



**83^{èmes} Journées
de l'APHO
13 décembre 2017
Rennes**

- Réalité augmentée en médecine
- Carole LE GOFF
- Laurent LAUNAY

b com

“Articulation – Prothèse – Hanche - Orthopédie”

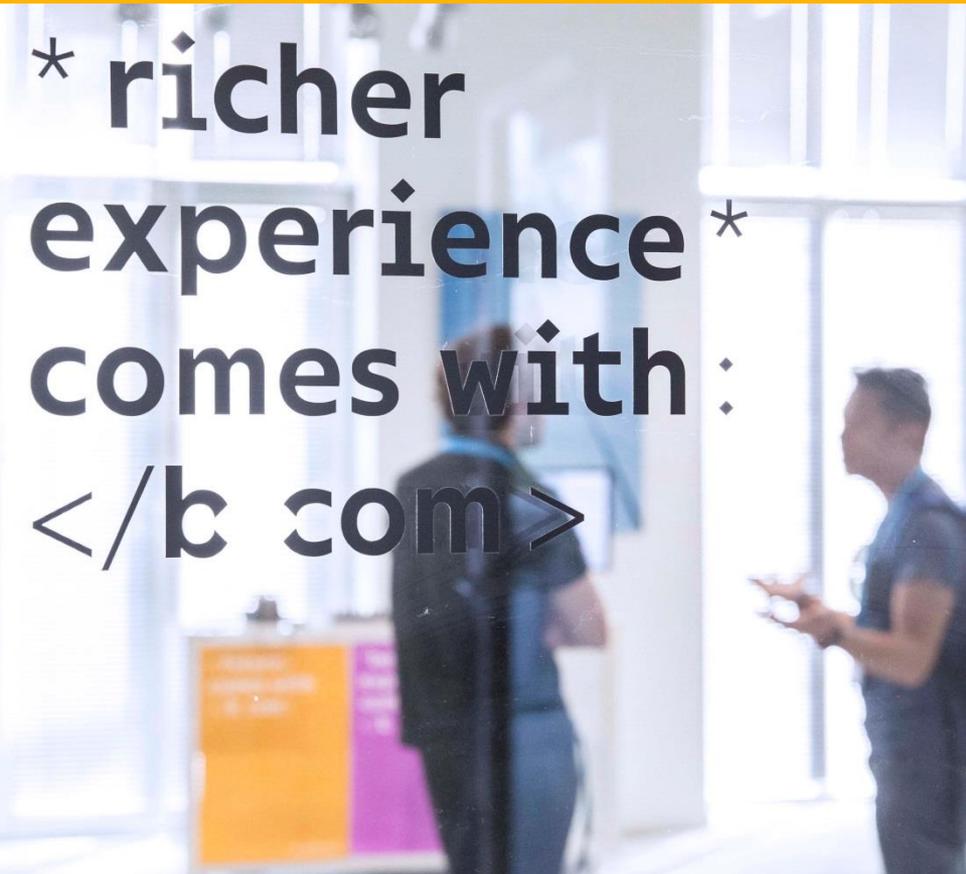
b com

[tech that makes yours better]

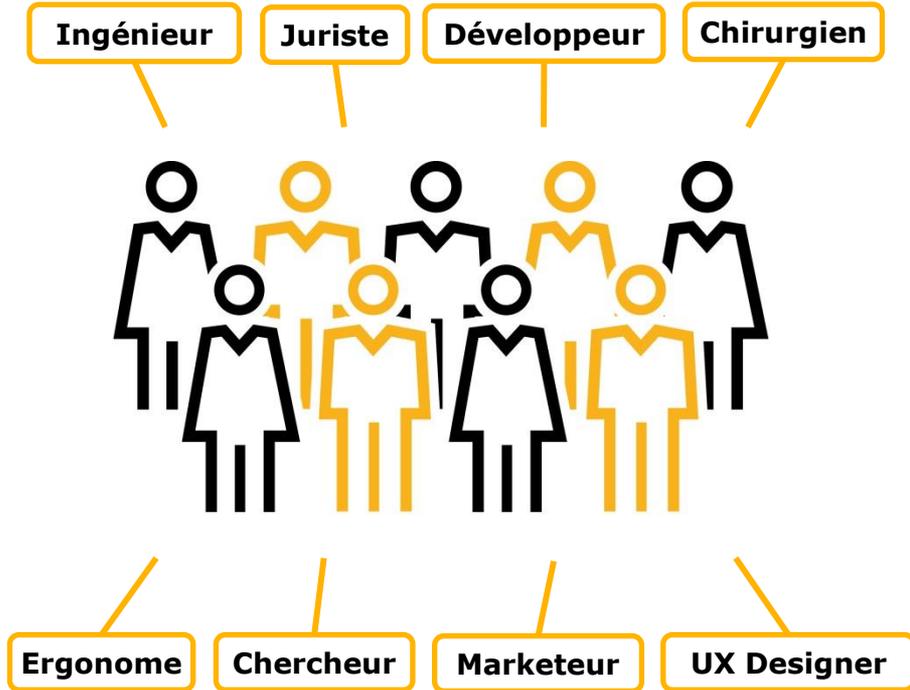
- ◆ **b<>com est un centre d'innovation privé conçu pour accélérer l'innovation dans les technologies numériques.**
- ◆ **Un modèle de co-investissement unique qui génère technologie, connaissance et savoir-faire.**

