

Kinect's Anatomy

David Fofi

Le2i UMR CNRS 6306

Le Creusot, Université de Bourgogne



Qu'est-ce que la Kinect ?

Capteur de vision tridimensionnel proposé par Microsoft :

- 1 caméra couleur (RGB)
- 1 capteur de profondeur développé par PrimeSense en 2005
- 1 kit de développement (SDK)

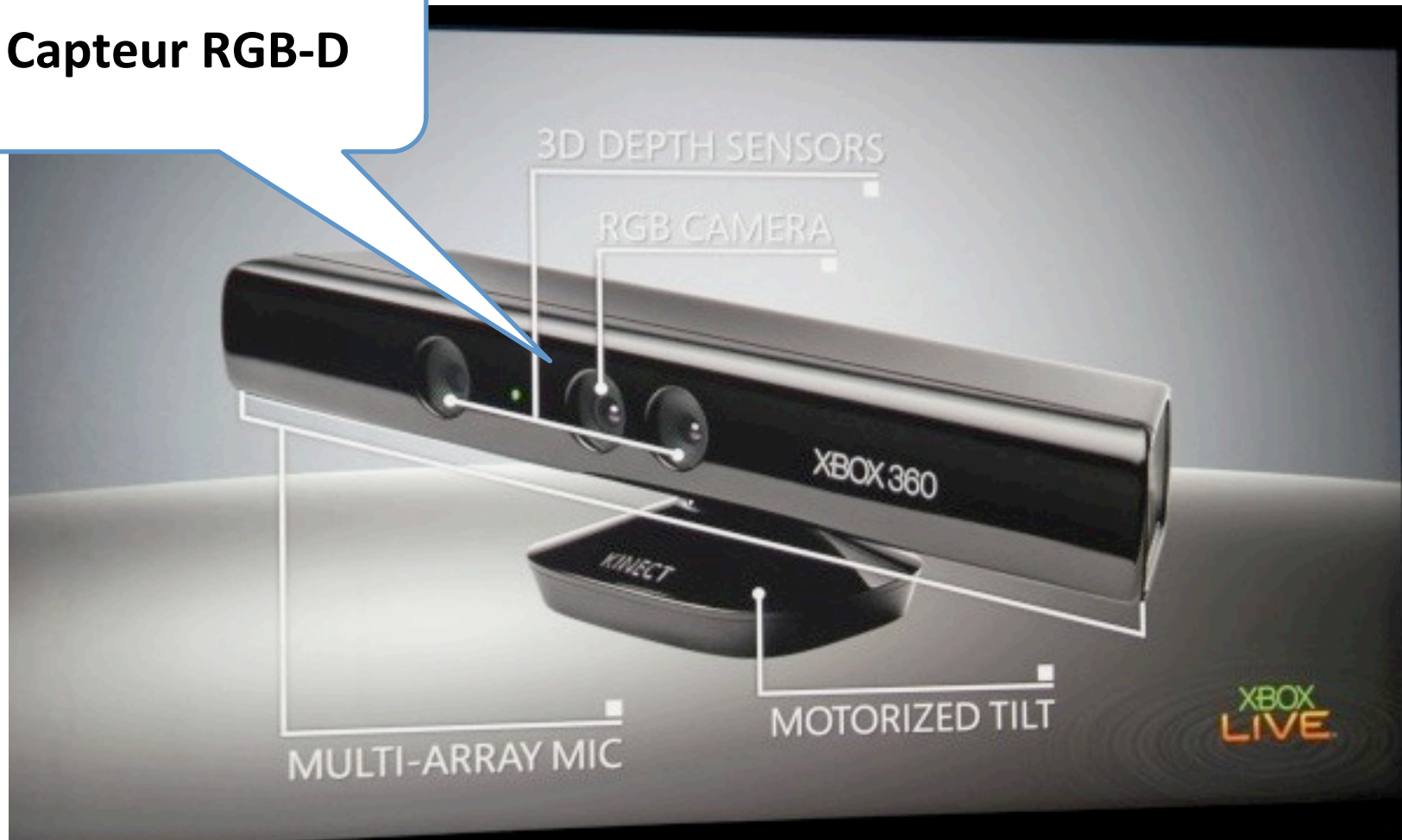


J. Shotton, A. Fitzgibbon, M. Cook, T. Sharp, M. Finocchio, R. Moore, A. Kipman, and A. Blake, "Real-time human pose recognition in parts from single depth images," *CVPR*, vol. 2, p. 7, 2011.

