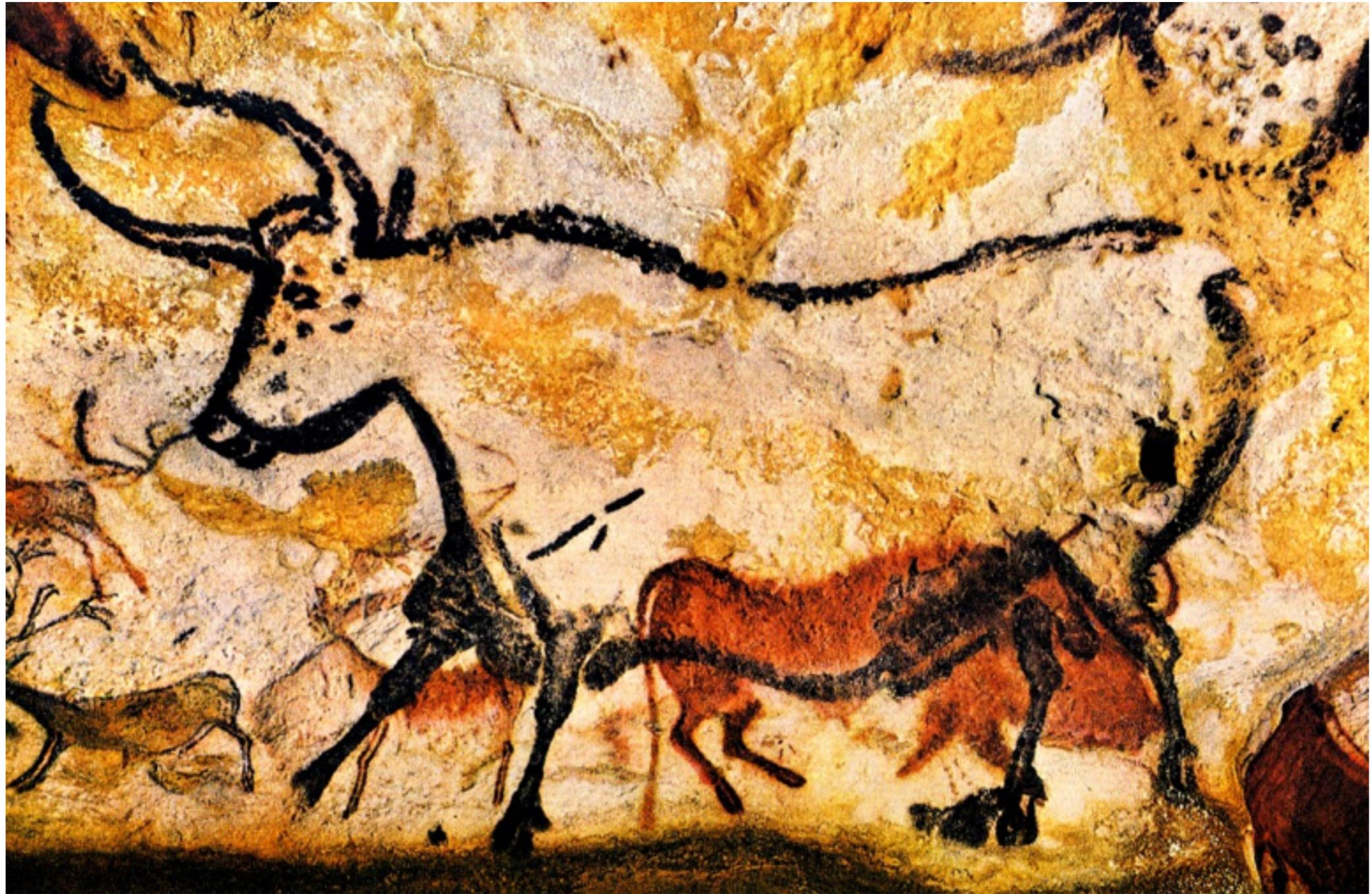


Introduction à la Photographie Algorithmique



GIF-4105/7105 Photographie Algorithmique
Jean-François Lalonde, Hiver 2017

Mon cheminement



2000-04

Bacc. en génie informatique

Carnegie Mellon

2004-06

M.S. en robotique

Carnegie Mellon

2006-11

Ph.D. en robotique



2011-13

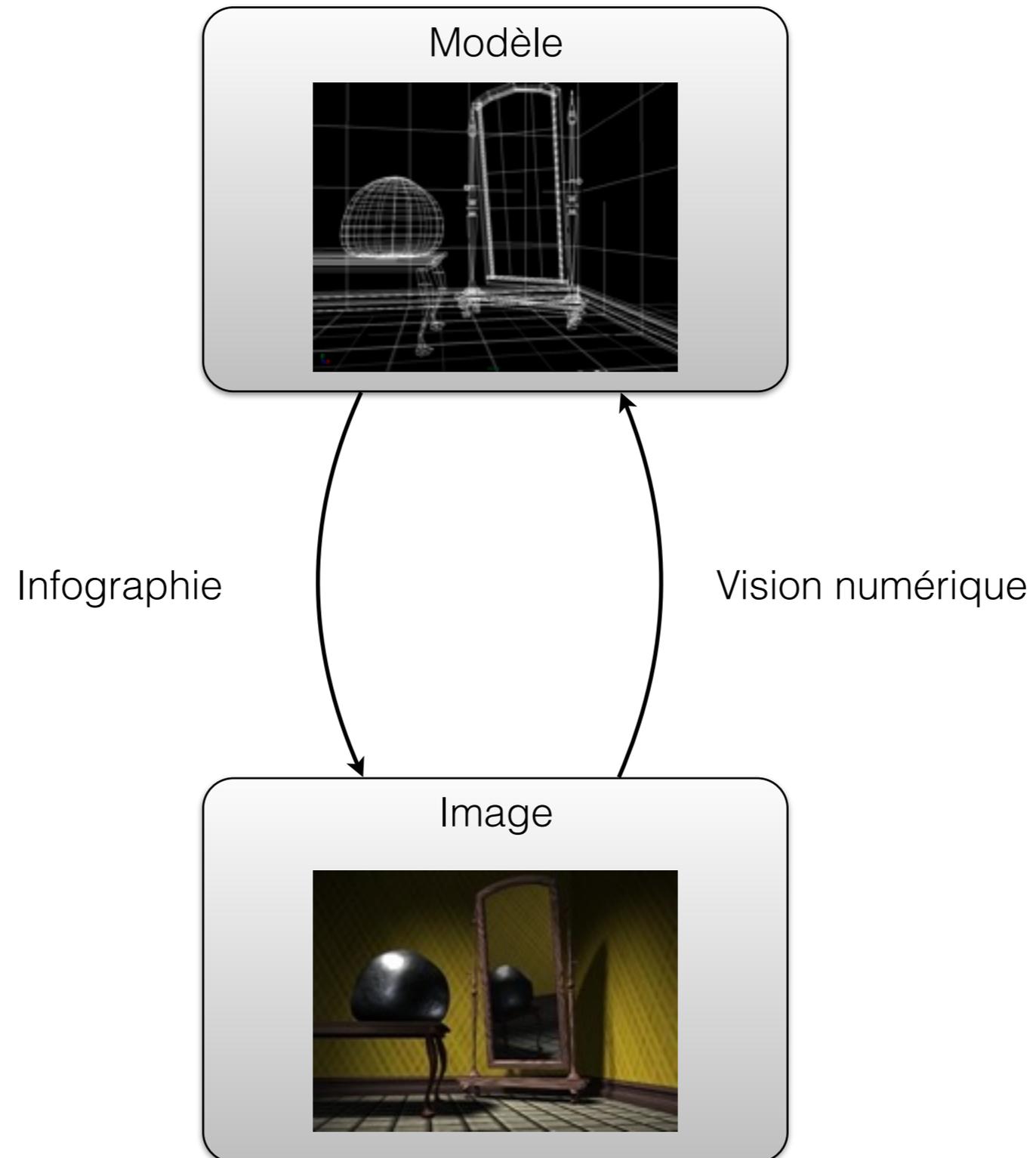
Post-doc chez Disney



2013-...

Prof. en GEL-GIF

Ma recherche: vision numérique et infographie



Analyse de l'éclairage extérieur

(www.hdrdb.com)



Trouvez le(s) intrus!



Séquence synthétisée



avec Srinivas Narasimhan et Alyosha Efros (CMU)



avec Iain Matthews (Disney Research)

Estimation d'éclairage (à partir d'une seule image)

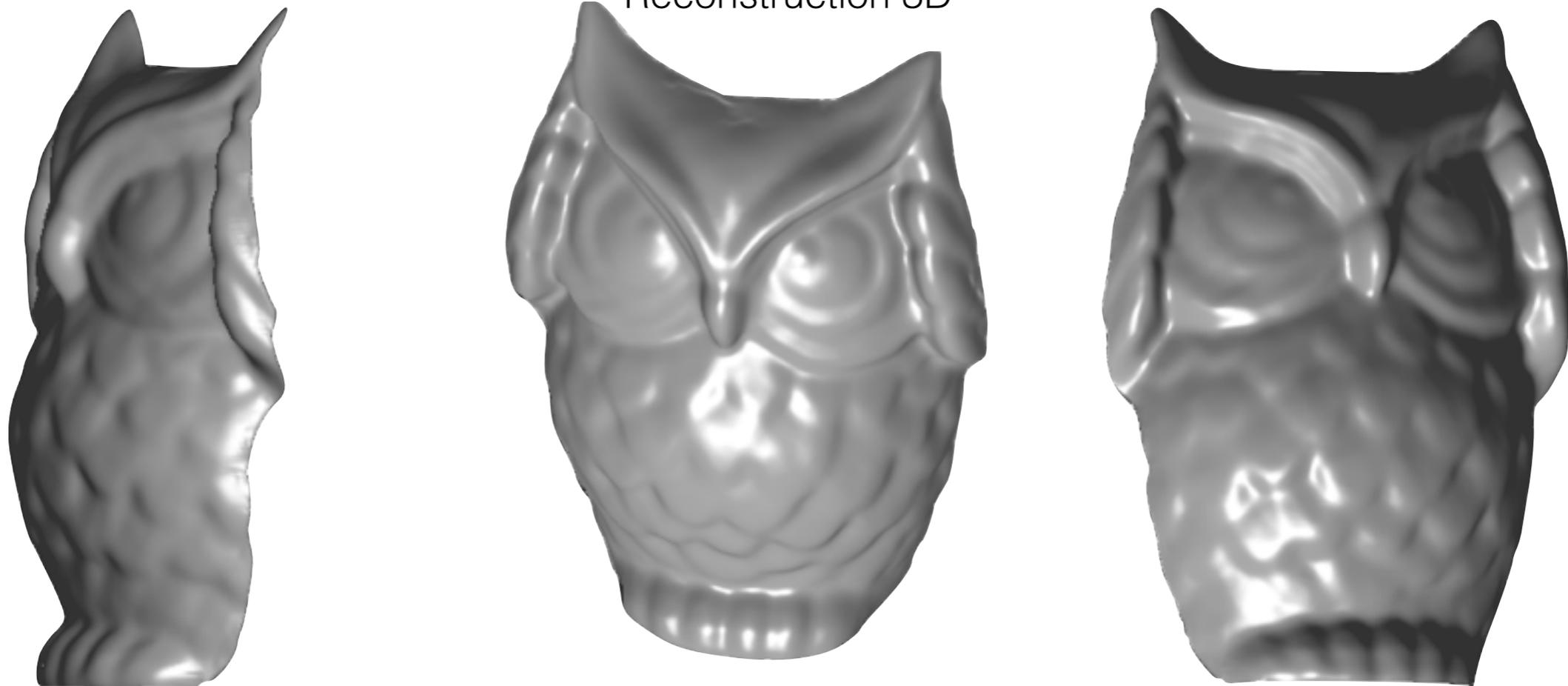


Reconstruction 3D

Photos extérieures



Reconstruction 3D

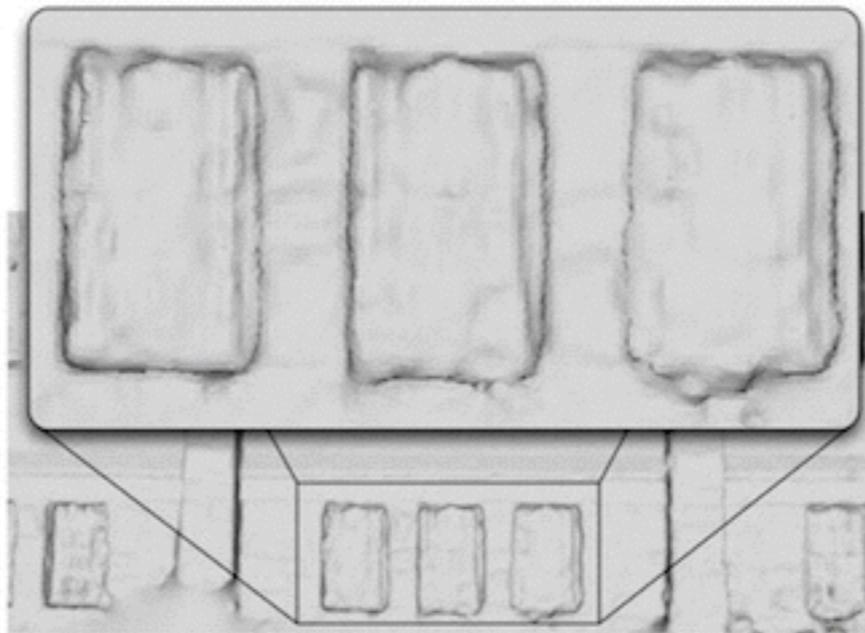


avec Yannick Hold-Geoffroy (U. Laval) et Paulo Gotardo (Disney Research)

