

JOURNÉE RÉGIONALE DE L'INNOVATION EN SANTÉ

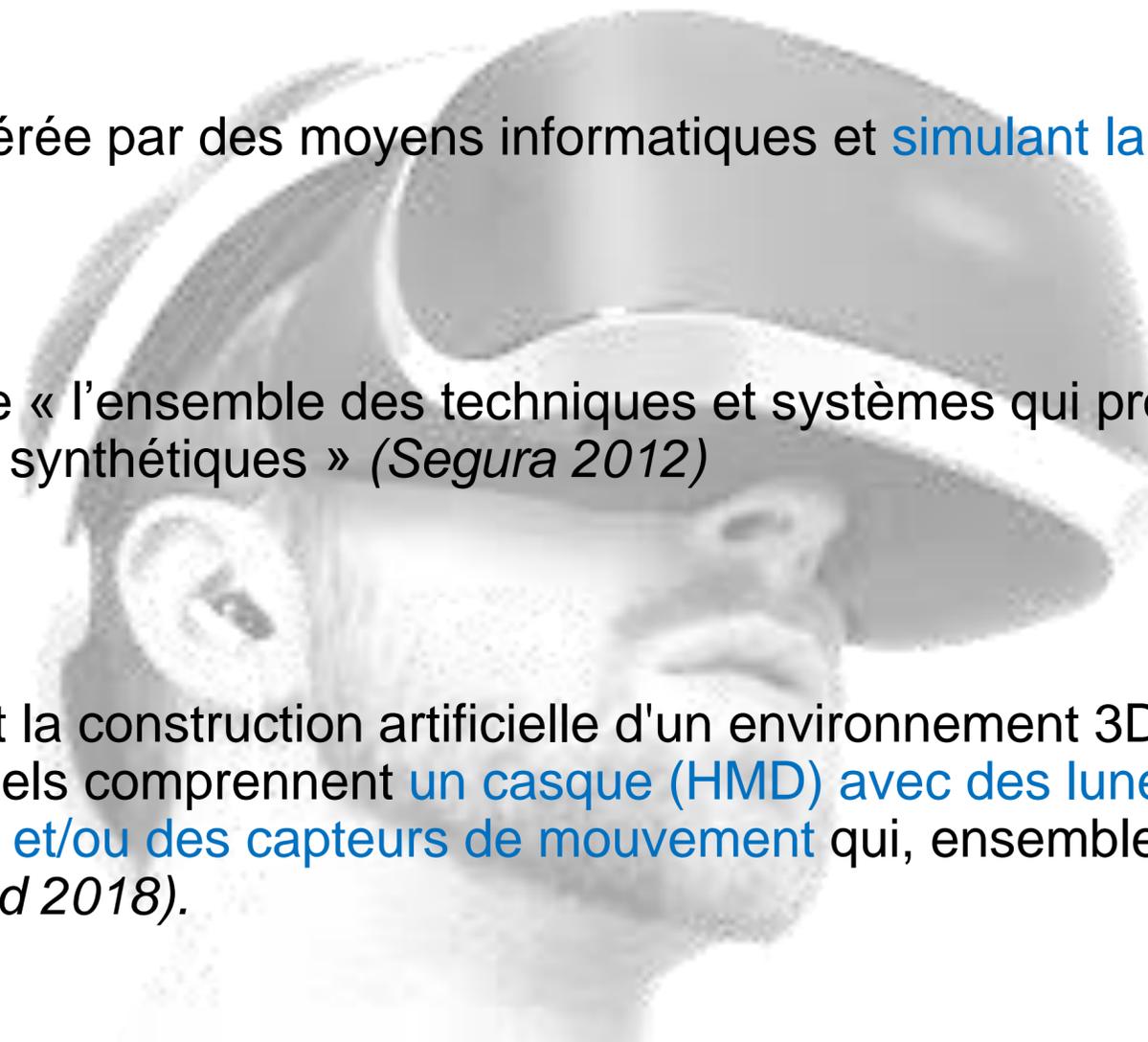
JEUDI 23 JUIN 2022

Place de la réalité virtuelle dans les parcours de soins rééducatifs

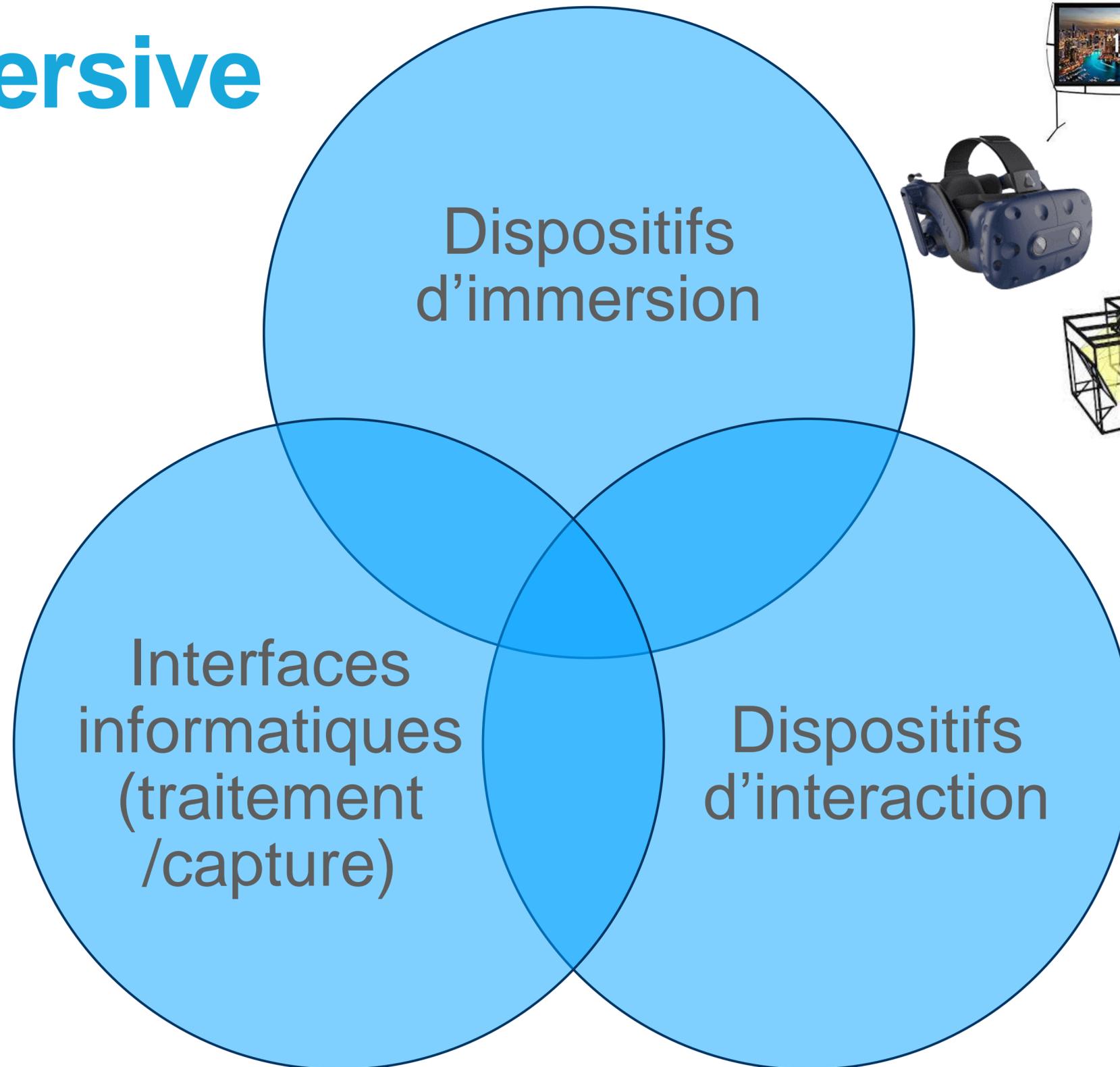
*E. Leblong, B. Fraudet, L. Bedubourg, - Pôle Saint Hélier, Rennes
A. Murienne - IRT B<>COM, Rennes*

une définition variable et évolutive

- la RV est un domaine scientifique exploitant l'informatique et des interfaces comportementales en vue de simuler dans un **monde virtuel** le comportement d'entité **3D**. (*Fuchs et Moreau 2006*)
- La réalité virtuelle est générée par des moyens informatiques et **simulant la réalité** physique (*Bozec 2017*)
- Sous ce terme, on désigne « l'ensemble des techniques et systèmes qui procurent à l'homme **le sentiment de pénétrer dans des univers** synthétiques » (*Segura 2012*)
- La réalité virtuelle (RV) est la construction artificielle d'un environnement 3D numérique généré par ordinateur. Les systèmes de RV traditionnels comprennent **un casque (HMD) avec des lunettes 3D, des dispositifs d'entrée sensorielle, des écouteurs et/ou des capteurs de mouvement** qui, ensemble, permettent une expérience multisensorielle (*Pourmand 2018*).



La RV immersive



Réalité virtuelle immersive VS semi-immersive, non immersive



CAVE (cave automatic virtual environment)