Freedman, B., A. Shpunt, et al. (2008). Depth mapping using projected patterns,
US 2010/0118123A1 (Brevet PrimeSense)

Qu'est-ce que la Kinect ?

Capteur RGB-D



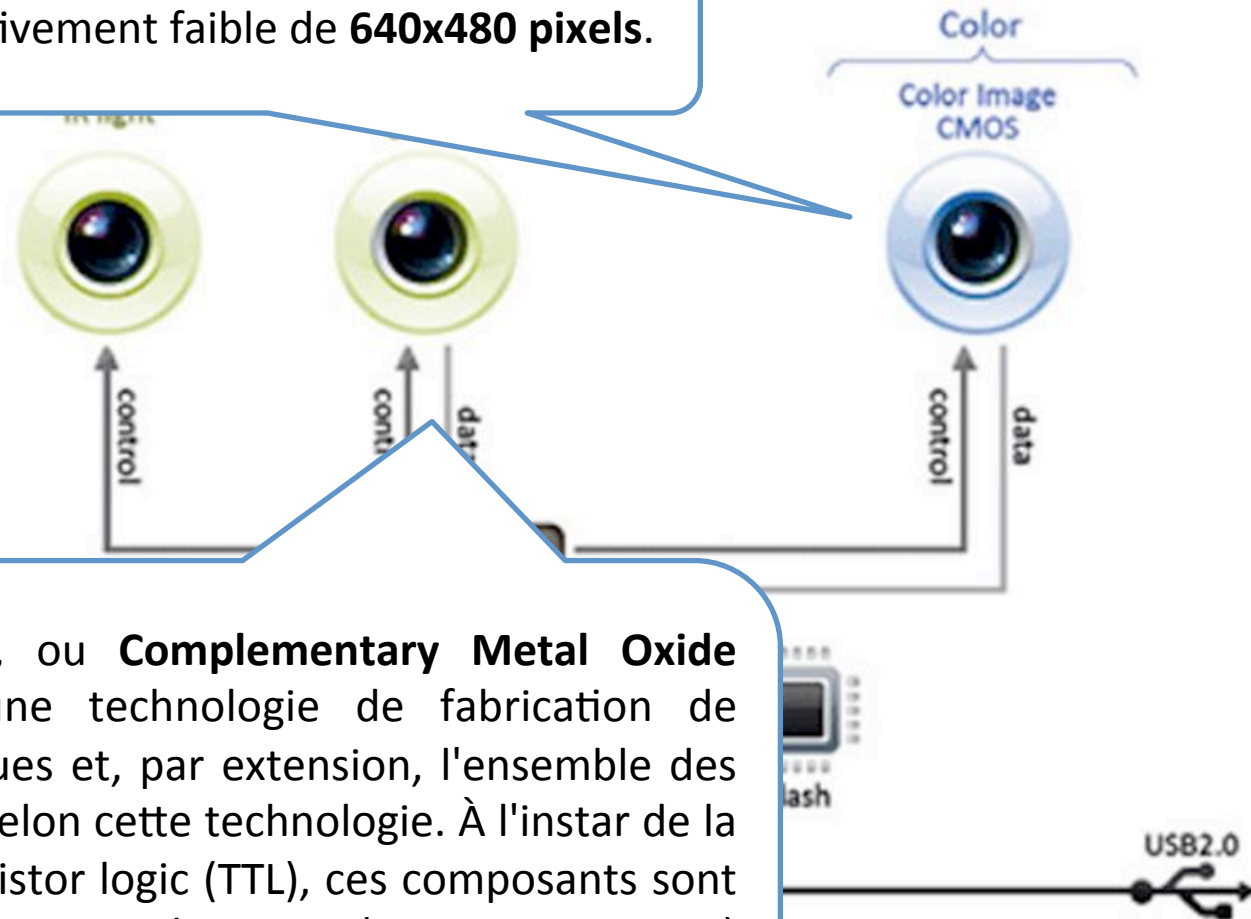
Qu'est-ce que la Kinect ?



Qu'est-ce que la Kinect ?

