

# 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/>

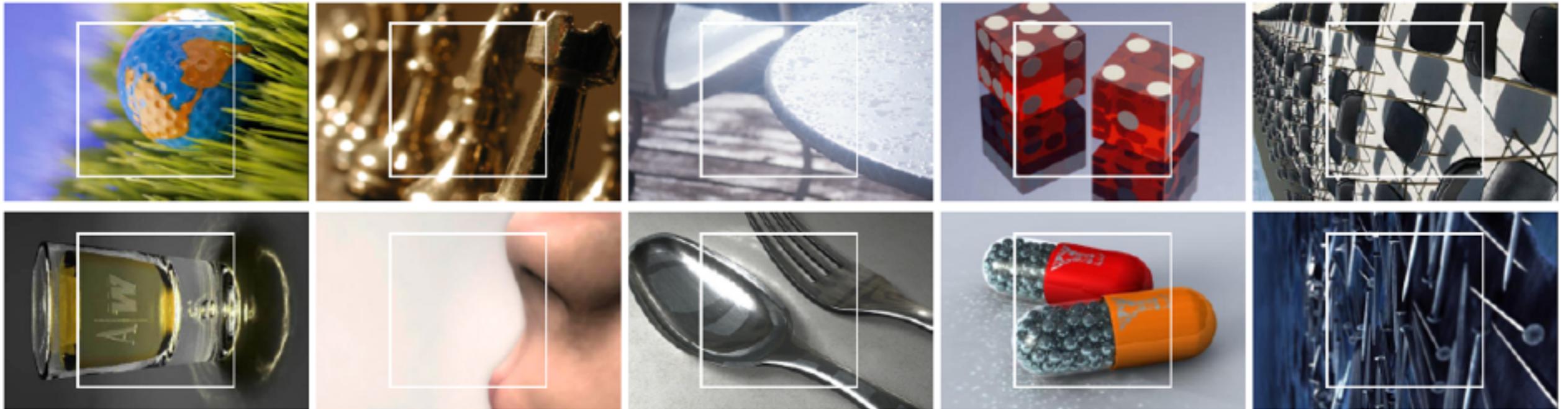
# Résultats

- 98.8% sur les images réelles
- 66.8% sur les images synthétiques
- 10/14 sur [fakeorfoto.com](http://fakeorfoto.com)