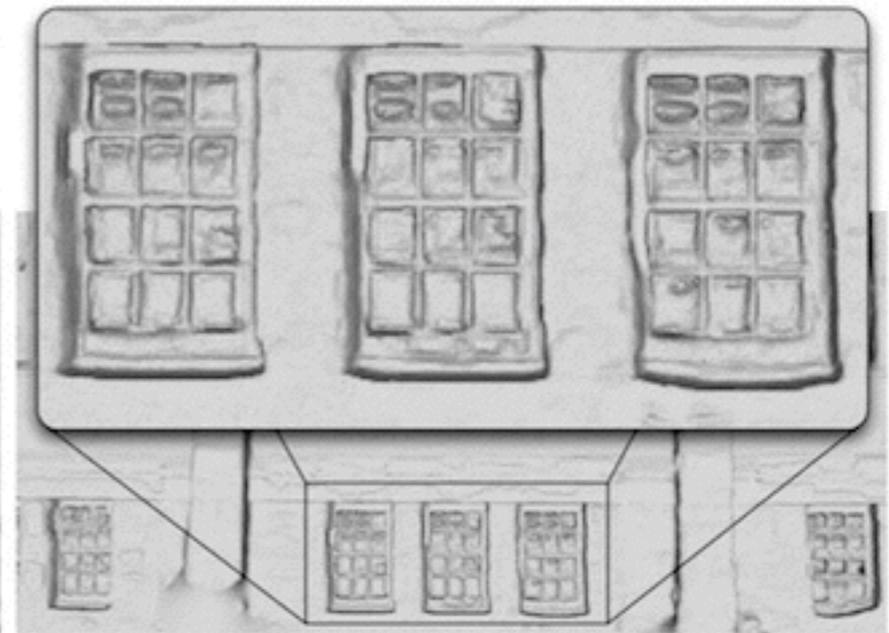
Reconstruction 3D



(a) Color



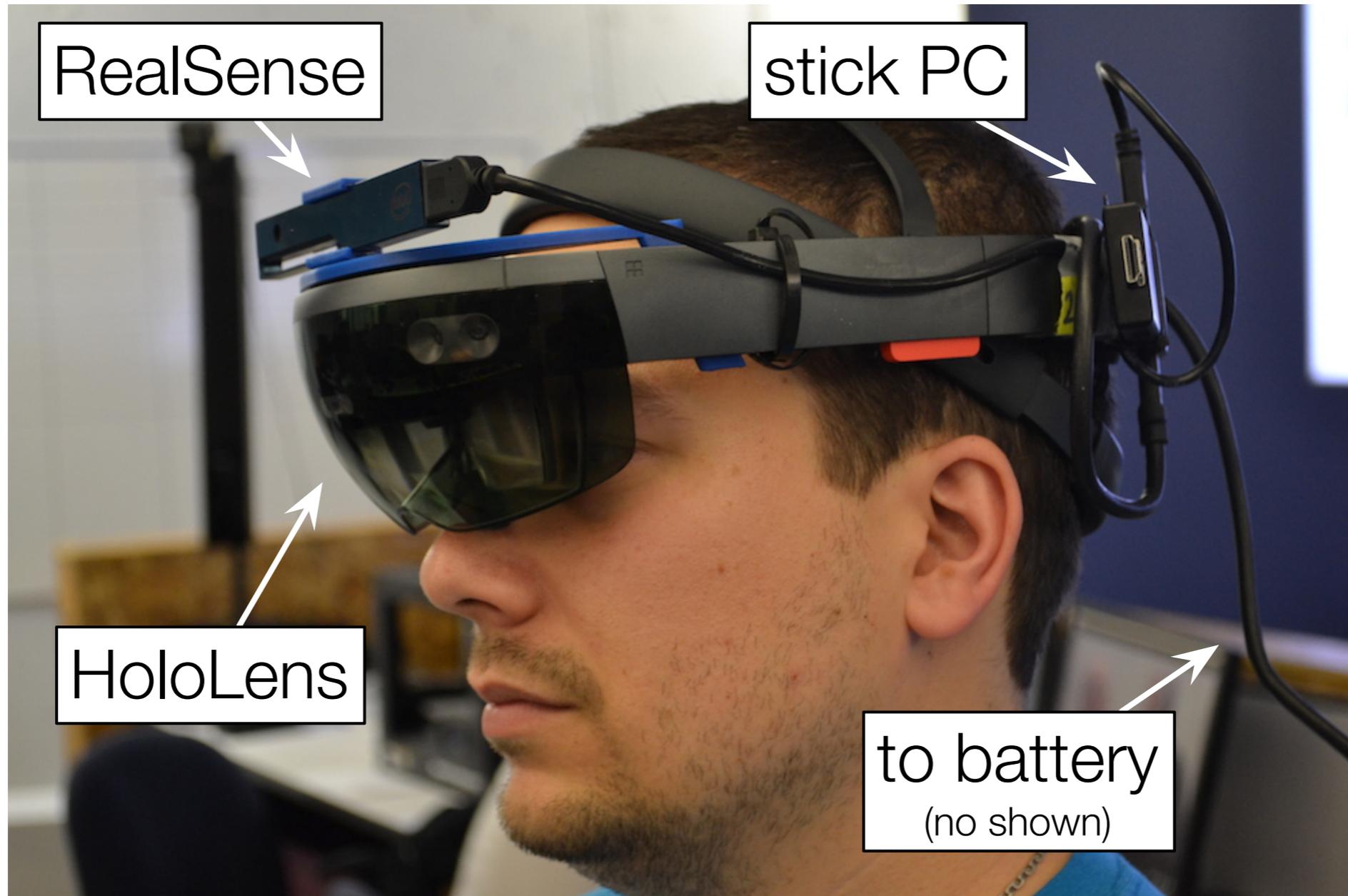
(b) SfM



(c) Our reconstruction

Réalité augmentée

<https://vimeo.com/175462212>

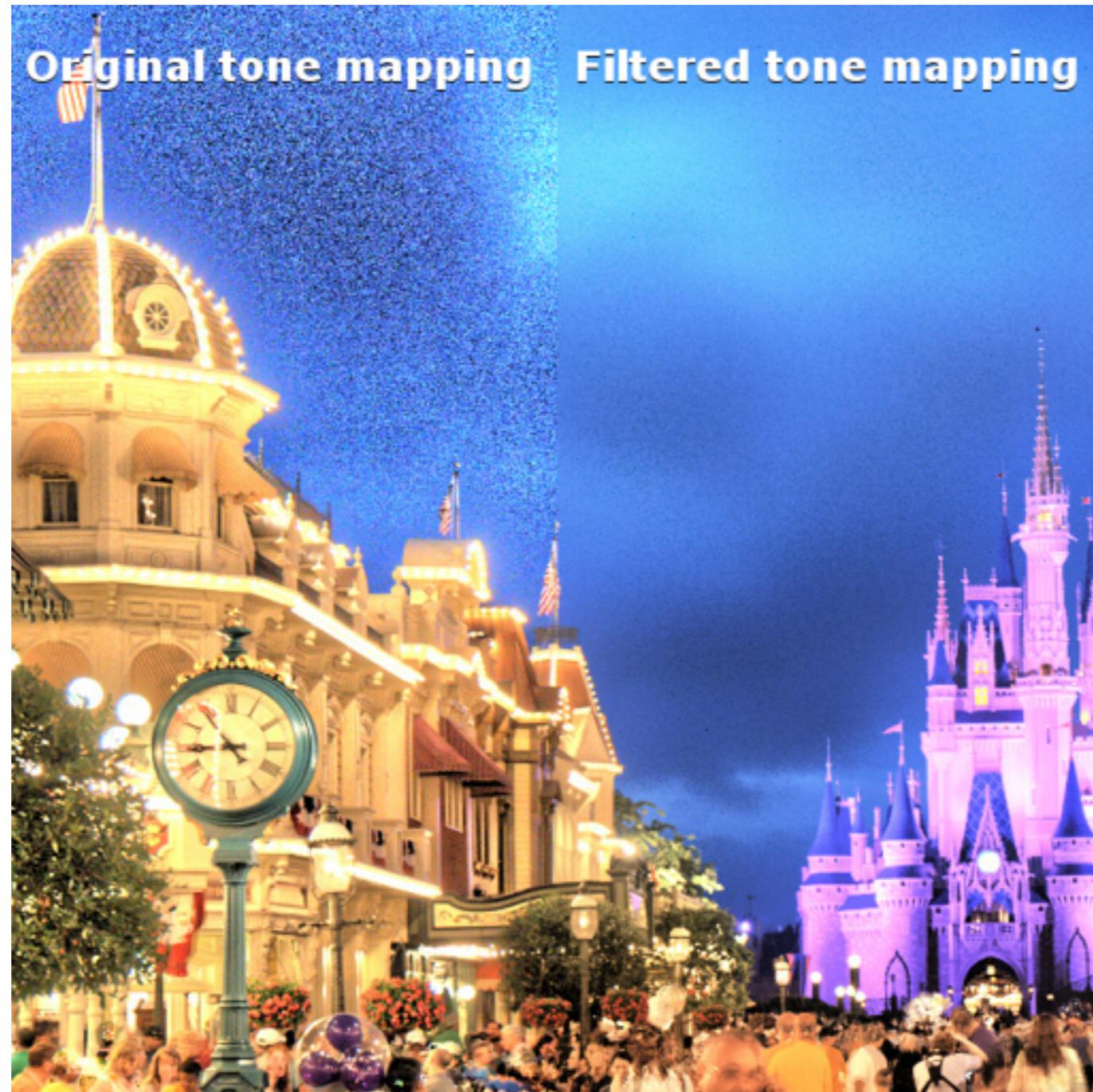


Réalité augmentée



Meilleures caméras

Amélioration du mode "HDR"



avec Tunc Aydin, Rafael Tena, Iain Matthews (Disney Research), Miguel Granados et Christian Theobalt (MPI)

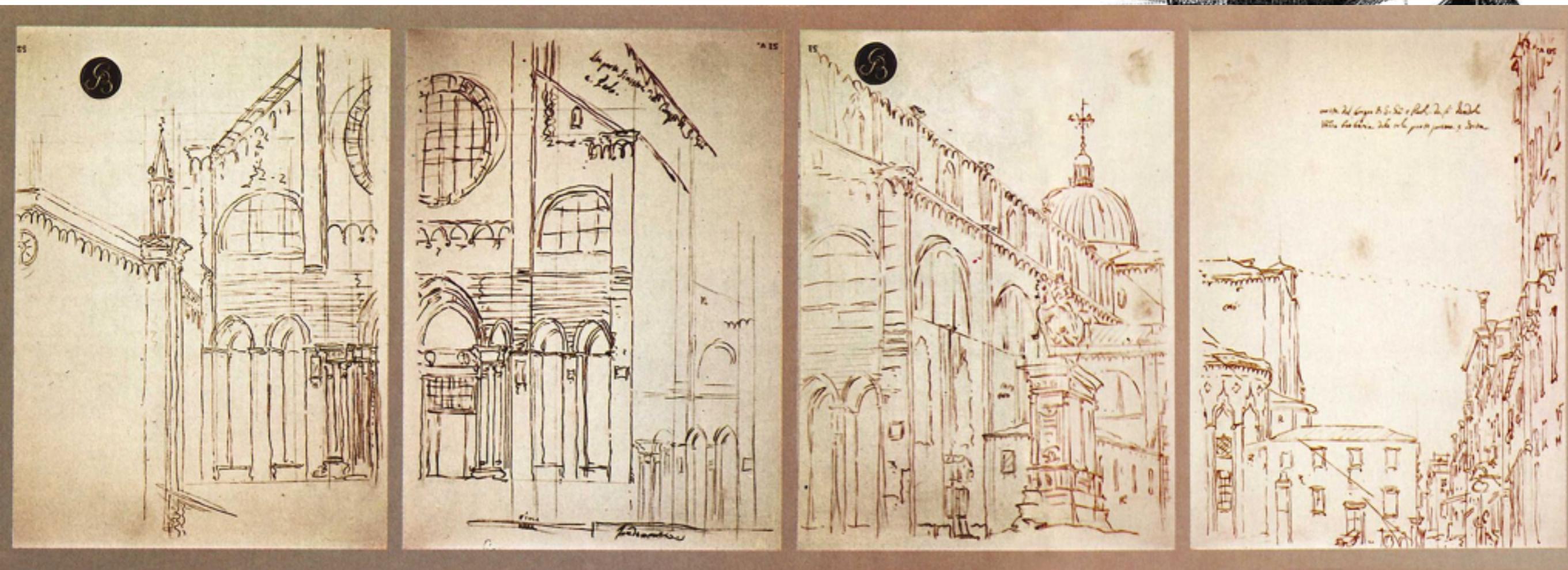
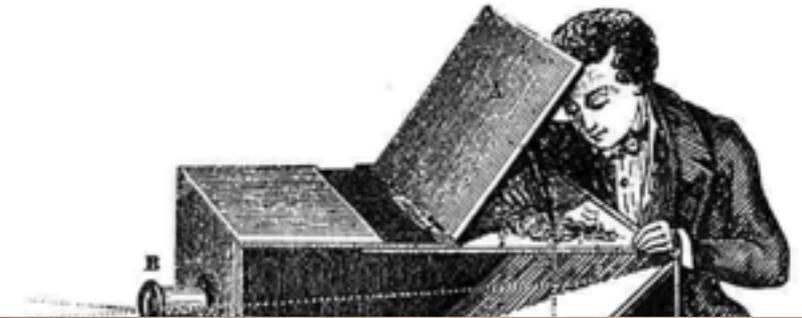


De la camera obscura
à la caméra algorithmique

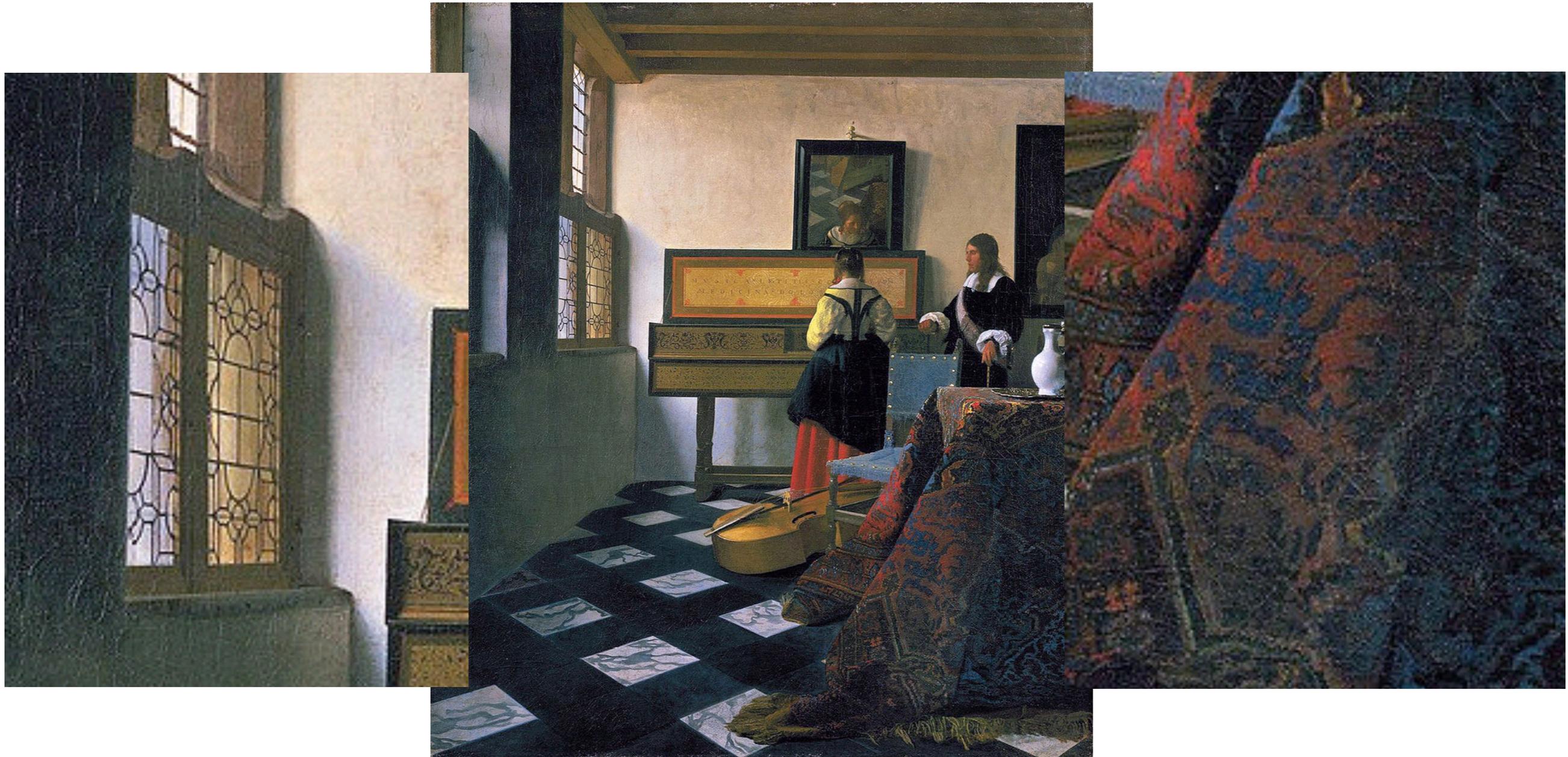
Camera obscura



Camera obscura (18e siècle)