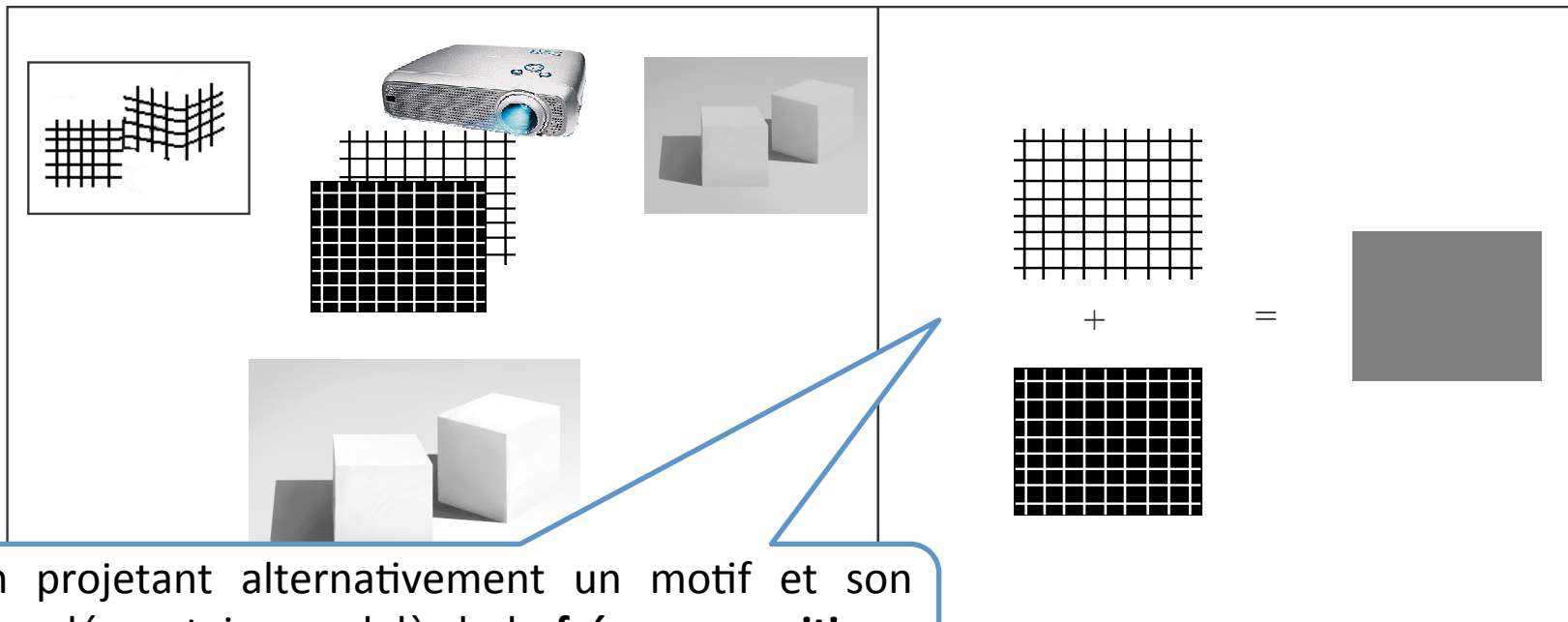
Résolution relativement faible de **640x480 pixels**.

La technologie **CMOS**, ou **Complementary Metal Oxide Semiconductor**, est une technologie de fabrication de composants électroniques et, par extension, l'ensemble des composants fabriqués selon cette technologie. À l'instar de la famille Transistor-Transistor logic (TTL), ces composants sont en majeure partie des portes logiques (NAND, NOR, etc.) mais peuvent être aussi utilisés comme résistance variable.



Lumière structurée imperceptible

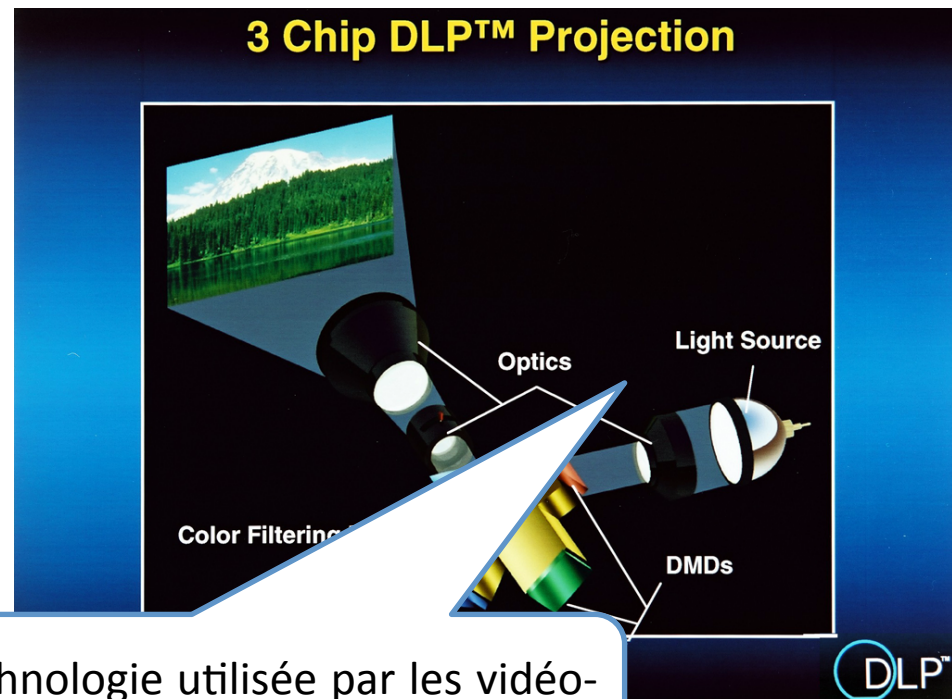
Comment rendre une lumière structurée imperceptible ?