# Résultats

- Fake-or-photo.com: Correctes

Réelles

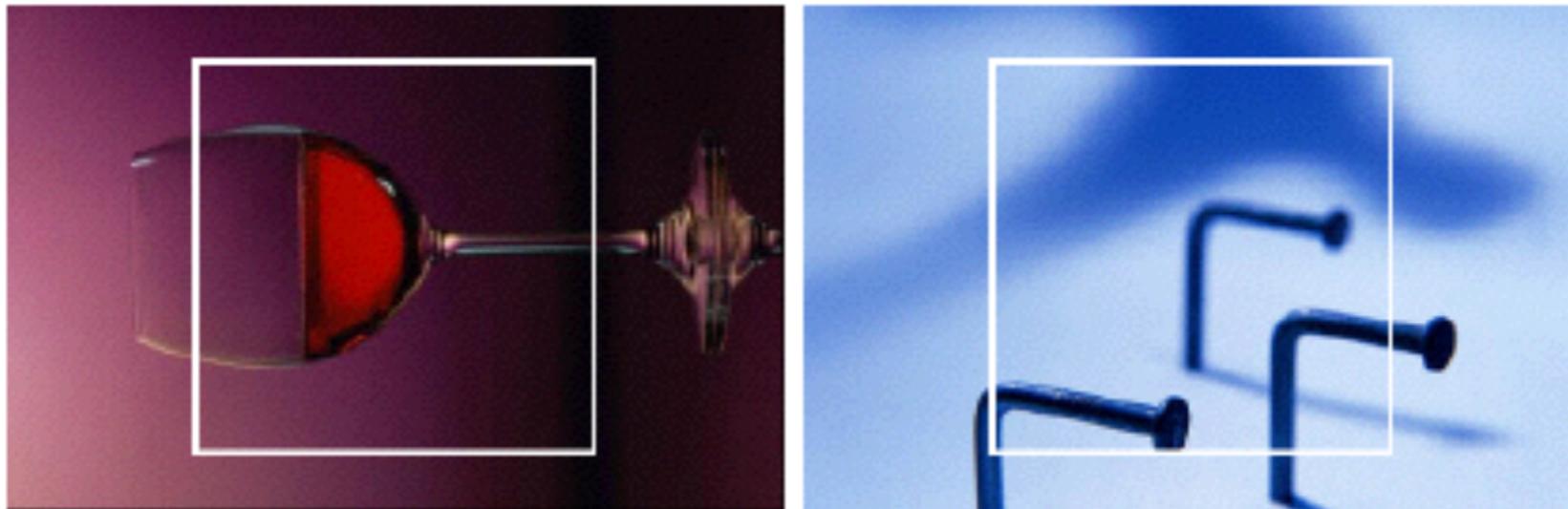


Synthétiques

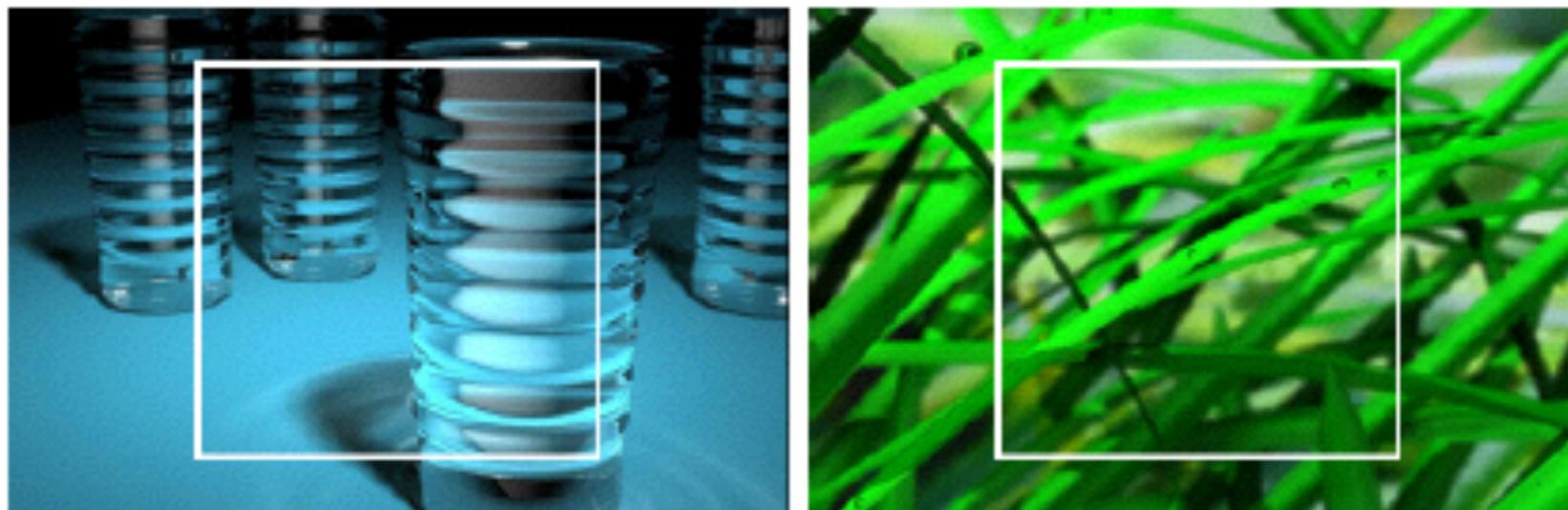
# Résultats

- Fake-or-photo.com: Incorrectes

Réelles identifiées comme synthétiques

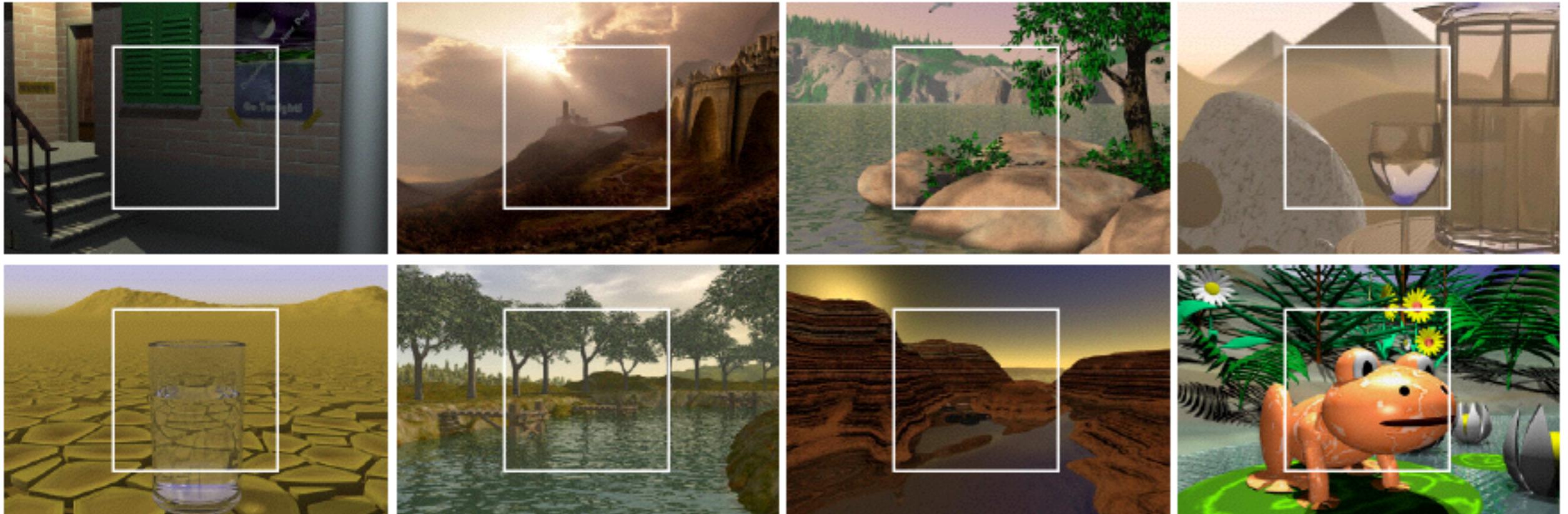


Synthétiques identifiées comme réelles



# Résultats

- Synthétiques, correctement identifiées



