

Détecter les faussaires



Bernadette par [Stephen Molyneaux](#)



[http://www.flickr.com/photos/kjmeow/
2320759046/](http://www.flickr.com/photos/kjmeow/2320759046/)

GIF-4105/7105 Photographie Algorithmique, Hiver 2018
Jean-François Lalonde

Beaucoup de contenu provenant de Derek Hoiem

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!

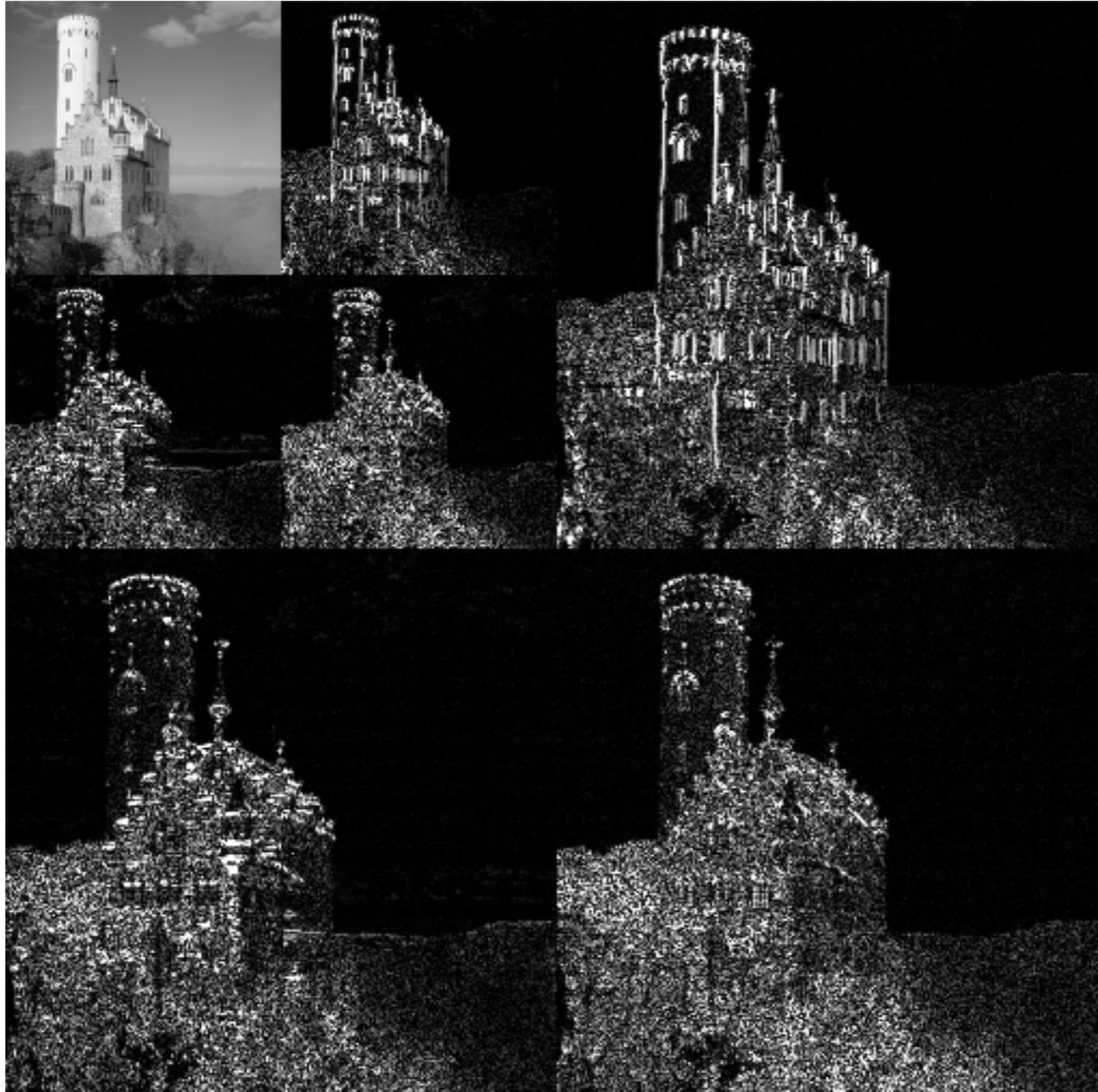
Détecter les images synthétiques

