

RÉALITÉ VIRTUELLE & SANTÉ

APPLICATIONS & ENJEUX

ensiie



guillaume.bouyer@ensiie.fr

www.ensiie.fr/~bouyer/

INTRODUCTION

Domaines d'applications

Formation et assistance médicale

- Geste technique

- Procédure

- Compétences non techniques

- Reconstitution 3D

Thérapie

- Rééducation motrice

- Rééducation cognitive

- Phobies

- Traitement de la douleur

- Troubles post-traumatiques

Science du sport

(Biologie moléculaire, pharmacologie...)

FORMATION MÉDICALE

GESTES & PROCÉDURES TECHNIQUES

Contexte et enjeux

Erreurs médicales en santé :

France : 500 000 événements indésirables graves / an et 10 000 décès dus aux risques liés aux soins

Etats-Unis : 440 000 décès annuels, soit la 3ème cause de décès

"Jamais la 1ère fois sur un patient" : conclusion du rapport 2012 de la HAS

Reforme 2018 du 3ème cycle des études médicales en France où la formation par la simulation a pris une place importante

⇒ Besoin d'outils technologiques pour améliorer la formation médicale

Simulation chirurgicale (laparoscopie)



Rensselaer Polytechnic Institute, 2010



CAE Healthcare 2016

Simulation chirurgicale (laparoscopie)



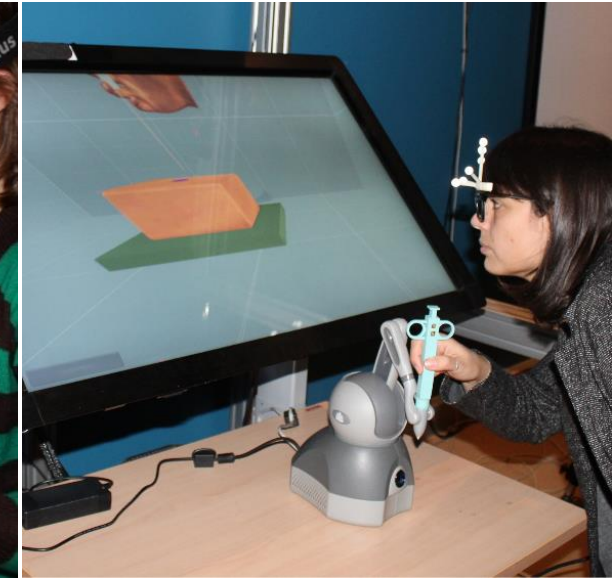
University of Magdeburg 2017



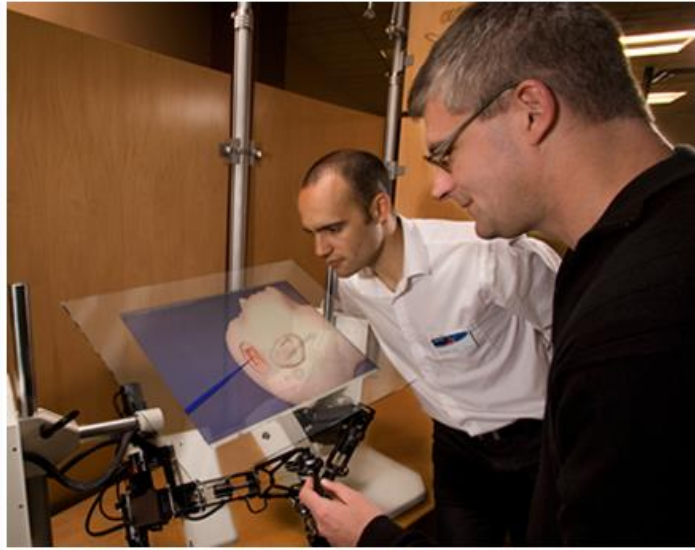
Simbionix LAP Mentor at the Jump Trade Simulation & Education Center 2015

