

Détecter les faussaires



Bernadette par [Stephen Molyneaux](#)



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

GIF-4105/7105 Photographie Algorithmique, Hiver 2015
Jean-François Lalonde

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!

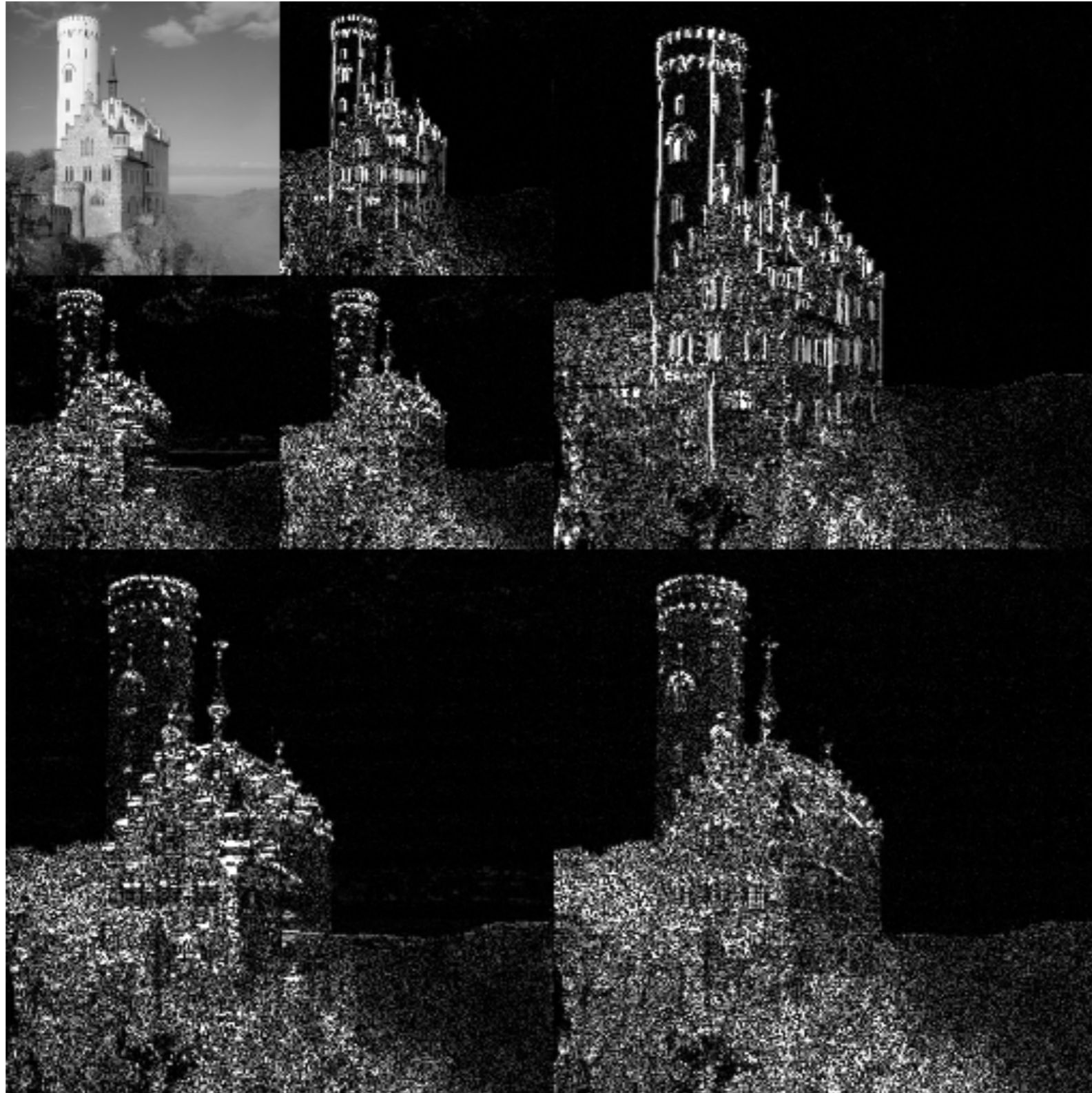
Détecter les images synthétiques

- 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/>

Décomposition en ondelettes



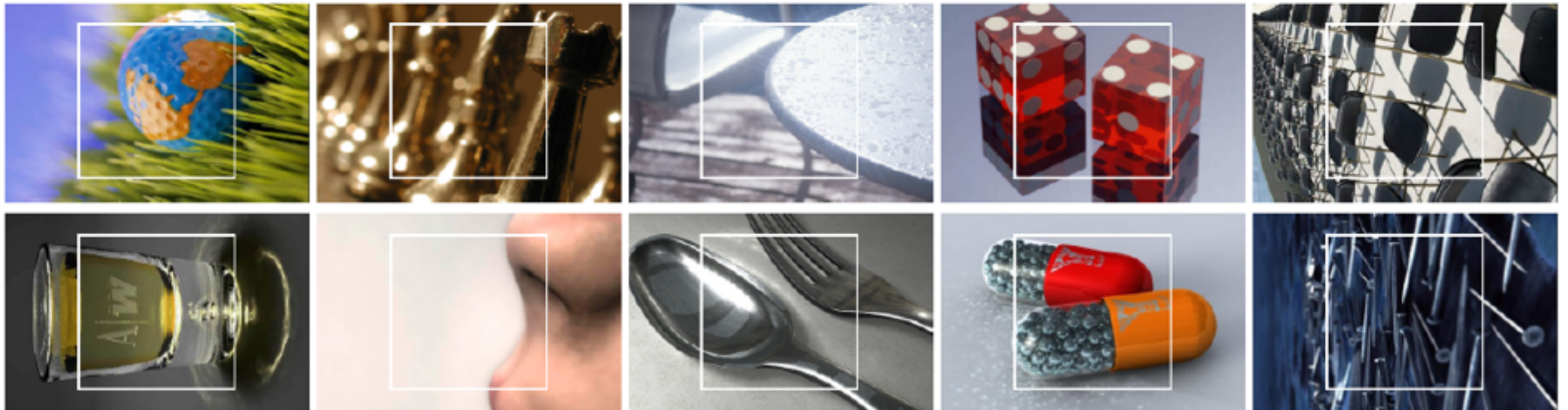
Résultats