- 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

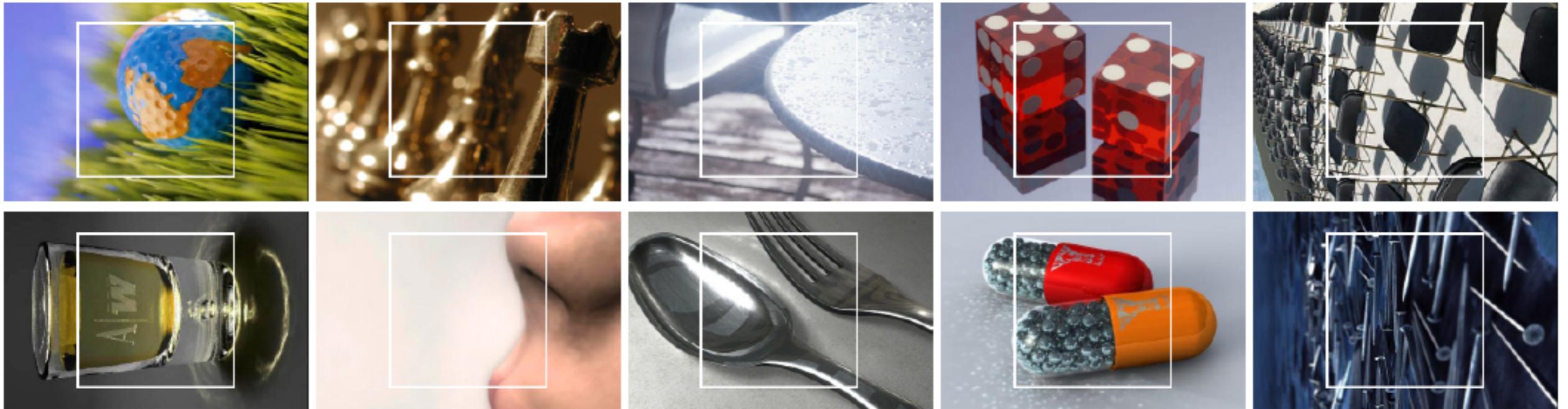


Résultats

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

Résultats

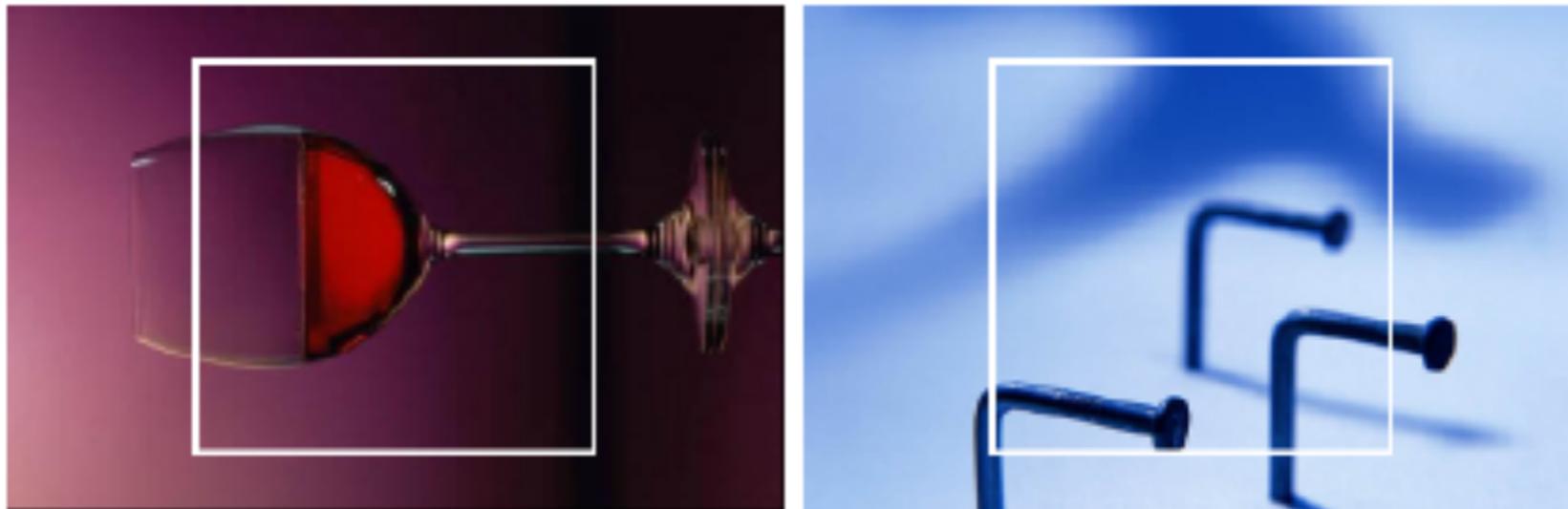
Réelles



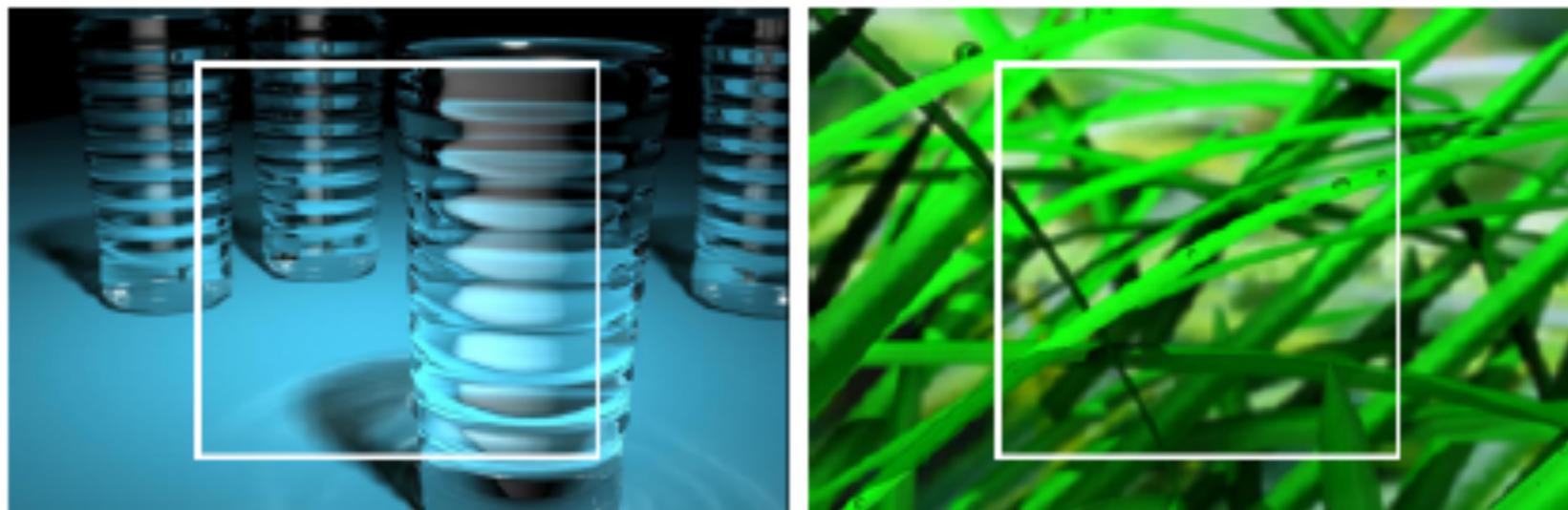
Synthétiques

Résultats

Réelles identifiées comme synthétiques

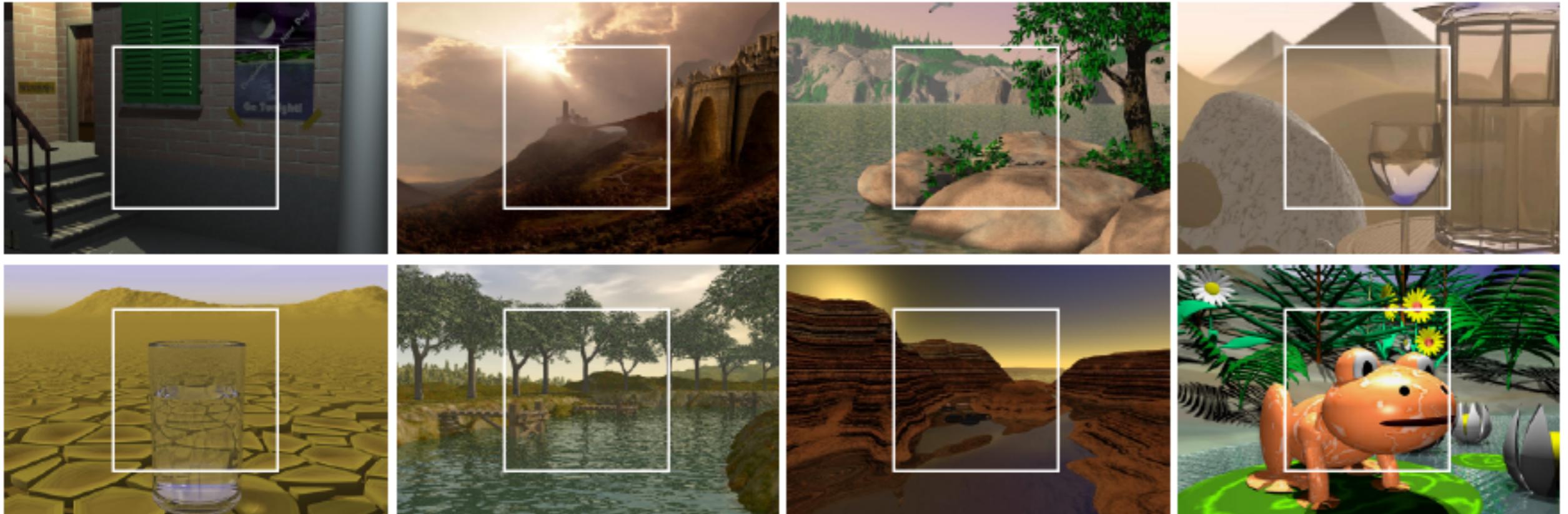


Synthétiques identifiées comme réelles



Résultats