Simulation chirurgicale

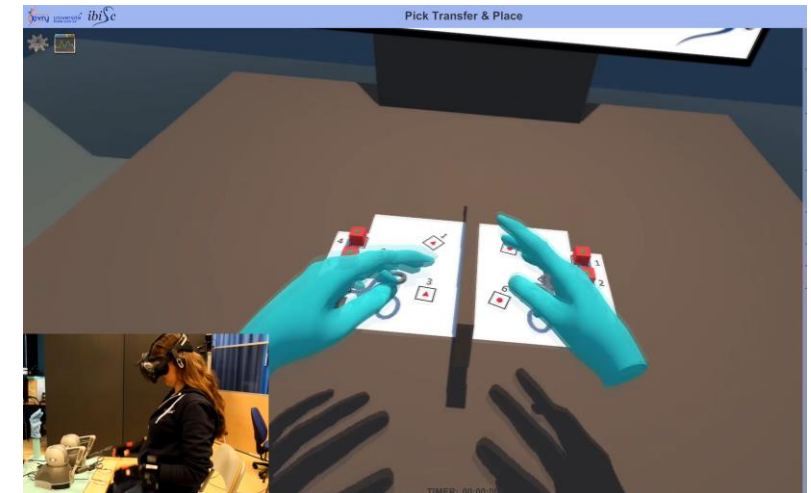
Ohio Supercomputer
Center



NRC Industrial Materials
Institute



IBISC



Simulation médicale

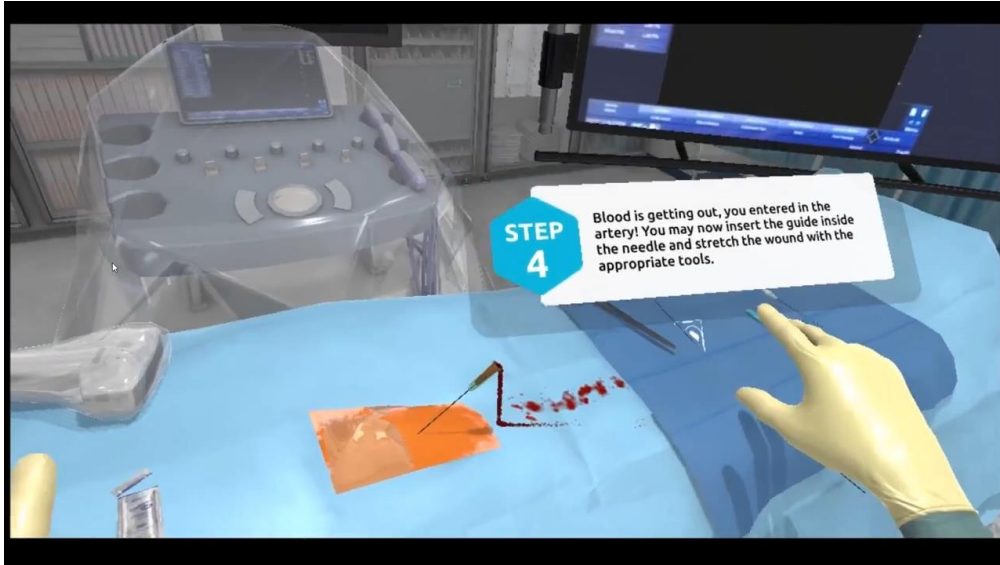


D'un seul geste – France 3 2019

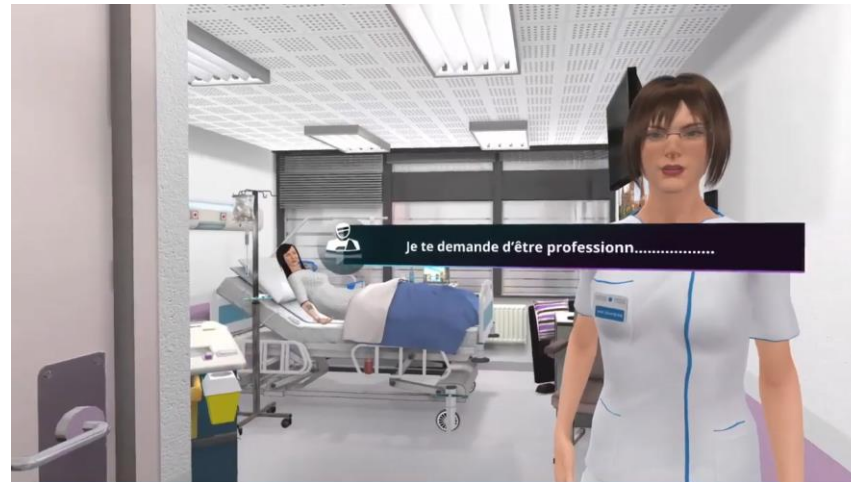


VirTeaSy Implant Pro, Didhaptic

Simulation médicale



SimForHealth



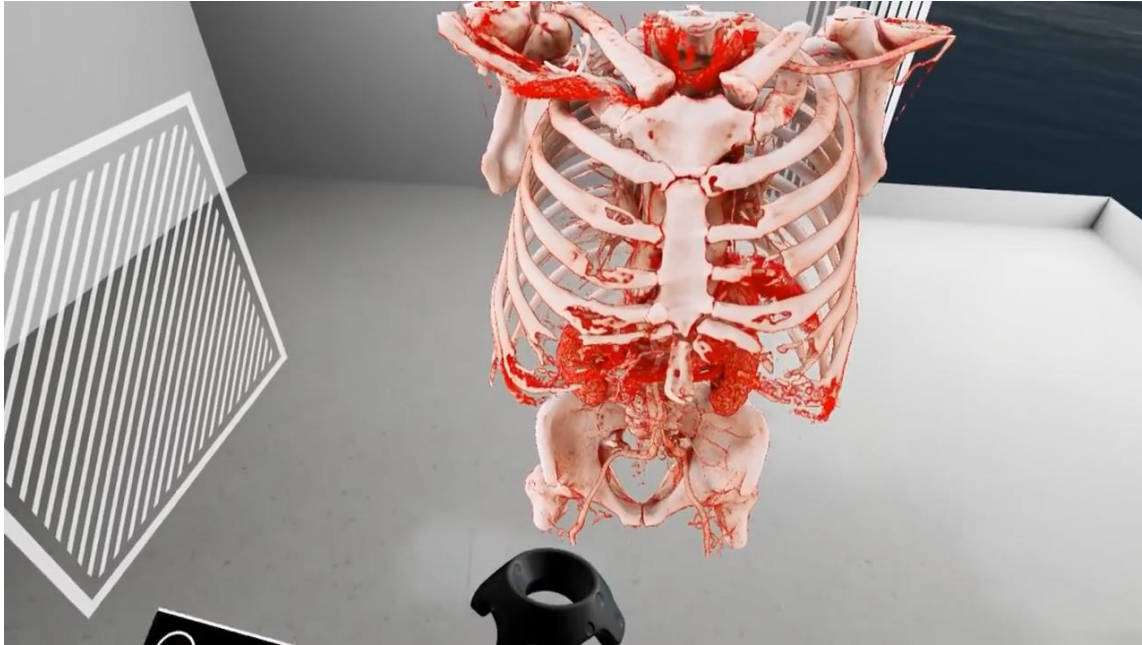
Reconstitution 3D

« Double virtuel »