Vermeer et le réalisme

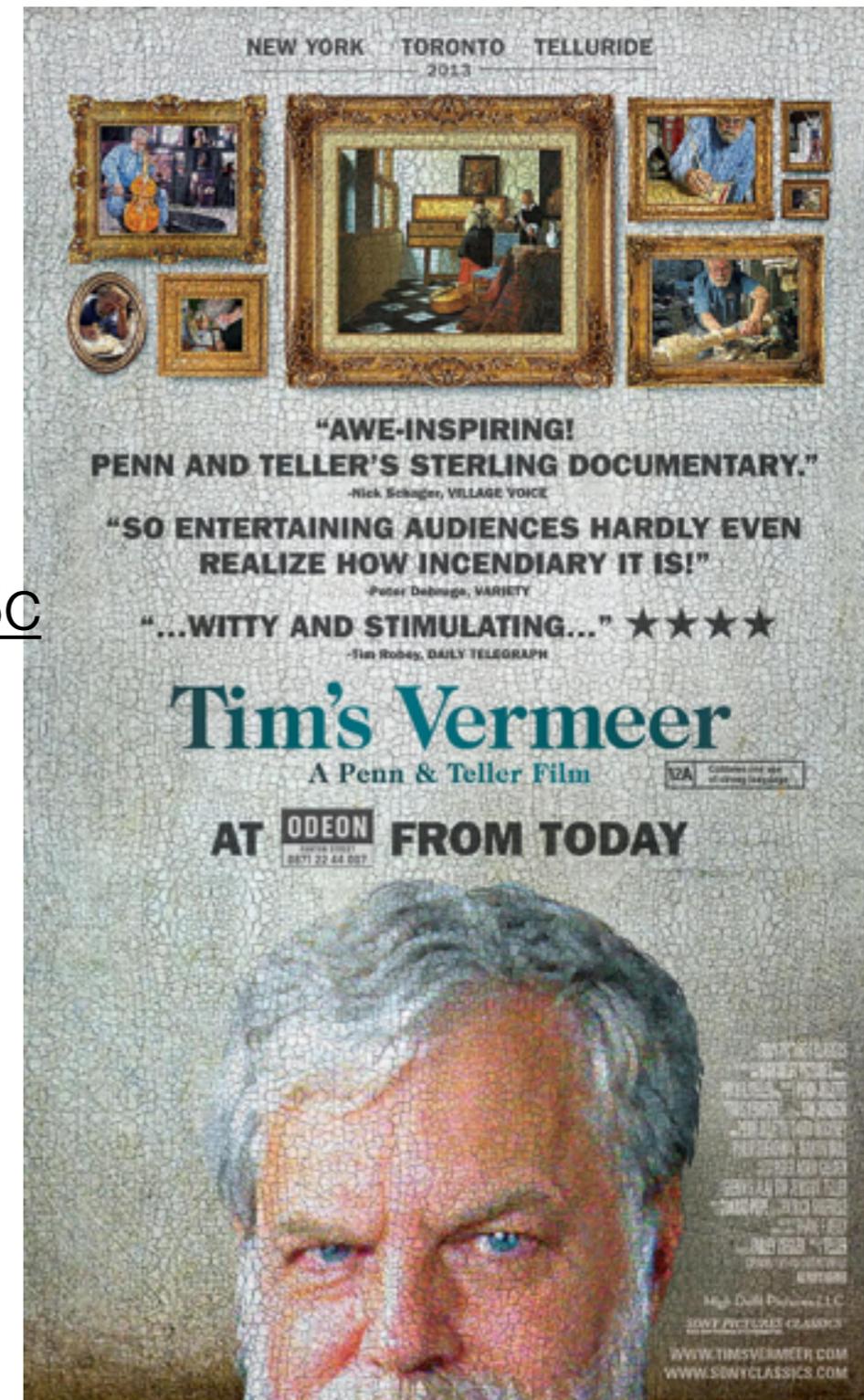


Petit détour: Tim's Vermeer

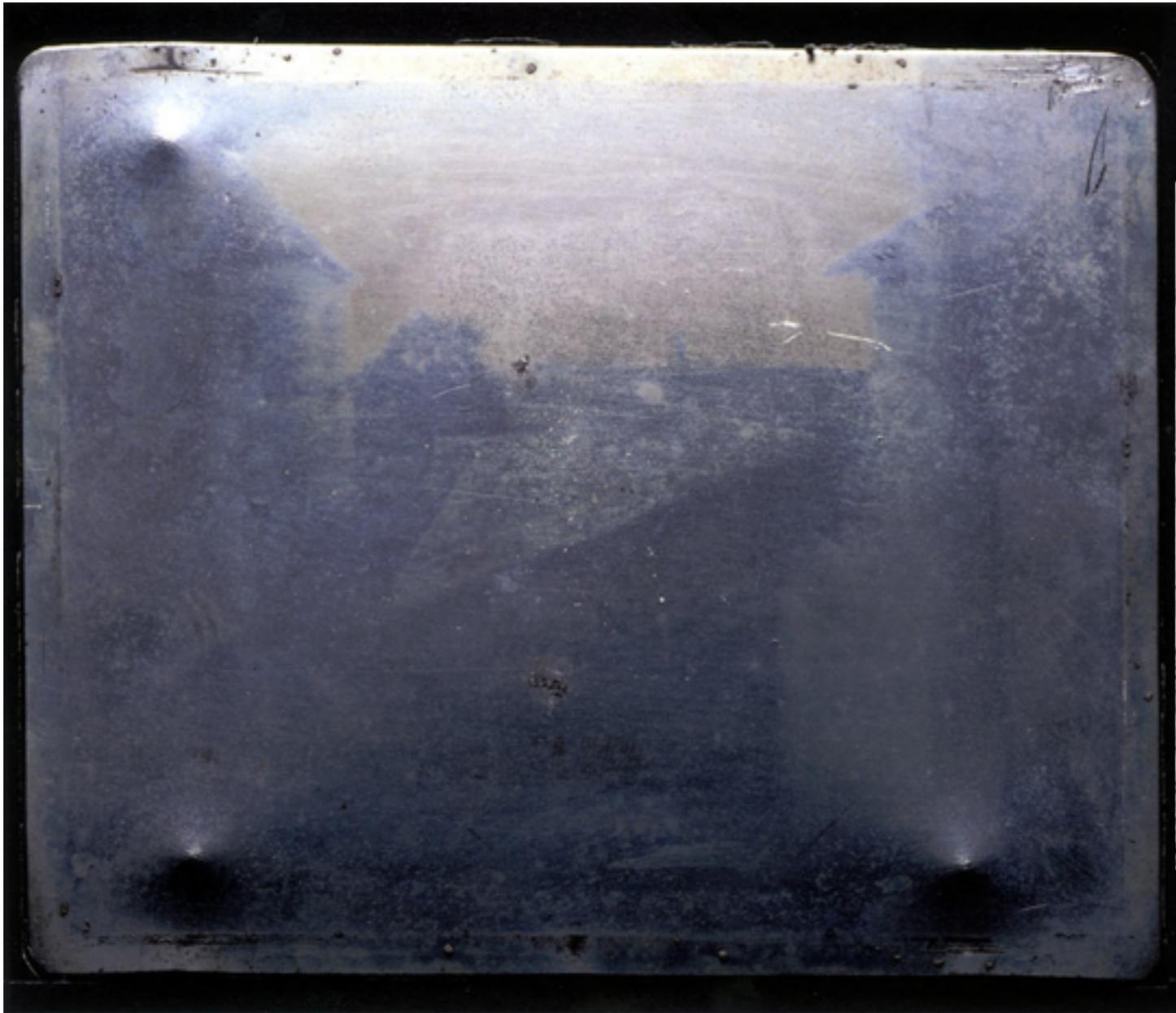
Preview:

https://www.youtube.com/watch?v=CS_HUWs9c8c

Film disponible sur Netflix



Photographie la plus ancienne (c.1826)



Joseph Nicéphore Niépce. "Le point de vue de la fenêtre" c.1826.
Photo by J. Paul Getty Museum, from [petapixel](https://www.petapixel.com)



Joseph Nicéphore Niépce. "Le point de vue de la fenêtre" c.1826.
Enhanced by Helmut Gersheim, c. 1952
public domain

Première photographie (c.1826)



Joseph Nicéphore Niépce. Source: public domain

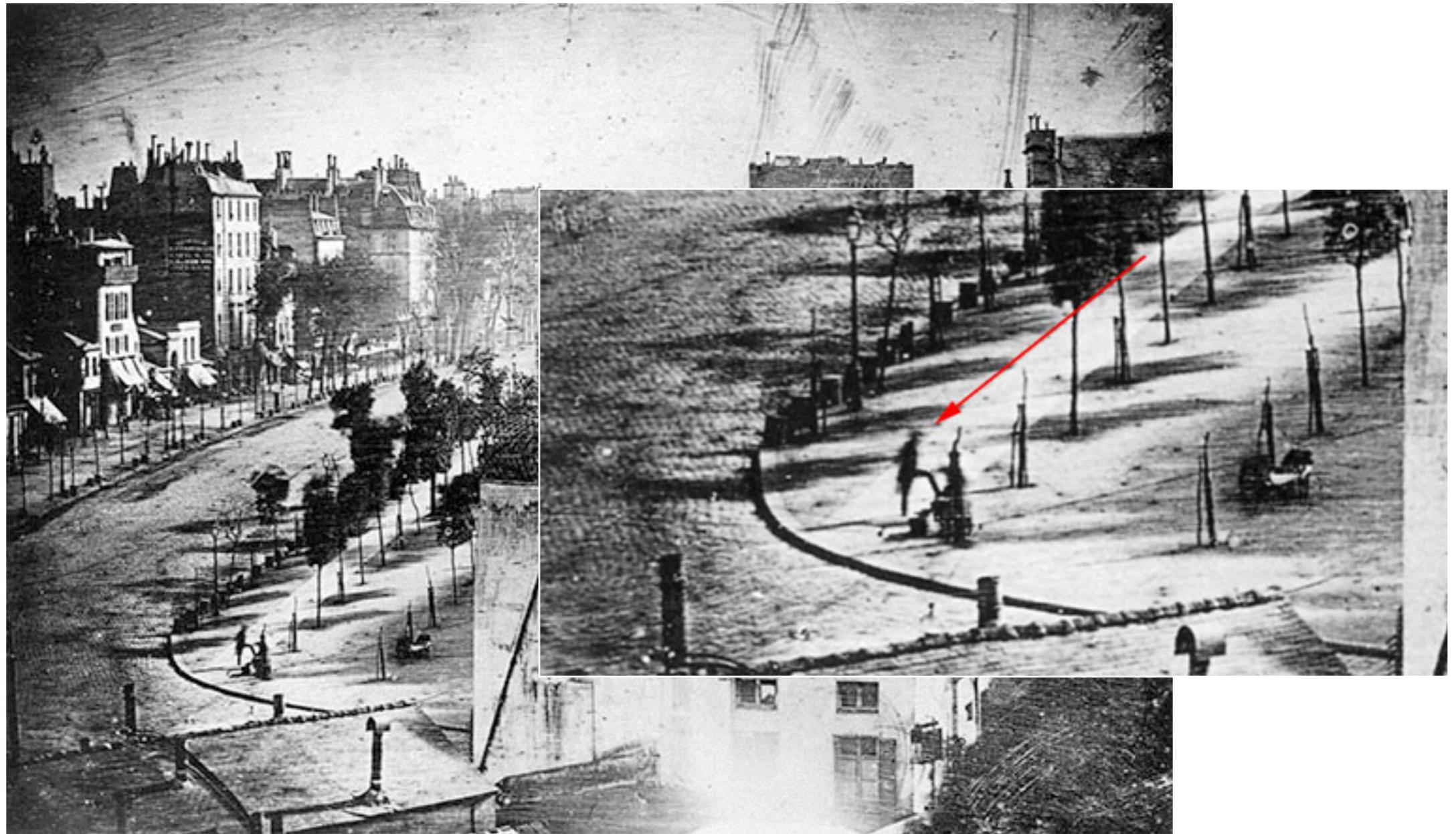


Photo Musée Nicéphore Niépce/Chalon-sur-Saône, from [petapixel](#)

Premier “daguerrotype”



Première photo d'un humain (1838)