# Résultats

- Synthétiques, faussement identifiées comme étant réelles



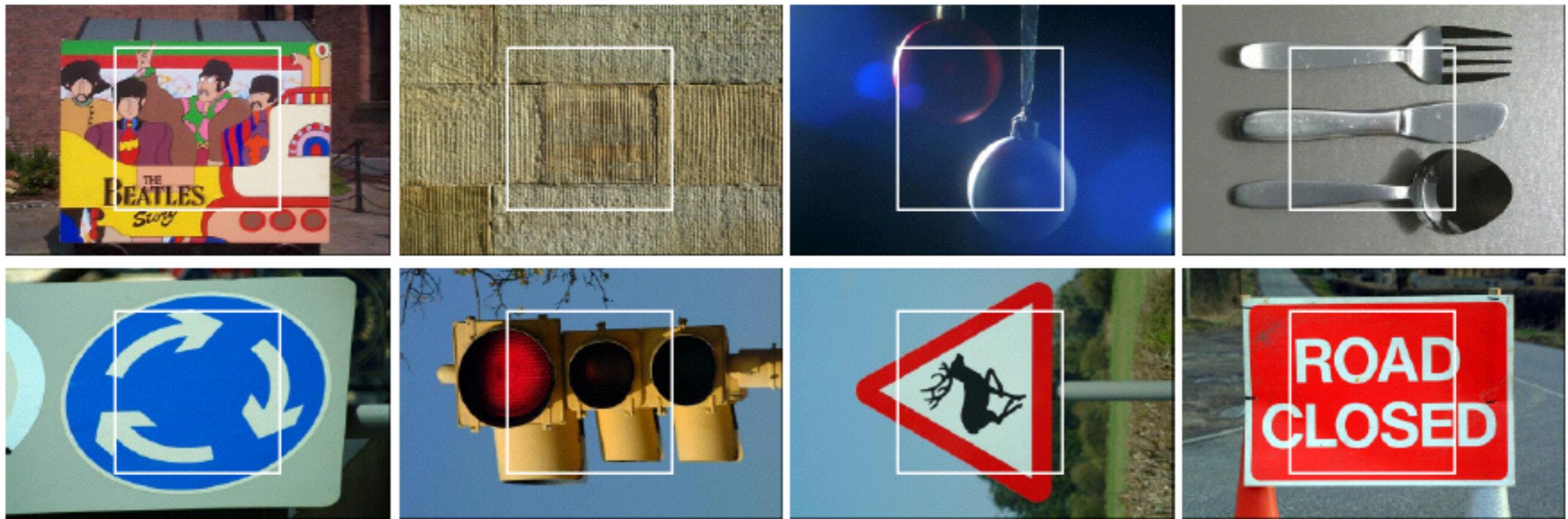
# Résultats

- Réelles, correctement identifiées



# Résultats

- Réelles, faussement identifiées comme étant synthétiques

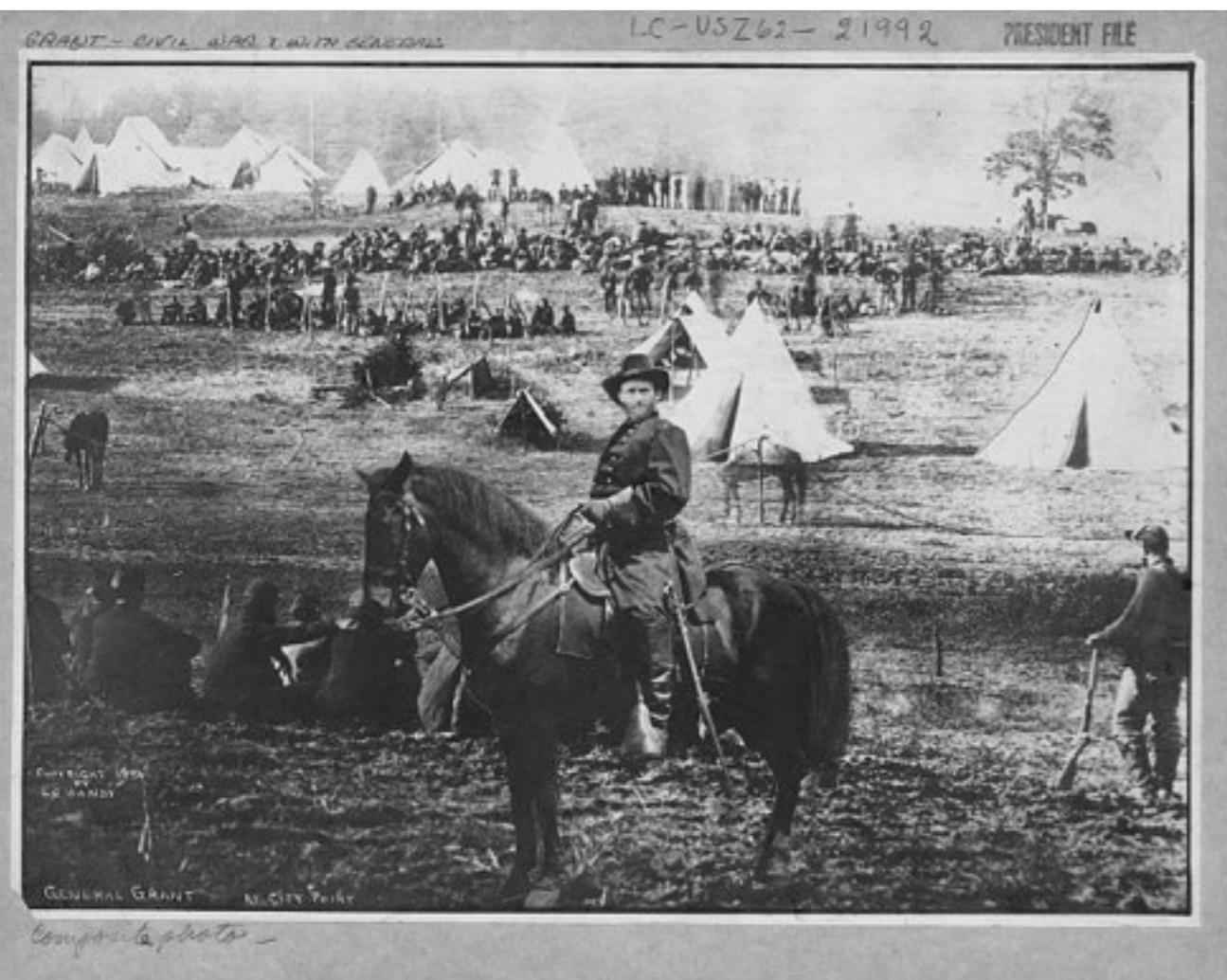


# Détecter les manipulations

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!

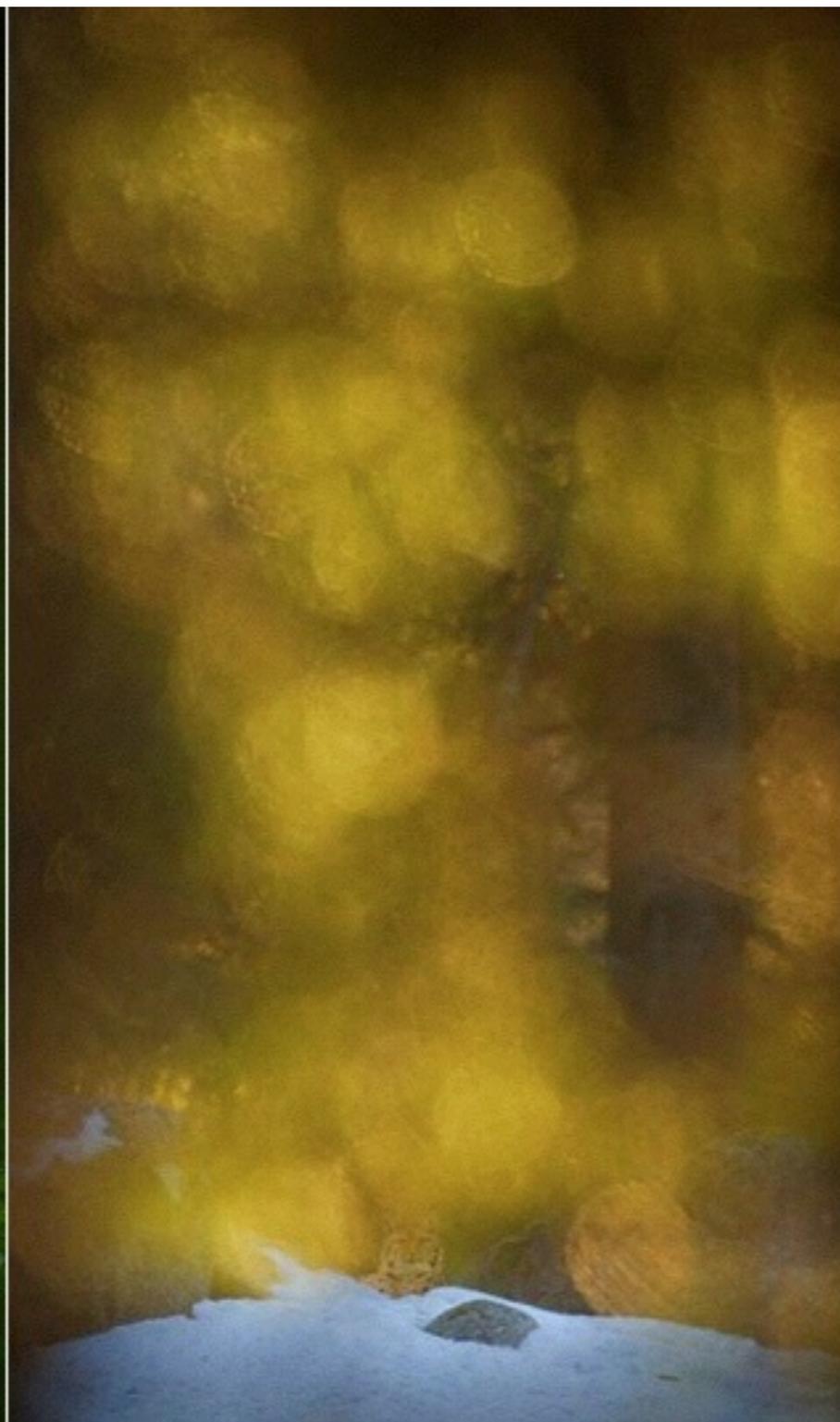


“Photo”