Étude de maladie

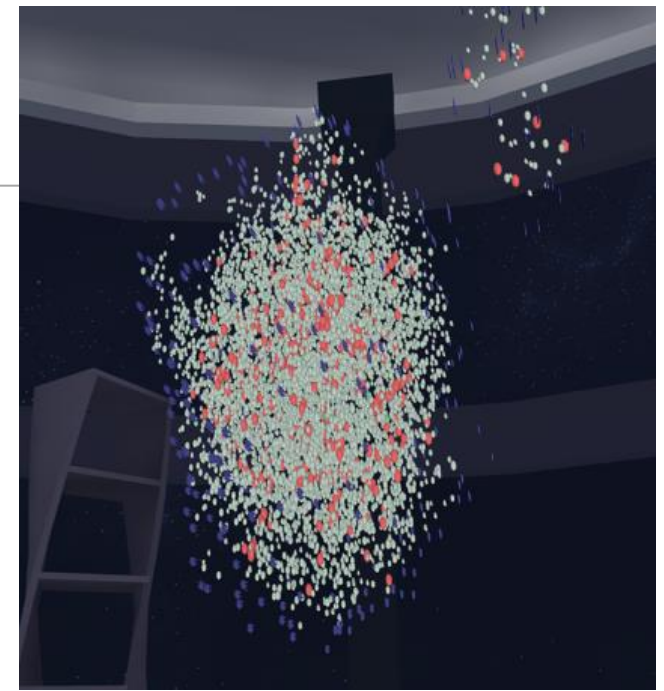
Planification d'opération

Guidage augmenté lors de l'opération



Basel University 2016

Cancer Research UK Cambridge
Institute (CRUK) 2017

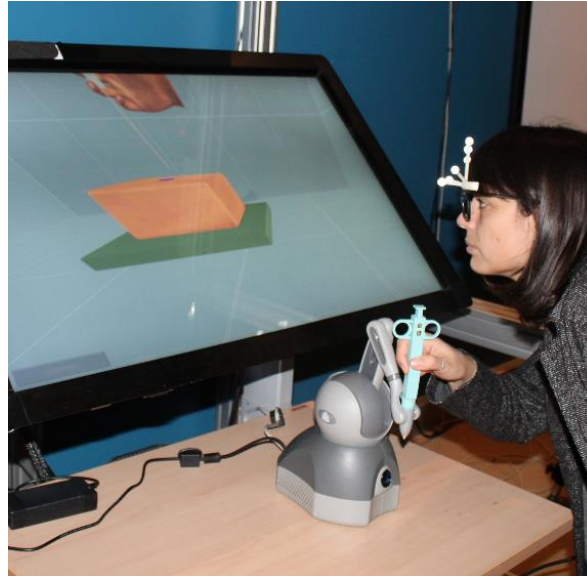


Arte 2014

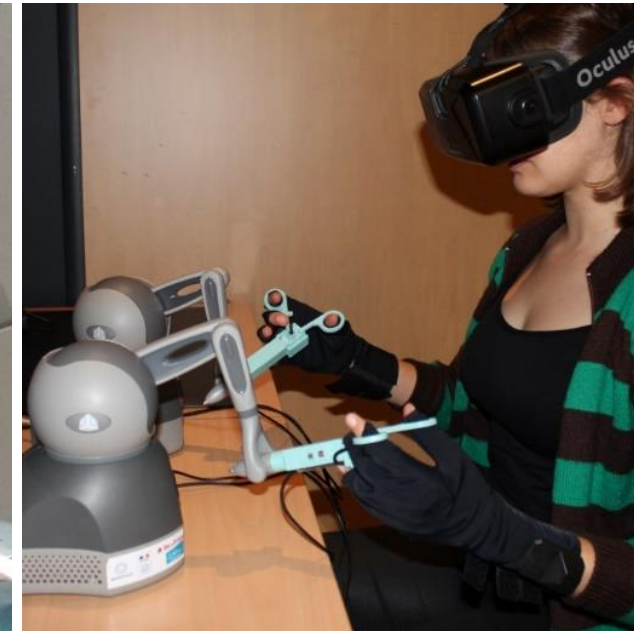


Recherches IBISC – Univ. Evry

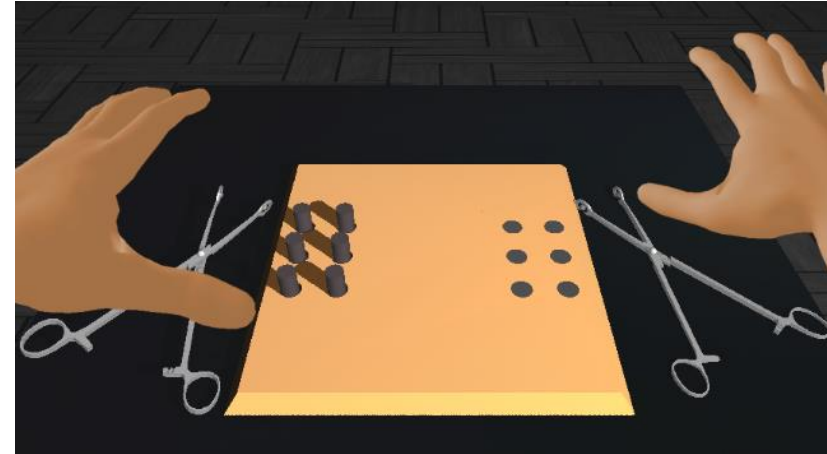
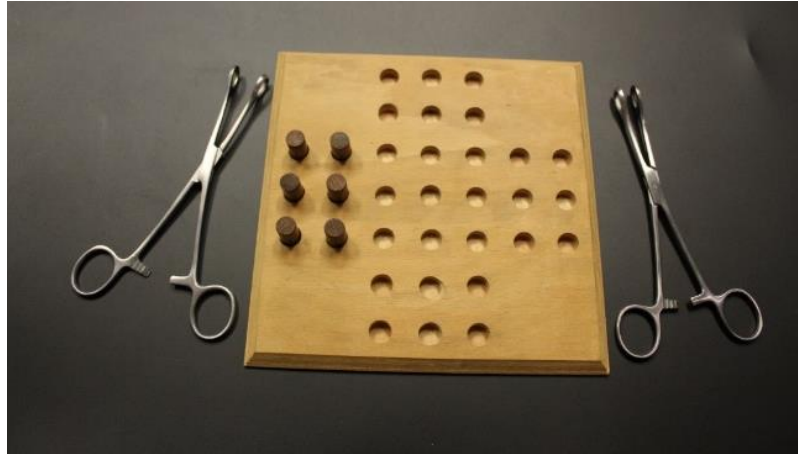
Simulateur du geste de biopsie [Ricca, et al., IEEE VR 2017]



Manipulation bi-manuelle



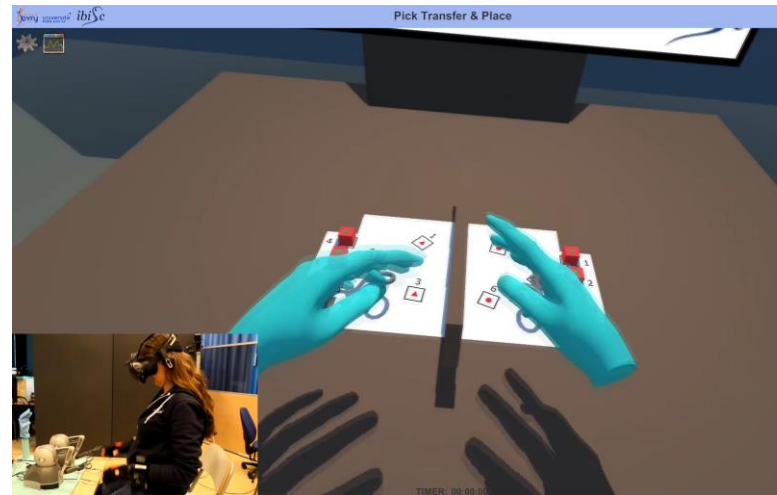
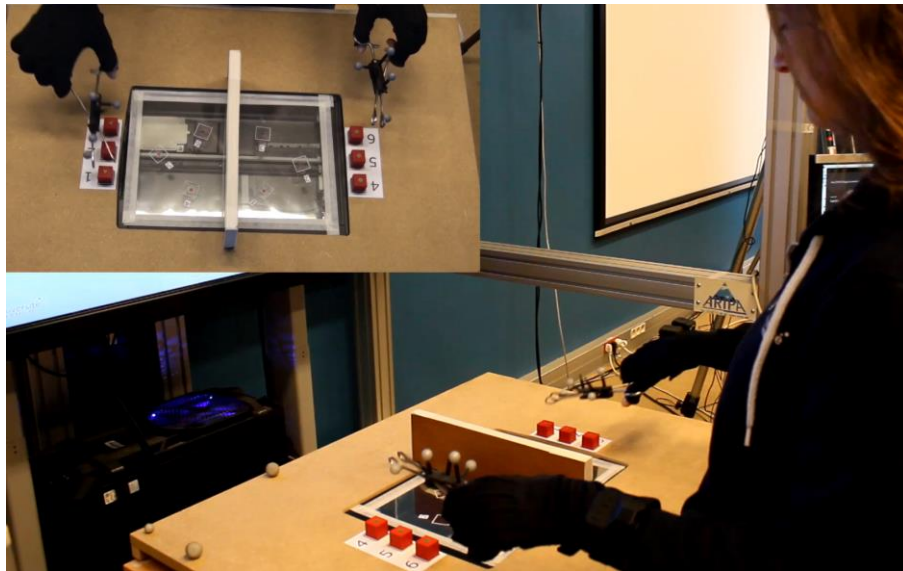
Recherches IBISC – Univ. Evry