Head Mounted Device



= VISION STEROSCOPIQUE

- Rupture avec la réalité physique
- Engagement et Sentiment de présence



Réalité virtuelle active

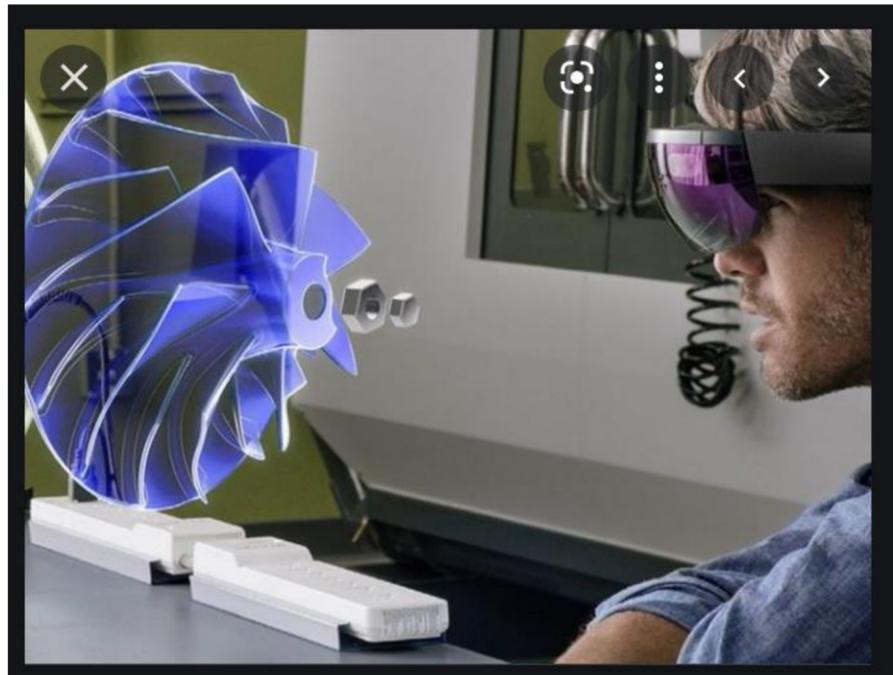


.....VS passive

Réalité augmentée VS Réalité virtuelle



Réalité mixte VS Réalité virtuelle



Vidéo 360 VS Réalité virtuelle



Réalité virtuelle immersive : illusion et sentiment de présence