Poster

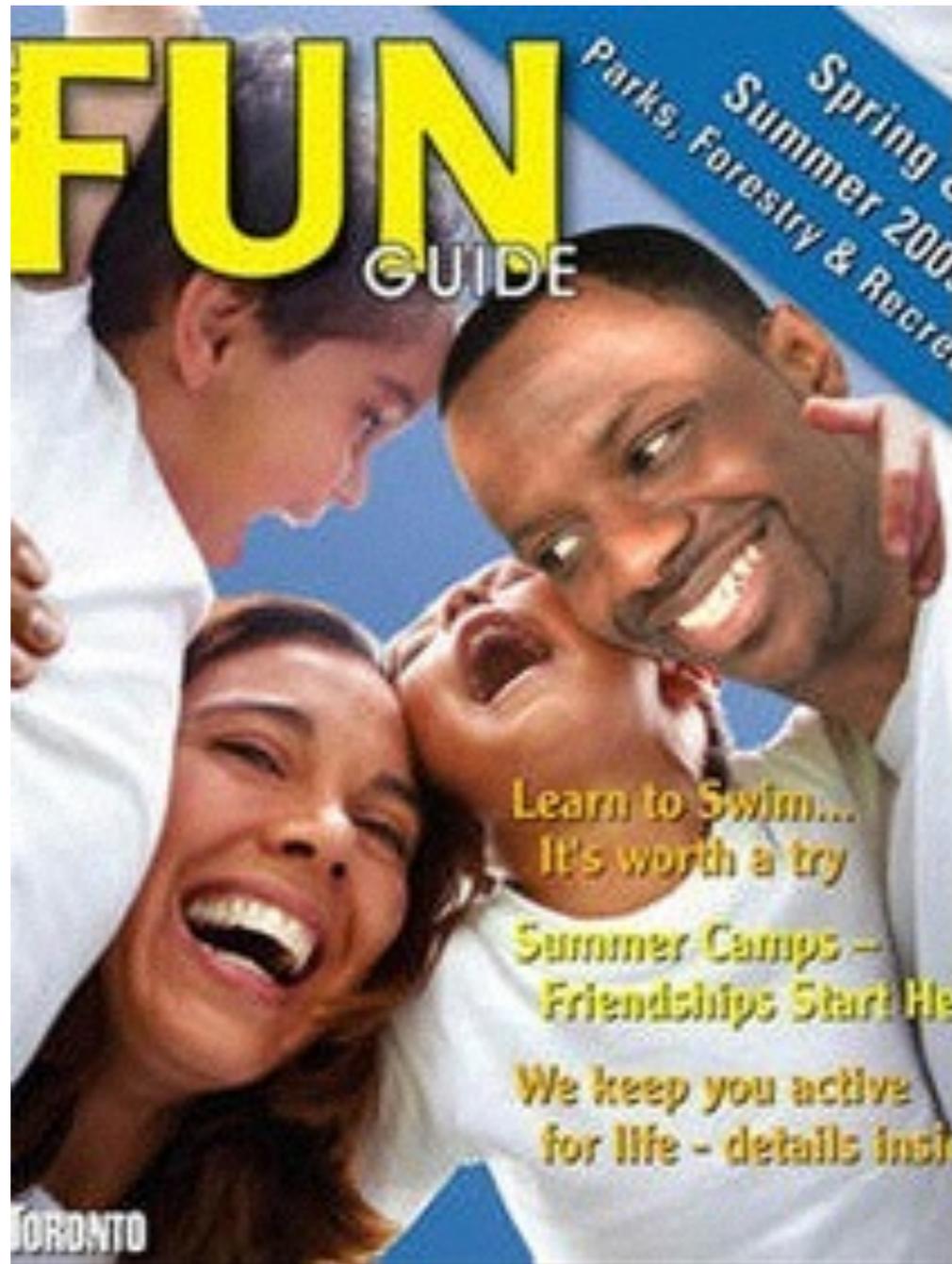
2007: Zhou Zhenglong prétend avoir pris 71 photos d'une espèce de tigre presque éteinte



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



2008



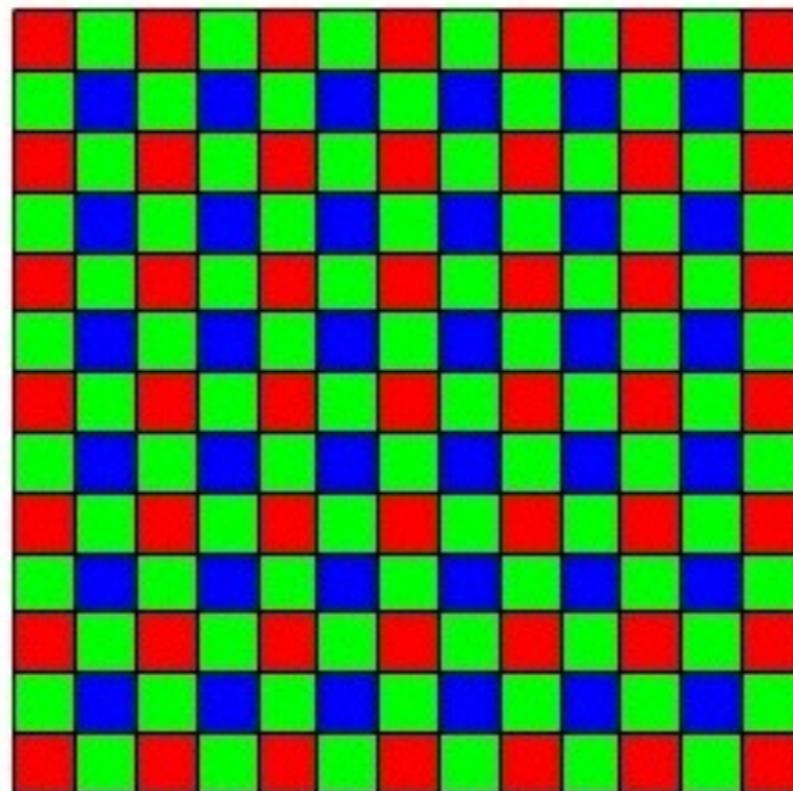
2009: Encourageons la diversité



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

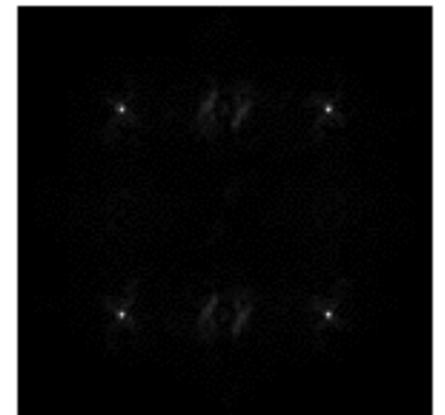
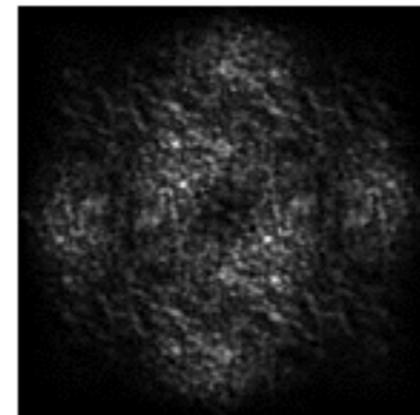
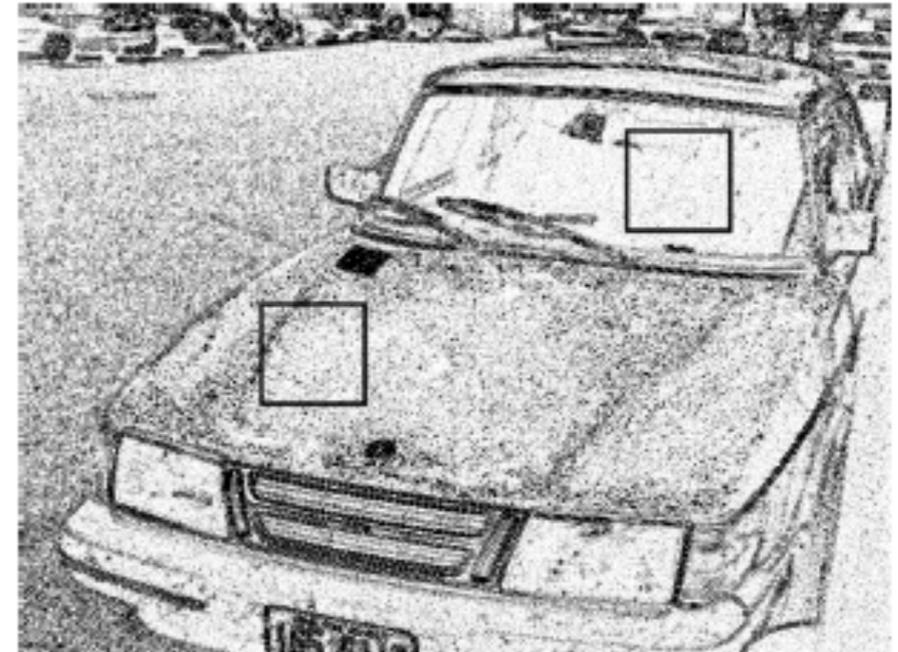
# Dé-mosaïque