Présence/absence de la main virtuelle [Ricca et al., ACM VRIC, 2018]

Recherches IBISC – Univ. Evry

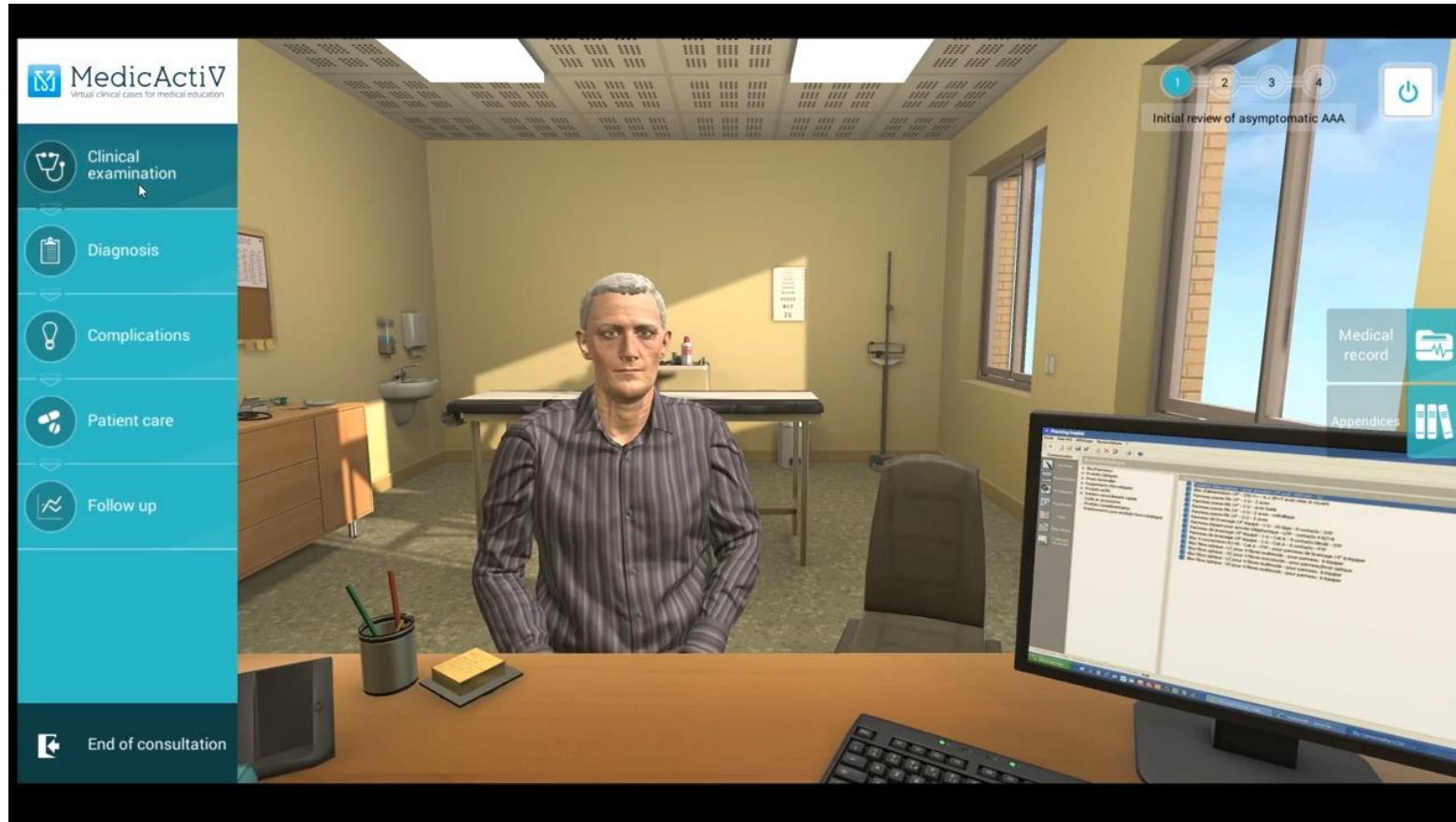
Fidélité des simulateurs (en cours)



FORMATION MÉDICALE

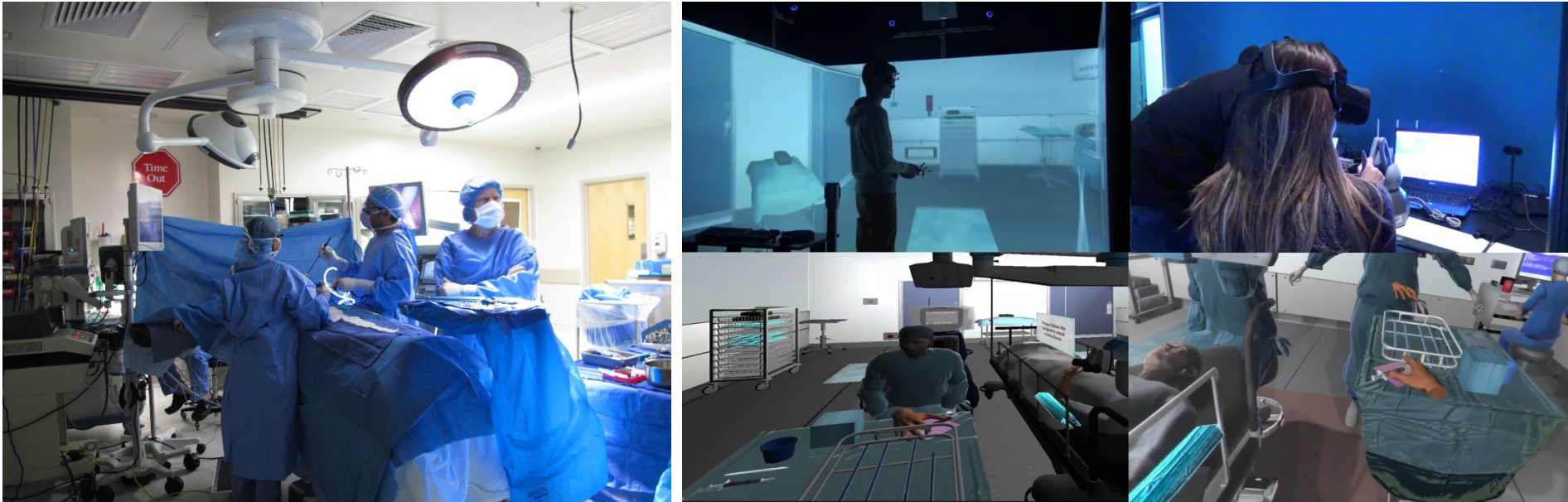
COMPÉTENCES NON TECHNIQUES

Dialogue patient



[SimForHealth]

Collaboration



IBISC, Projet CoVR Skills Lab (Région IDF)