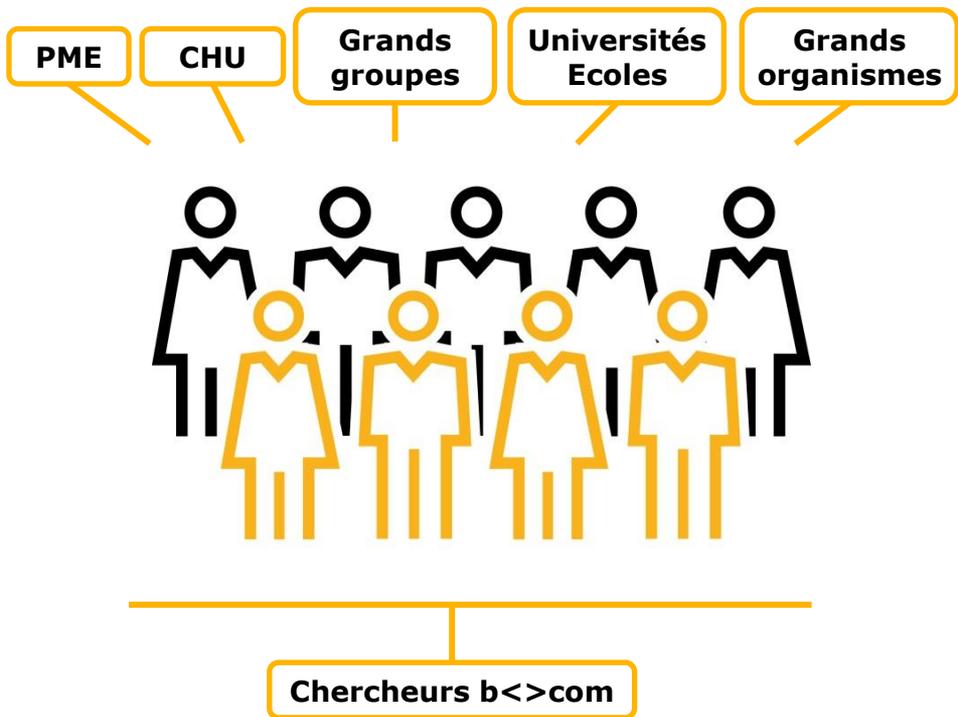


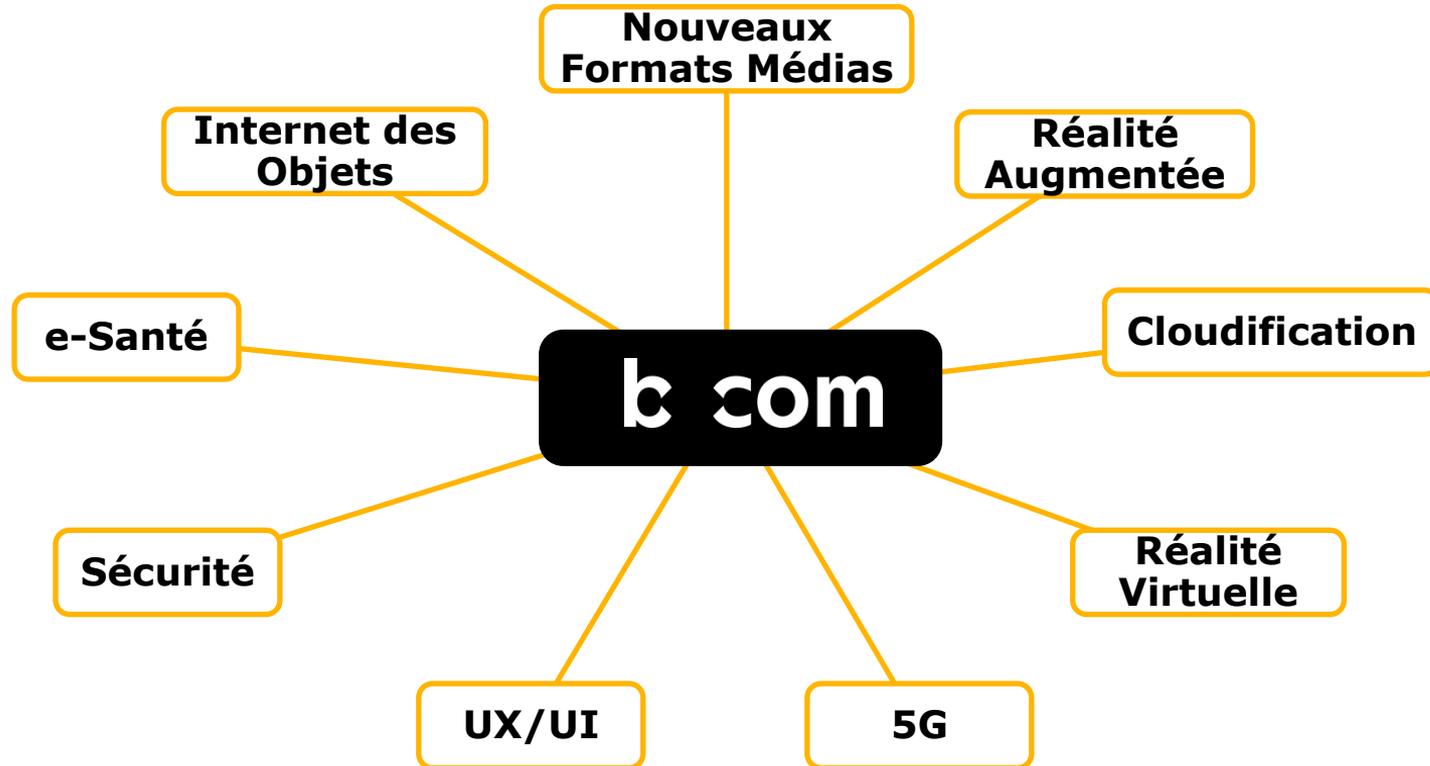
- ◆ **2012** date de création
- ◆ **7000** m² campus scientifique
- ◆ **250** collaborateurs dont 25 doctorants
- ◆ **14** nationalités
- ◆ **32** actionnaires
- ◆ **15** solutions technologiques
- ◆ **200** publications & rapports
- ◆ **10** projets européens
- ◆ **40** technologies transférées
- ◆ **4** sites (Rennes, Lannion, Brest, Paris)



* **richer**
experience *
comes with :
</b com>









Santé augmentée

- Réalité augmentée
- Réalité virtuelle
- Workflow chirurgical



Santé connectée

- Imaging Cloud/Fog
- Vidéo médicale temps réel
- Imagerie sémantique

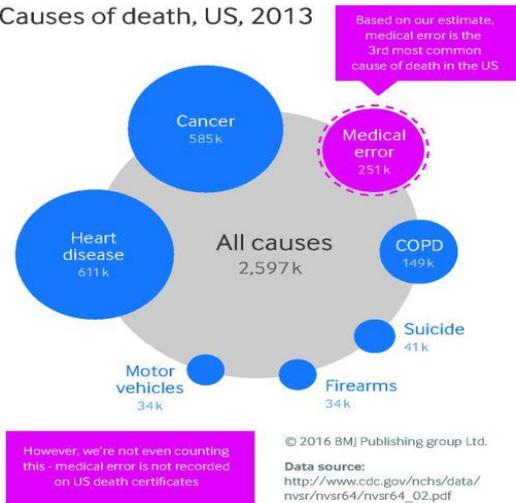


[Travaux sur le workflow chirurgical]