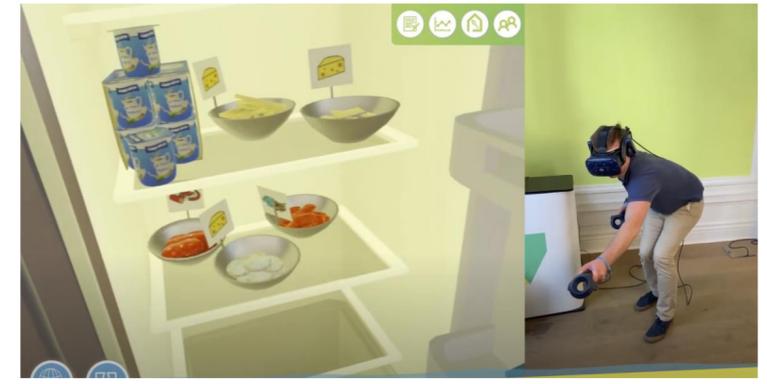
Illusion de la place



Illusion de propriété corporelle



Illusion d'évènements



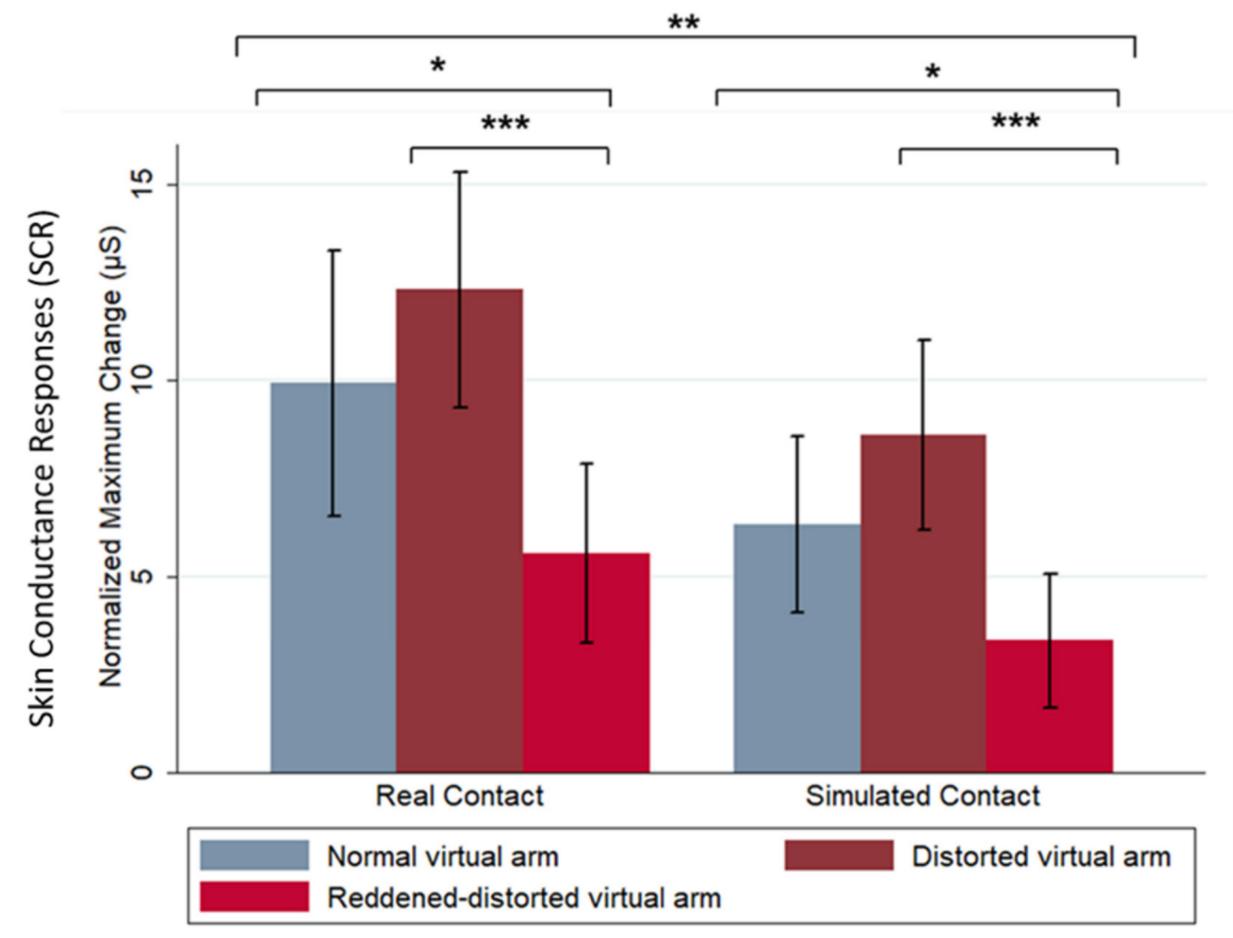
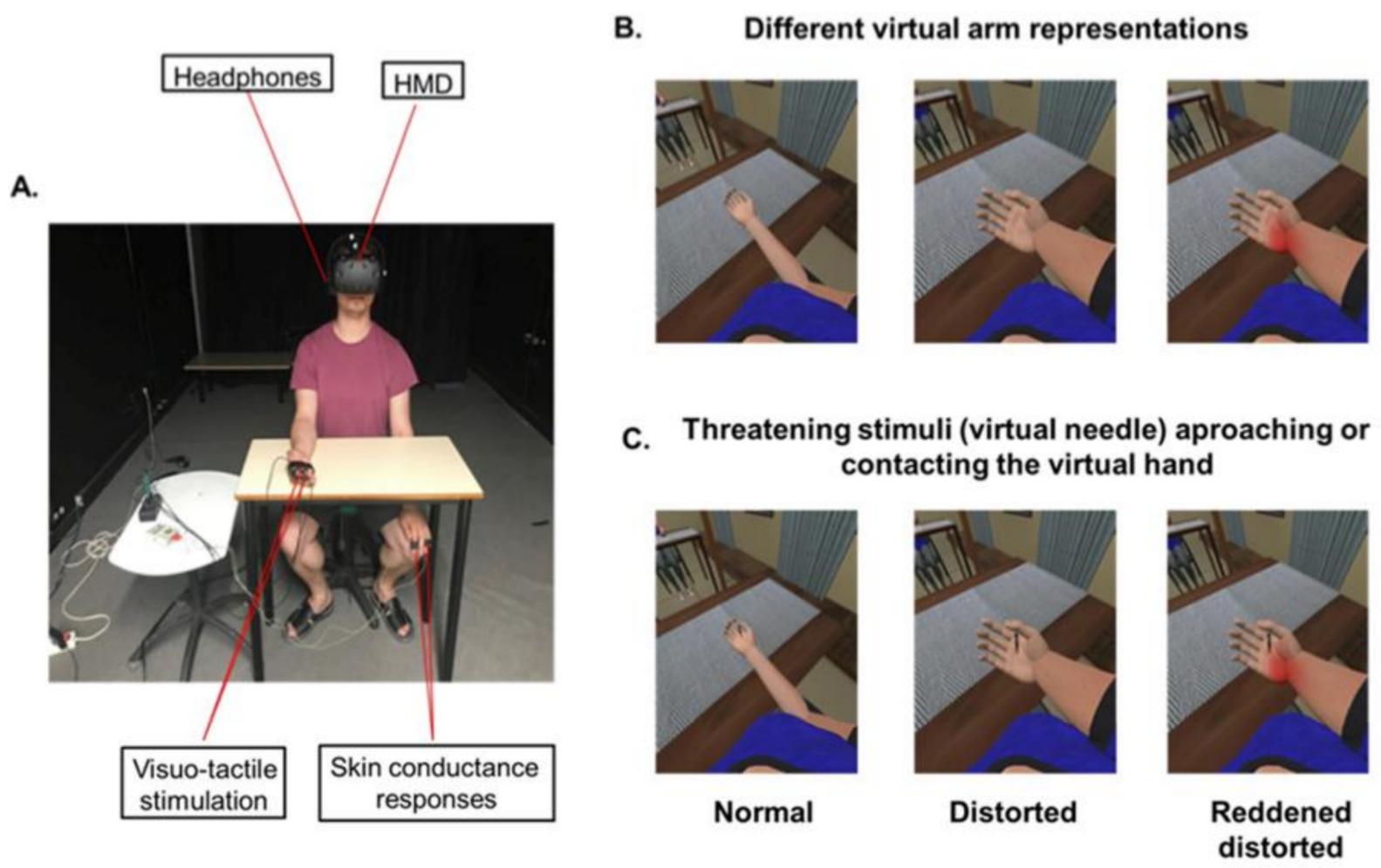
Rubber hand experiment

Botvinick M, Cohen J. Rubber hands 'feel' touch that eyes see. Nature. 1998 Feb 19;391(6669):756. doi: 10.1038/35784. PMID: 9486643.