RÉÉDUCATION MOTRICE

Rééducation du membre supérieur

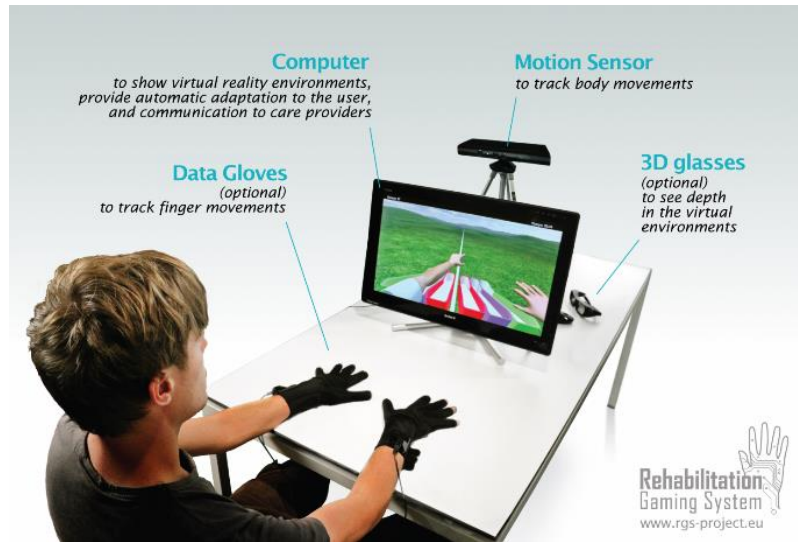


VirtualRehab 2017



Rewellio 2019

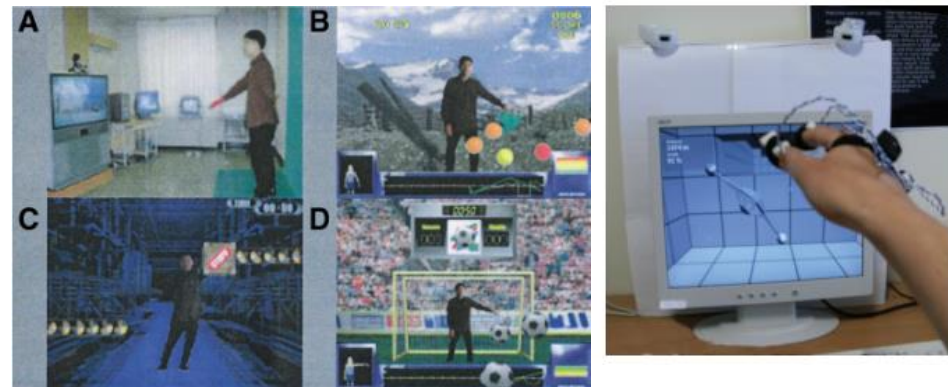
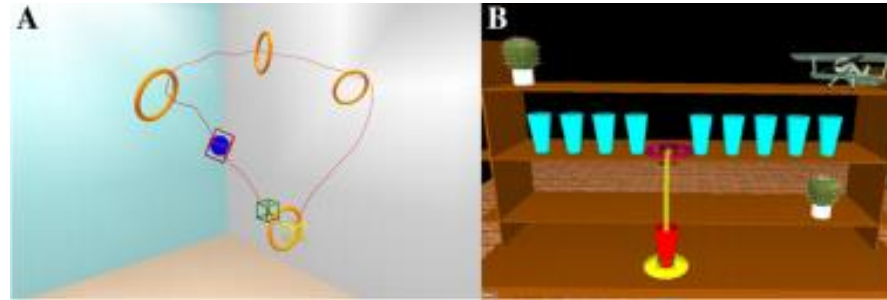
Rééducation du membre supérieur



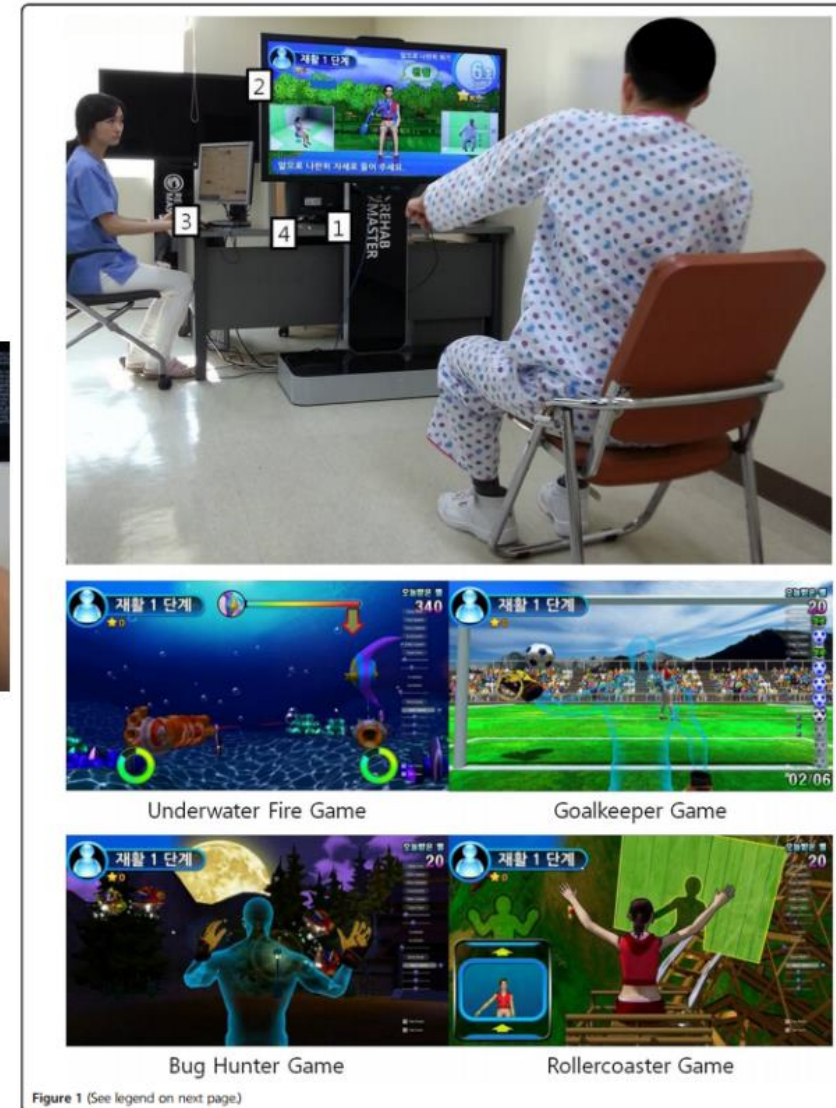
Eodyne (Rehabilitation Gaming System) 2019

Rééducation du membre supérieur

IBISC – Clinique Les 3 Soleils
2019-2022



[Eng 2007, Standen 2011, Jang 2005,
Kiper 2011, Shin 2014, Turolla 2013, ...]