En projetant alternativement un motif et son complémentaire au-delà de la **fréquence critique de fusion**.

Lumière structurée imperceptible

Comment rendre une lumière structurée imperceptible ?

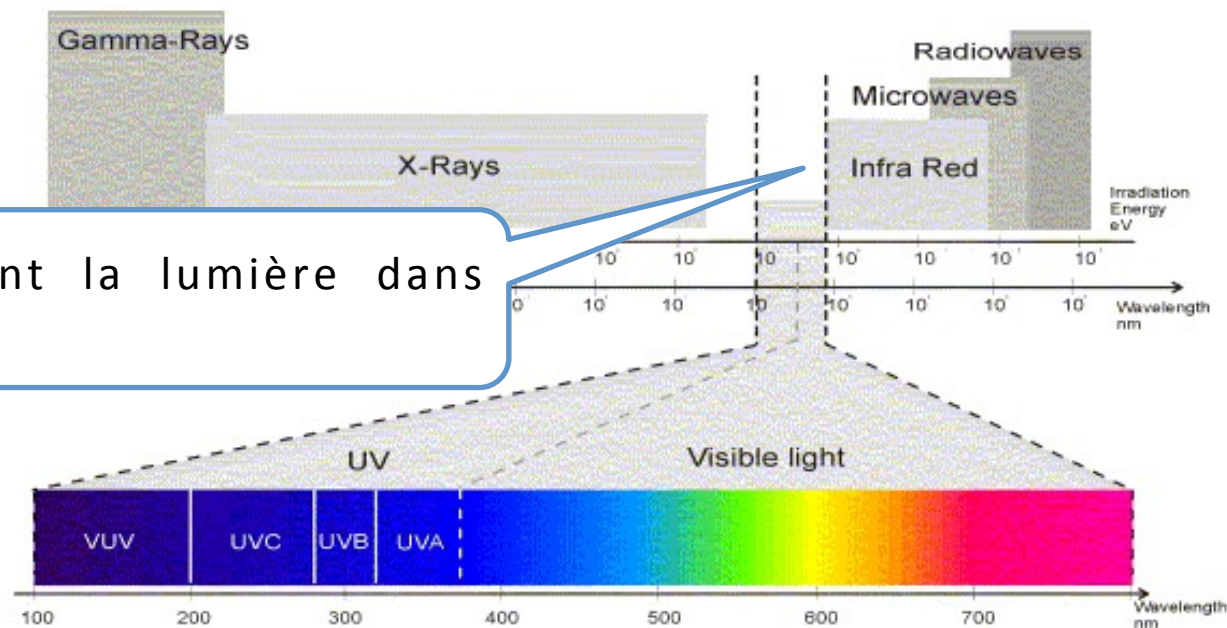


En exploitant la technologie utilisée par les vidéo-projecteurs à micro-miroirs.

Lumière structurée imperceptible

Comment rendre une lumière structurée imperceptible ?