- 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

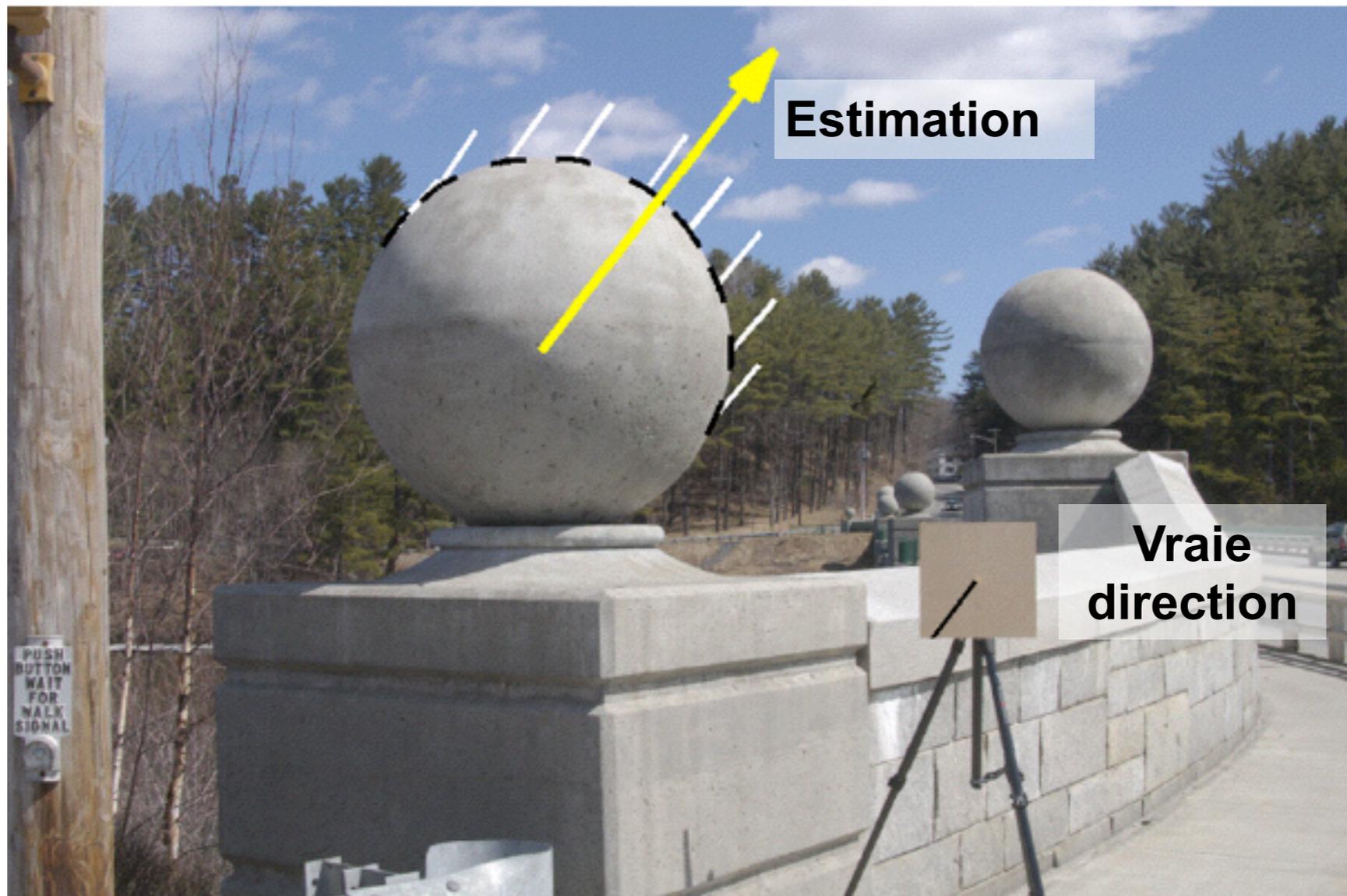
- Par Hany Farid et collègues
- Méthode 1: direction de la lumière (en 2D)