Rééducation du membre inférieur



Zebris 2018

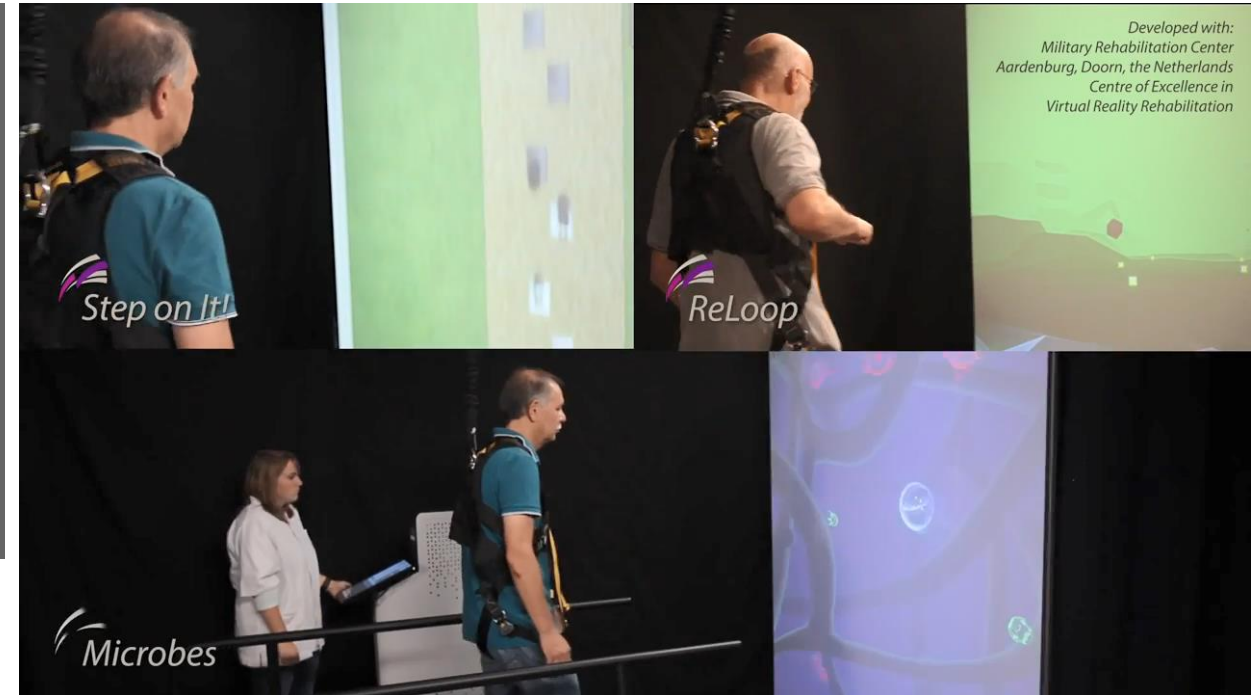


ETH Zurich

Rééducation du membre inférieur



Cleveland
Clinic 2017

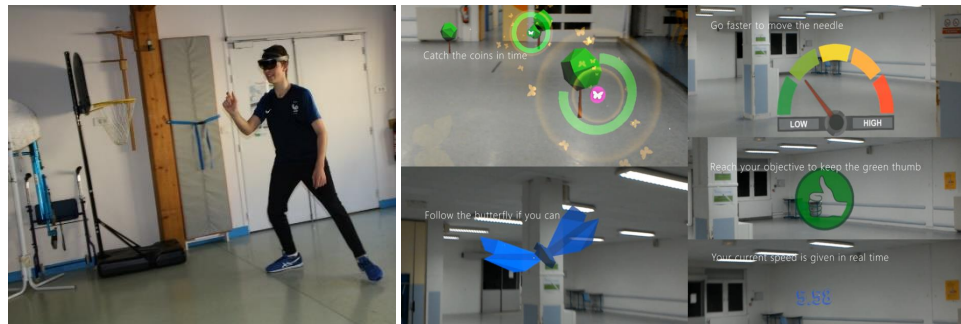


Motek Medical 2014



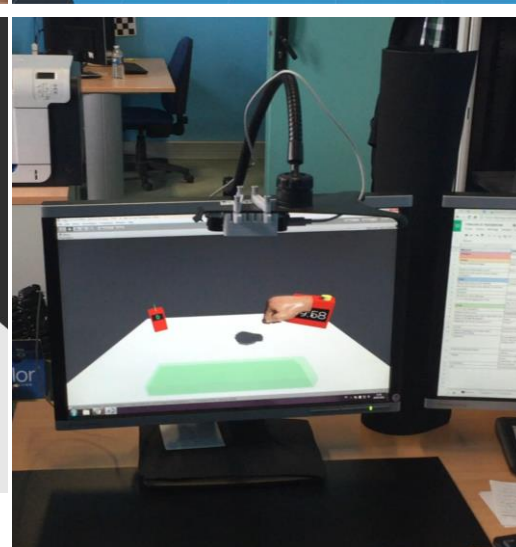
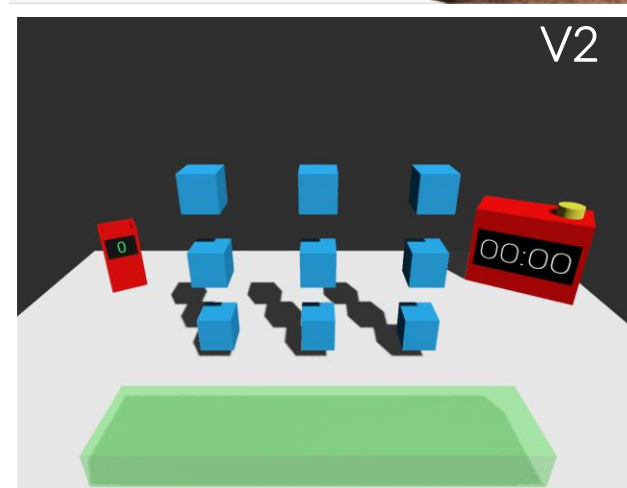
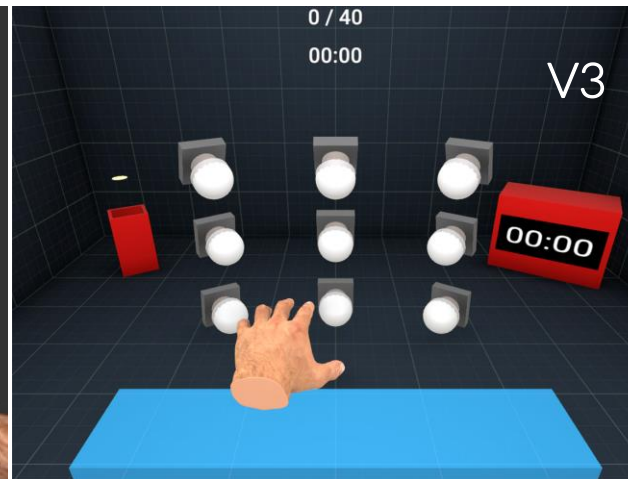
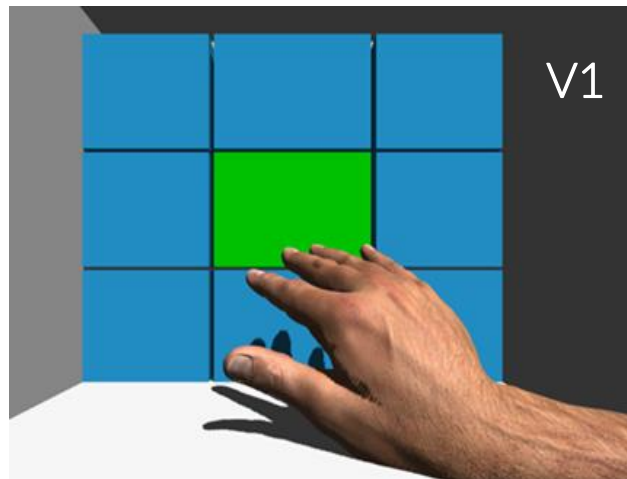
University of Pittsburgh
2008