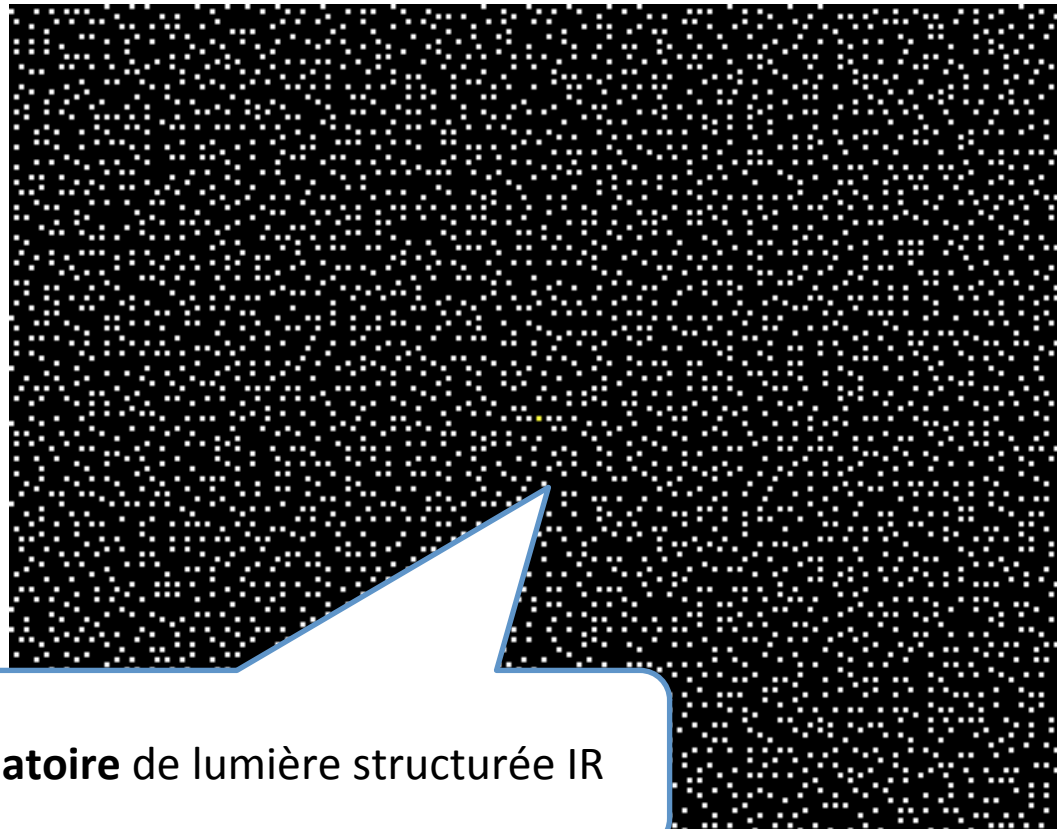
En projetant la lumière dans l'infrarouge.





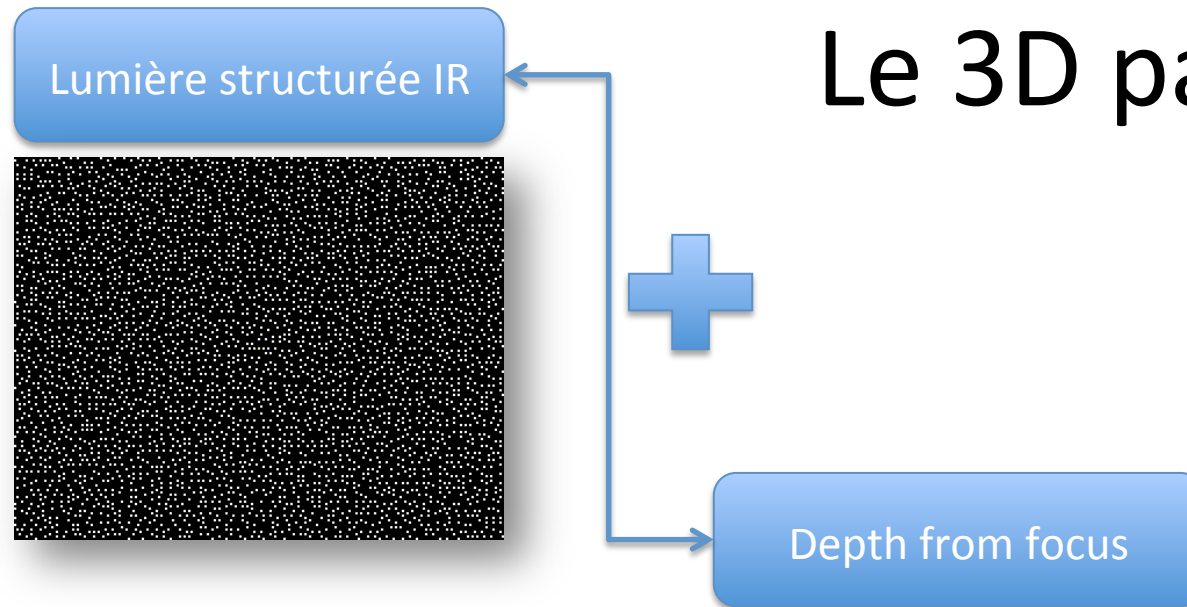
Lumière structurée IR de la Kinect

PrimeSense a déposé 2 brevets différents...