Illusion de
propriété
corporelle



Réalité virtuelle immersive : illusion et sentiment de présence



Illusion de propriété corporelle

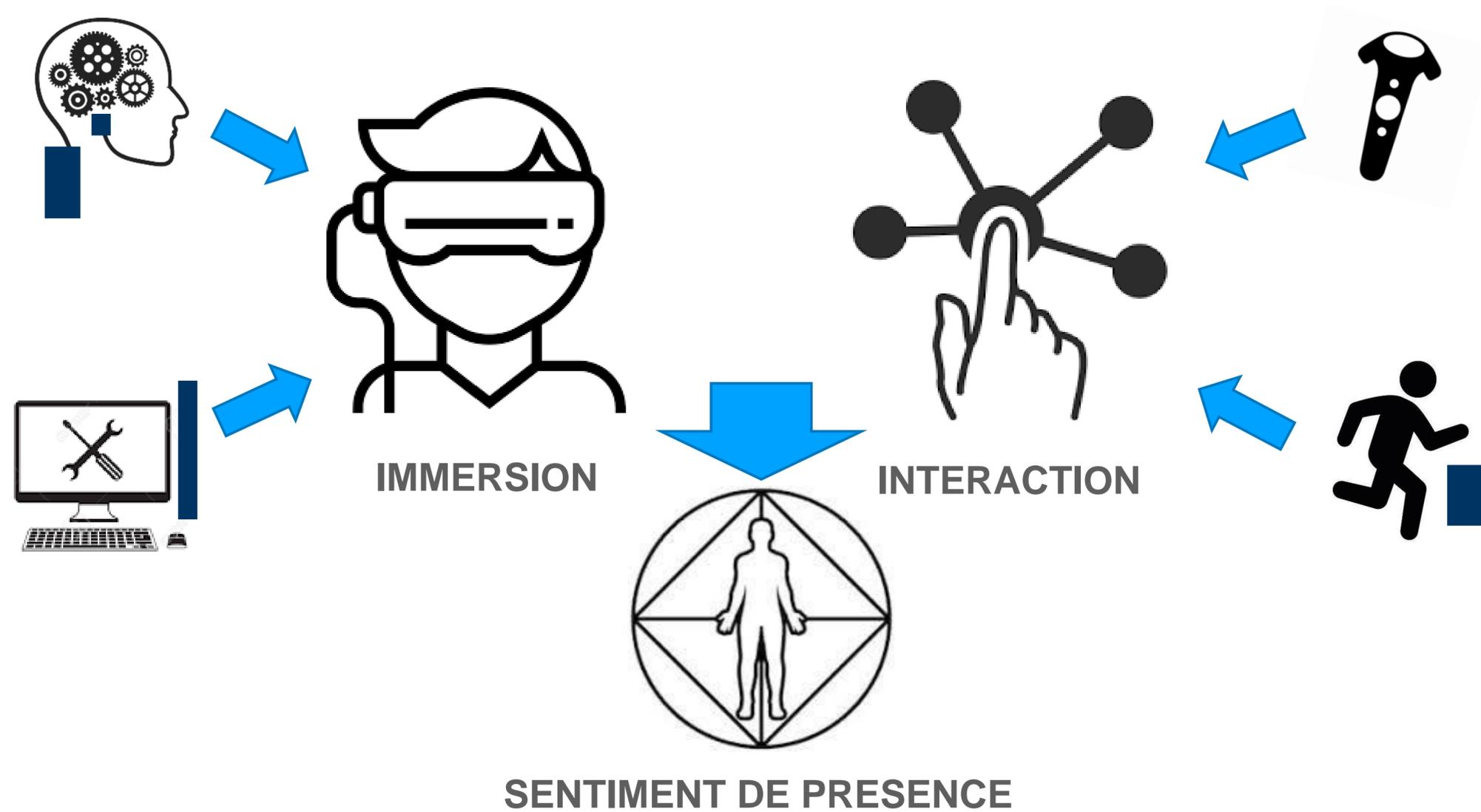
Marta Matamala-Gomez, Birgit Nierula, Tony Donegan, Mel Slater, Maria V Sanchez-Vives (2020) **Manipulating the perceived shape and colour of a virtual limb can modulate pain perception** *Journal of Clinical Medicine*