IBISC/Fondation
Poidatz 2019-2022



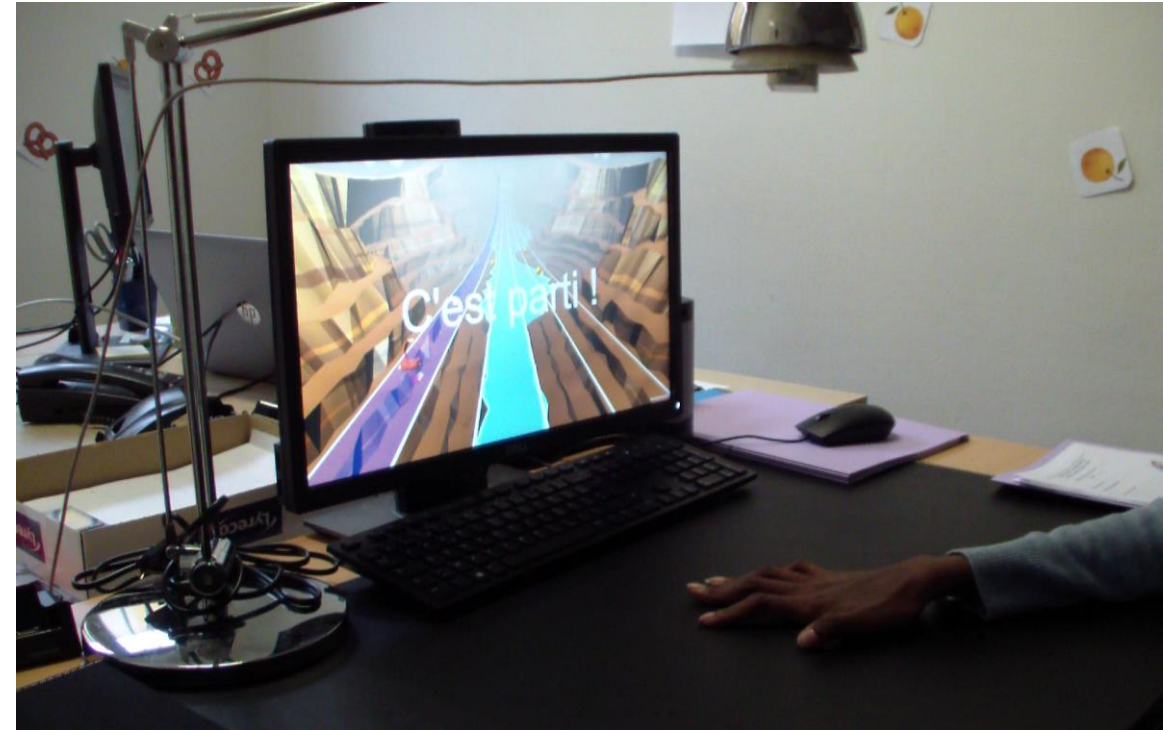
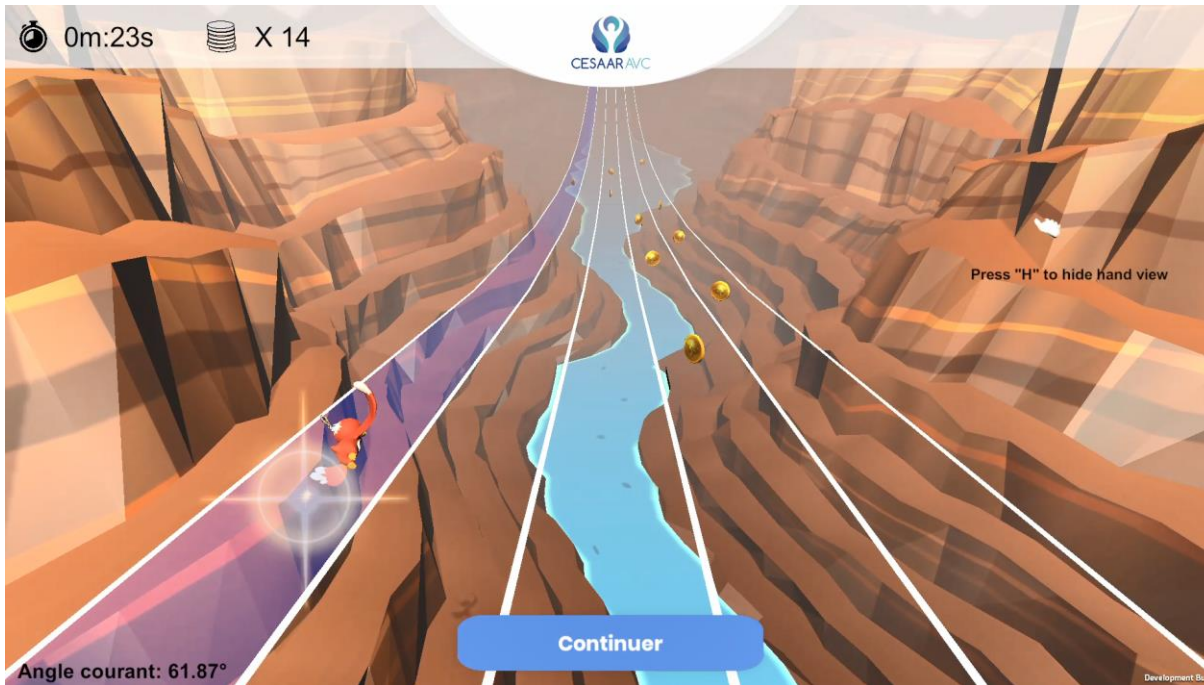
Recherches IBISC - Univ. Evry