25% d'évènements indésirables ou graves sont dus à des erreurs de procédures

Etats Unis

Causes of death, US, 2013



Les erreurs médicales représentent **#3** des causes de décès

France

8 000 bloc opératoires

6,5 millions interventions chirurgicales / an

Source: Conseil National de Chirurgie - 2009

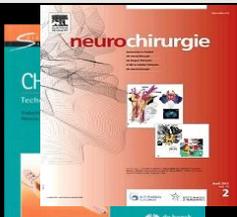


60,000 à 95,000

évènements indésirables graves estimés en péri-opératoire

Source: Enquête ENEIS 2005

MODELISATION



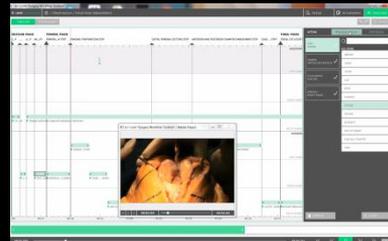
Support
Manuscrit / Oral

2000



Support
Photos & Videos

2010



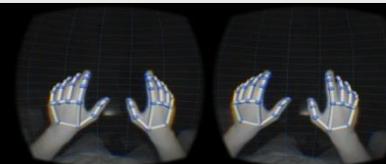
Outil d'annotation



Simulation

Outils interactifs
& Simulation

2017



Suivi gestuel automatique



Machine learning



Réalité augmentée

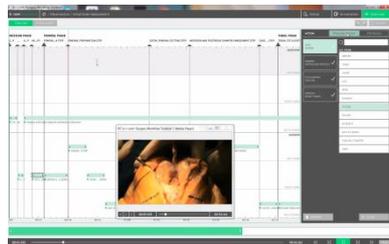
Automatisation des
processus

Futur

Une suite d'applications permettant
de **modéliser** et de **documenter** une **procédure chirurgicale**.

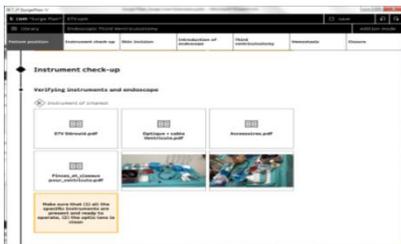
[Annotate]

- Annotation des actions
- Modélisation
- Analyses



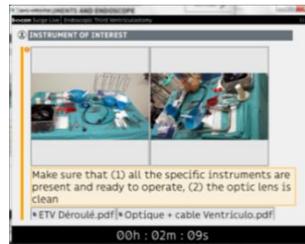
[Train]

- Description
- Illustration
- Documentation



[Display]

- Assistance per-opérateur
- En direct



Modéliser et partager des connaissances

b.com *Surgery Workflow Toolbox* / Observation / total knee replacement

TIMELINE SPREADSHEET EXPORT

INCISION PHASE FEMORAL PHASE TIBIAL PHASE

SU...EP S...P AR...EP ARTI...STEP FEMORAL O...TION STEP FEMORAL PREPARATION STEP DISTAL FEMORAL CUTTING STEP ANTERIOR AND POSTERIOR CHAMFER EMBODIMENT STEP CAGE AC...NT STEP TIBIAL CUT LOCATING ST

ASSISTANT

LEFT-HAND

RIGHT-HAND

BOTH-HANDS

SURGEON

LEFT-HAND

RIGHT-HAND

BOTH-HANDS

clean femoral shaft water

put in place femur int...dulary femoral device cut femur oscillating saw realise c...ating saw cut femo...stee...locate tibia extrame