Réalité virtuelle immersive : illusion et sentiment de présence



Illusion de
propriété
corporelle

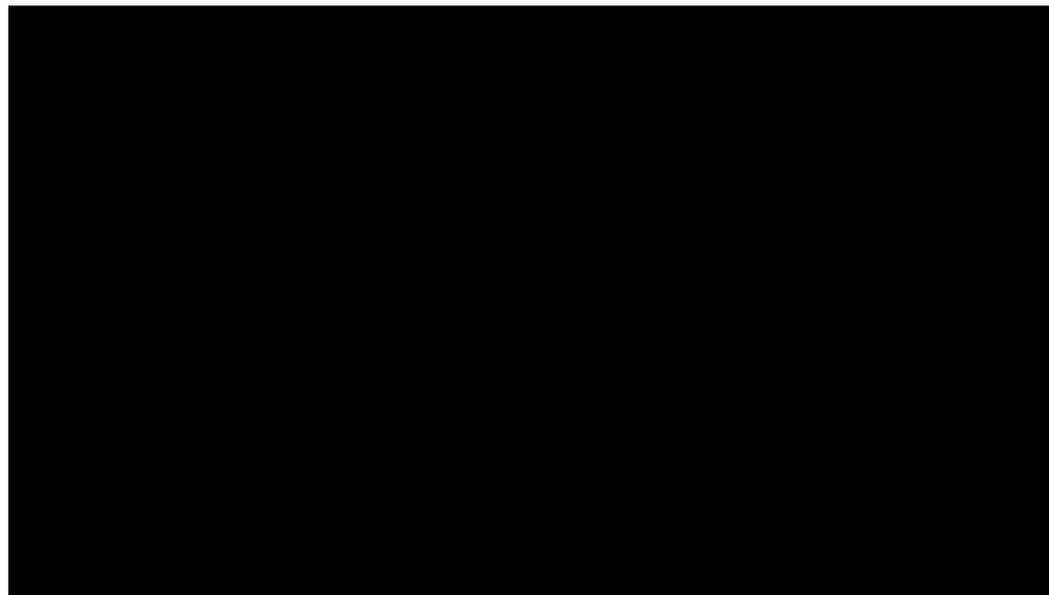
RV et sentiment de présence



Haptique: perspectives dans la sensation de présence

- Interface à retour de force:

Senseglove

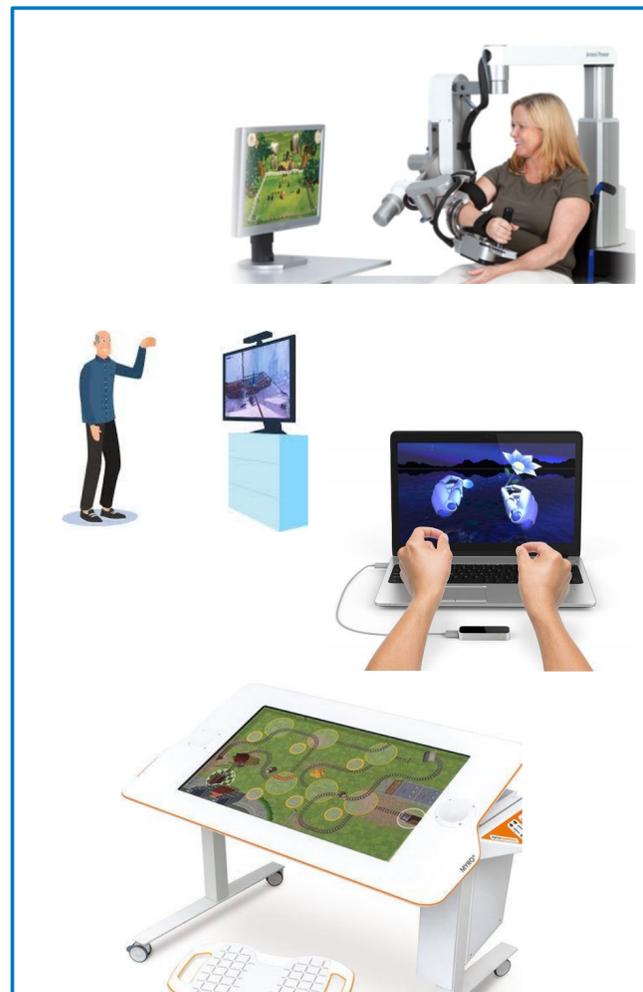


GOTOUCH VR

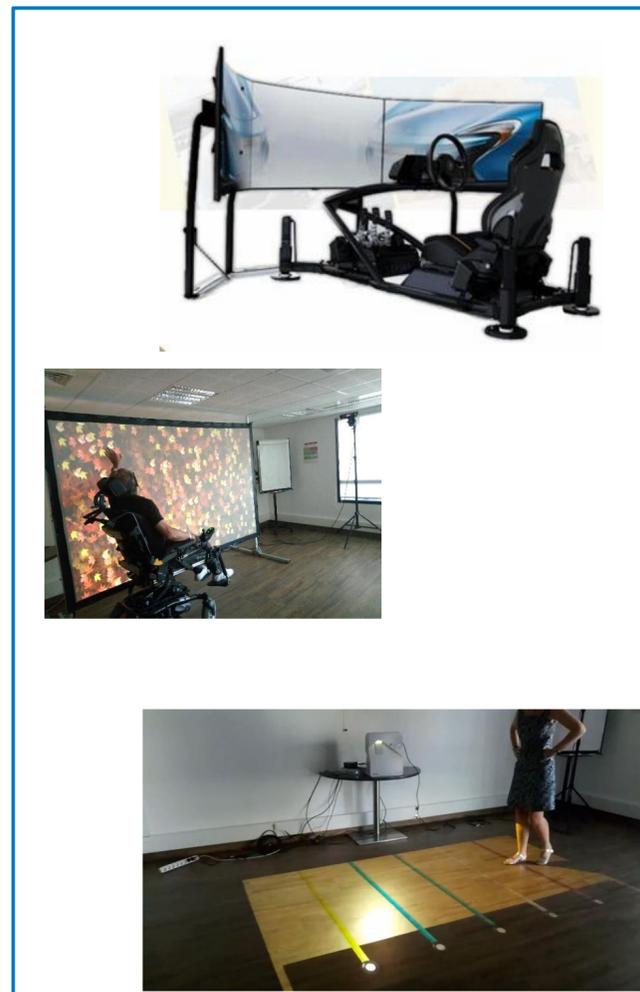
Réalité virtuelle et rééducation

Selon l'interface de visualisation....