- Synthétiques, correctement identifiées



Résultats

- Synthétiques, faussement identifiées comme étant réelles



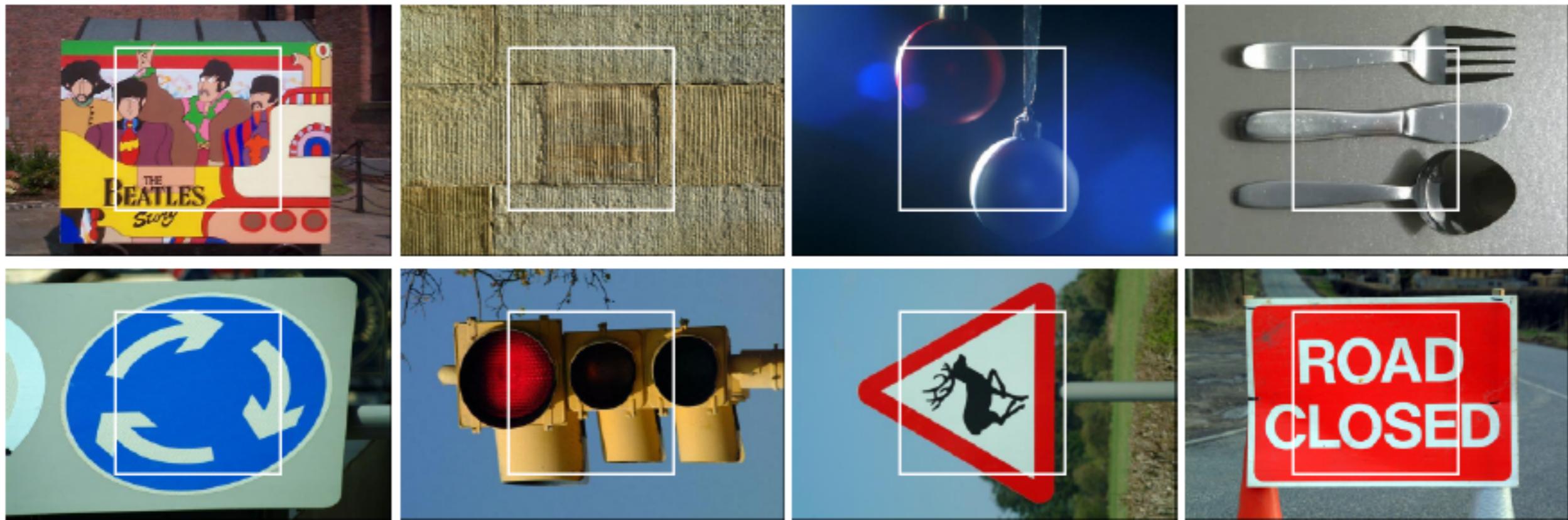
Résultats

- Réelles, correctement identifiées



Résultats

- Réelles, faussement identifiées comme étant synthétiques

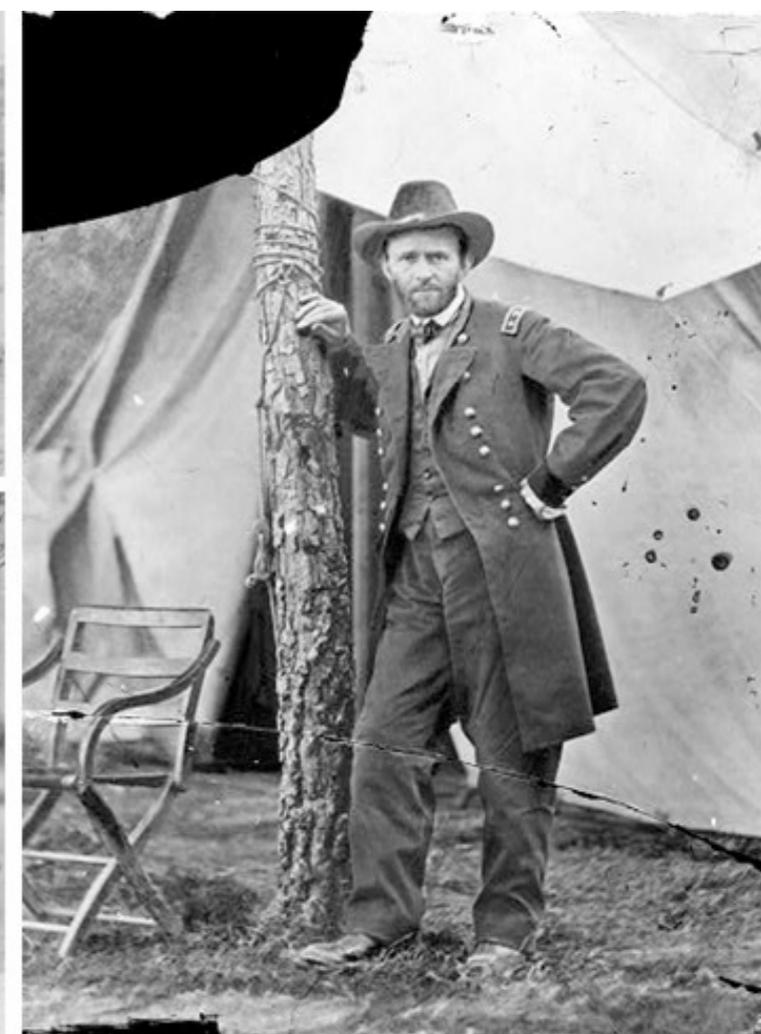
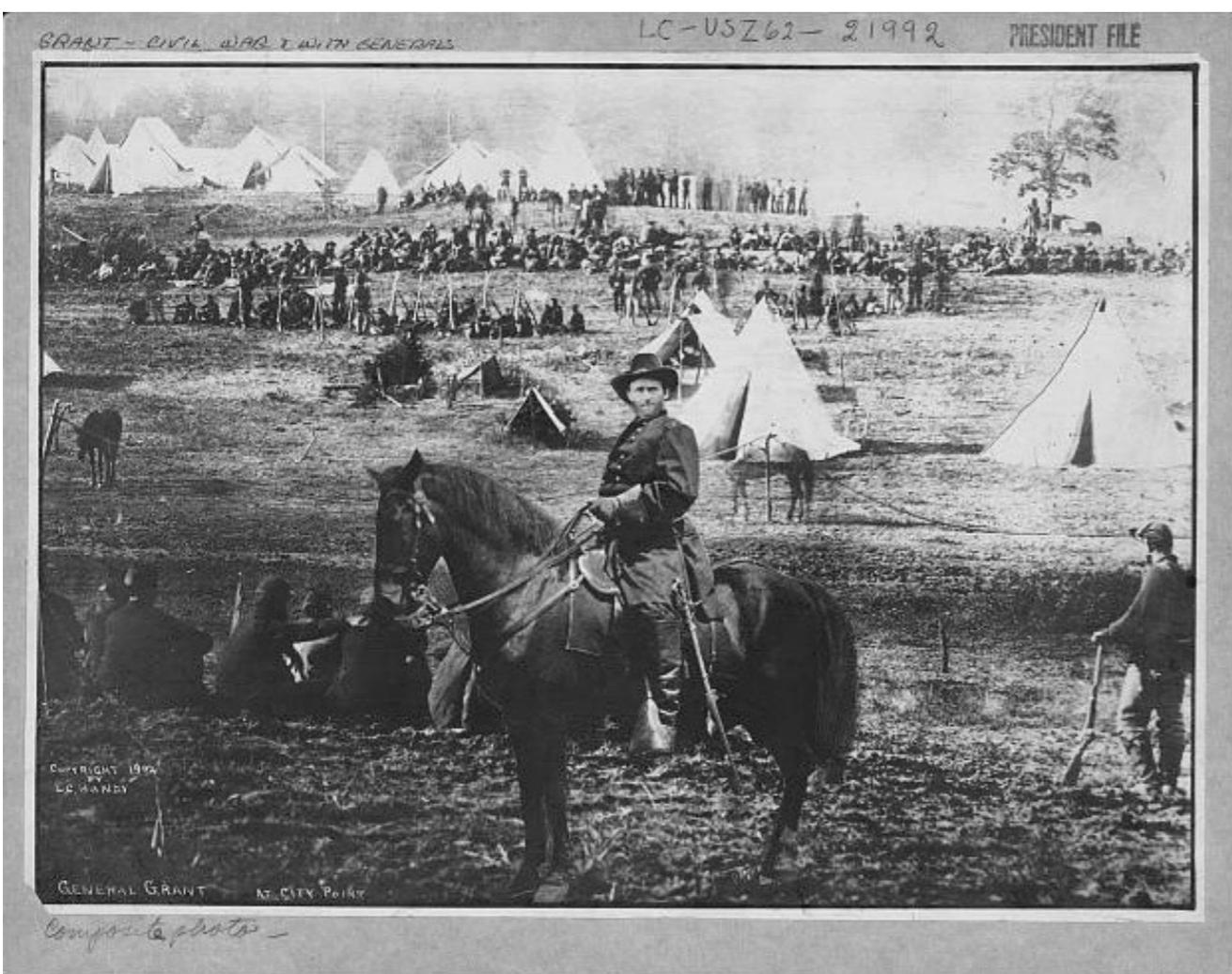


Détecter les manipulations

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!