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

Résultats

- Fake-or-photo.com: Correctes

Réelles

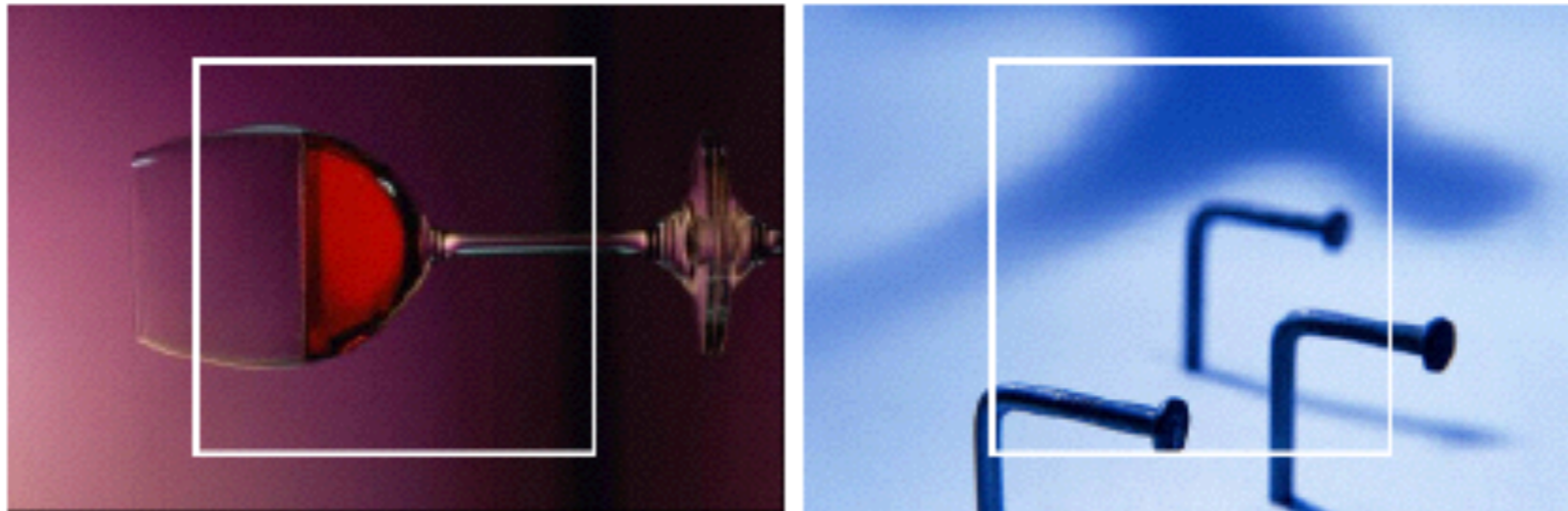


Synthétiques

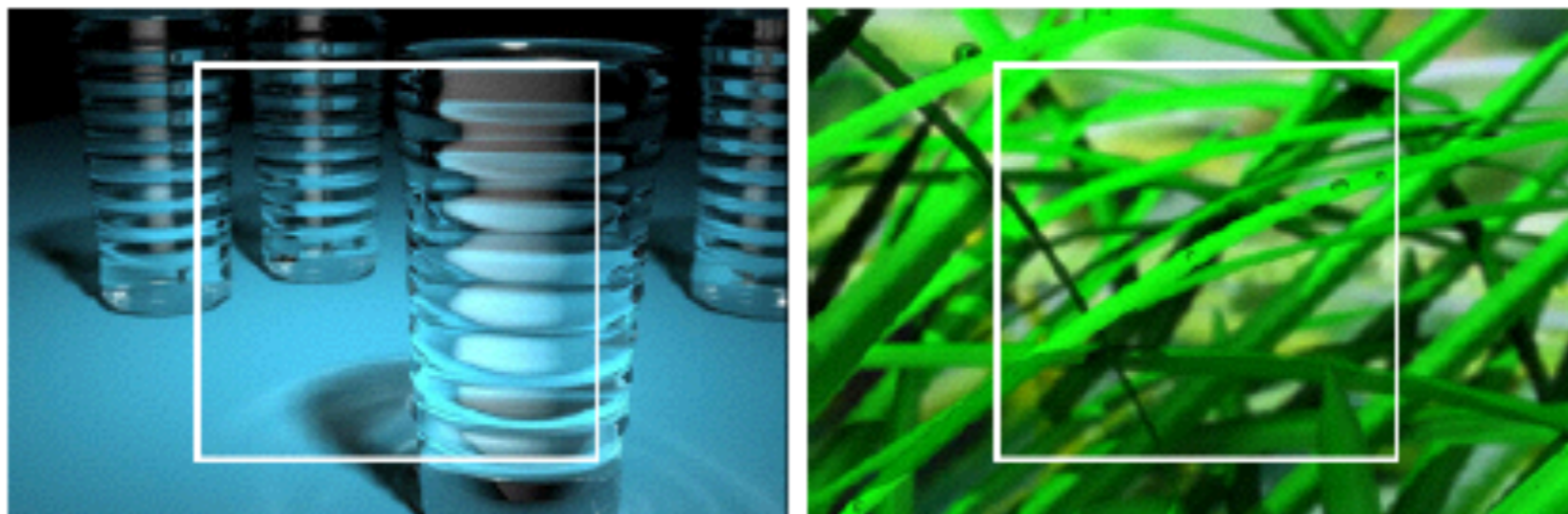
Résultats

- Fake-or-photo.com: Incorrectes

Réelles identifiées comme synthétiques



Synthétiques identifiées comme réelles



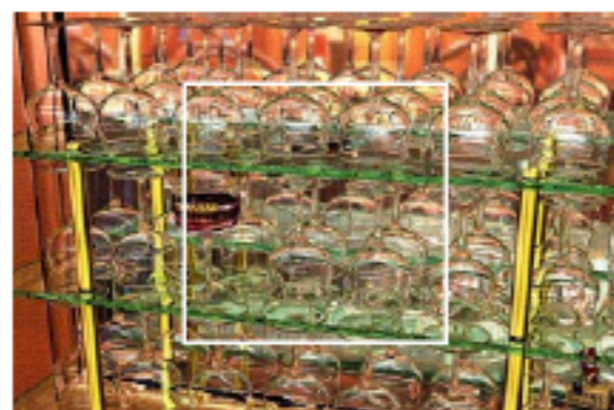
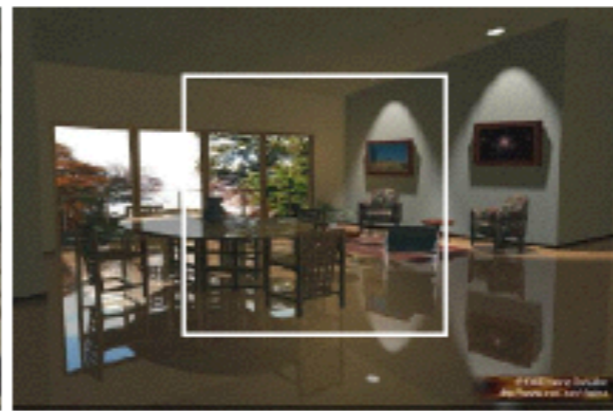
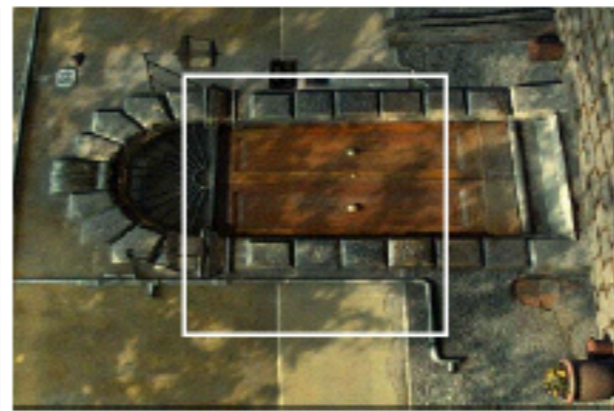
Résultats