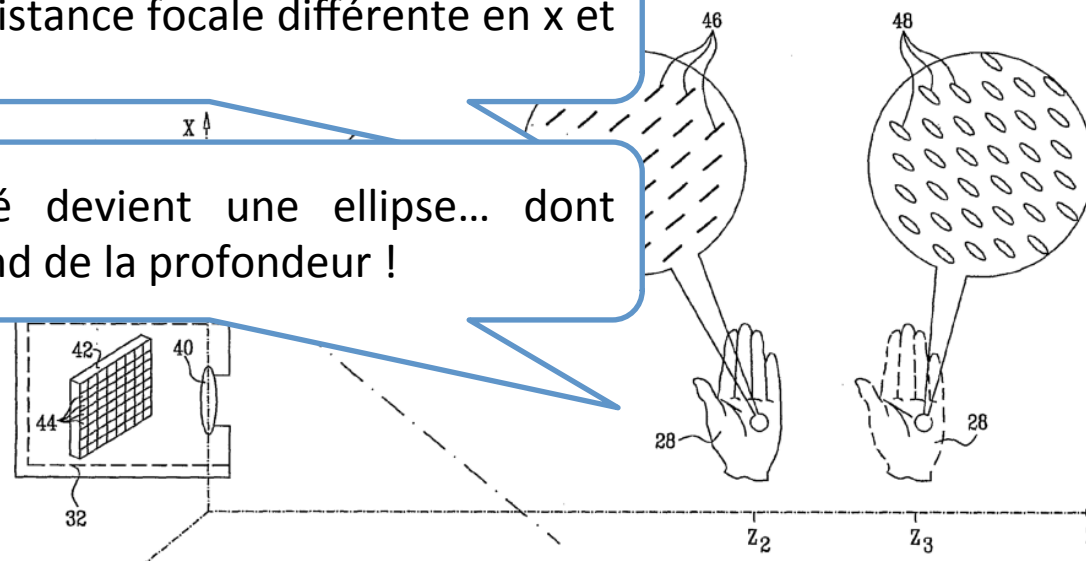
Motif pseudo-aléatoire de lumière structurée IR

Le 3D par la Kinect



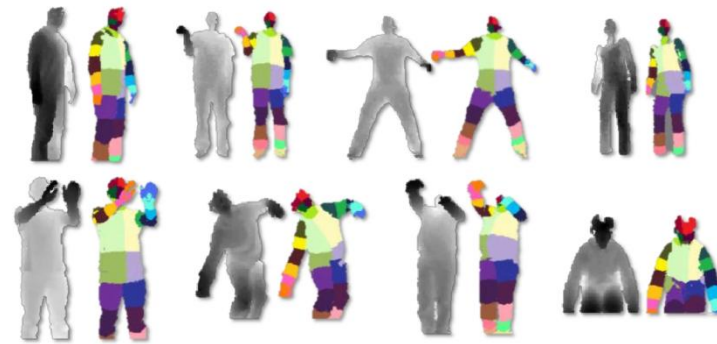
La kinect utilise une lentille particulière (« astigmat ») à distance focale différente en x et y.

Un cercle projeté devient une ellipse... dont l'orientation dépend de la profondeur !



