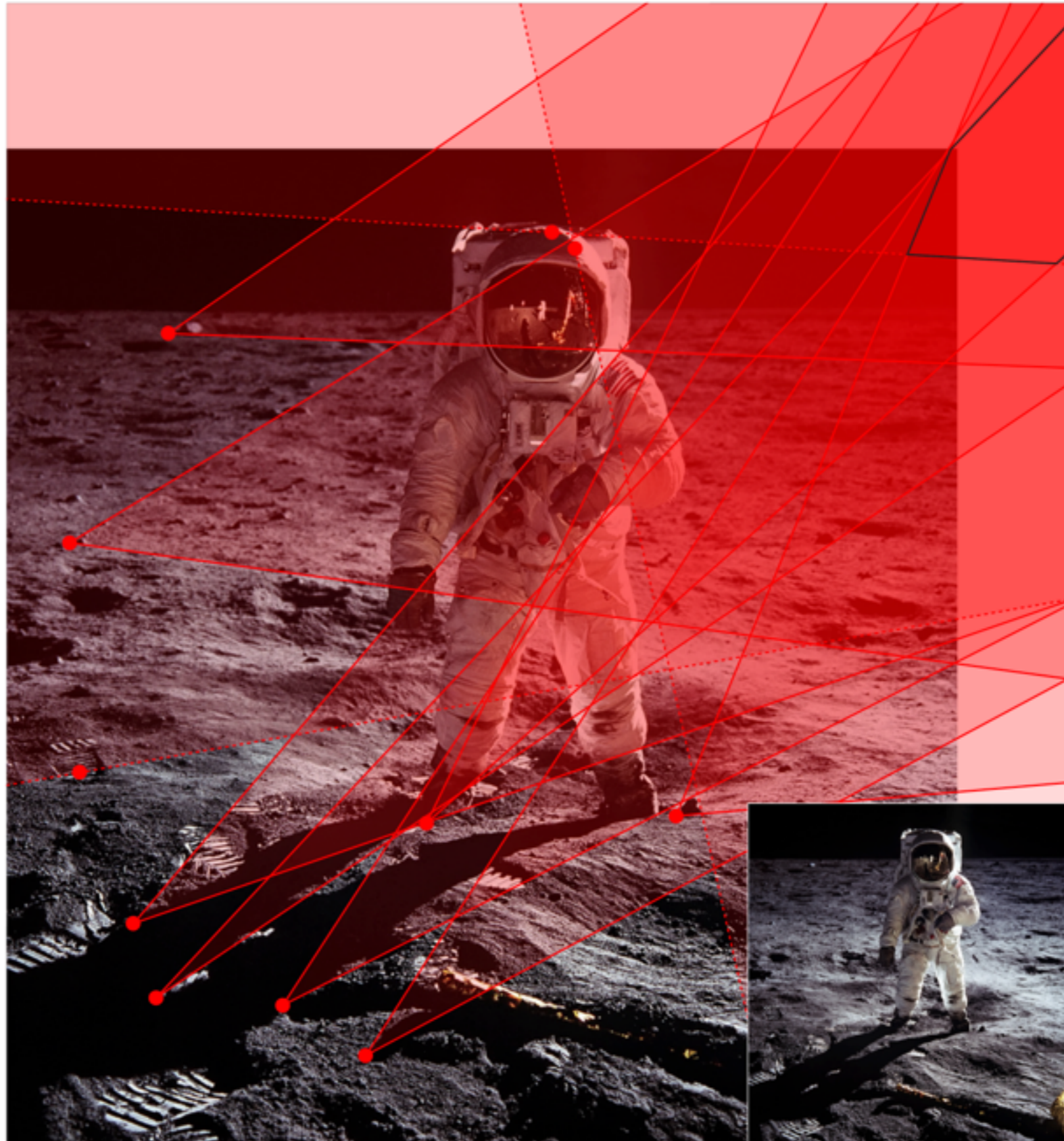


Méthode 4: ombres

- Si les contraintes intersectent, elles sont plausibles.
- Si une contrainte n'intersecte pas avec les autres, il y a manipulation!



Méthode 4: ombres



C'est déjà la fin!

Retour

- Relation entre une photo et le monde:
 - 3D: positions, orientation, transformation
 - intensité: lumière, plage dynamique
- Penser à une image
 - en tant que signal à filtrer, graphe à couper, équation à résoudre
- Modifier une image
 - découper, copier, synthétiser, transformer, déformer, etc.
- Générer une image
 - combiner réel et virtuel
- Fondation en vision artificielle
 - filtrage, points d'intérêt, correspondance, alignement

Quoi d'autre?