- Synthétiques, correctement identifiées



Résultats

- Synthétiques, faussement identifiées comme étant réelles



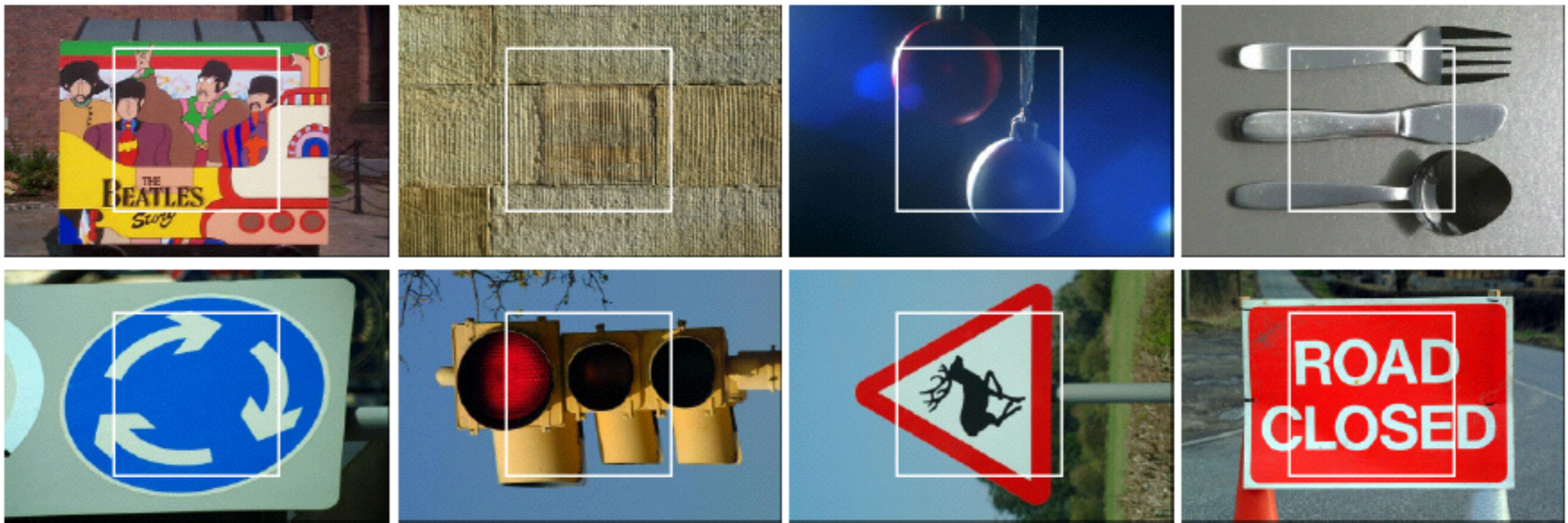
Résultats

- Réelles, correctement identifiées



Résultats

- Réelles, faussement identifiées comme étant synthétiques



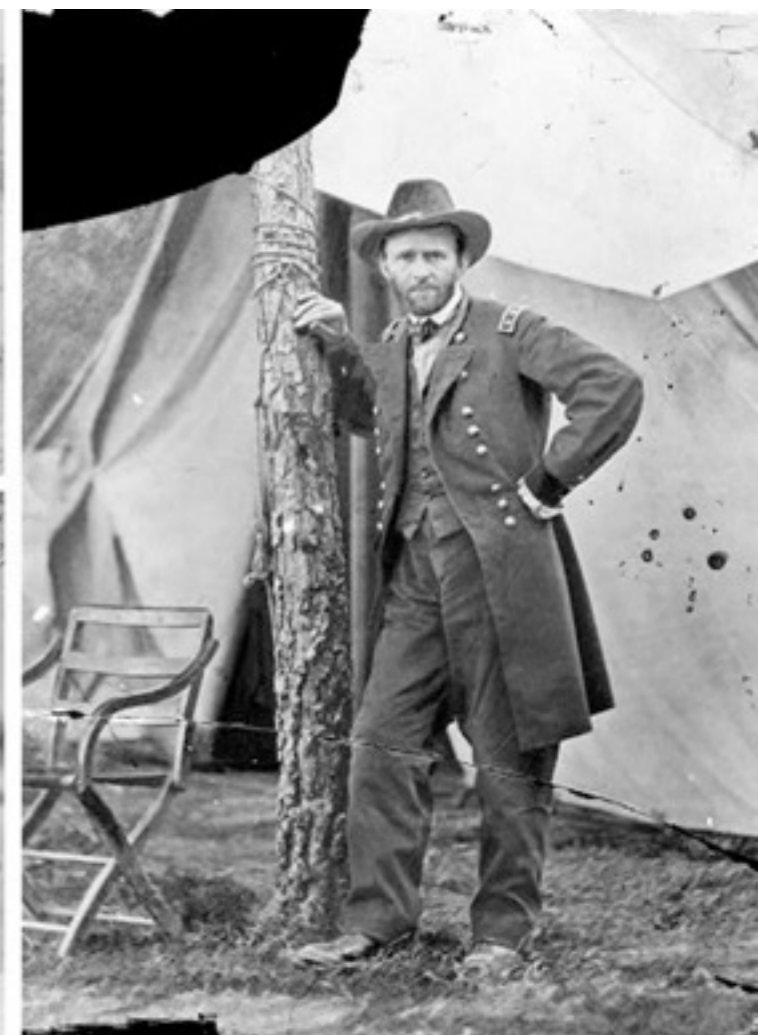
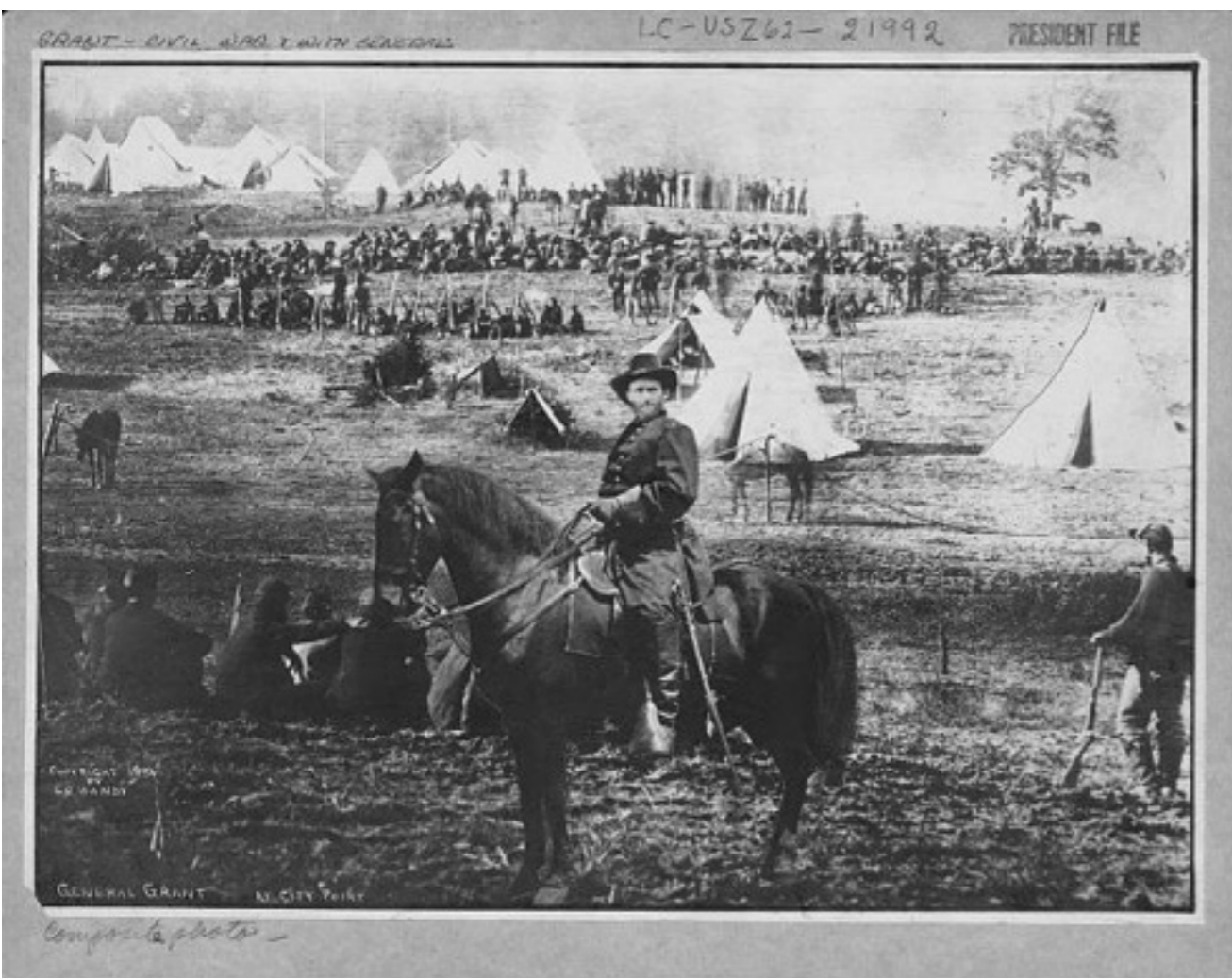
Détecter les manipulations

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)



Prix Pulitzer (1970)



Attaque terroriste à Hatshepsut, Égypte
(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