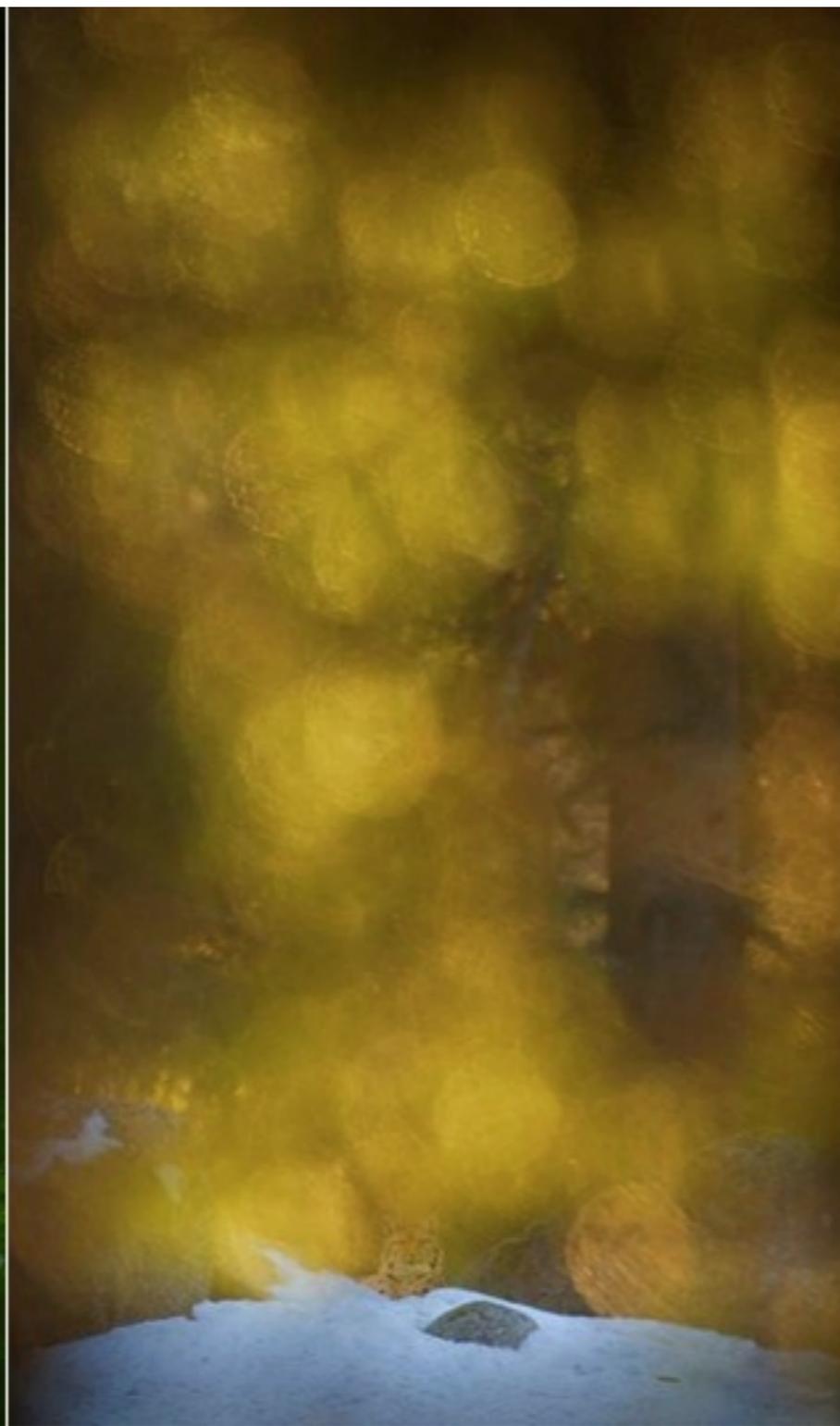


“Photo”



Poster

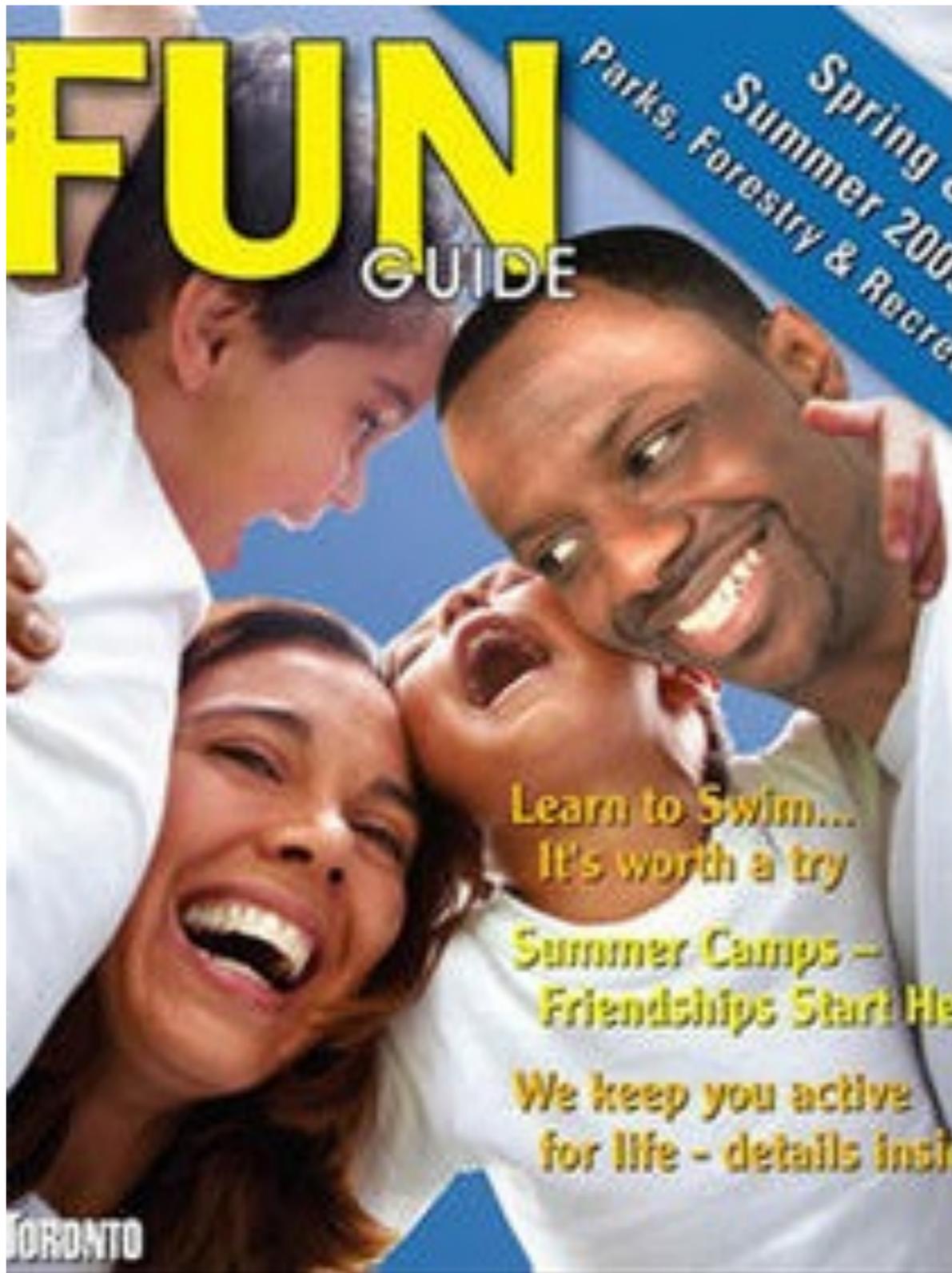
2007: Zhou Zhenglong prétend avoir pris
71 photos d'une espèce de tigre presque éteinte