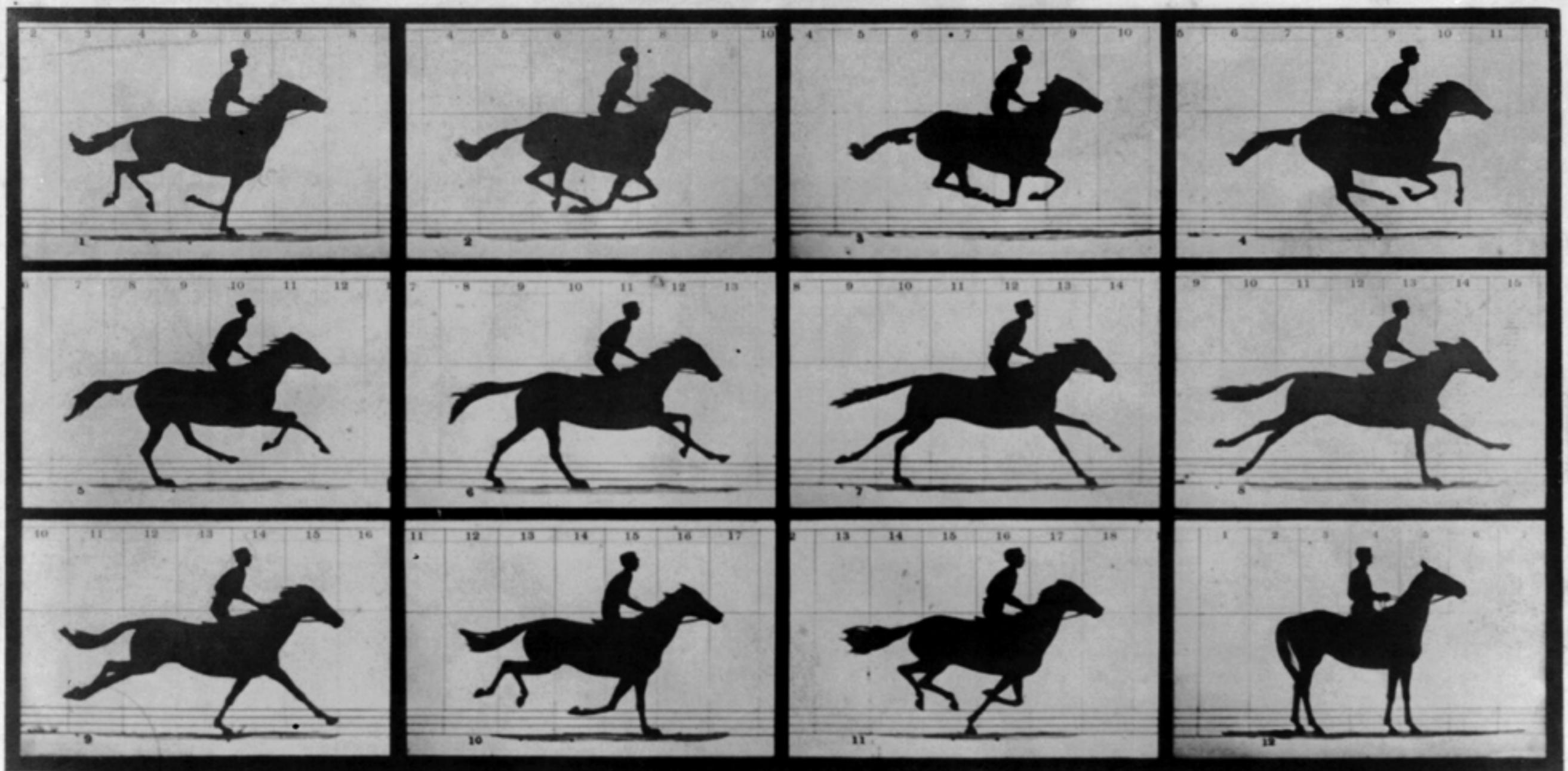


Premier selfie (1839)





“The 1821 derby at Epsom”, Jean Louis Théodore Géricault, 1821, [public domain](#)



Copyright, 1878, by MUYBRIDGE.

MORSE'S Gallery, 417 Montgomery St., San Francisco.

THE HORSE IN MOTION.

Illustrated by
MUYBRIDGE.

AUTOMATIC ELECTRO-PHOTOGRAPH.

"SALLIE GARDNER," owned by LELAND STANFORD; running at a 1.40 gait over the Palo Alto track, 19th June, 1878.

The negatives of these photographs were made at intervals of twenty-seven inches of distance, and about the twenty-fifth part of a second of time; they illustrate consecutive positions assumed in each twenty-seven inches of progress during a single stride of the mare. The vertical lines were twenty-seven inches apart; the horizontal lines represent elevations of four inches each. The exposure of each negative was less than the two-thousandth part of a second.

Qu'est-ce que la photo?

5 négatifs combinés



Une seule photo, pas de retouche



Henry Peach Robinson, "Fading away", 1858, public domain

Peter Henry Emerson, "At Plough, The End of the Furrow", 1887, public domain

Eastman Kodak (1888)

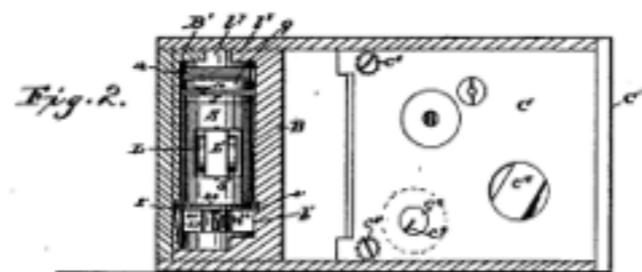
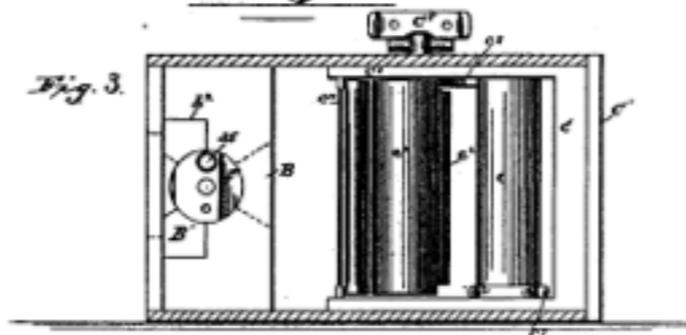
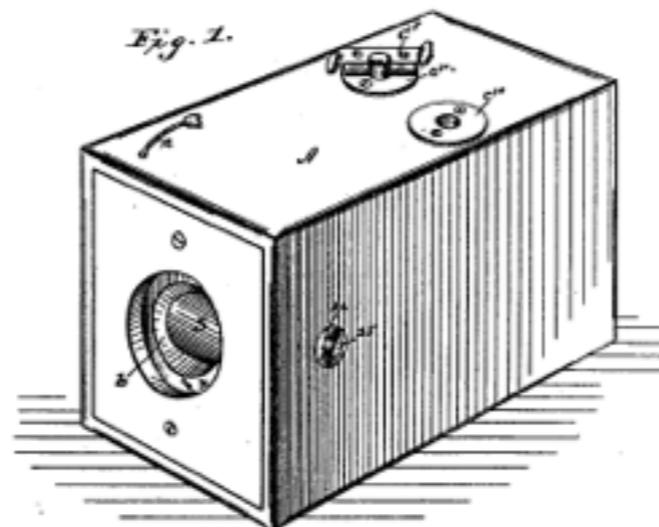
(No Model.)

3 Sheets—Sheet 1.

G. EASTMAN.
CAMERA.

No. 388,850.

Patented Sept. 4, 1888.



Witnesses.
Chas. R. Burr.
O. Stewart.

Inventor.
George Eastman.
By Charles & Chinn
his Attorneys.

Composition

“le moment décisif”
Henri Cartier-Bresson



Systeme de zones (c.1939)



Ansel Adams, "The Tetons and the Snake River", 1942, public domain

Première photo numérique (1957)

Resolution: 176x176



Première caméra numérique (1975)



Caméras numériques modernes

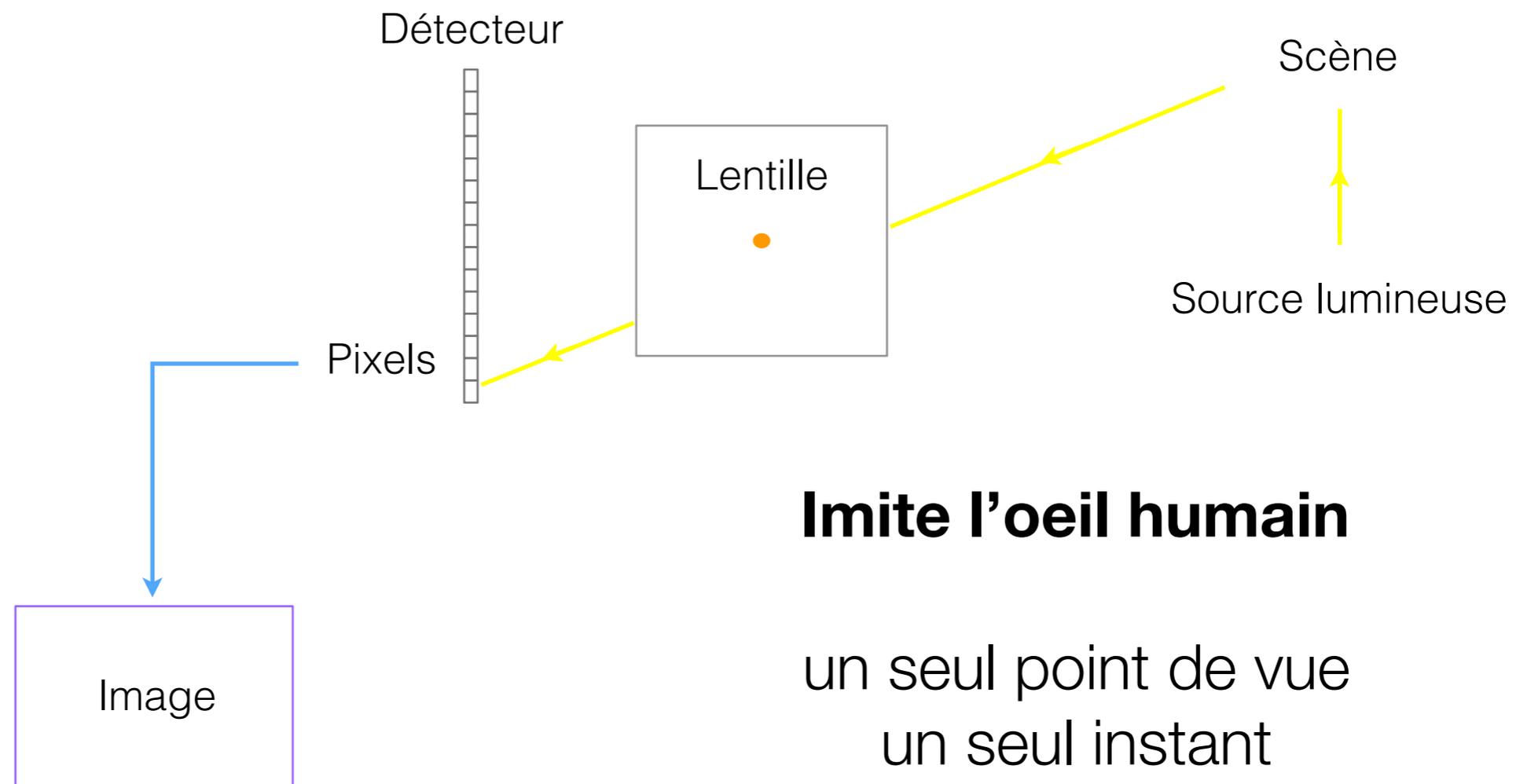


Credit: dslrcameralive.com



Credit: Apple

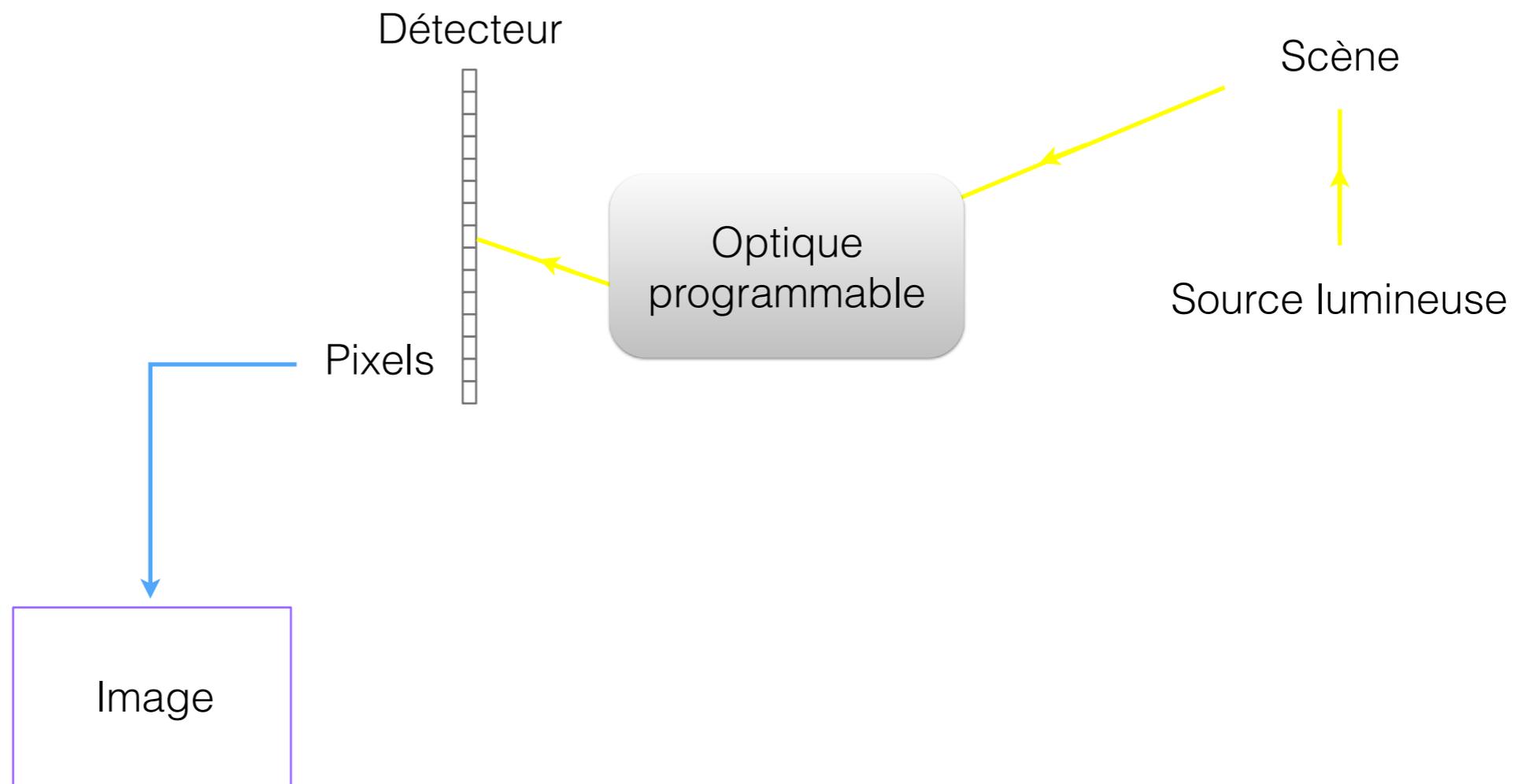
Photographie « traditionnelle »