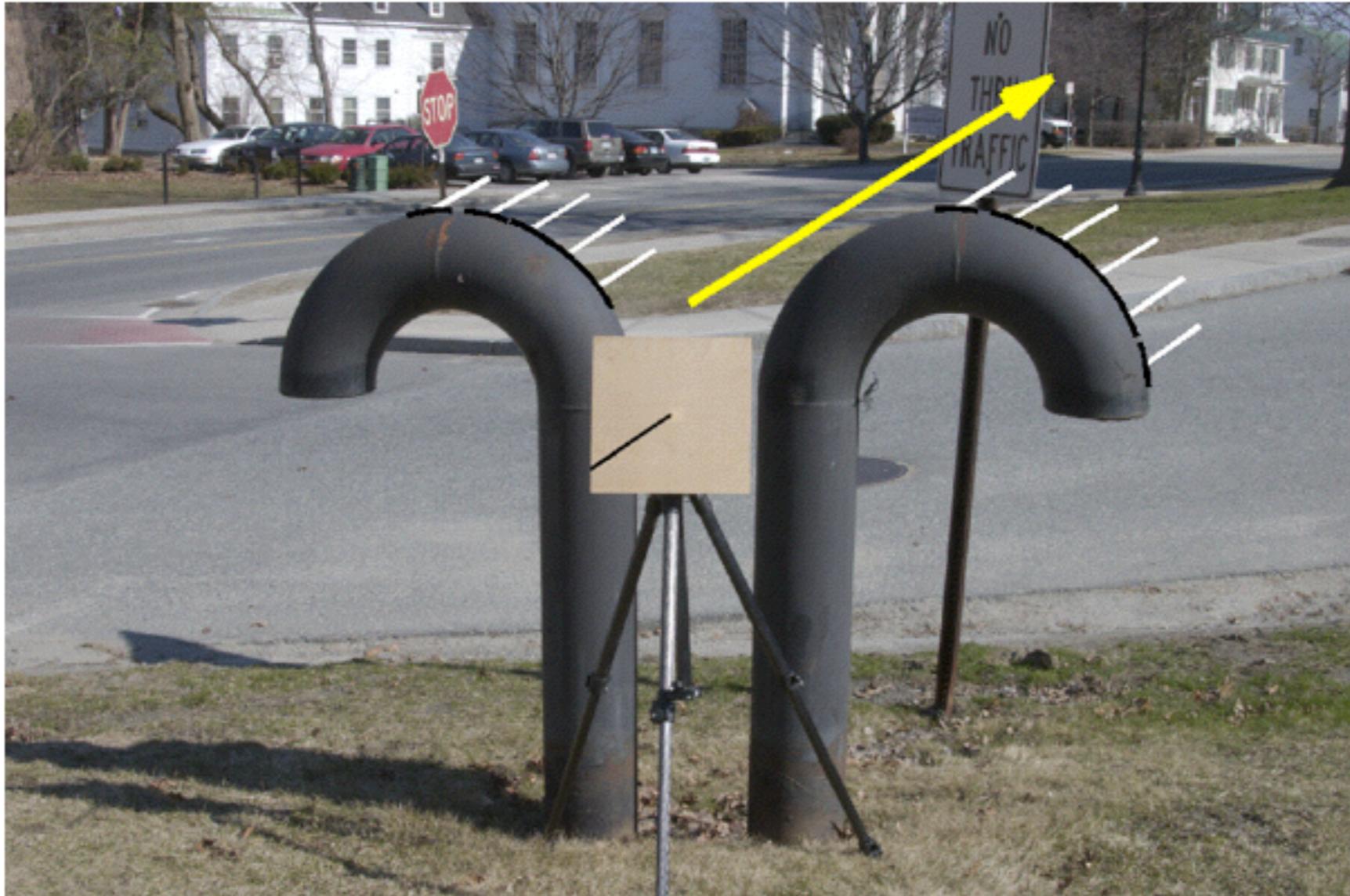
# Direction de la lumière

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

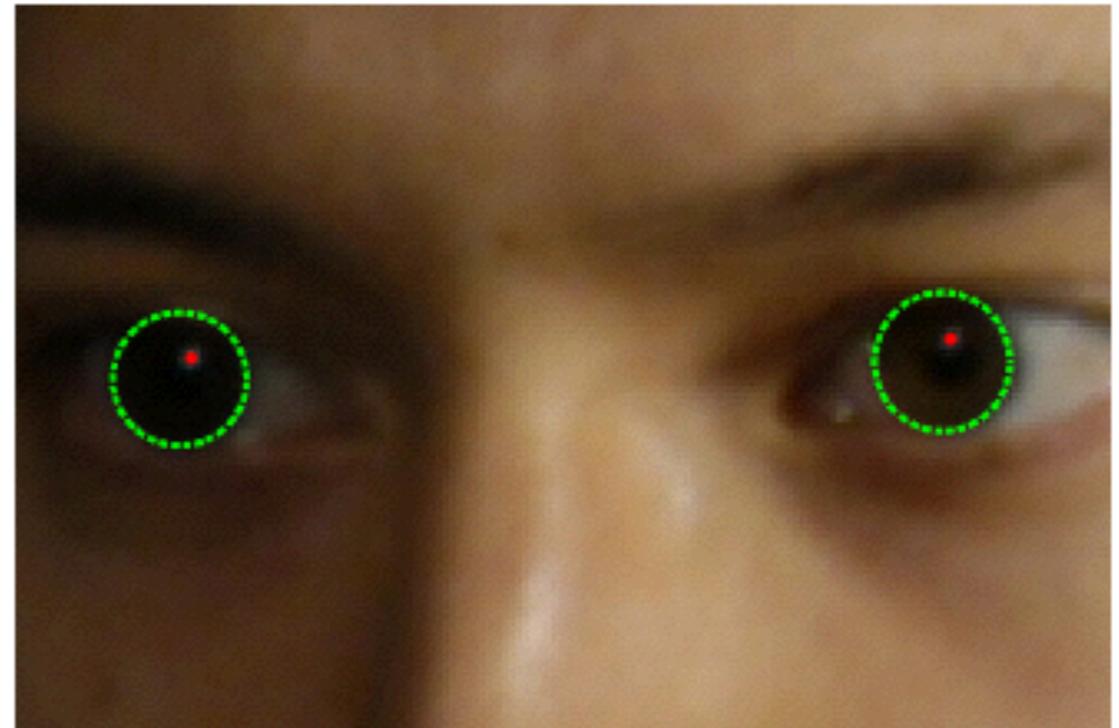


# Méthode 2: lumière à partir des yeux



Farid – “Seeing is not believing”, IEEE Spectrum 2009