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



Sarah Palin 2008

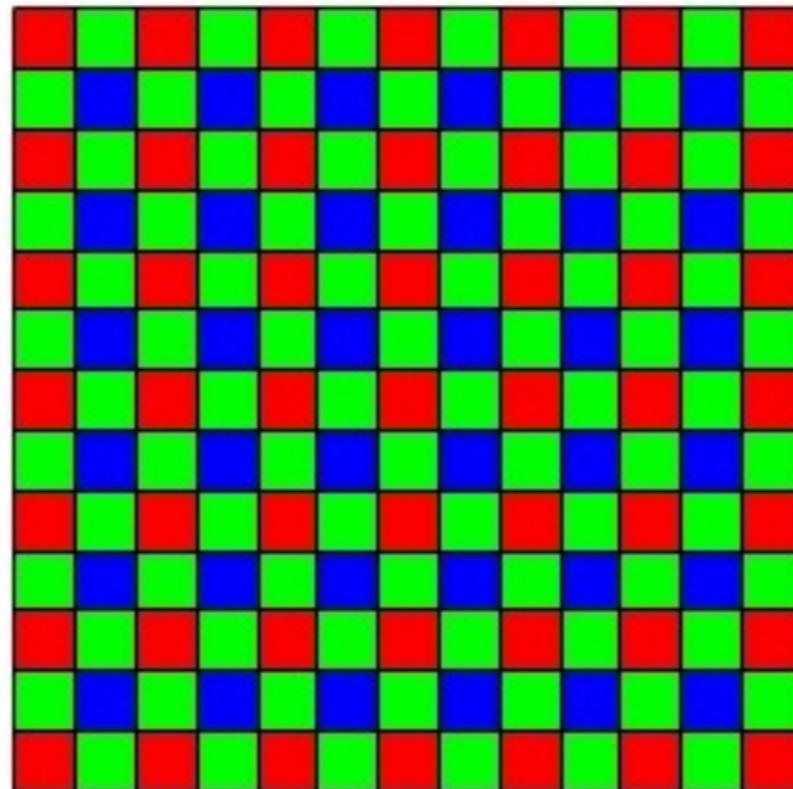


2009: Encourageons la diversité



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

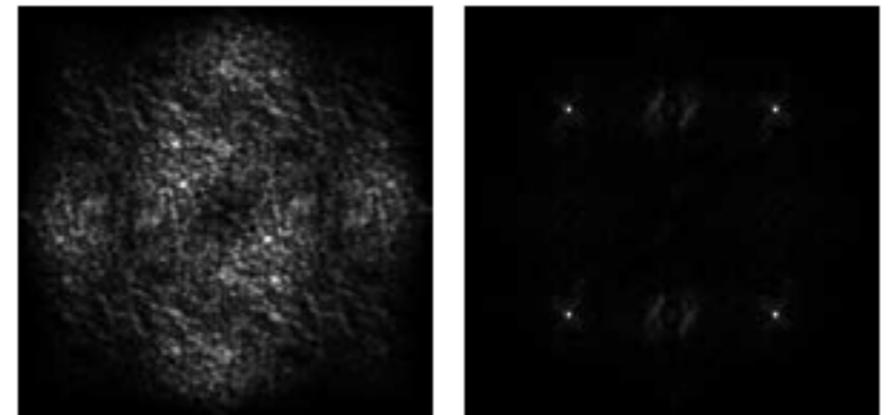
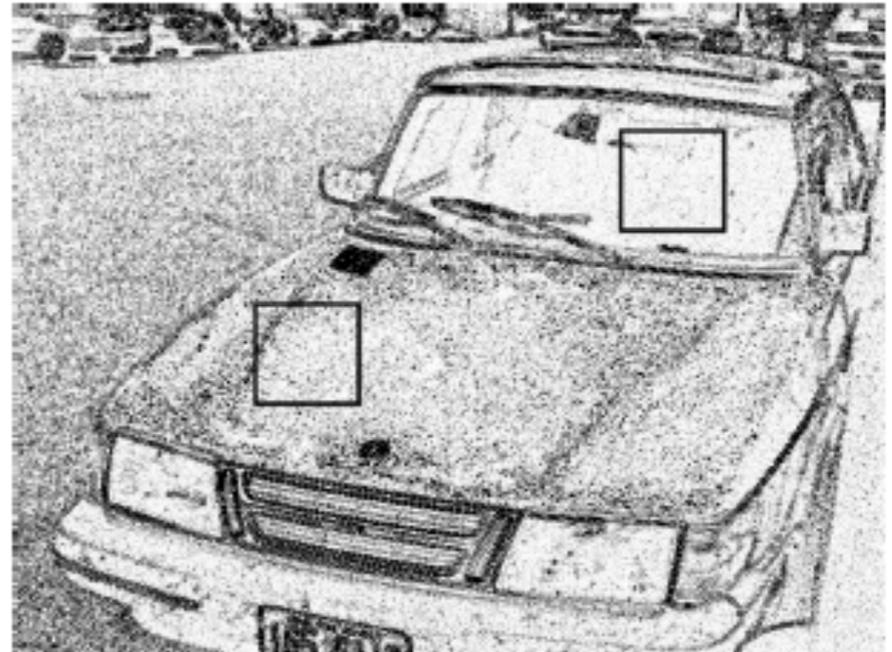
- Avantage: peut détecter plusieurs sortes de modifications
- Désavantage: nécessite l'image à résolution originale, sans compression....