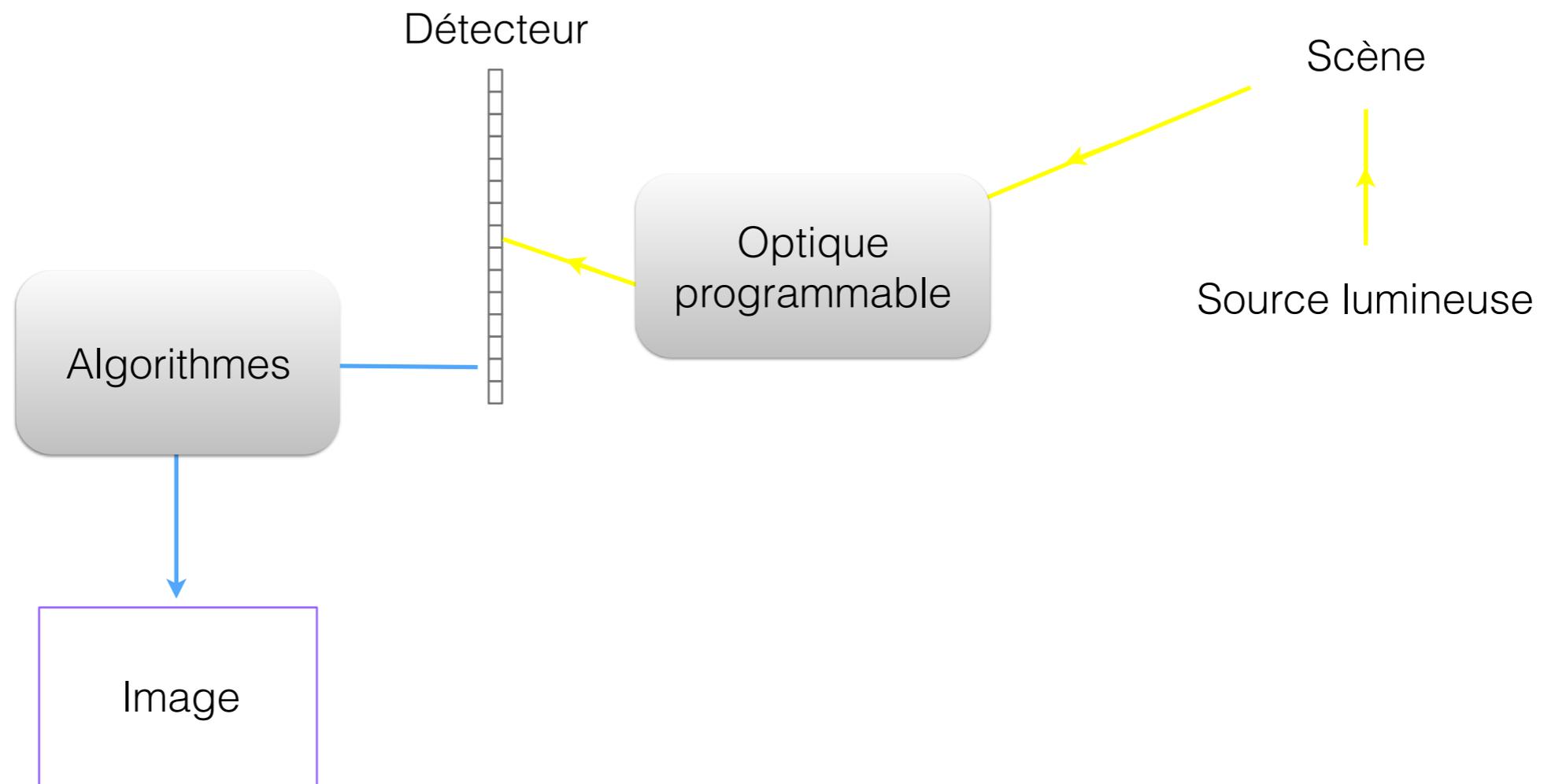
Imite l'oeil humain

un seul point de vue
un seul instant
profondeur de champ fixe
illumination fixe
monde statique

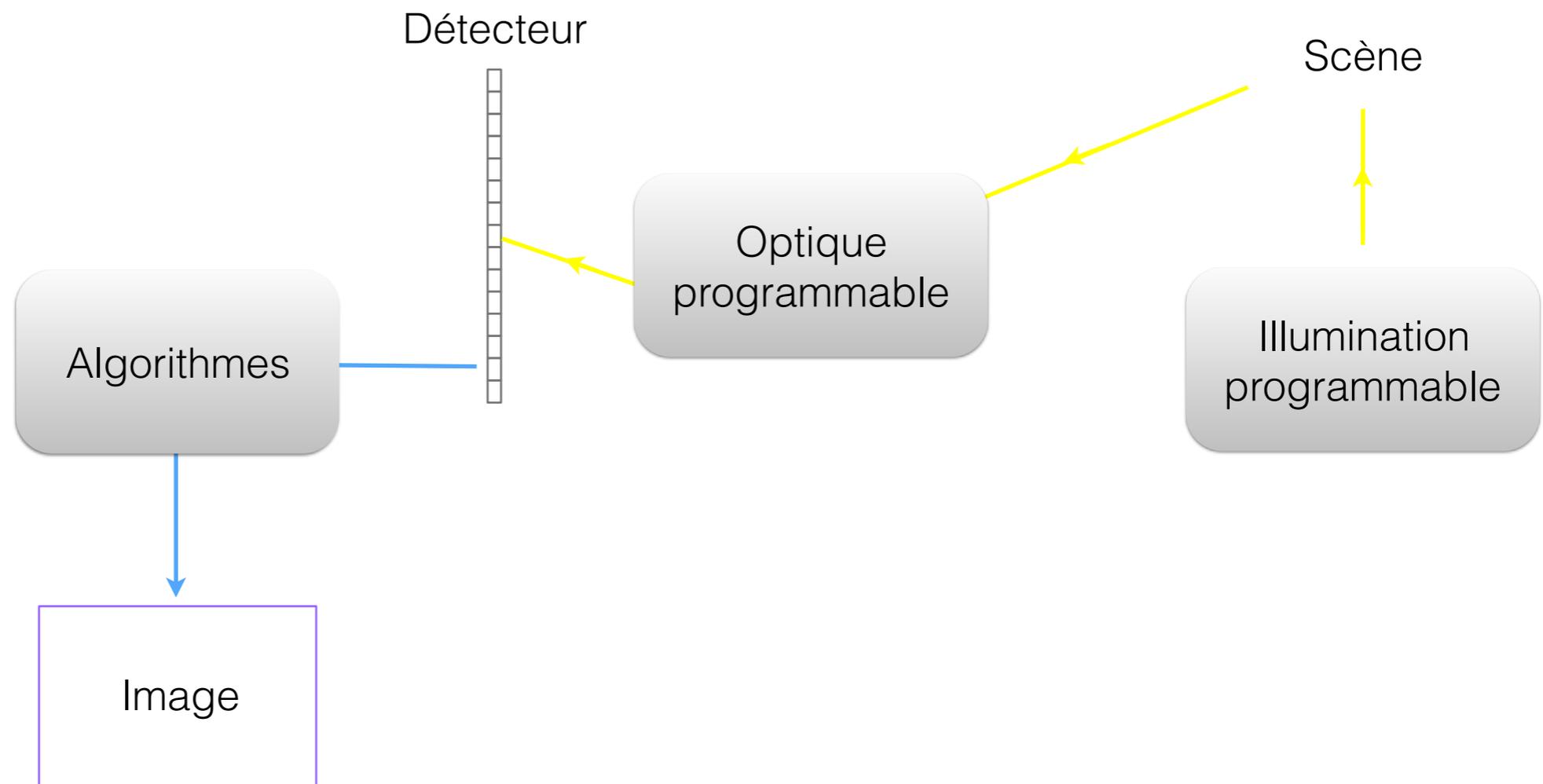
Photographie algorithmique



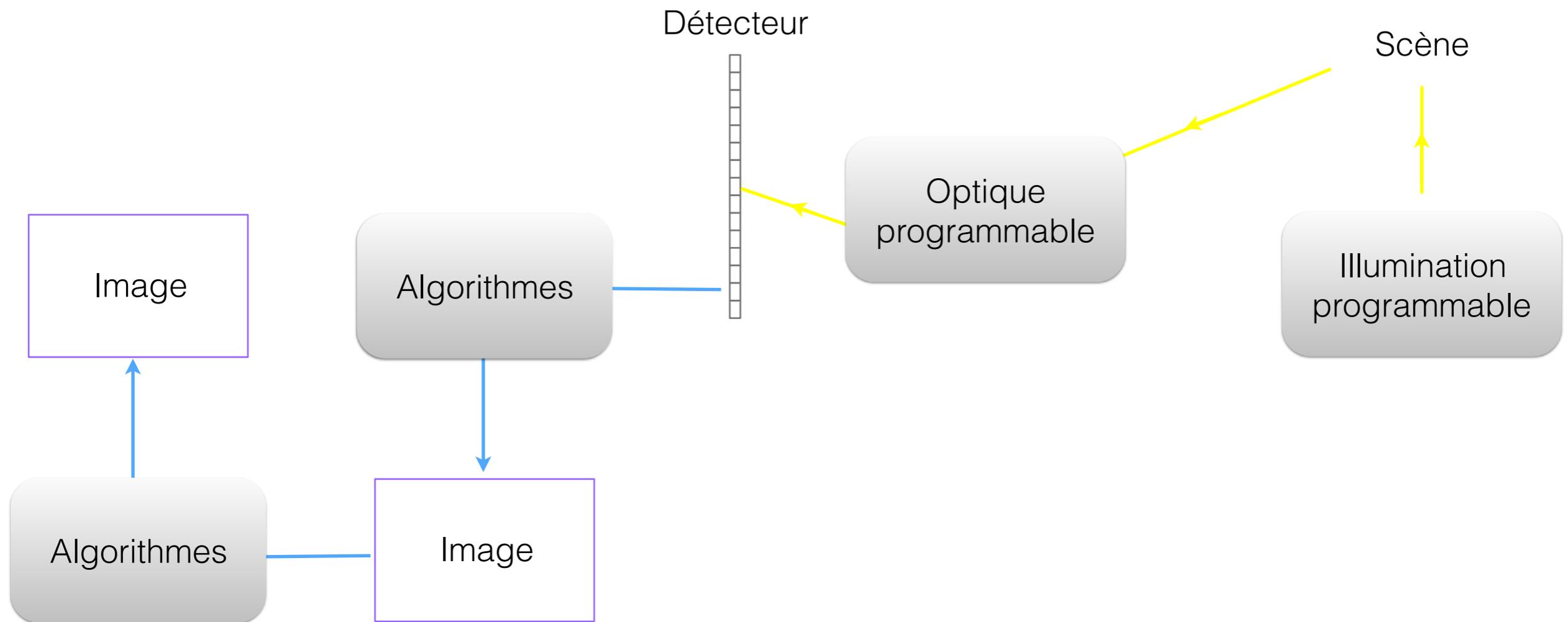
Photographie algorithmique



Photographie algorithmique



Photographie algorithmique



Photographie algorithmique



Image

Algorithmes

Détecteur



pro



scène



minimation
programmable

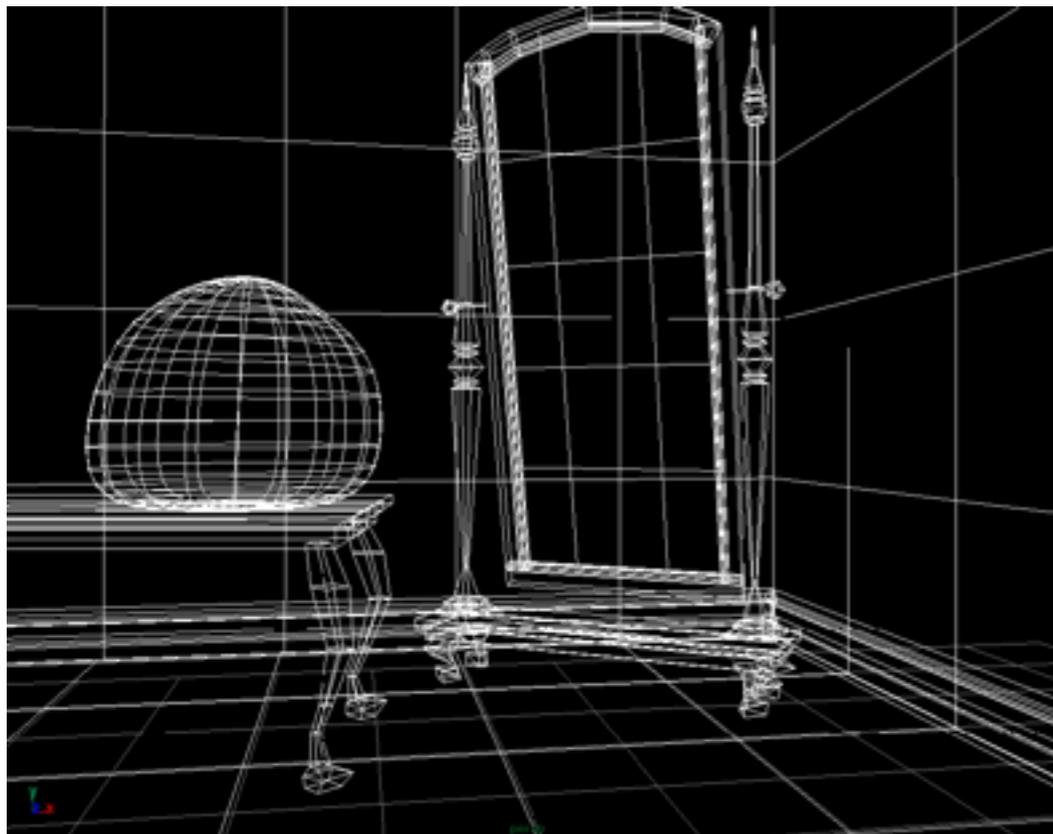


Et que dire de l'infographie?