Rééducation du bras post-AVC : Pointage de cible



Recherches IBISC - Univ. Evry

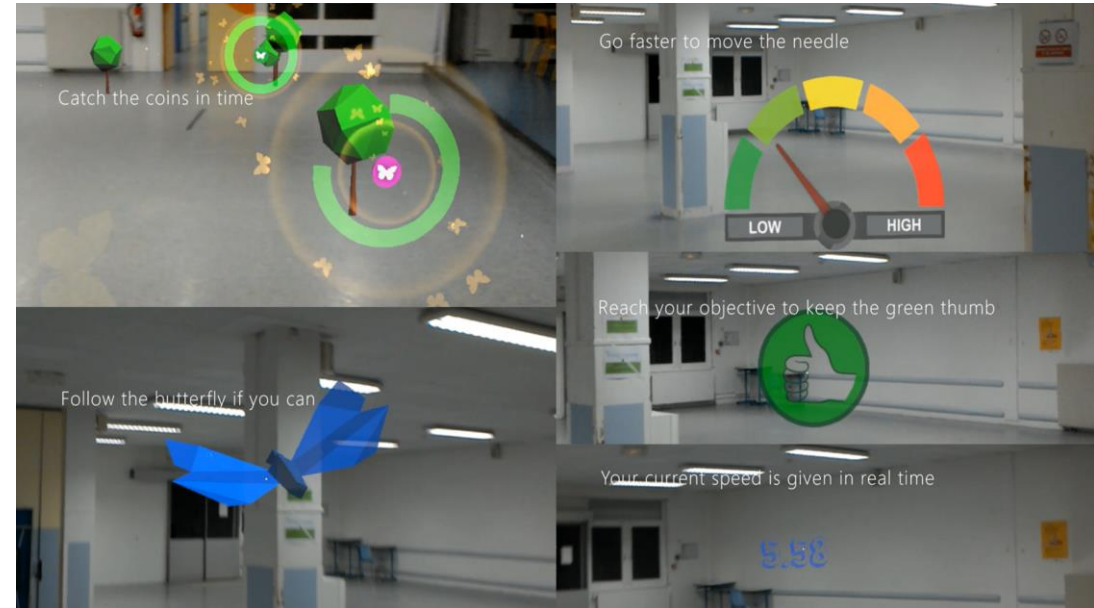
Rééducation du bras post-AVC : Pronation-supination du poignet



Contraintes : répétition, intensité et tâches fonctionnelles

Travail de **capacités motrices** : amplitude, vitesse, précision, maintien, fluidité...

Recherches IBISC - Univ. Evry



THÉRAPIE COGNITIVE

Thérapie cognitive

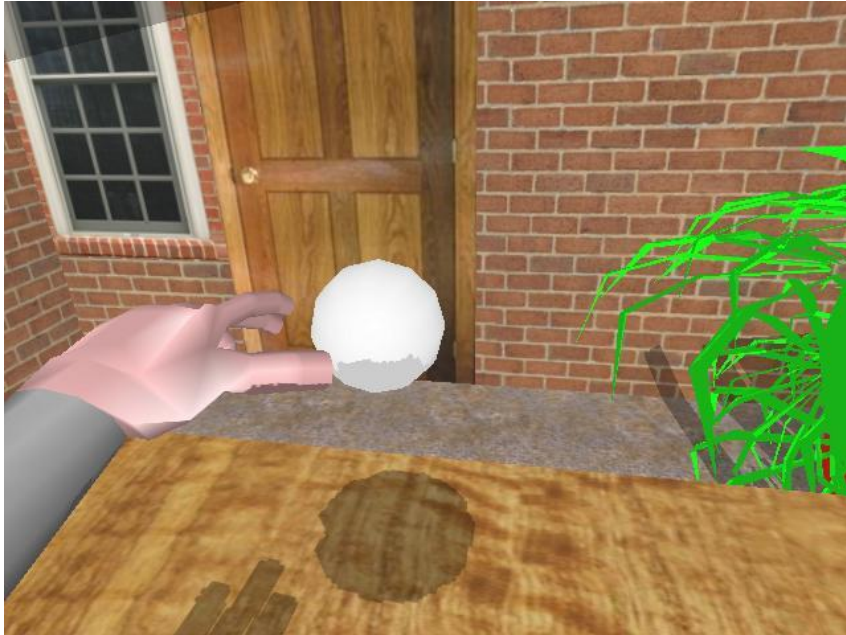


Dassault Systèmes – France 5 2009



Projet Agathe 2013

Thérapie cognitive

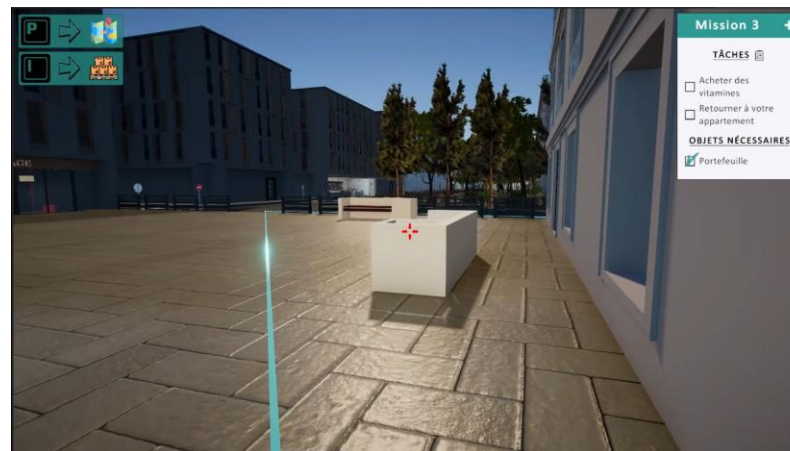


Advanced Interface Group, Manchester University, 2006

Rééducation cognitive

Projet ANR SynchroTC (2019 - 2023)

Trophée "Innovation Team Best Practices" 2023



Phobias & Addictions



Hopital La Timone – AFP 2015



C2Care 2019

HITLab



Douleur

Douleurs de soins
Douleurs chroniques
Hypnose



Children's Hospital Los Angeles 2017



UCSF Benioff Children's Hospital Oakland 2016



Seattle's Harborview Burn Center 2005

Stress & Troubles post-traumatiques



US Department of Defense Congressionally Directed
Medical Research Programs 2009



USC ICT – ABC News 2016

SPORT & SCIENCES DU MOUVEMENT

Santé/Sport

Etude du geste sportif

Thérapie motrice par le sport

Accompagnement d'exercices (fitness...)



INRIA, équipe SIAMES



CRVM, 2007

Santé/Sport

INRIA



CONCLUSION

Atouts de la Réalité Virtuelle pour la santé

Côté distrayant et attirant

Capacité à recréer des conditions fidèles

Active Learning

Suppression des risques. “Jamais la 1ère fois sur le patient” (Rapport HAS 2012)

Diminution des coûts et simplification de la logistique

Précision des mesures

Points d'attention

Coûts en matériel, développement logiciel et temps (pour chaque application)

Besoin de compétences pluridisciplinaires

Conception centrée utilisateurs : analyse, conception, réalisation, évaluation

Validité scientifique reste à démontrer : efficacité, transfert, rétention...

Cyber sickness

Choix des technologies

Nombreuses problématiques de R&D

Reste complémentaire des autres méthodes

Voir ou revoir les vidéos

Une partie des vidéos est visible à l'adresse :

<https://www.youtube.com/playlist?list=PLVsoGAjYGRjJ4Q9bIZv5EHmKgJTqCdj7J>