- Ça n'est que le commencement!
 - Interfaces intelligentes
 - Compréhension automatique d'images
 - Modéliser le monde

Interfaces intelligentes

- Améliorer l'écriture manuelle (Zitnick SG'13)
- Modélisation d'objets en 3D (Chen et al. SGA'13)

Compréhension d'images

- Encore très difficile, mais beaucoup de progrès en infographie
- On peut souvent demander de l'aide à un utilisateur
 - "Animating Pictures with Stochastic Motion Textures" (Chuang et al. 2005)
 - "Sketch2Photo: Internet Image Montage" (Chen et al. 2009)
 - "From Image Parsing to Painterly Rendering" (Zeng et al. 2010)

“Image Parsing to Painterly Rendering”



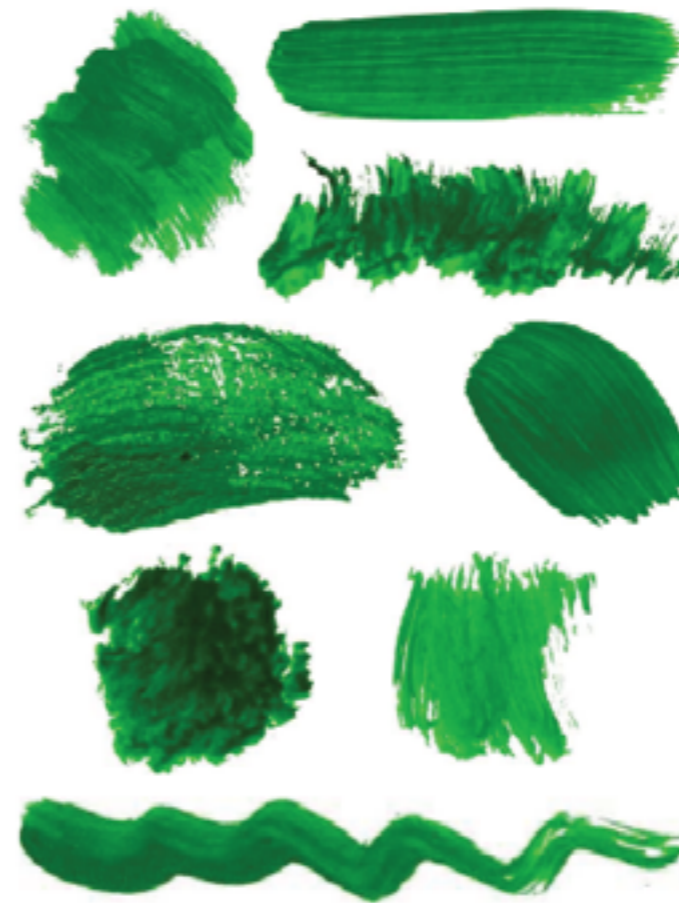
Zeng et al. SIGGRAPH 2010

“Image Parsing to Painterly Rendering”

Analyse



Coup de pinceau



“Image Parsing to Painterly Rendering”



Zeng et al. SIGGRAPH 2010

“Image Parsing to Painterly Rendering”



Modéliser le monde

- Structures:
 - “Visual modeling with a hand-held camera”, Pollefeys et al, IJCV 2004
 - “Towards linear-time incremental structure from motion”, Wu et al., 3DV 2013
- Humains:
 - “Motion capture using joint skeleton tracking and surface estimation”, Gall et al., CVPR 2009

En apprendre plus?

- Cours reliés:
 - Vision numérique (GIF-4100): reconstruction 3D
 - Vision numérique: aspects cognitifs (GIF-7002): reconnaissance, segmentation
 - Traitement des images (GIF-7007): filtrage, compression
 - Apprentissage et reconnaissance (GIF-4101): classification, régression, reconnaissance de formes
 - Programmation parallèle et distribuée (GIF-4104): calculs à grande échelle sur super-calculateurs

Rappel: projet final

- Dû 29 avril, 23h59
- Présentations: 30 avril, 10h30—12h30, PLT-2542
- Si vous avez besoin d'aide, venez me voir!
 - Fin du cours aujourd'hui
 - Aujourd'hui 15h30—16h30
 - Demain 12h00—13h00
 - Prenez rendez-vous la semaine prochaine