Originale

Modifiée



Probabilité que le pixel soit
généralisé par interpolation



FFT de la probabilité dans
chaque fenêtre

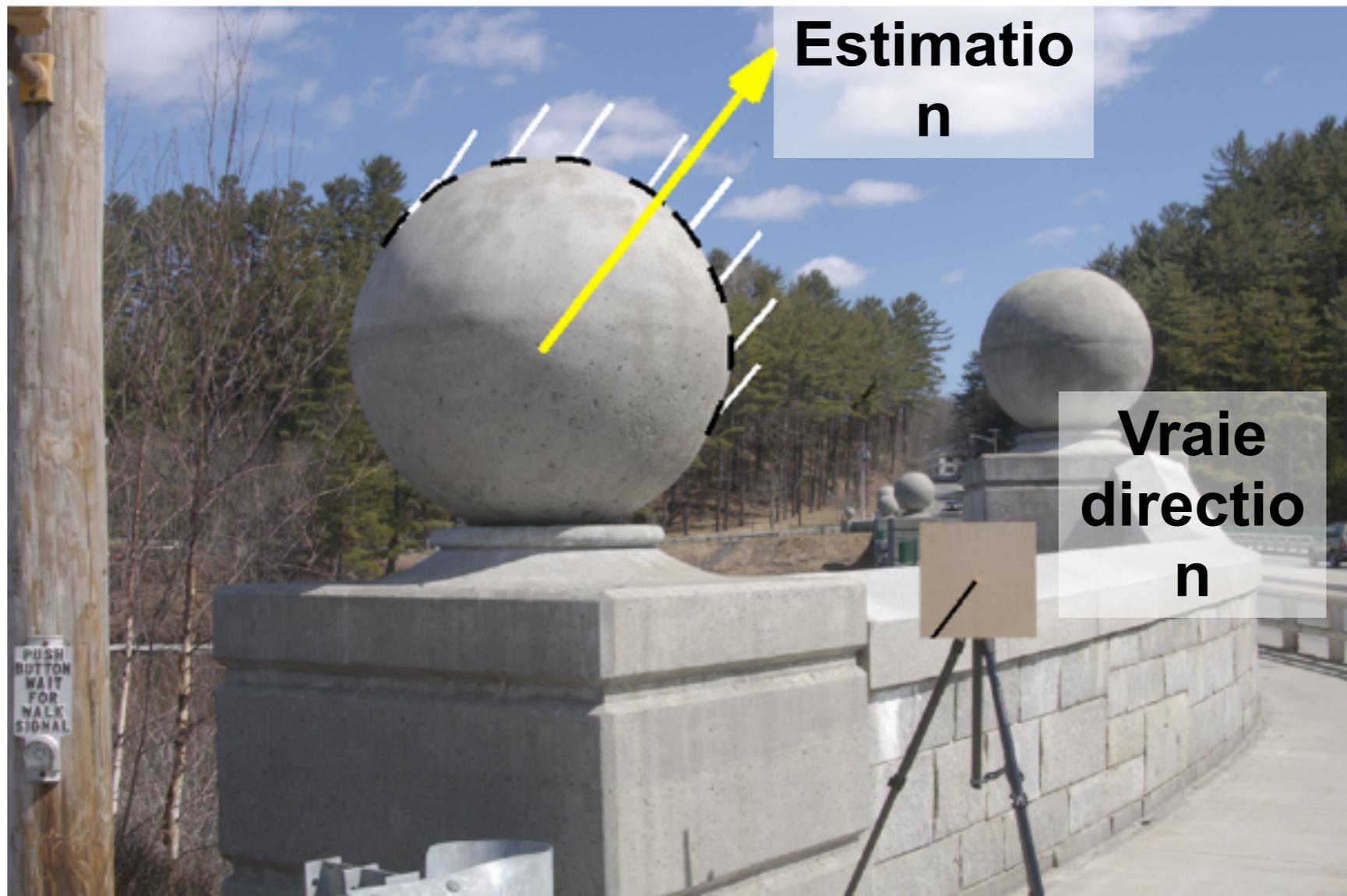
Détecter les manipulations

- 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