RV NON IMMERSIVE



RV SEMI-IMMERSIVE



RV IMMERSIVE



Déjà vu

douleur



➤ douleur:

Preuves de l'efficacité sur les douleurs aiguës et chroniques, à court et moyen termes, chez adultes et enfant (*Ahern 2020, Eijlers 2019*)

Ahern MM, Dean LV, Stoddard CC, Agrawal A, Kim K, Cook CE, Narciso Garcia A. The Effectiveness of Virtual Reality in Patients With Spinal Pain: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Pain Pract.* 2020 Jul;20(6):656-675. doi: 10.1111/papr.12885. Epub 2020 May 21. PMID: 32196892.

Eijlers R, Utens EMWJ, Staals LM, de Nijs PFA, Berghmans JM, Wijnen RMH, Hillegers MHJ, Dierckx B, Legerstee JS. Systematic Review and Meta-analysis of Virtual Reality in Pediatrics: Effects on Pain and Anxiety. *Anesth Analg.* 2019 Nov;129(5):1344-1353. doi: 10.1213/ANE.0000000000004165. PMID: 31136330; PMCID: PMC6791566.

Stimulation motrice



➤ Membre supérieur :

- AVC: Preuves de l'efficacité de la RV sur la motricité, la fonction du MS, et les gestes de la vie quotidienne (Jin 2022),
- SEP: RV efficace sur la fonction motrice (Webster 2021)

Jin, M., Pei, J., Bai, Z., Zhang, J., He, T., Xu, X., ... & Zhang, Z. (2021). Effects of virtual reality in improving upper extremity function after stroke: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Clinical Rehabilitation*, 02692155211066534.

Webster, A., Poyade, M., Rooney, S., & Paul, L. (2021). Upper limb rehabilitation interventions using virtual reality for people with multiple sclerosis: A systematic review. *Multiple sclerosis and related disorders*, 47, 102610.

Équilibre et marche



K Foreman (University of Utah, University of Utah) | Christopher Wilson (University of Utah) | Leland Dibble (University of Utah) | Andrew Merryweather (University of Utah, University of Utah)

➤ Déambulation :

- AVC : efficace sur l'équilibre , vitesse de marche (*Palacios-Navarro 2021*)
- PARKINSON: efficace sur longueur du pas, équilibre, vitesse de marche (*Trigaardt 2019*)

Stimulation cognitive



➤ Fonctions cognitives :

RV efficace sur la mémoire, la double tâche et l'attention visuelle, stratégies d'adaptation (*Moreno 2019*)

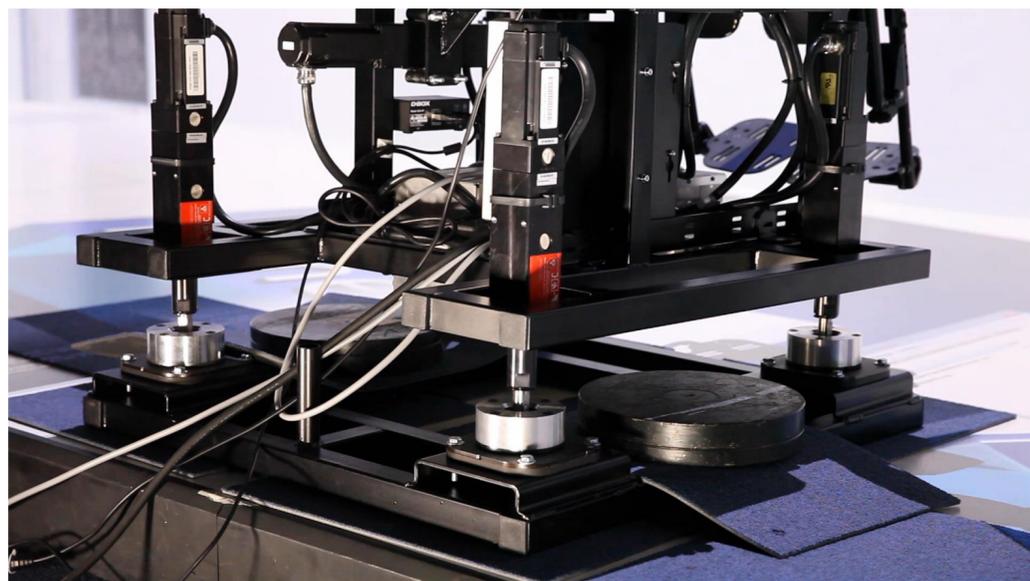
(kinésio)- phobies



➤ **Lombalgie chronique:**

RV efficace contre la peur de bouger (*Brea-Gomez 2021*)

Apprentissage - éducation



➤ Conduite de Fauteuil roulant électrique:

Performance aussi efficace que la conduite réelle (*Fraudet 2022*)

➤ escarre:

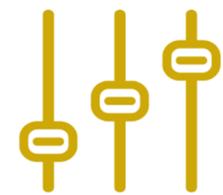
Programme de formation en RV efficace sur la prévention du risque d'escarre (*Czech 2022*)



Fraudet, B., Leblong, E., Piette, P., Nicolas, B., Babel, M., Gouranton, V., ... & Gallien, P. (2022). Evaluation of Powered Wheelchair Driving Performance in Simulator Compared to Driving in Real-life Situations. the SIMADAPT (Simulator ADAPT) project: a pilot study. [Publication en cours]

Czech, O., Wrzeciono, A., Ba'alík, B., Szczepańska-Gieracha, S. G., Malicka, I., & Rutkowski, S. (2022). Virtual reality intervention as a support method during wound care and rehabilitation after burns: A systematic review and meta-analysis. Complementary Therapies in Medicine, 102837.