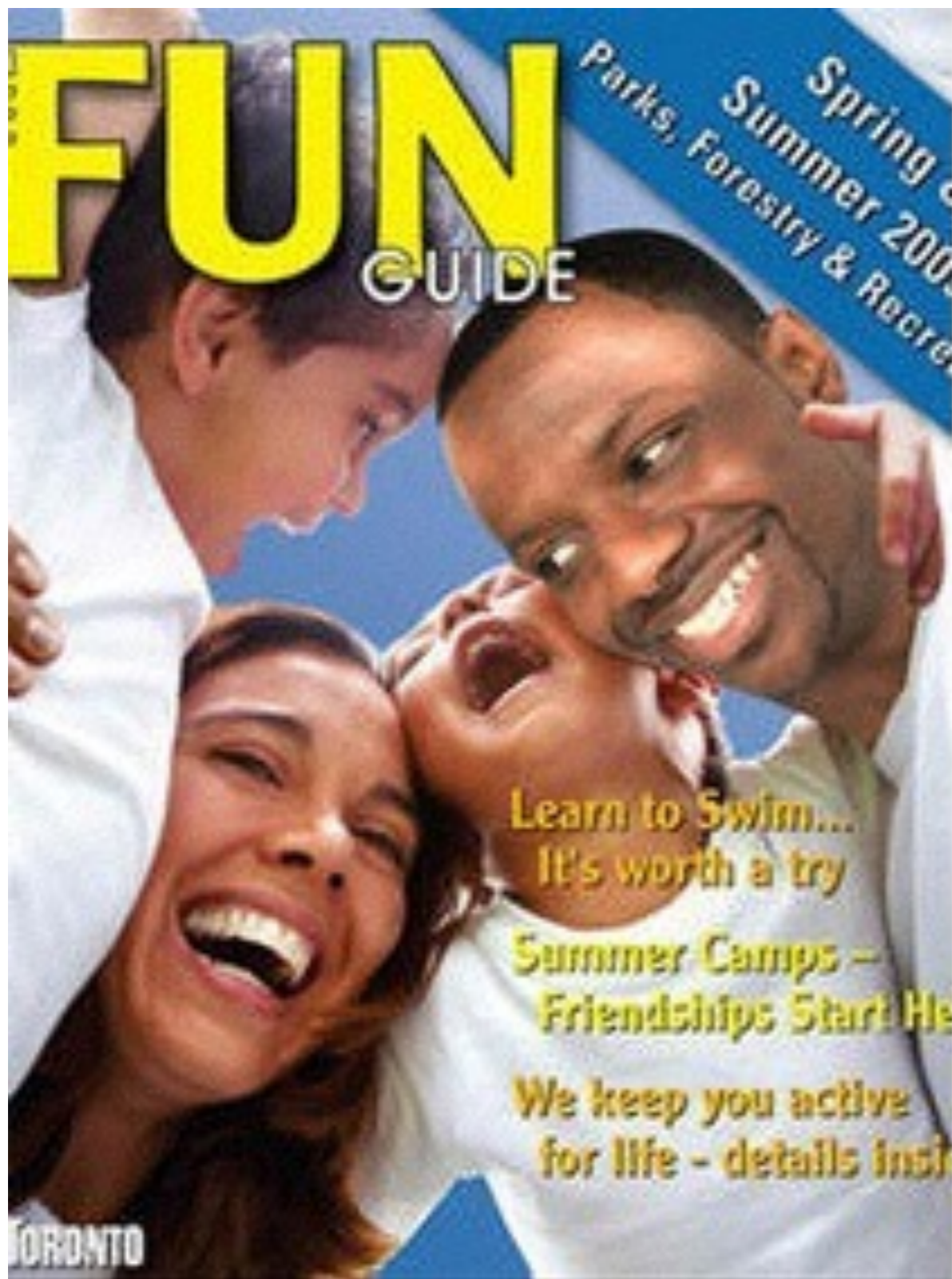
2007: Zhou Zhenglong prétend avoir pris
71 photos d'une espèce de tigre presque éteinte