Luxo Jr. Pixar 1986

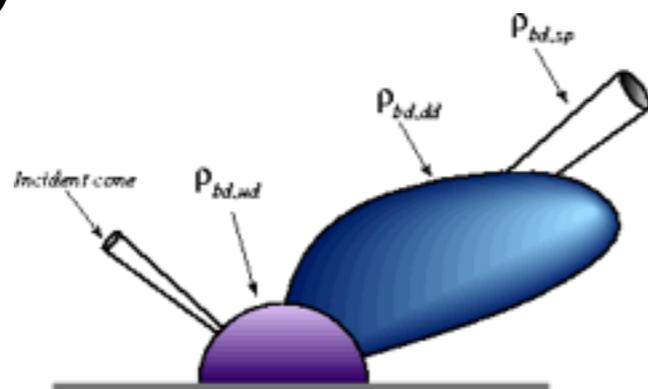
Infographie traditionnelle



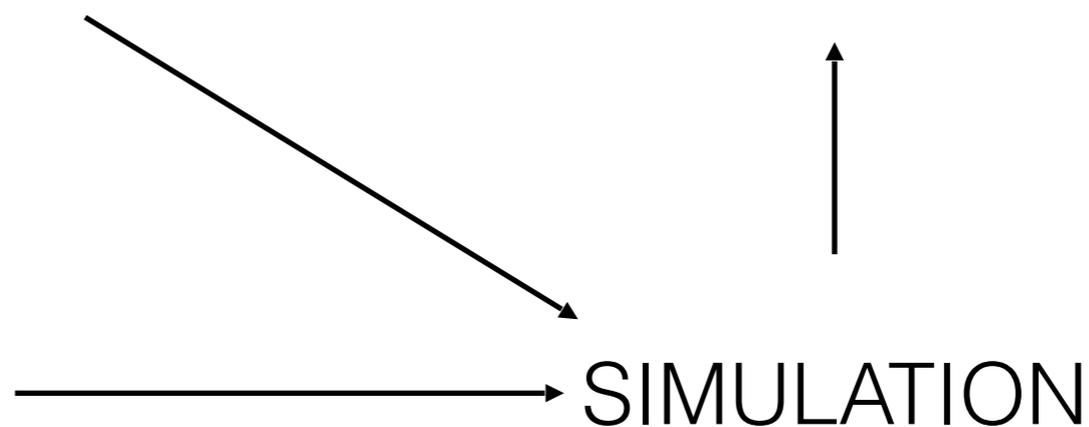
Géométrie



Rendu



Simulation des lois de la physique



Infographie



Qu'est-ce qui ne va pas?

La richesse de notre monde



Qu'est-ce qui est difficile à modéliser?



Les gens



“Final Fantasy”

Photo Alyosha Efros



Visages & cheveux

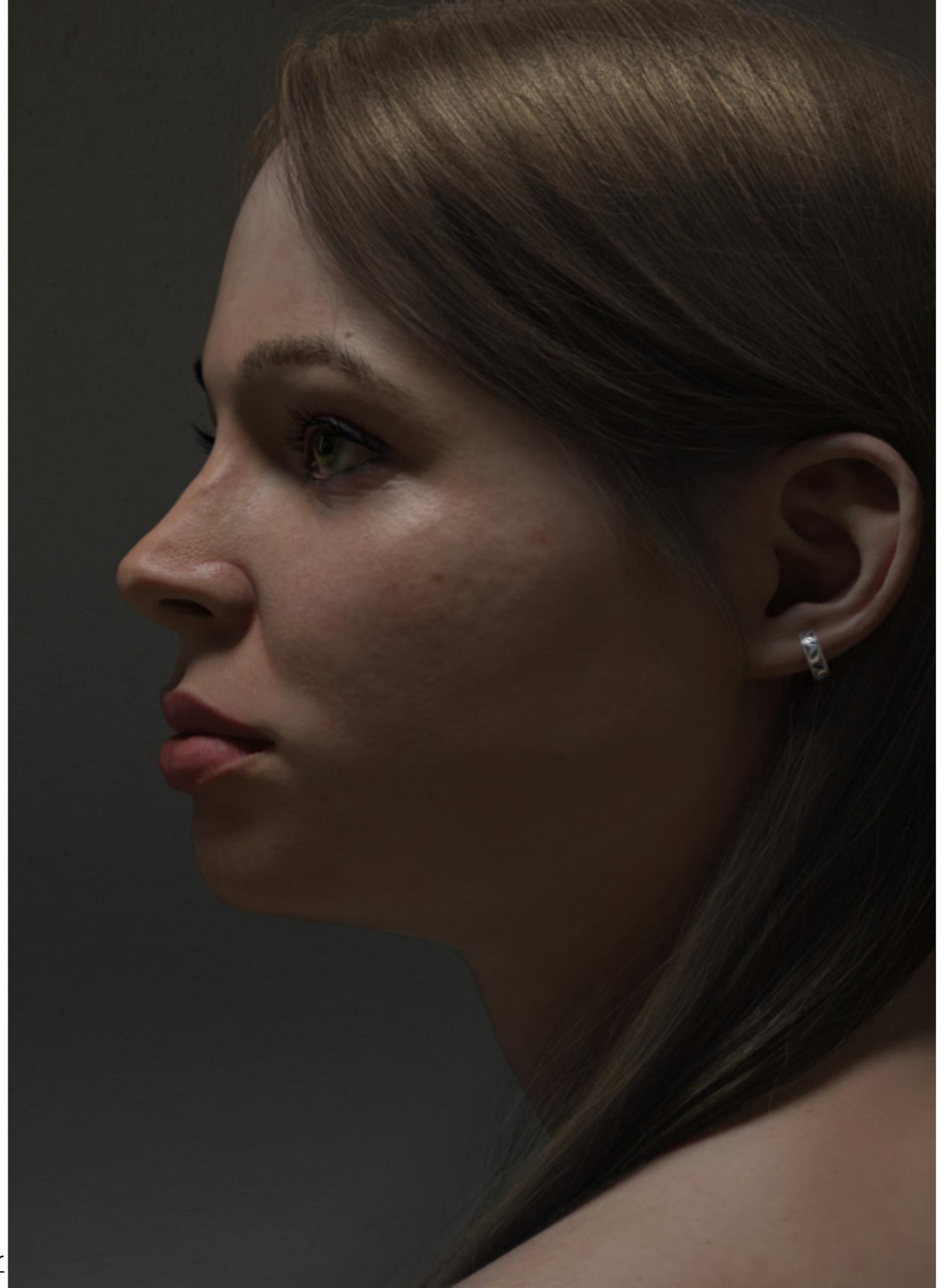


“Final Fantasy”

Photo Joaquin Rosales Gomez

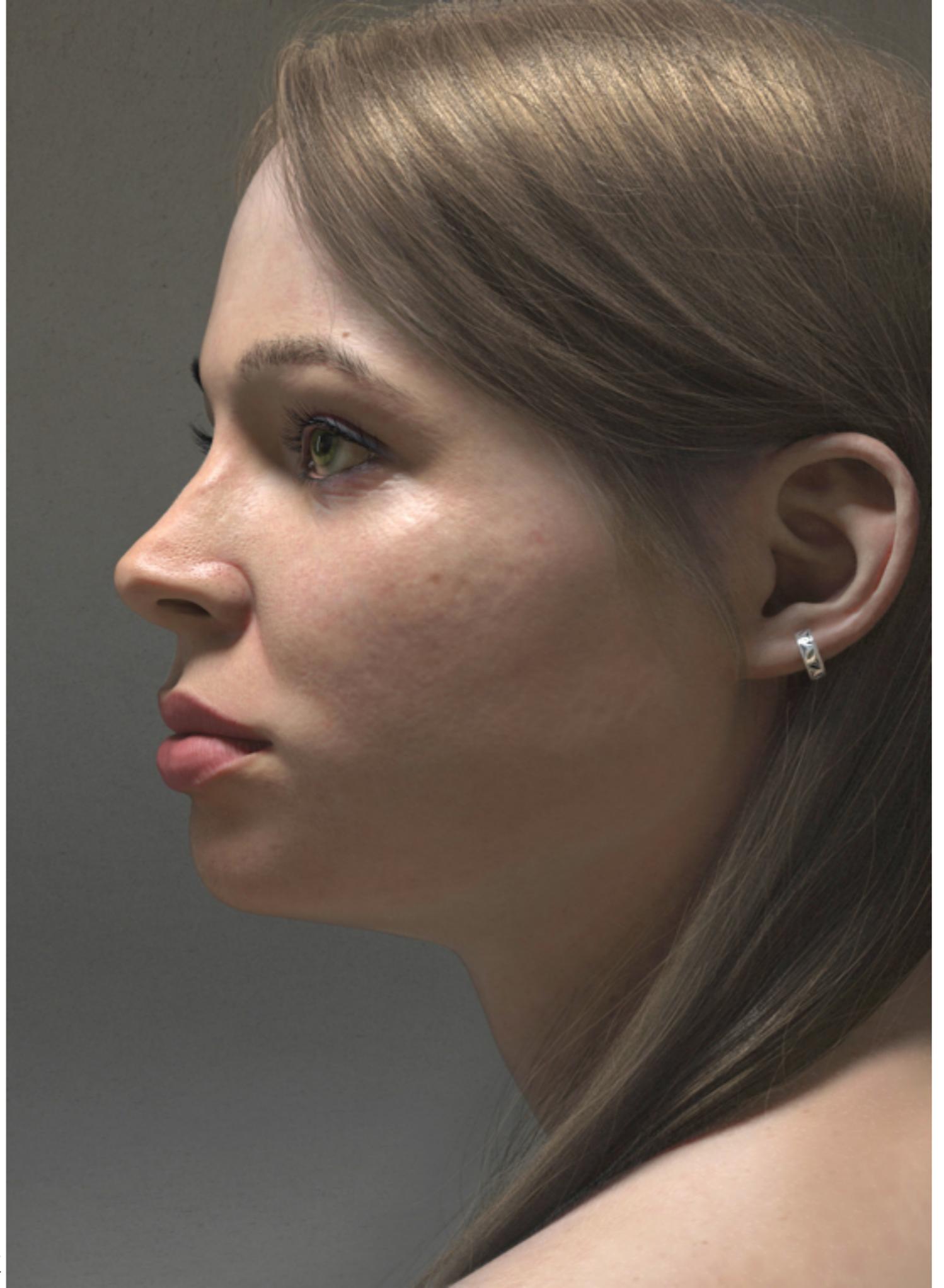


Photo ou rendu?



Crédit: [Yuri Alexander](#)

Photo ou rendu?



Crédit: [Yuri Alexander](#)

Pas pour tout le monde...

<http://www.yurialexander.com/tutorials/realistic-skin-detail-and-color/>

Le spectre du réalisme

Infographie



Photographie
Algorithmique

réalisme
capture
manipulation

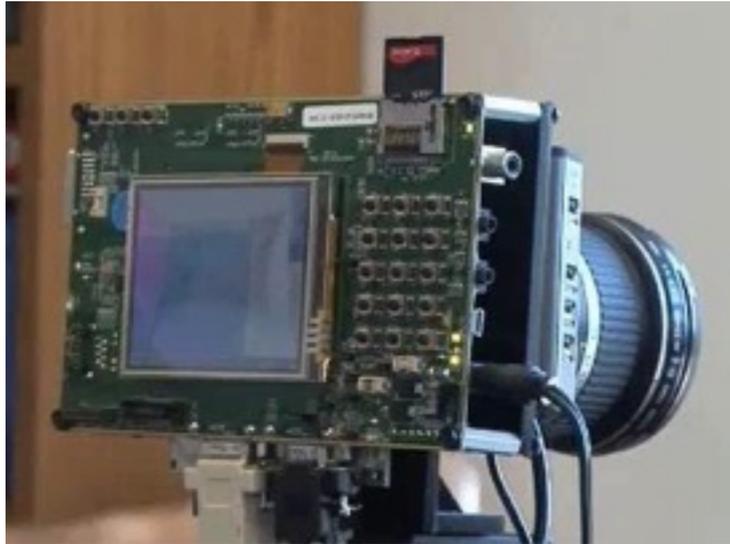
Photographie



- facile de créer de nouveaux mondes
- facile de manipuler le point de vue, la disposition des objets, etc.
- très difficile à rendre réaliste!

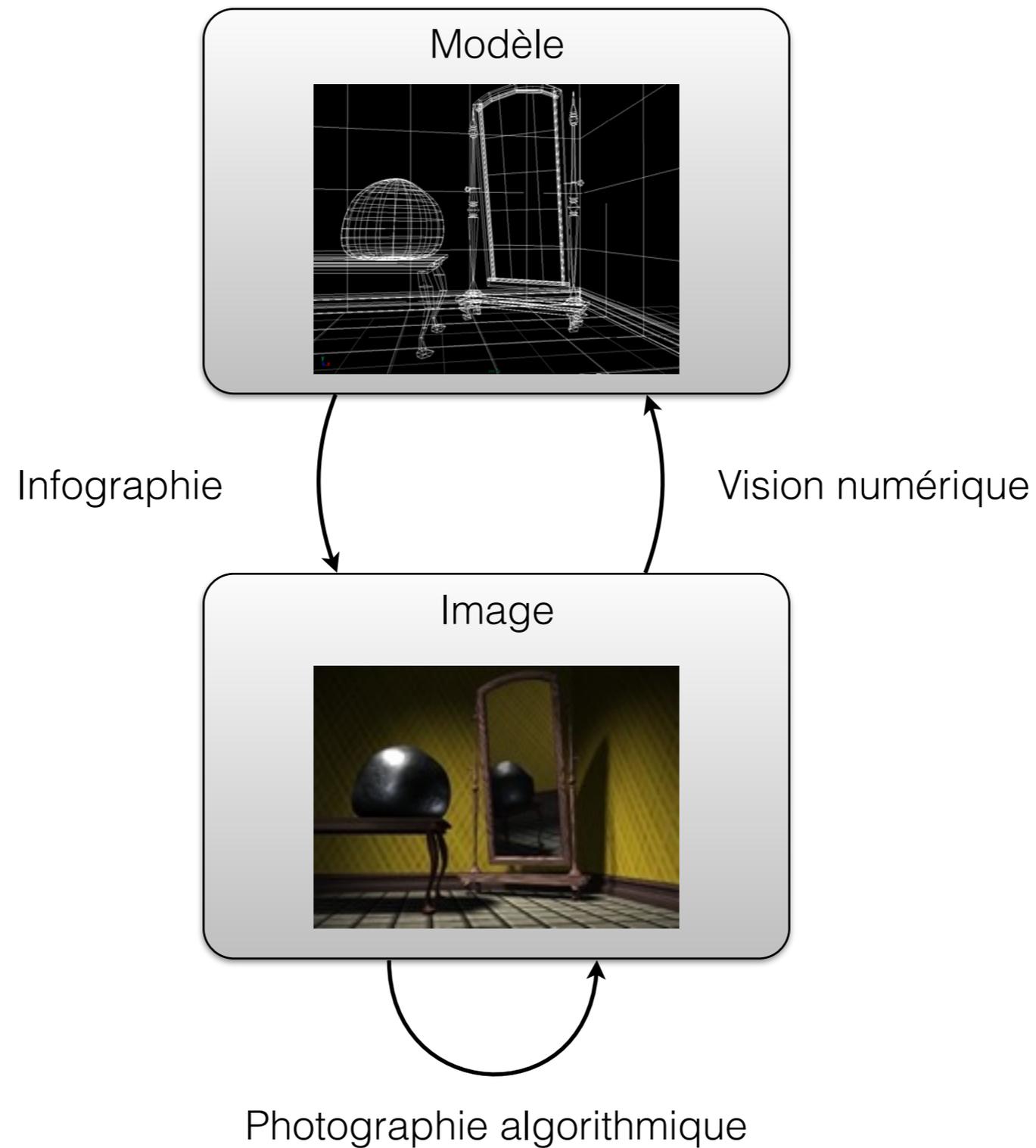
- facile à capturer, limités au “vrai monde”
- très difficile de manipuler le point de vue, la disposition des objets, etc.
- réaliste!