De la 3D au mouvement

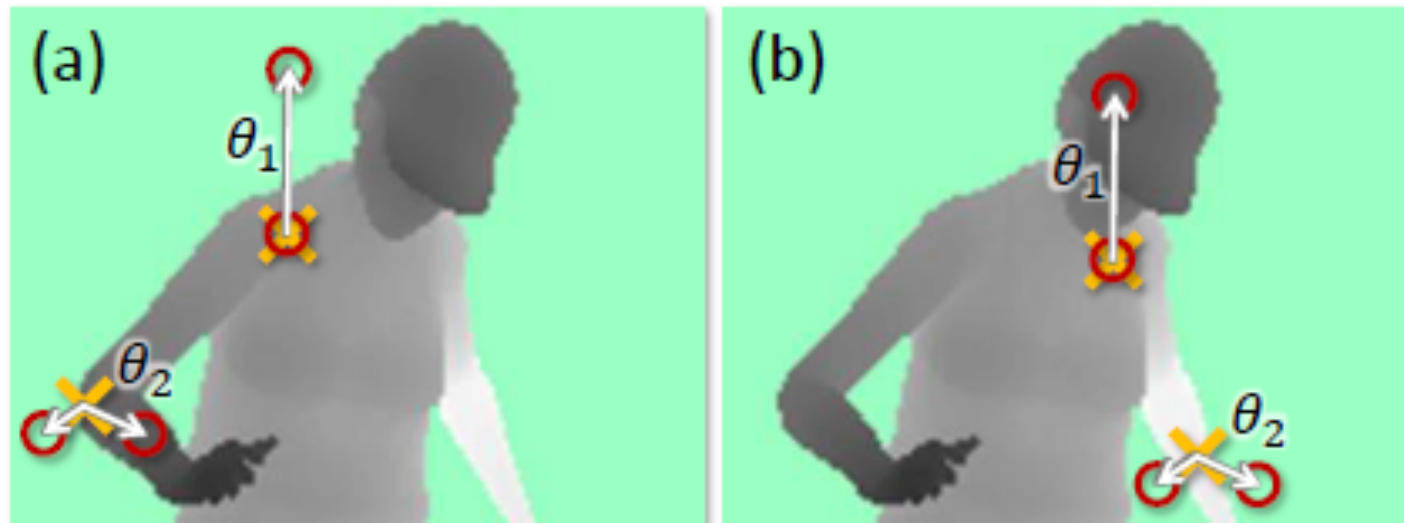
31 zones du corps humain sont identifiées...



De la 3D au mouvement

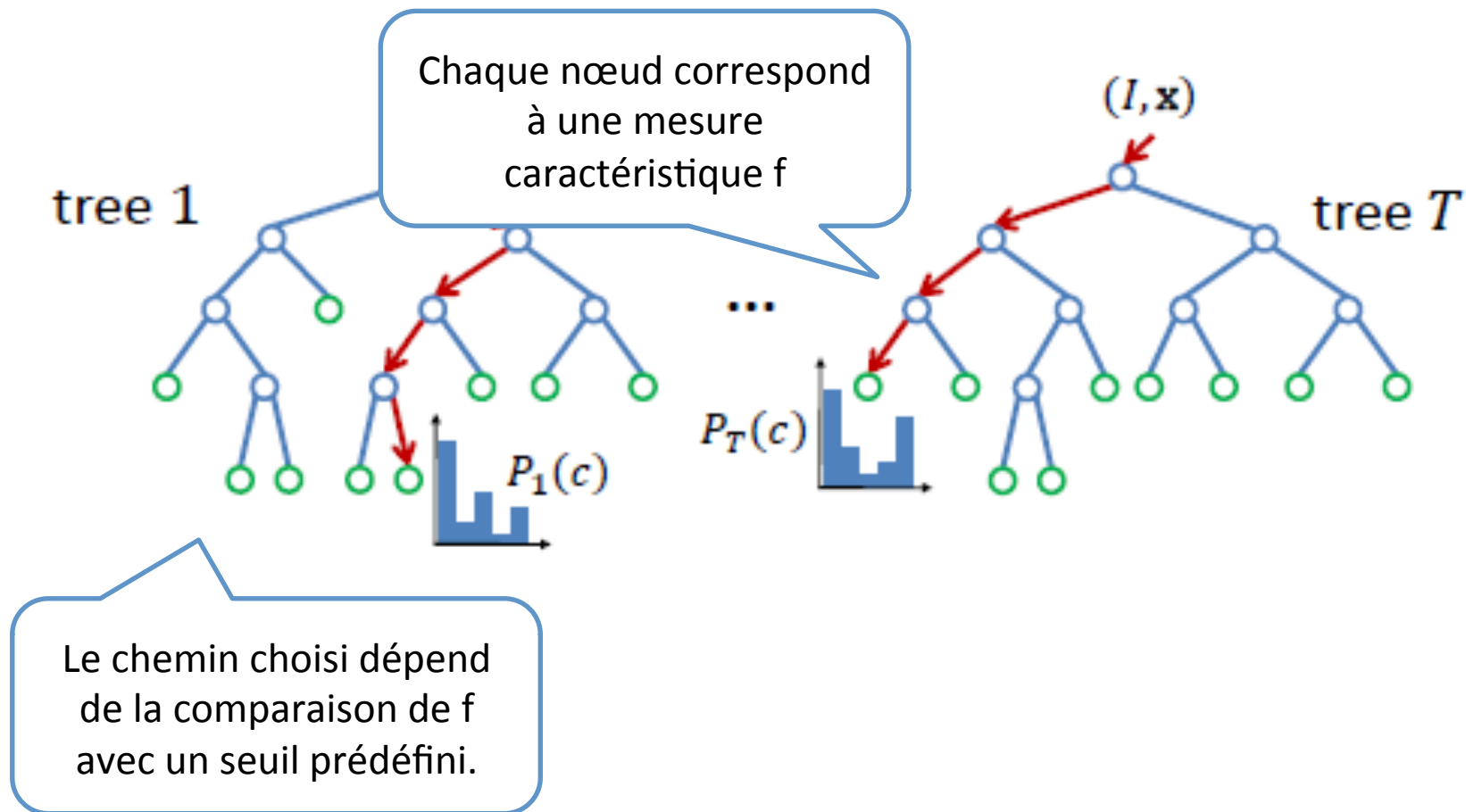
$$f_{\theta}(I, \mathbf{x}) = d_I \left(\mathbf{x} + \frac{\mathbf{u}}{d_I(\mathbf{x})} \right) - d_I \left(\mathbf{x} + \frac{\mathbf{v}}{d_I(\mathbf{x})} \right)$$