# Lumière à partir des yeux

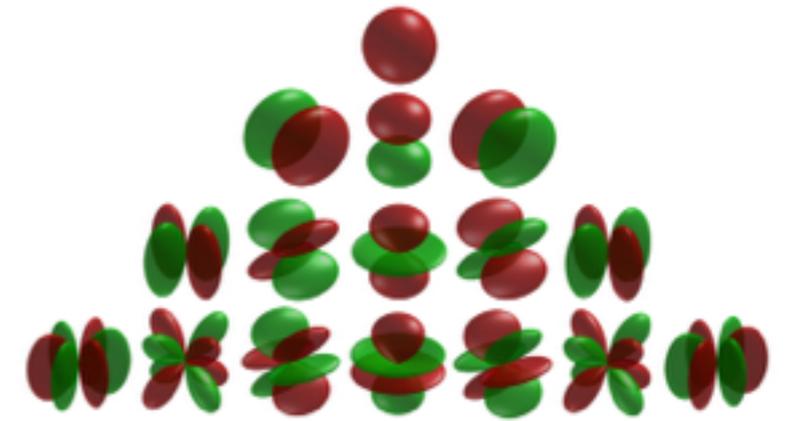


# Détour

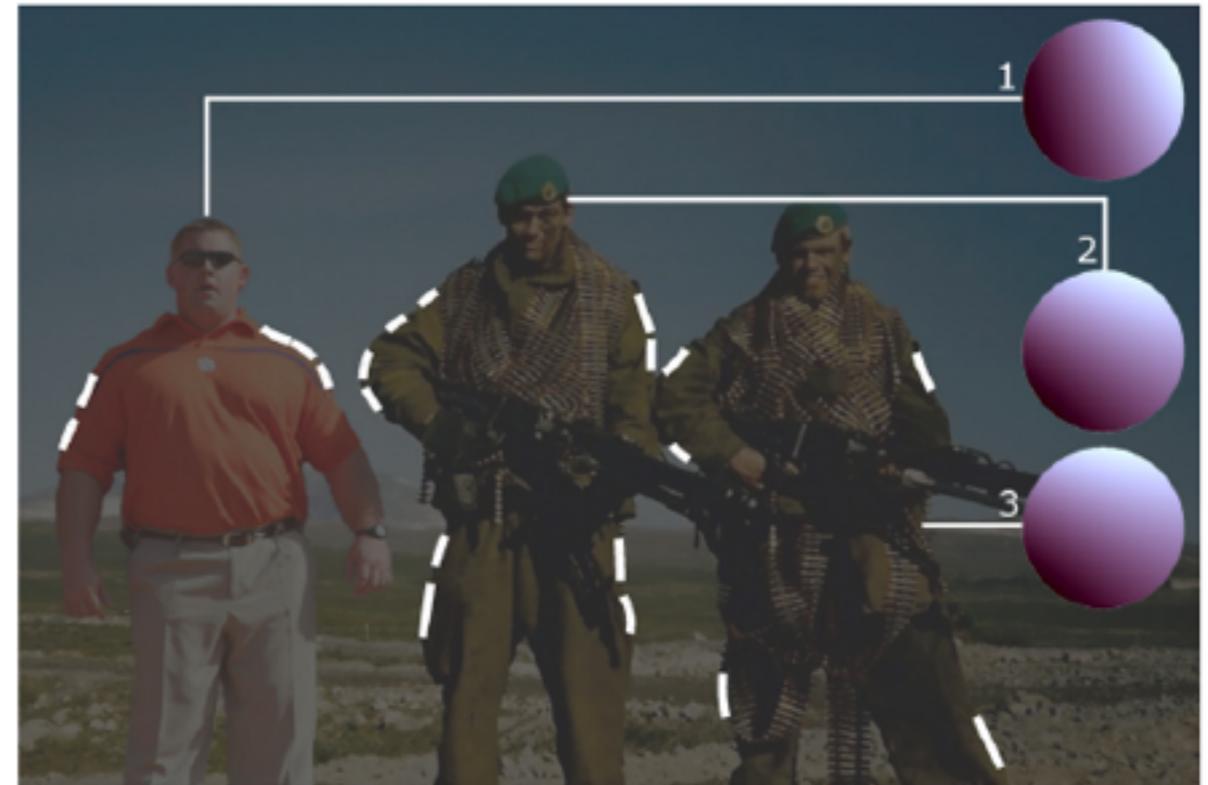
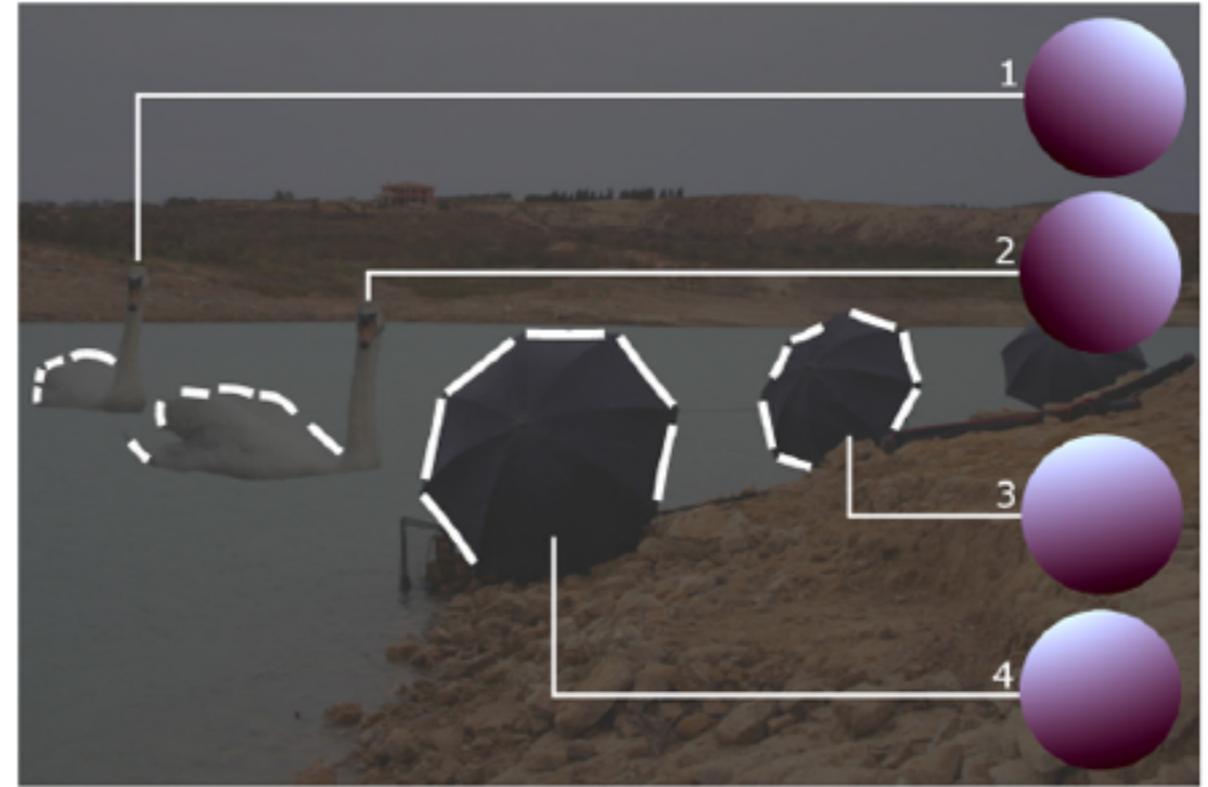
- “Eyes for Relighting”, Nishino & Nayar
- <https://www.youtube.com/watch?v=MIITSoFxt8E>