Photographie Algorithmique

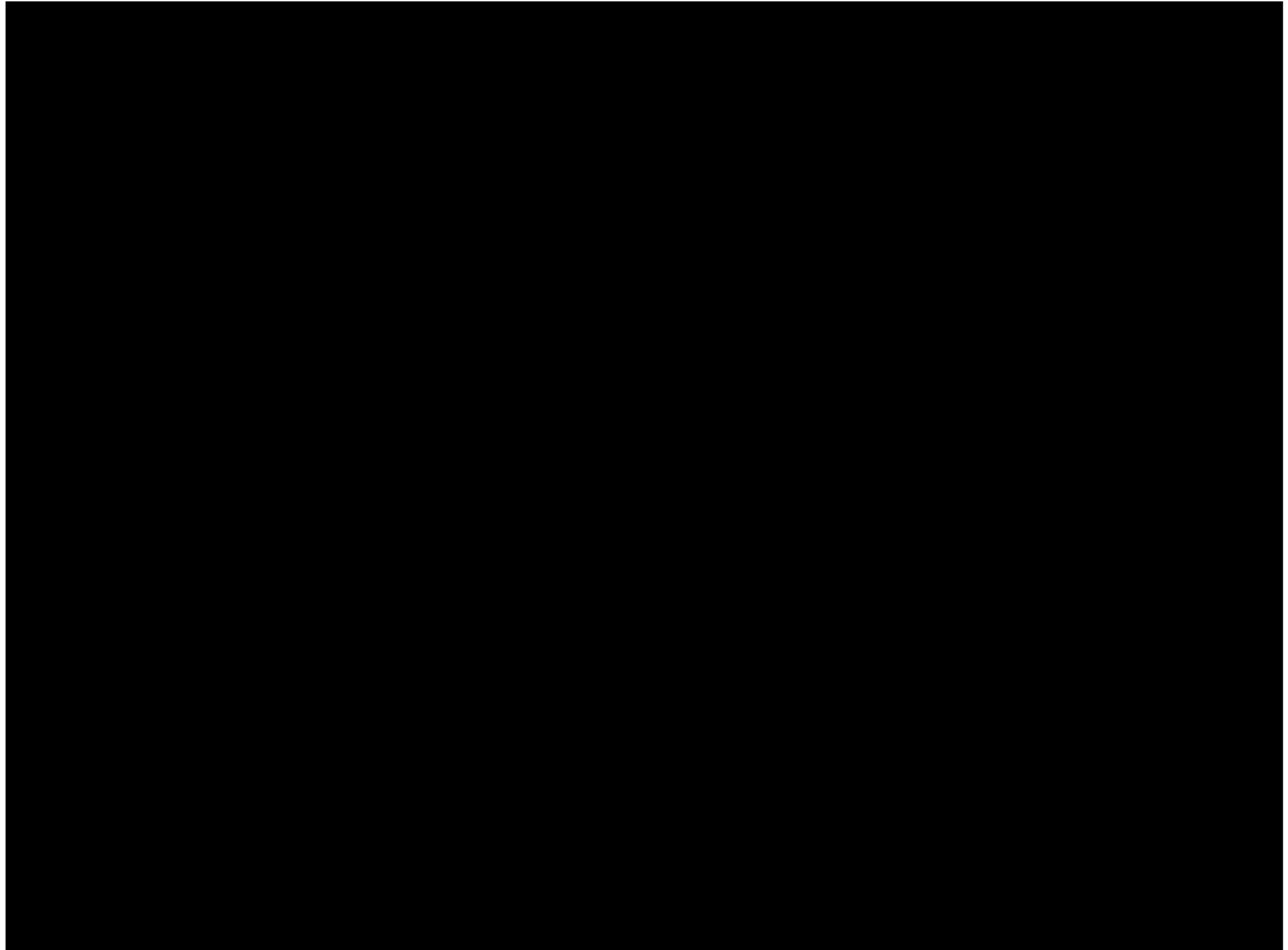


- Comment utiliser des algorithmes pour
 - Capturer la lumière autrement?
 - Combiner ensemble plusieurs images?
 - Organiser nos collections de photos?

Relation avec vision et infographie



Le vrai monde... en virtuel



Au-delà de la réalité...

Transformers: Dark of the Moon (2011)

<http://digitaldomain.com/work/transformers-dark-of-the-moon/>

Objectifs du cours

1. Maîtrise de nouvelles techniques de création visuelle



Objectifs du cours

2. Démarrer ou poursuivre votre formation en vision numérique

Sécurité



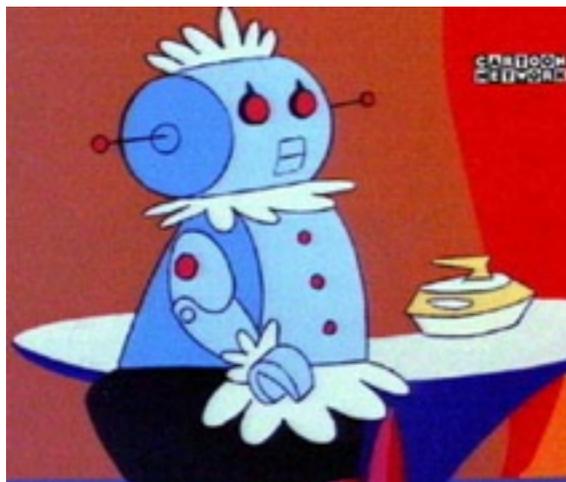
Santé



Surveillance



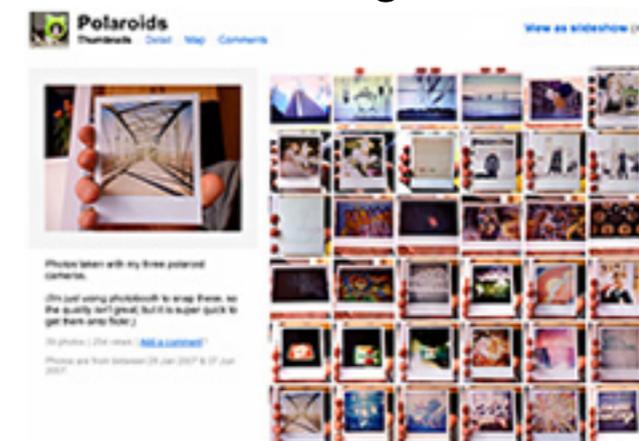
Confort



Divertissement



Partage



Pourquoi?



PIXAR
SONY



<http://www.cs.ubc.ca/~lowe/vision.html>

ebay Google Microsoft amazon

iRobot



POINT GREY
Innovation in Imaging

Plus proche de chez nous...



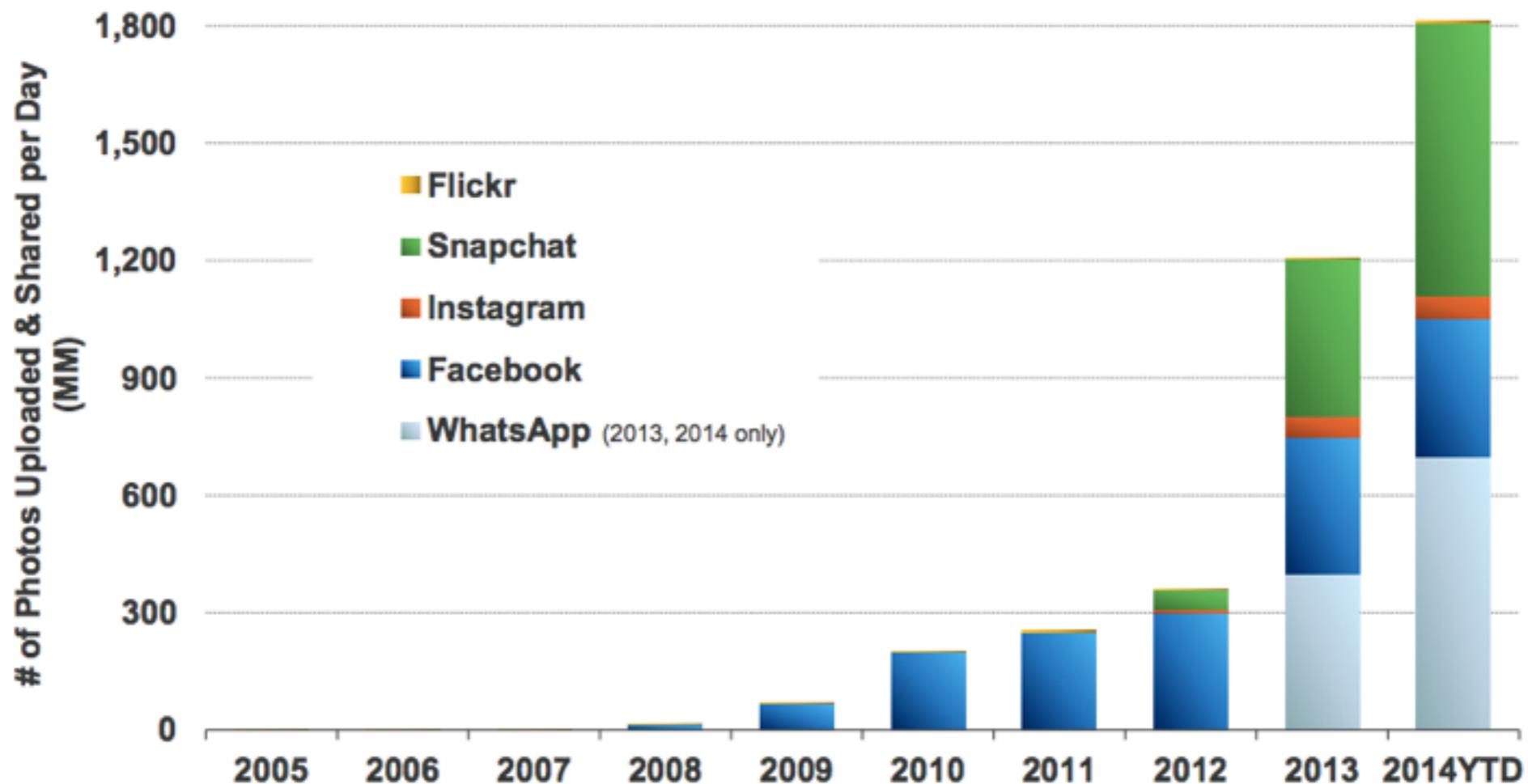
Augmented Reality
Interactive 3D



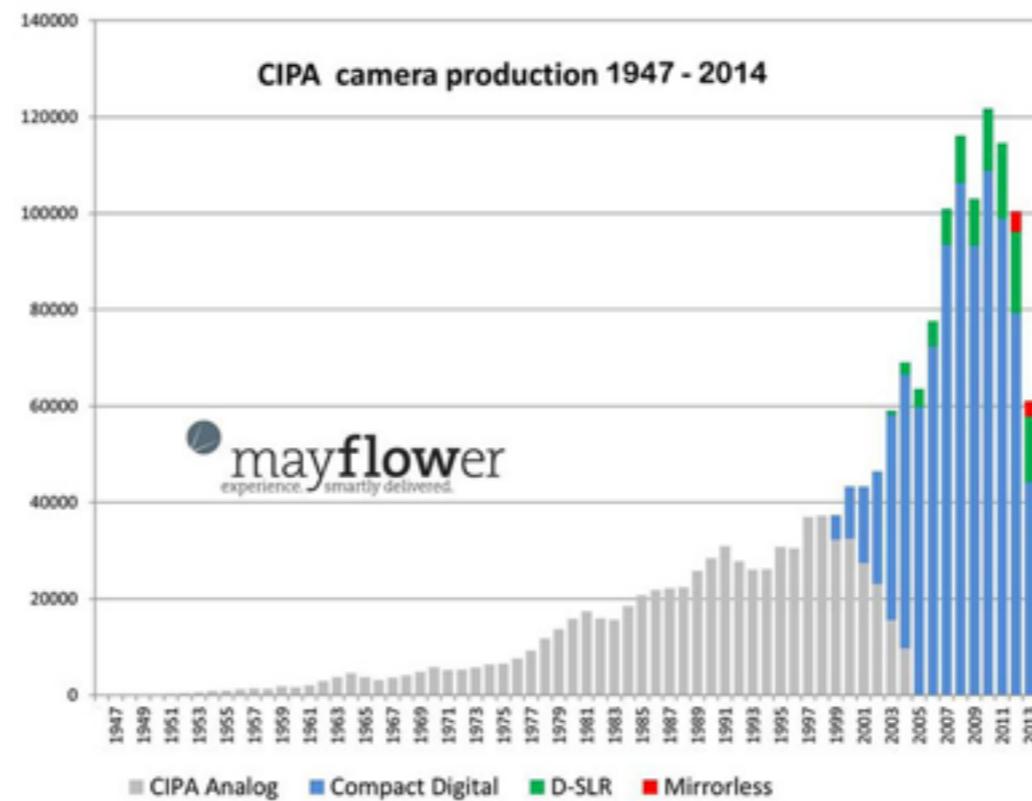
Combien de photos sont partagées chaque jour?