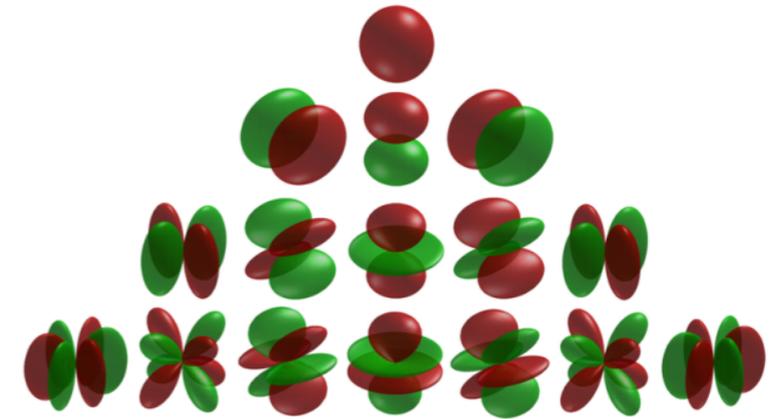


Détour

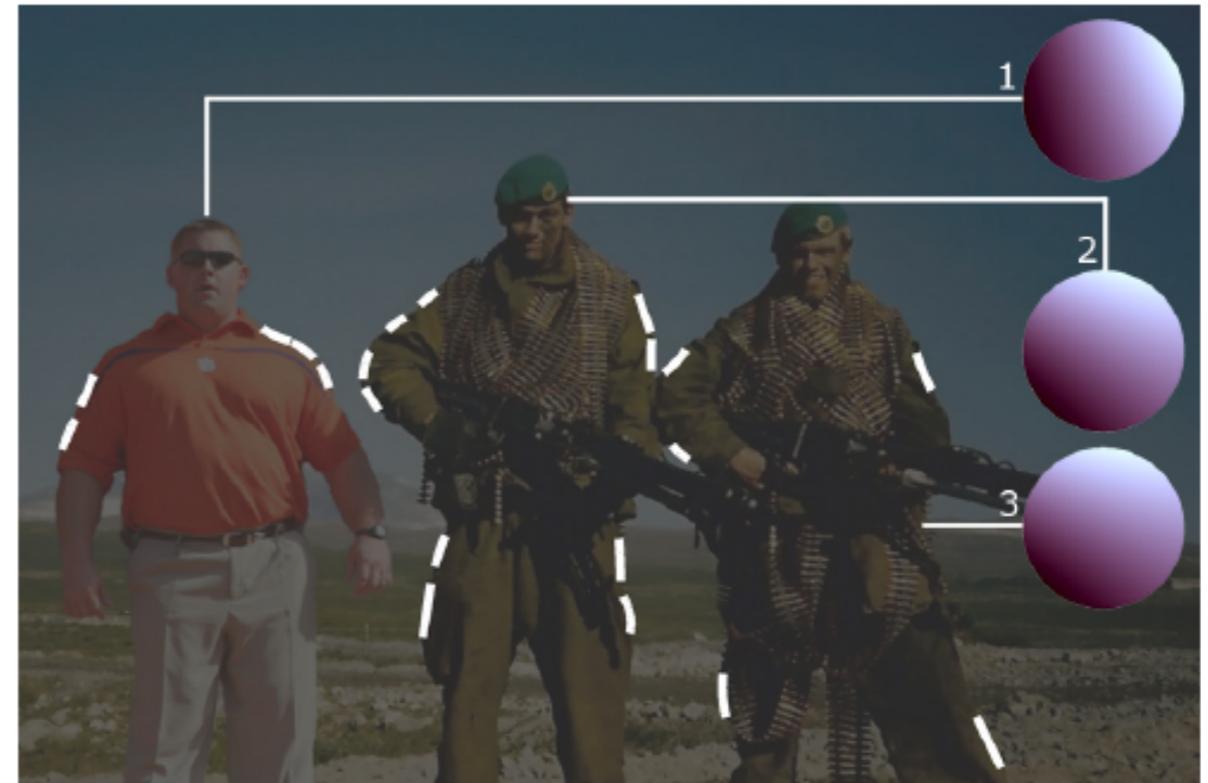
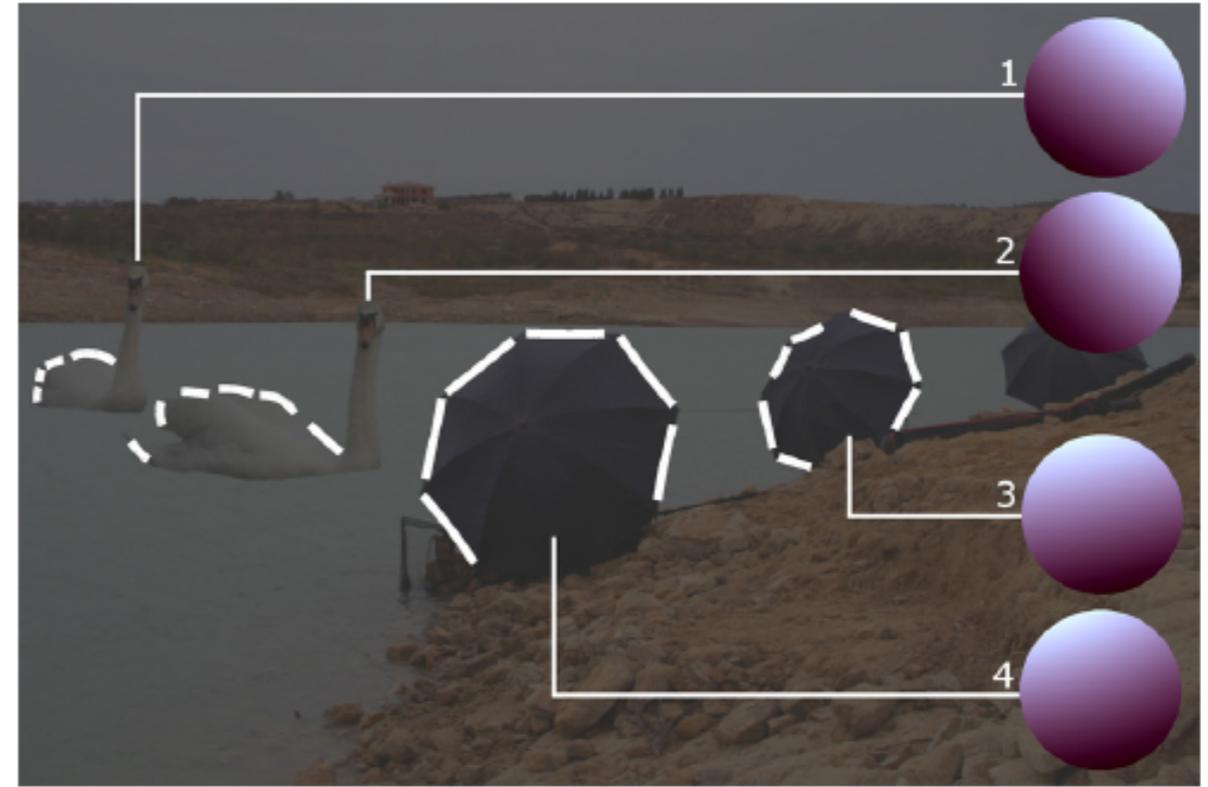
- “Eyes for Relighting”, Nishino & Nayar
- <https://www.youtube.com/watch?v=MIITSoFxt8E>