# 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



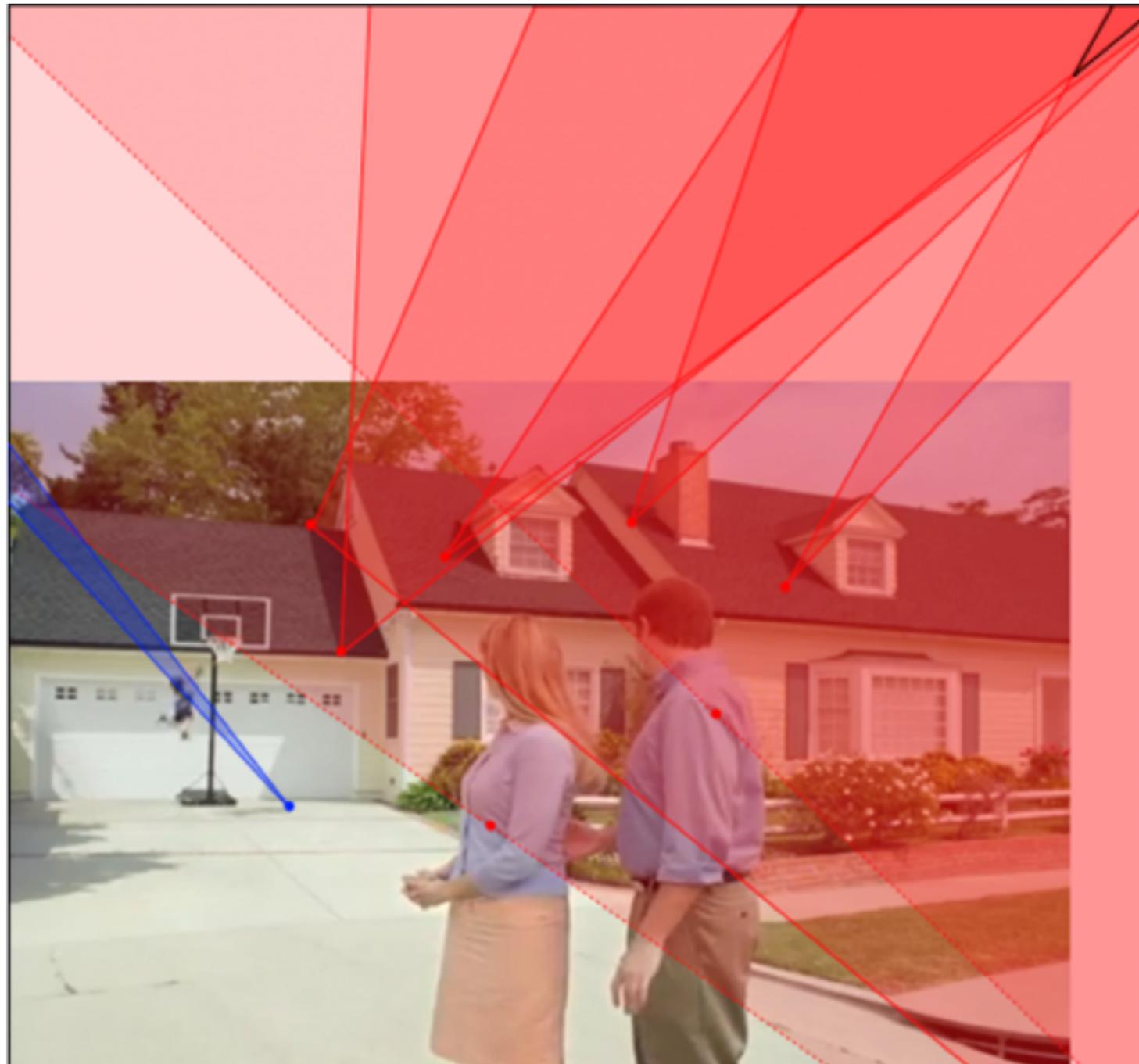
# Méthode 4: ombres

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

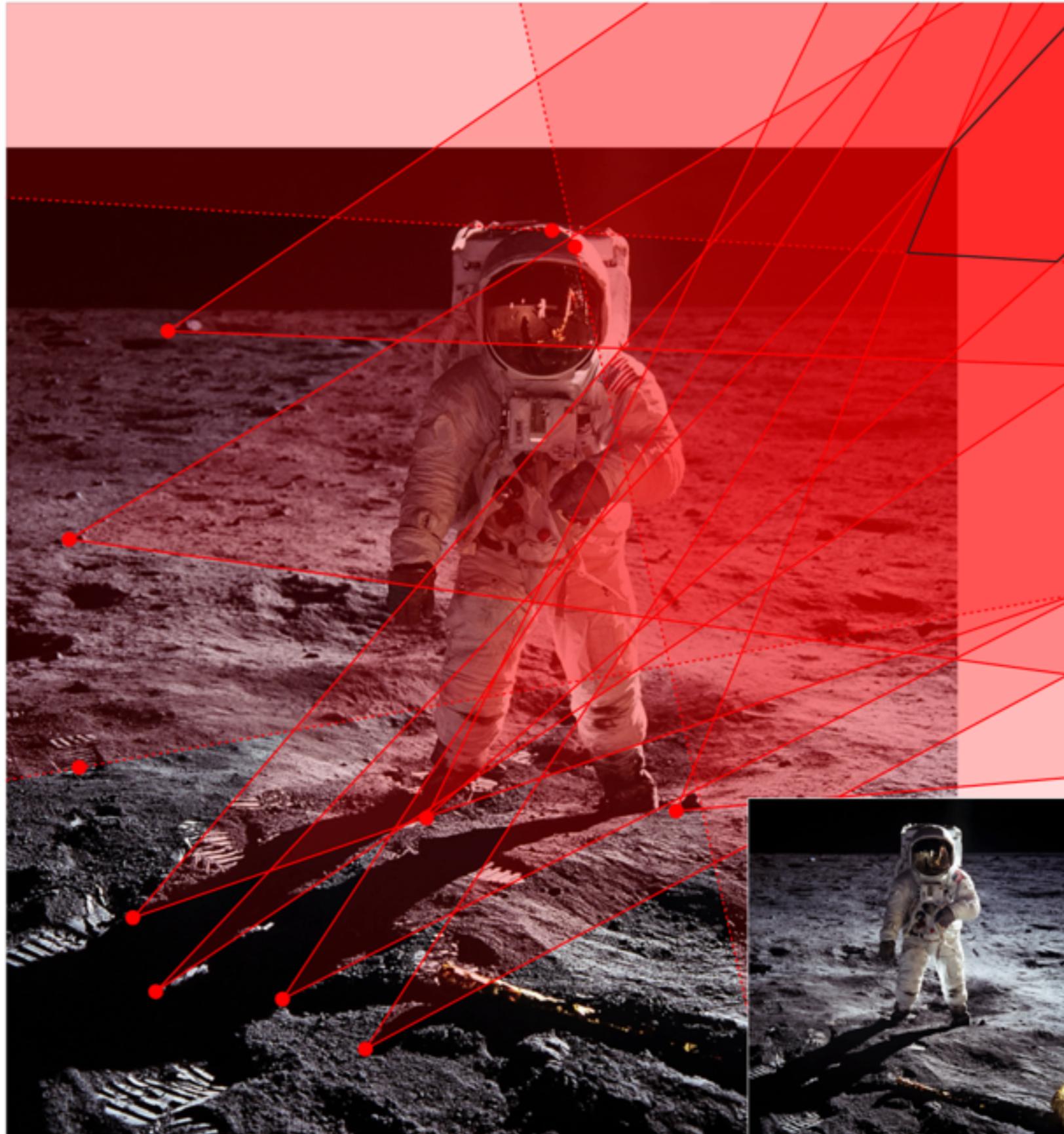


# Méthode 4: ombres

- 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

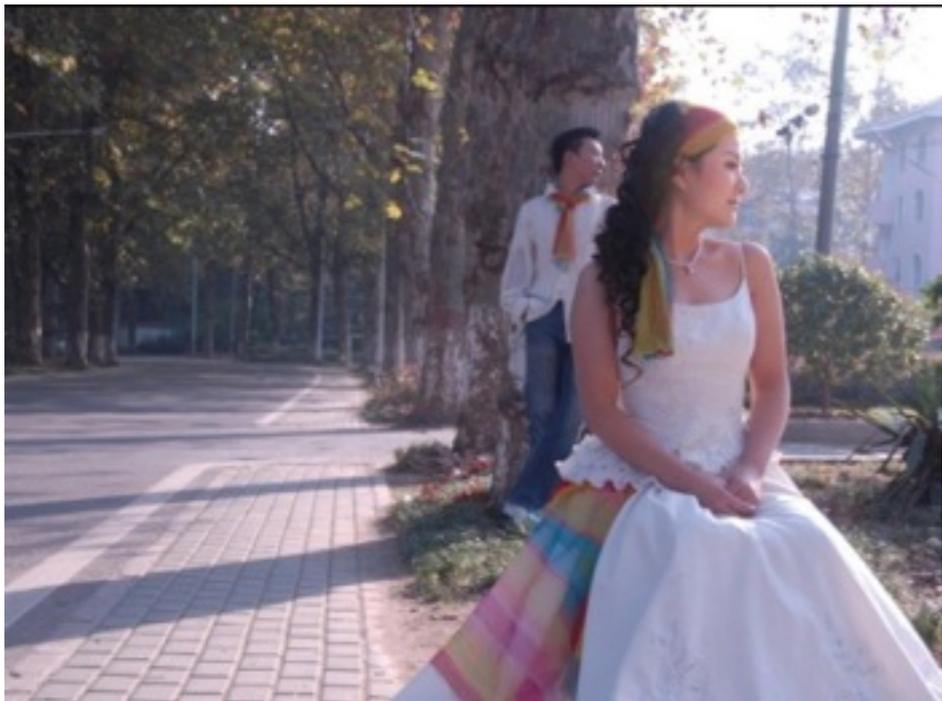
# Interfaces intelligentes

- 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