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



2008

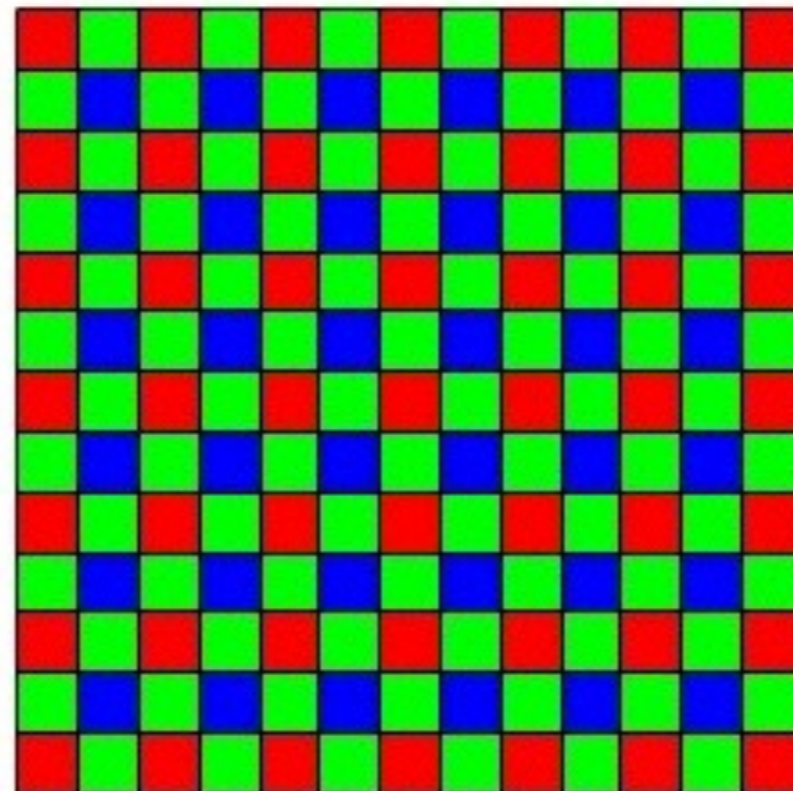


2009: Encourageons la diversité



Détecter les manipulations

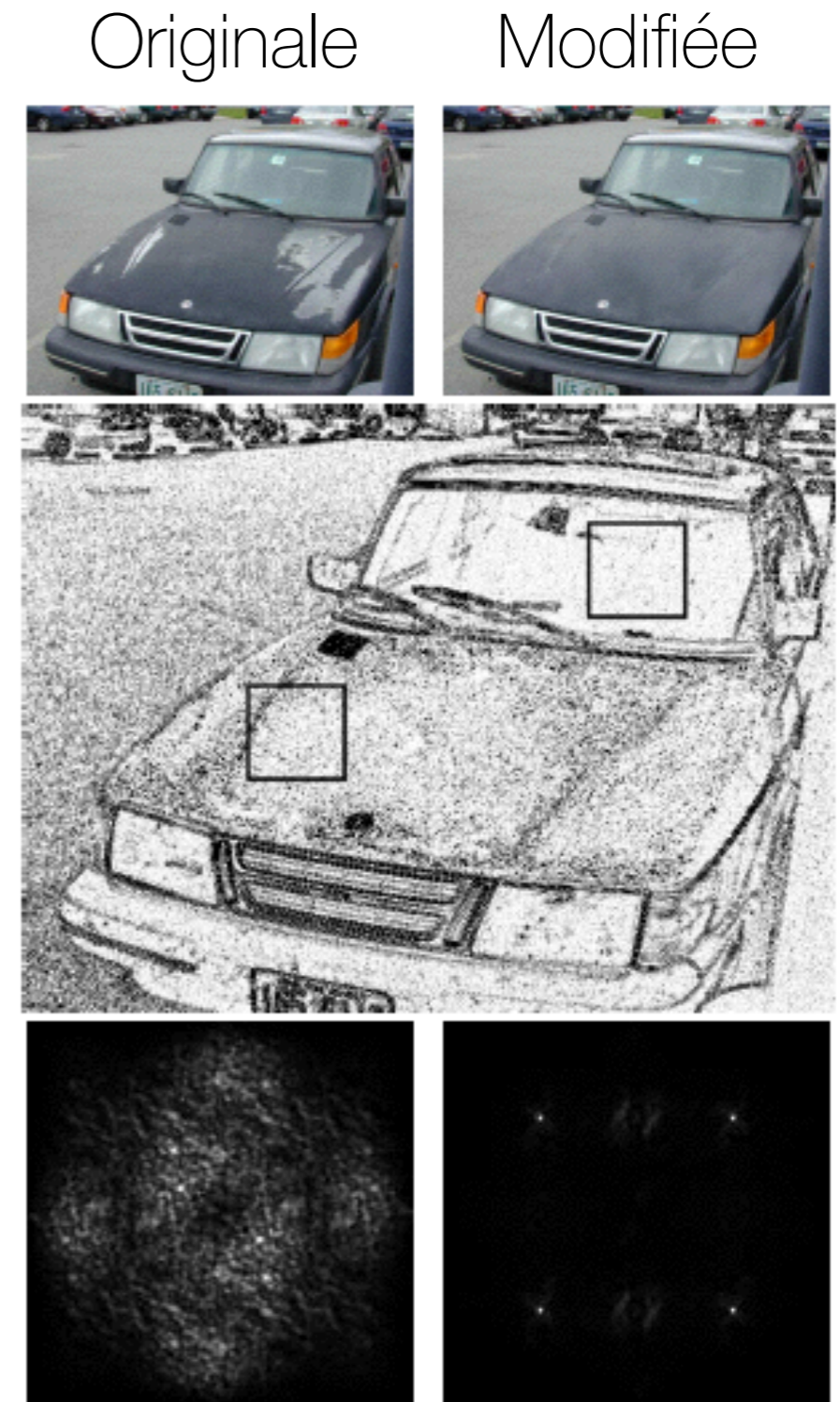
- Les valeurs RGB sont déterminées à partir des pixels voisins
- Donc les valeurs des pixels sont fortement corrélées
- Si on modifie une image, on modifie aussi cette corrélation