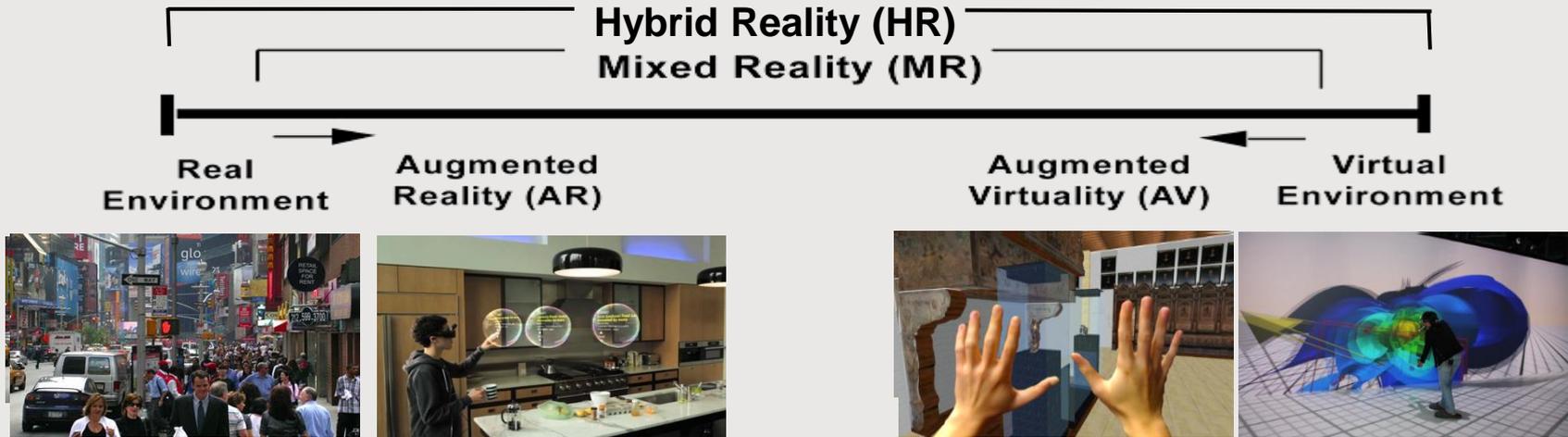
00:05.882 04:34.111

01:08 01:25 01:42 01:59 02:16 02:33

00:05.882 04:34.111

[Réalité Augmentée en médecine]

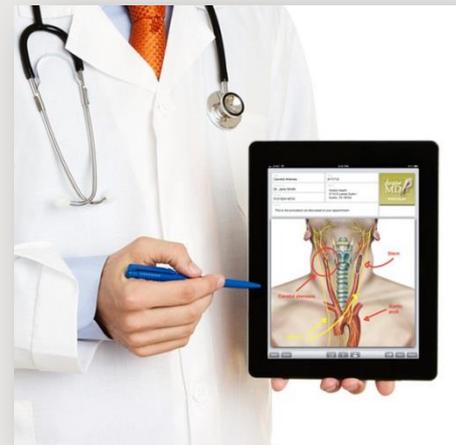
> Le continuum de Milgram



#FORMATION

Source: cae healthcare

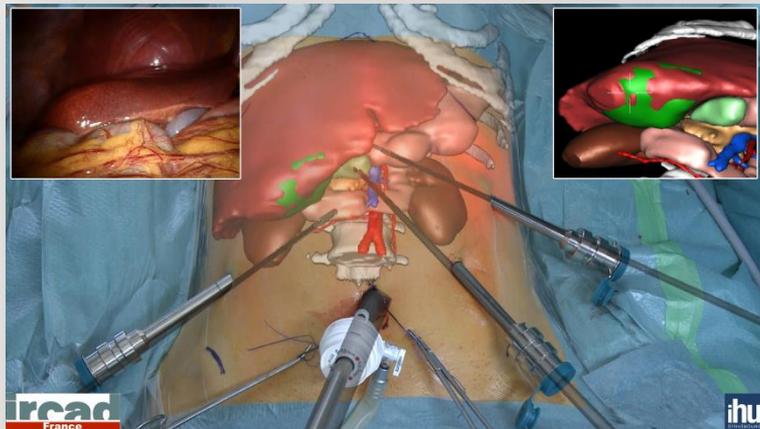
- Connaissance de l'anatomie
- Entraînement au geste chirurgical

#PRE-OPERATOIRE

Source: guideline medical

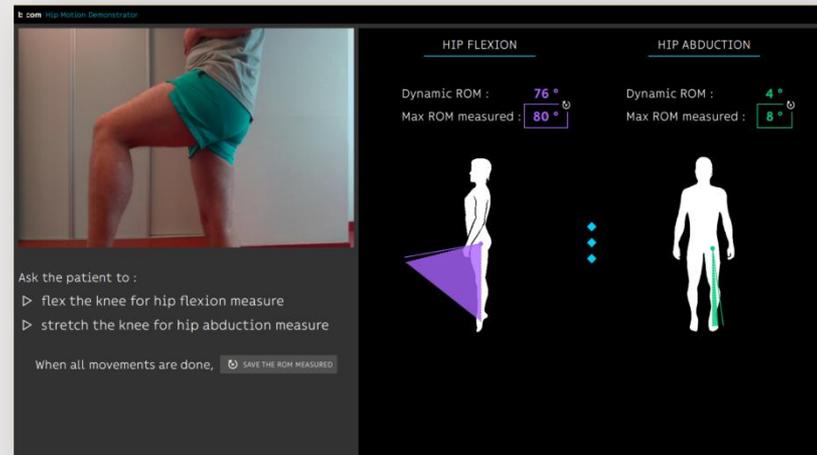
- Revue
- Planification, RCP
- Dialogue avec le patient