Profondeur du
pixel $\mathbf{x}$ dans
l'image I



De la 3D au mouvement

Algorithme de « forêt d'arbres décisionnels »



De la 3D au mouvement

Image de
profondeur



Segmentation
des zones



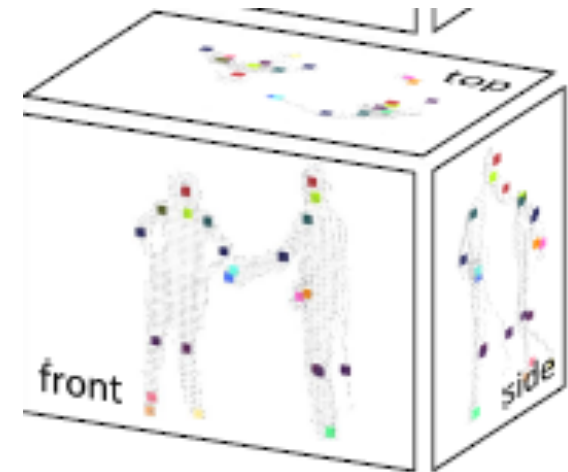
Position des
articulations



Lumière structurée IR

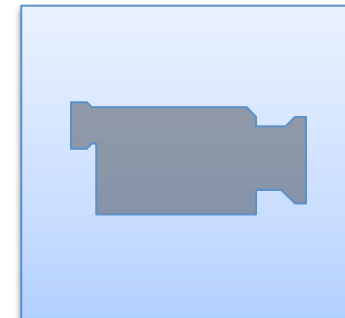
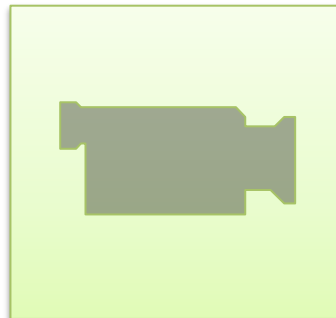
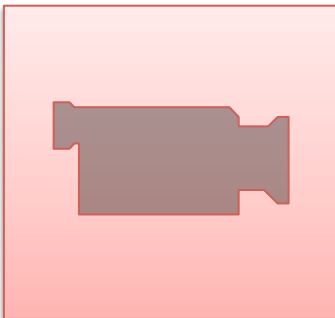
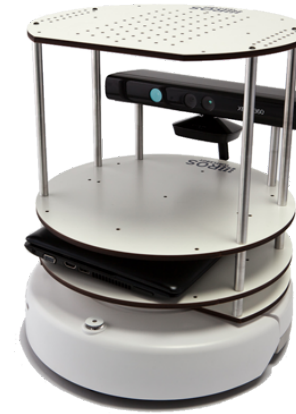
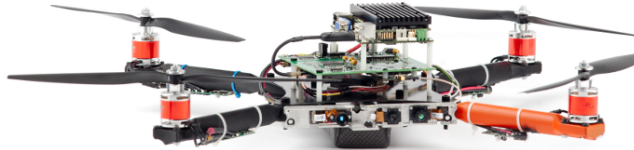


Forêt d'arbre décisionnel



Filtre par décalage de
moyenne

Démonstrations



Perspectives et enjeux

Quelques pistes à explorer

- Capteur actif en mouvement...
- Dispositifs multi-capteur...
- Augmentation de la résolution spatiale...
- Augmentation de la résolution temporelle...