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



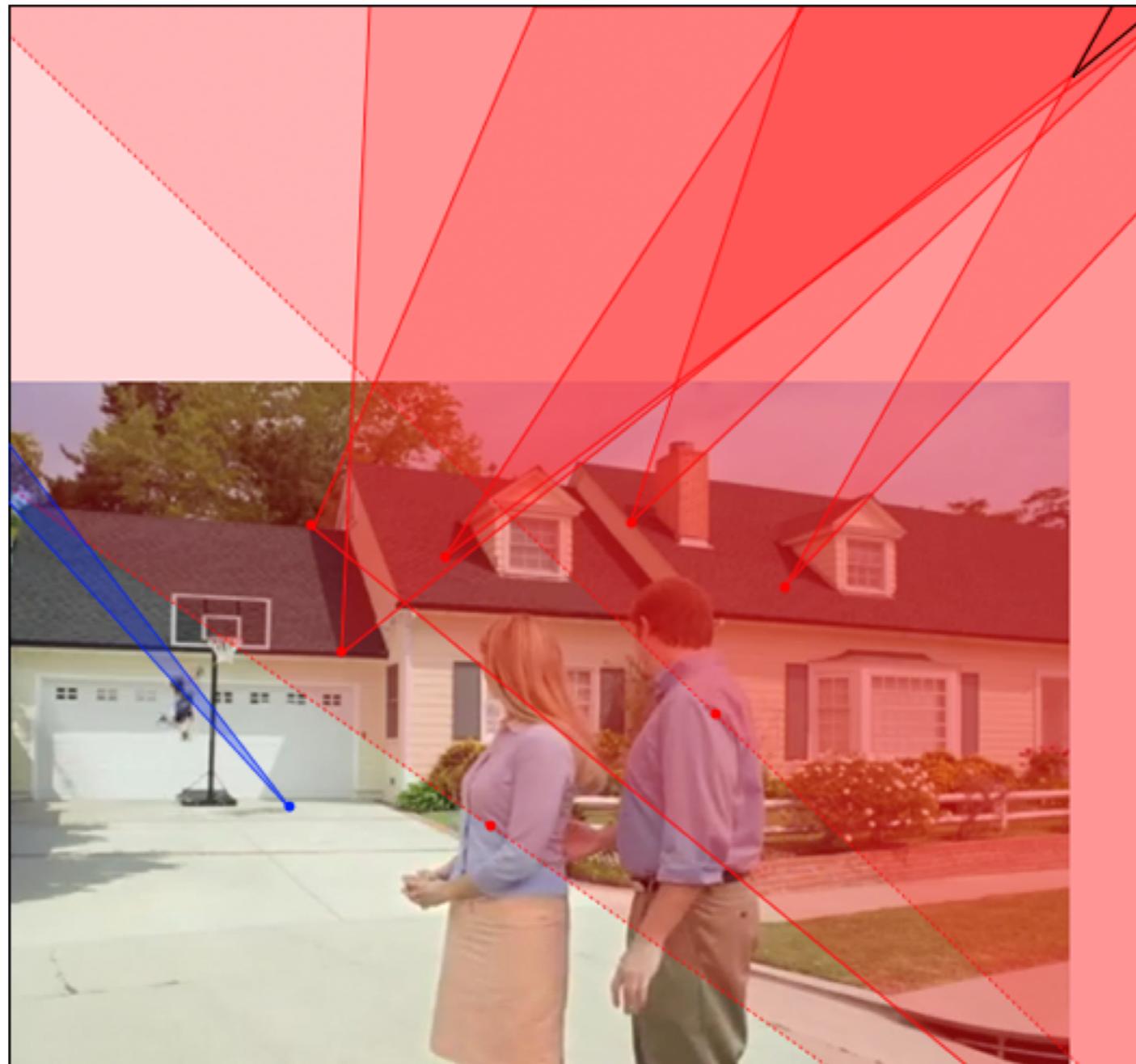
Méthode 4: ombres

- 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