Bayer filter

Dé-mosaïque

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



FFT de l'erreur dans
chaque fenêtre

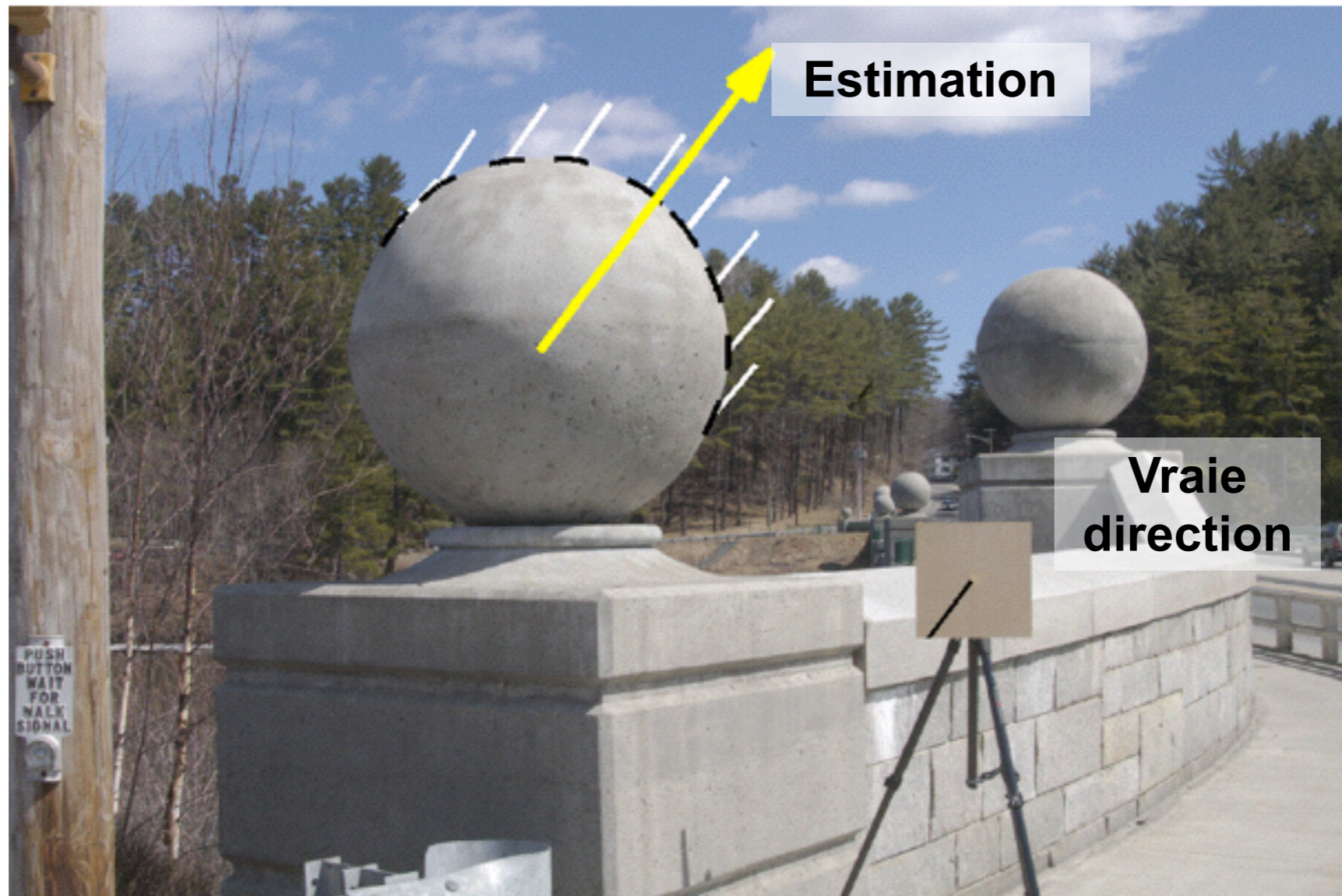
Détecter les manipulations

- 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

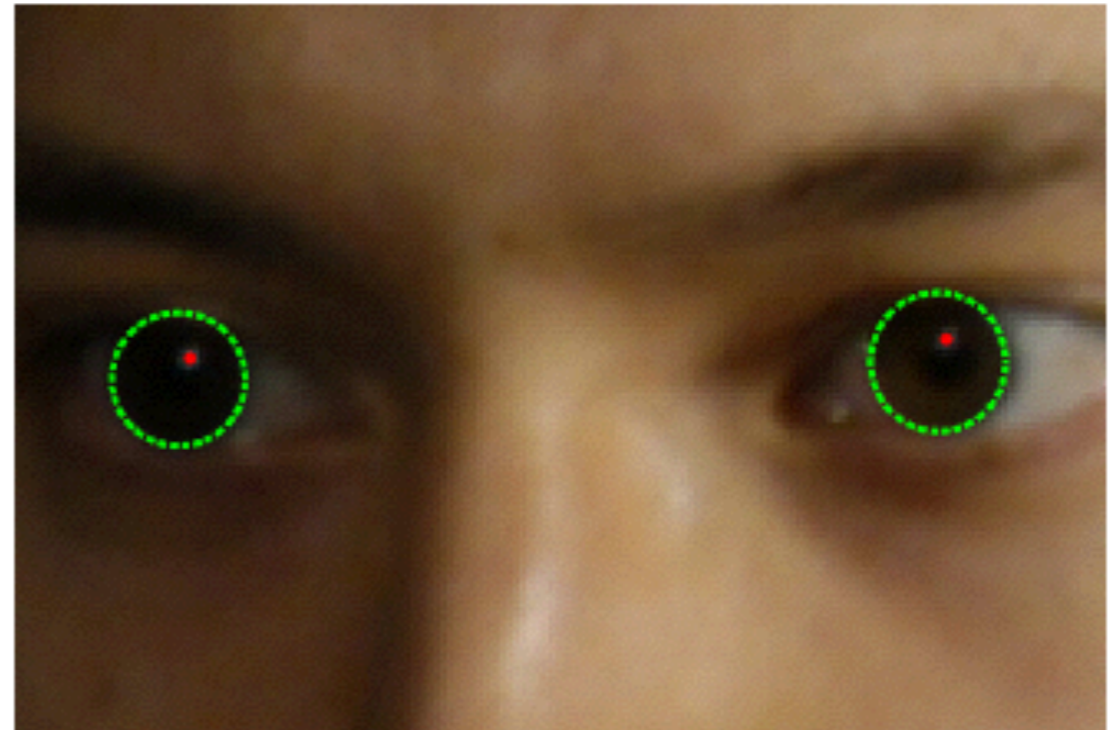