#PER-OPERATOIRE

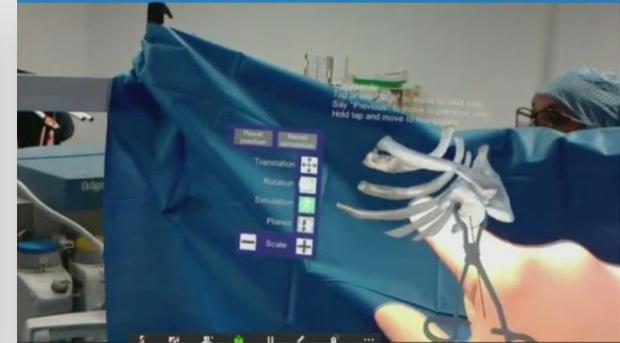


- Voir les organes d'intérêt à travers le patient,
- Aide au guidage des instruments chirurgicaux

#POST-OPERATOIRE



- Suivi longitudinal
- Dialogue avec le patient



Source: AP-HP youtube channel

Opération de l'épaule réalisée avec un casque de
réalité mixte –
le 5 décembre 2012 Hôpital Avicenne AP-HP



[Travaux sur la localisation 3D]

- Chirurgie guidée par l'image
- Fusion d'images pré-opératoires avec des images per-opératoires
- Stratégie optimale de guidage d'outils vers une cible préalablement définie et choisie



Source: www.emeraude-ortho.fr

>>> Besoin de recalibrer les instruments chirurgicaux avec l'imagerie médicale (vidéo, cliché)

➤ Les techniques actuelles

- ◆ Utilisation de marqueurs (optiques, infra-rouge, magnétiques)
- ◆ Solutions invasives
- ◆ Solutions précises <2mm
- ◆ Solutions onéreuses



pastilles



sphères

- Caméras de profondeur (RGB-D)
- Localisation de l'objet observé basée sur sa forme
- Suivi de l'objet: mise à jour en temps réel de la localisation

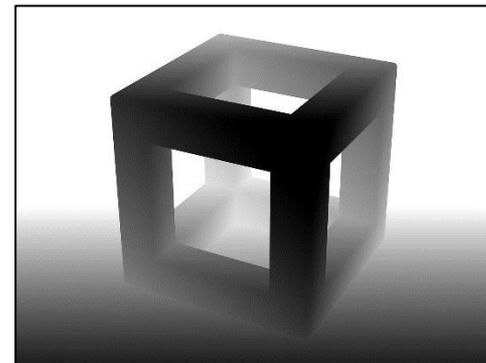
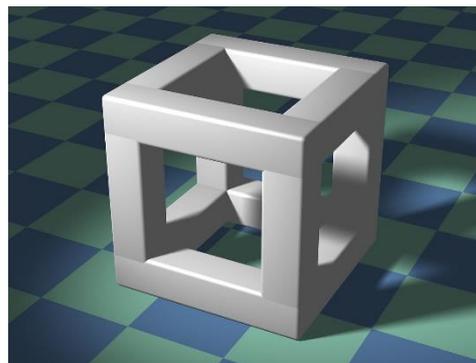
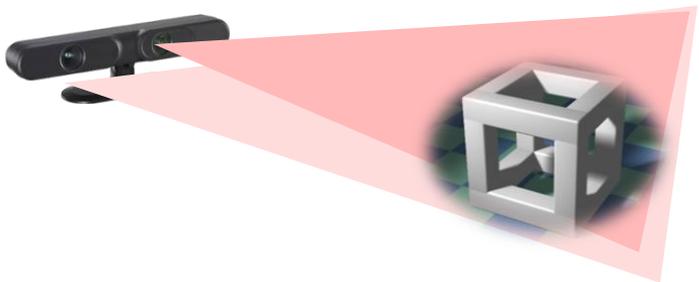