Photos Alone = 1.8B+ Uploaded & Shared Per Day...
Growth Remains Robust as New Real-Time Platforms Emerge

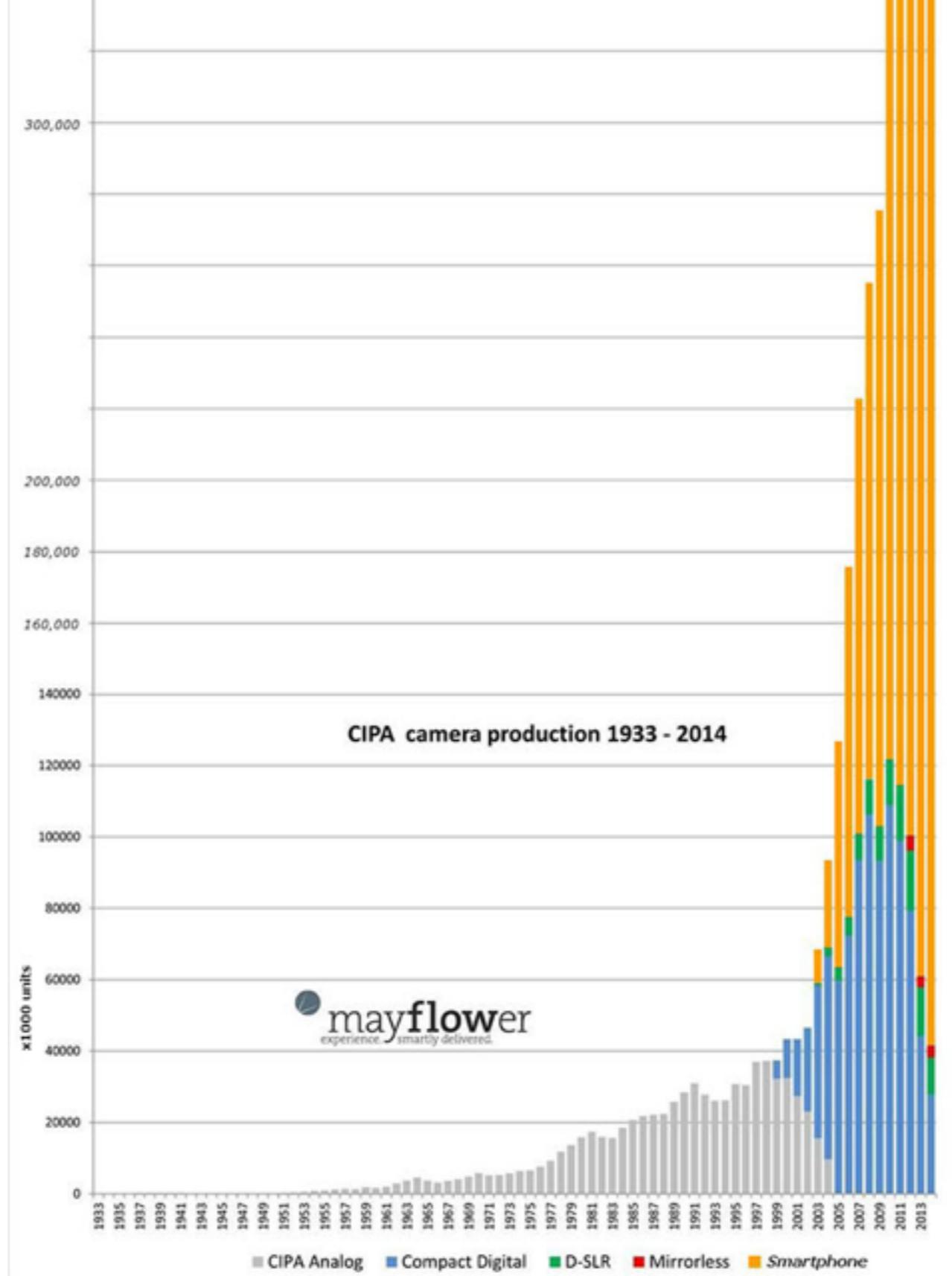
Daily Number of Photos Uploaded & Shared on Select Platforms,
2005 – 2014YTD



Évolution des caméras



Évoluti



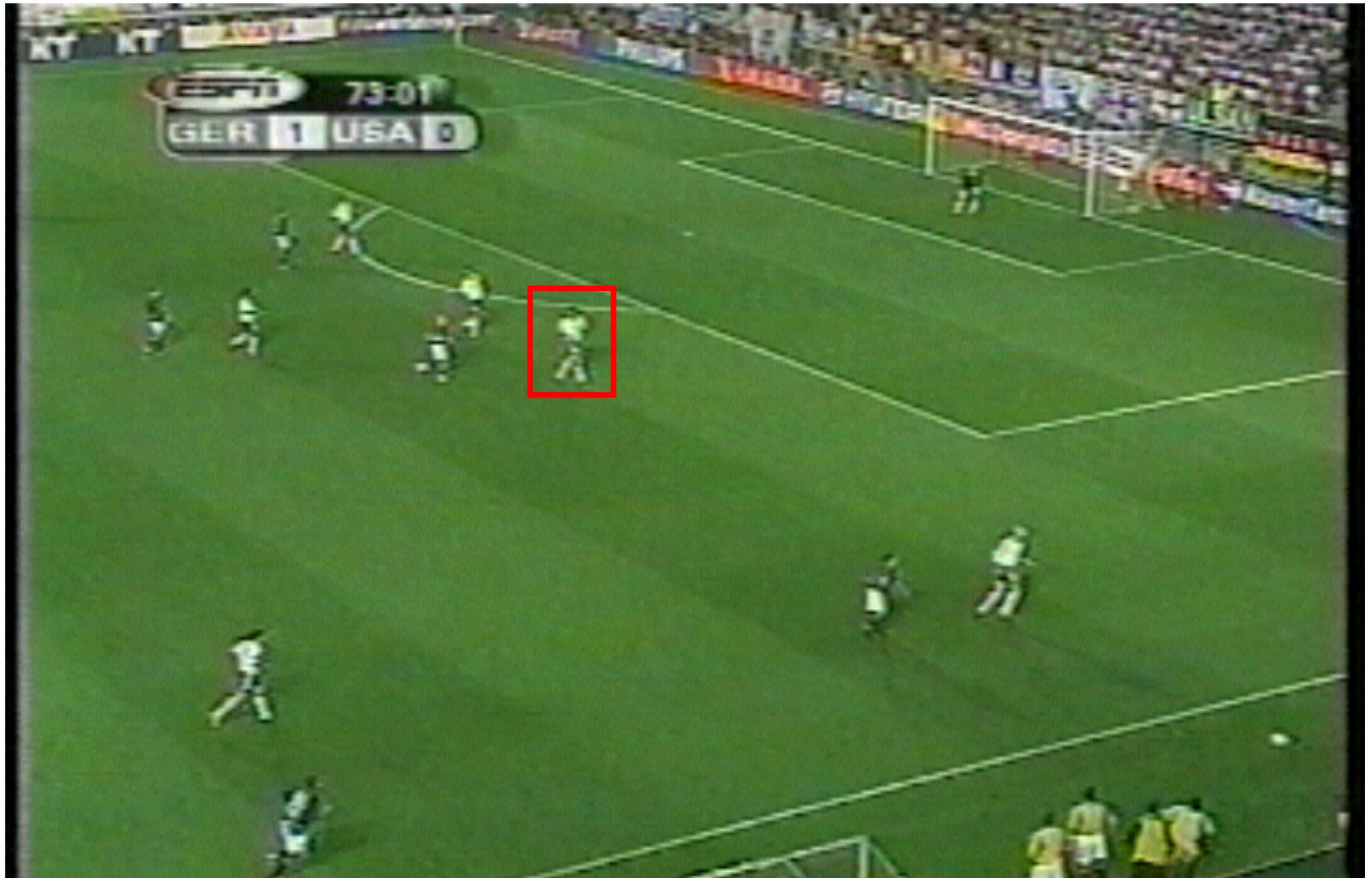
Objectifs du cours

3. Vous développerez une appréciation de vos propres capacités!



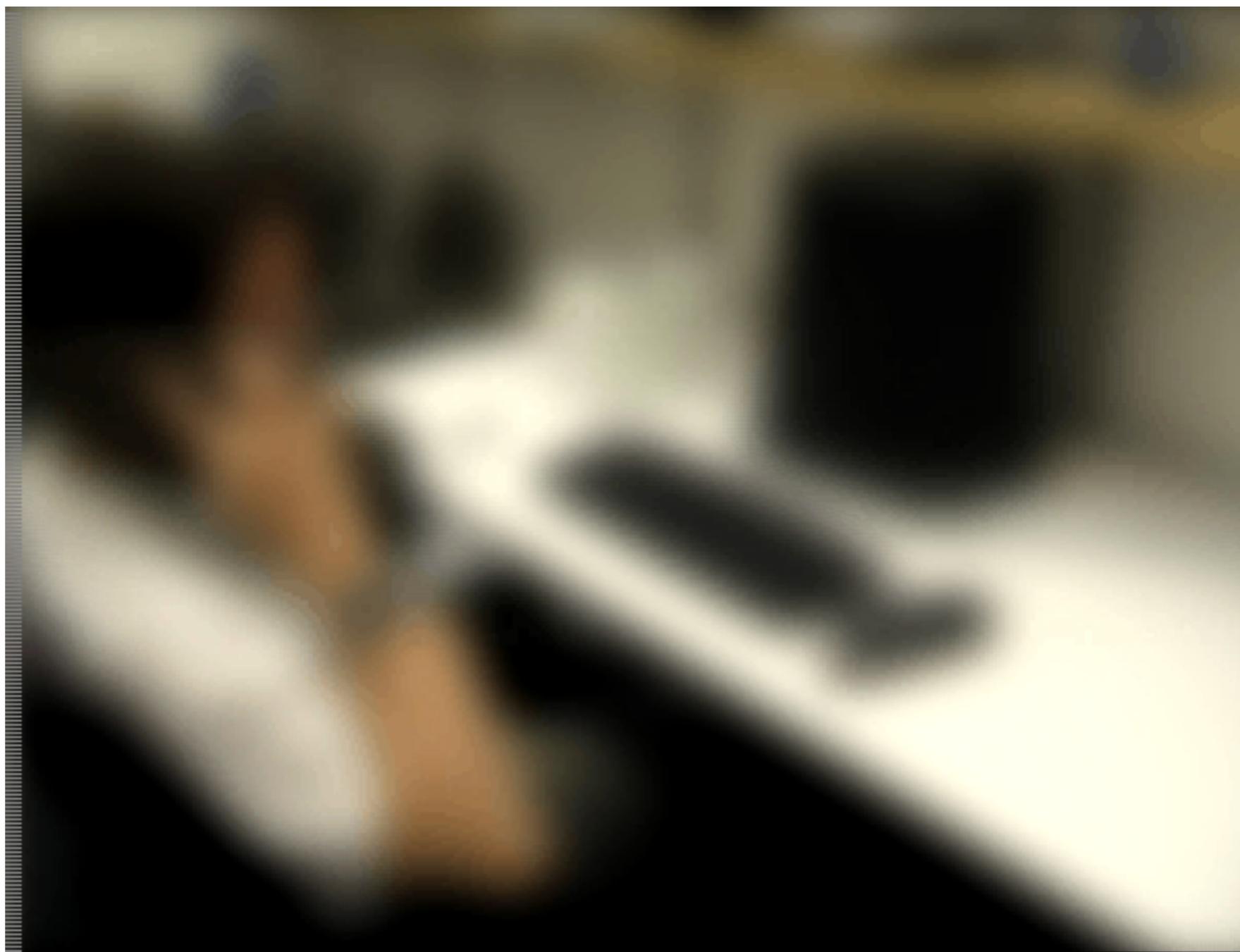
Est-ce une
reine ou un fou?

Il y a moins d'information qu'on pense...



Il y a moins d'information qu'on pense...





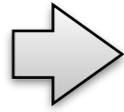
Mais en fait...



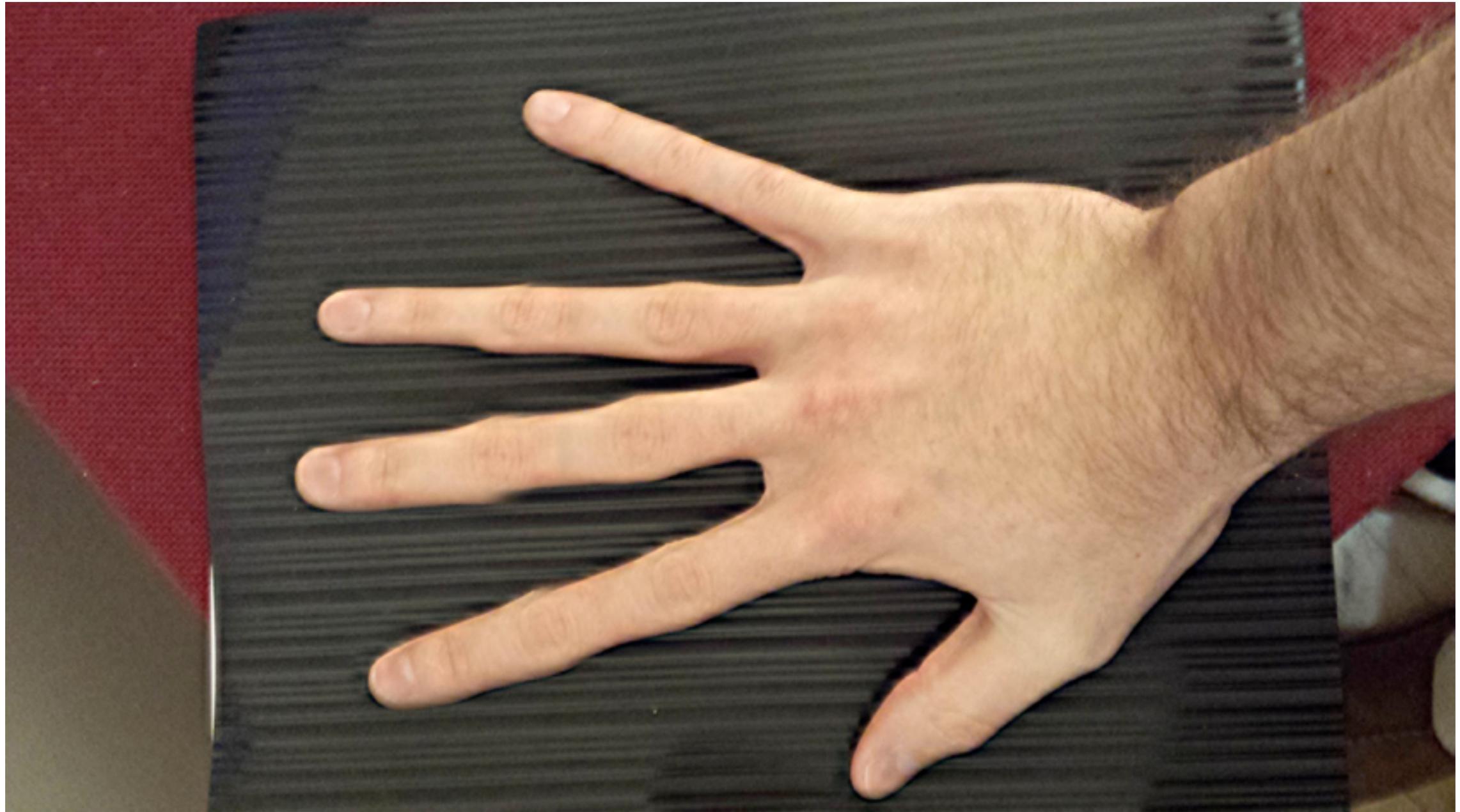
Objectifs du cours

4. On va s'amuser!

TP1: Colourisation



TP2: Mélange en fréquences



TP3: Morphage de visages

<https://vimeo.com/162146487>

TP3: “Niaisez votre dépanneur”



TP4: Panoramas





TP4: “Miroir virtuel”



crédit: Yannick Hold-Geoffroy

TP5: Insertion d'objets virtuels



TP5: “Niaisez votre beau-père”