- Erreur moyenne: 4.8 degrés



Méthode 2: lumière à partir des yeux



Lumière à partir des yeux

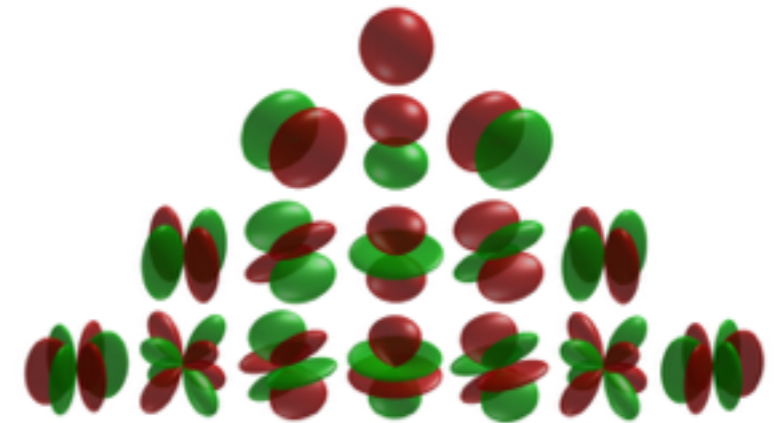


Détour

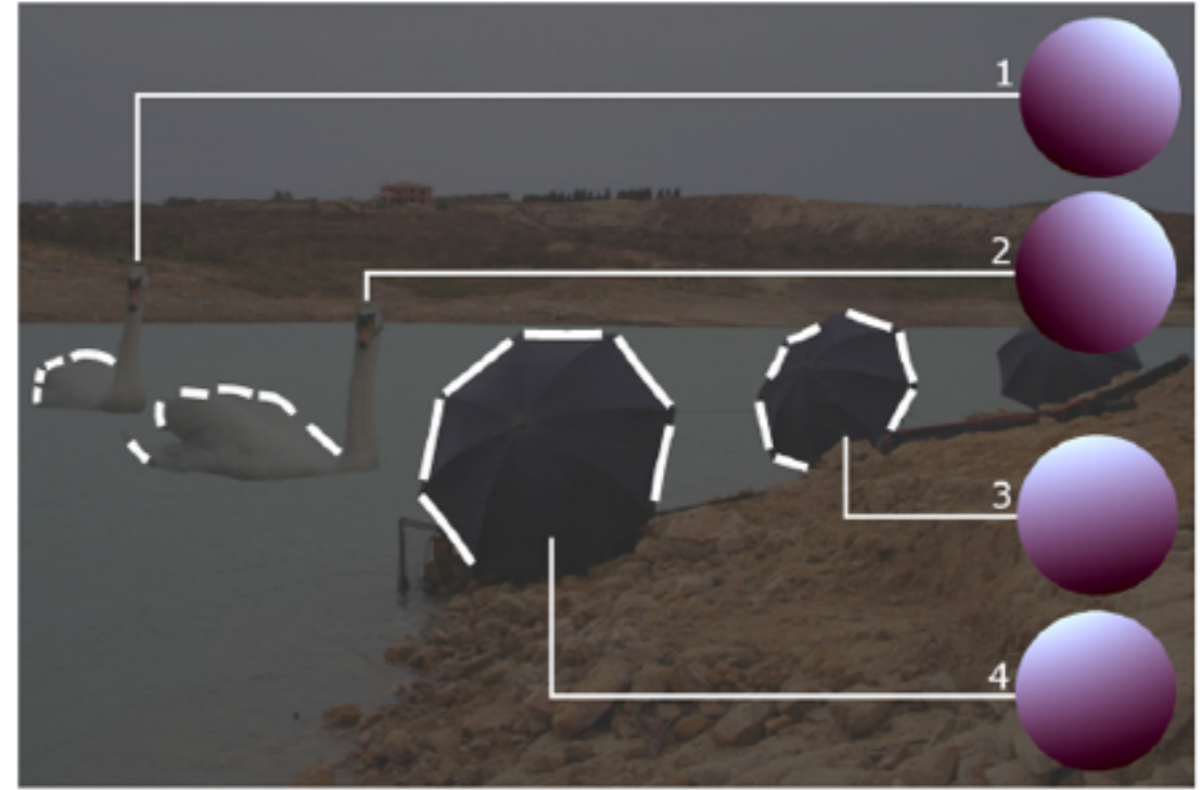
- “Eyes for Relighting”, Nishino & Nayar
- <https://www.youtube.com/watch?v=MIITSoFxt8E>