Image RGB + Carte de profondeur

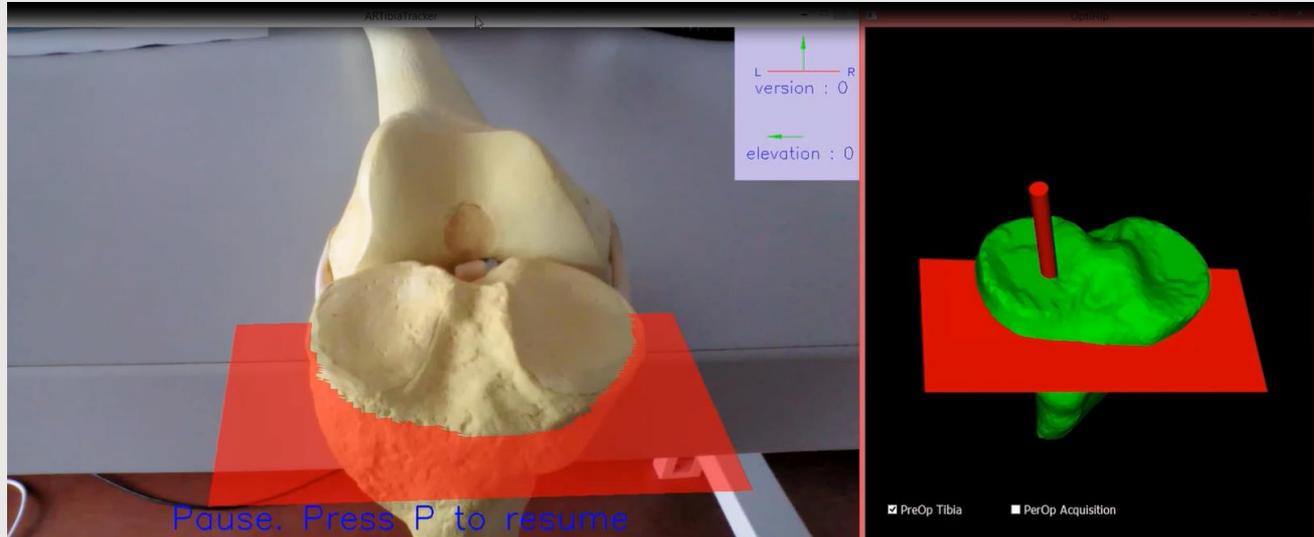
- > Les avantages
 - ◆ Localisation moins invasive
 - ◆ Caméras grand public
 - ◆ Faible coût

- > Usages possibles en
 - ◆ Pré-opératoire
 - ◆ Per-opératoire
 - ◆ Post-opératoire

#1: Suivi d'équipement (C-Arm) dans le bloc opératoire avec CHU Brest

Source: CHU Brest





b com Hip Motion Demonstrator



Ask the patient to :

- ▷ flex the knee for hip flexion measure
- ▷ stretch the knee for hip abduction measure

When all movements are done, [SAVE THE ROM MEASURED](#)

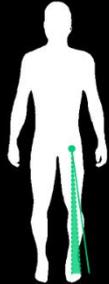
HIP FLEXION

Dynamic ROM : **76°**
Max ROM measured : **80°**



HIP ABDUCTION

Dynamic ROM : **4°**
Max ROM measured : **8°**



- > Mieux caractériser la précision
 - ◆ Dépend de l'application et de la forme de l'objet observé

- > Augmenter la robustesse du suivi
 - ◆ Occultations
 - ◆ Aspect et texture de la forme observée

- > S'adapter aux contraintes per-opératoires
 - ◆ Stérilisation
 - ◆ Illumination

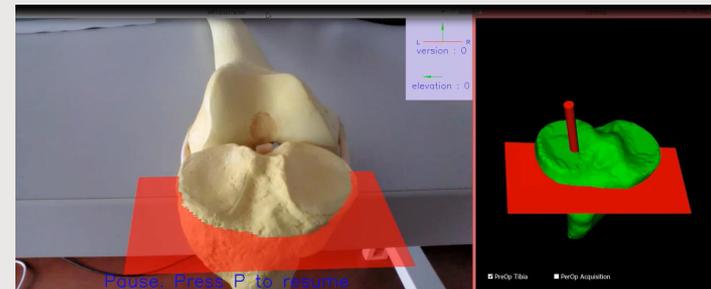
- > Suivi pour la chirurgie du genou

Coordinateur: INSERM



- > Prothèse innovante et intelligente, équipée de capteurs

- > Conception, implantation et suivi



Merci

carole.legoff@b-com.com