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



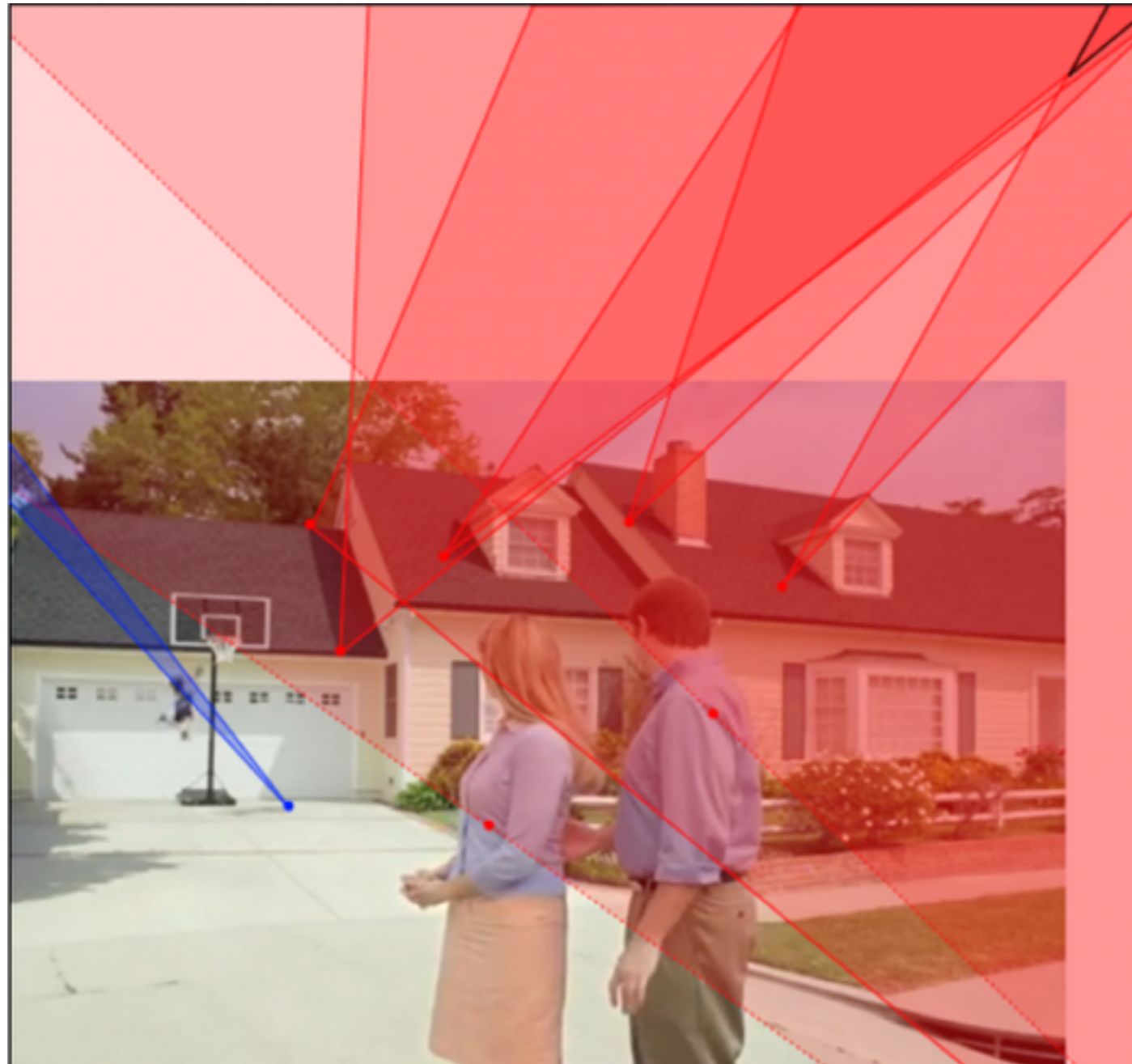
Méthode 4: ombres

- Un utilisateur identifie les contraintes



Méthode 4: ombres

- Le système détermine automatiquement:
 - Les contraintes qui s'intersectent sont plausibles.
 - Si une contrainte n'intersecte pas avec les autres, il doit y avoir manipulation!



Méthode 4: ombres



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

Modéliser le monde

- Structures:
 - “Visual modeling with a hand-held camera”, Pollefeys et al, IJCV 2004
 - “Turning mobile phones into 3D scanners”, Pollefeys et al, ICCV 2013
 - “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

Caméra mobiles

- “High-quality computational imaging through simple lenses”, Heide et al., SIGGRAPH 2013
- “Automatic noise modeling for ghost-free HDR reconstruction”, Granados et al., SIGGRAPH Asia 2013
- “Automatic editing of footage from multiple social cameras”, Arev et al., SIGGRAPH 2014

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)

En savoir 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, 9h30—11h30
 - 1 mai, 13h30—15h30