RV en rééducation : intérêts et limites



- Capacités adaptatives :

- Gestion du **niveau** d'exigence,
- Gestion des **distracteurs** et des stimuli,
- Entraînement **environnements** enrichis



- motivation au long cours:

- Flow
- Approche ludique propice à la répétition chez enfants et adultes
Gamification > **addiction**
- **Feedback** : visualisation des performances en direct

- Stimulation de la performance :

- **Illusion corporelle (RVI++)**
- **Intensité, répétitivité, tâche orientée,**
- **Efficacité et transférabilité** dans le monde réel ?



- Inadaptation des jeux vidéos commerciaux

- Exigences
- Adaptabilité ergonomique
- Sur sollicitation cognitive



- Cout :

- En institution
- À domicile



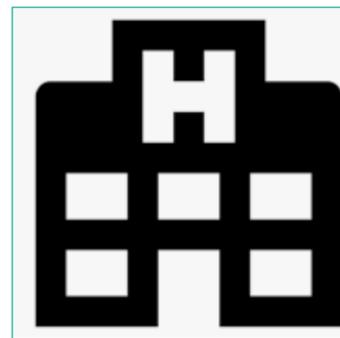
- Acceptabilité :

- **Sociale** :
 - Image « vidéoludique »
 - Adaptabilité aux profils
- **Physique** : **cybersickness**
- **Clinique** : données probantes de l'efficacité par rapport à la prise en charge conventionnelle encore à affiner (RVI)



Pénétration de la RV dans le parcours de soin

pénétration



ETABLISSEMENT

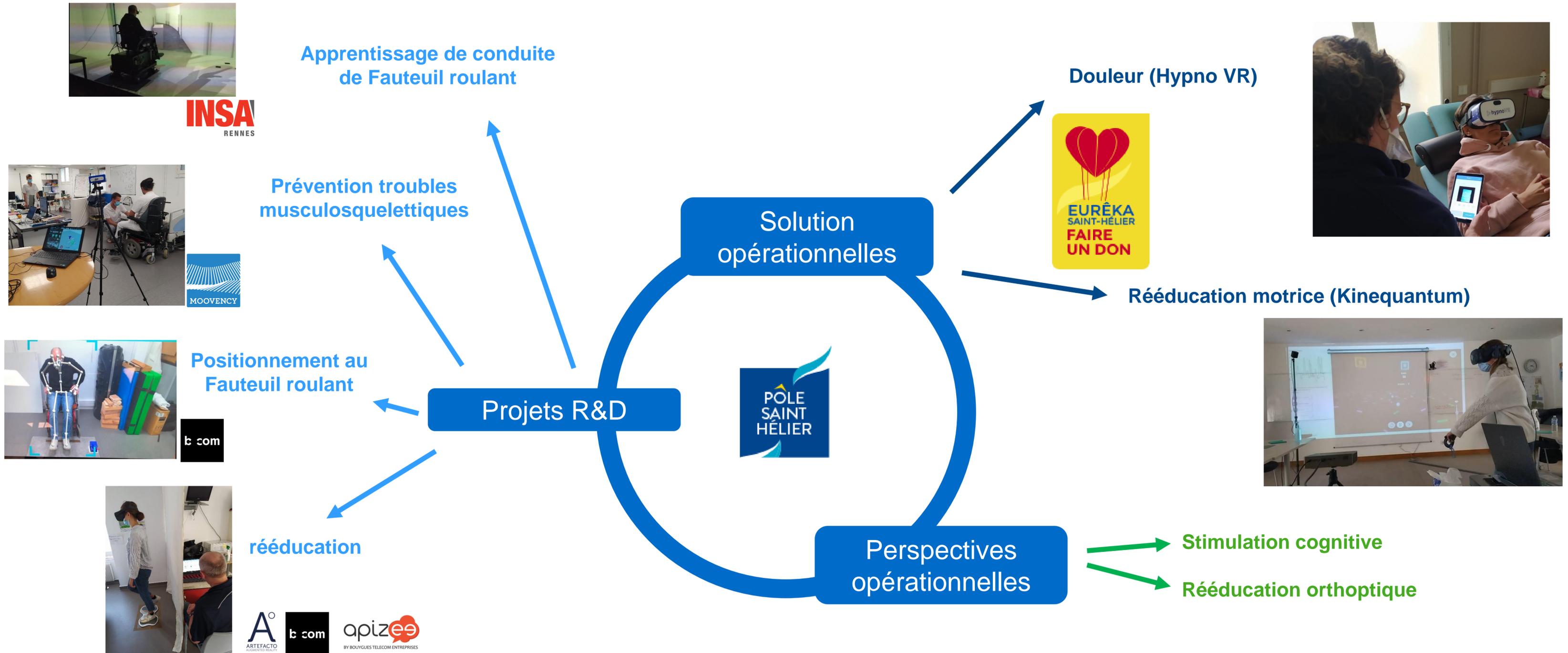


LIBERAL

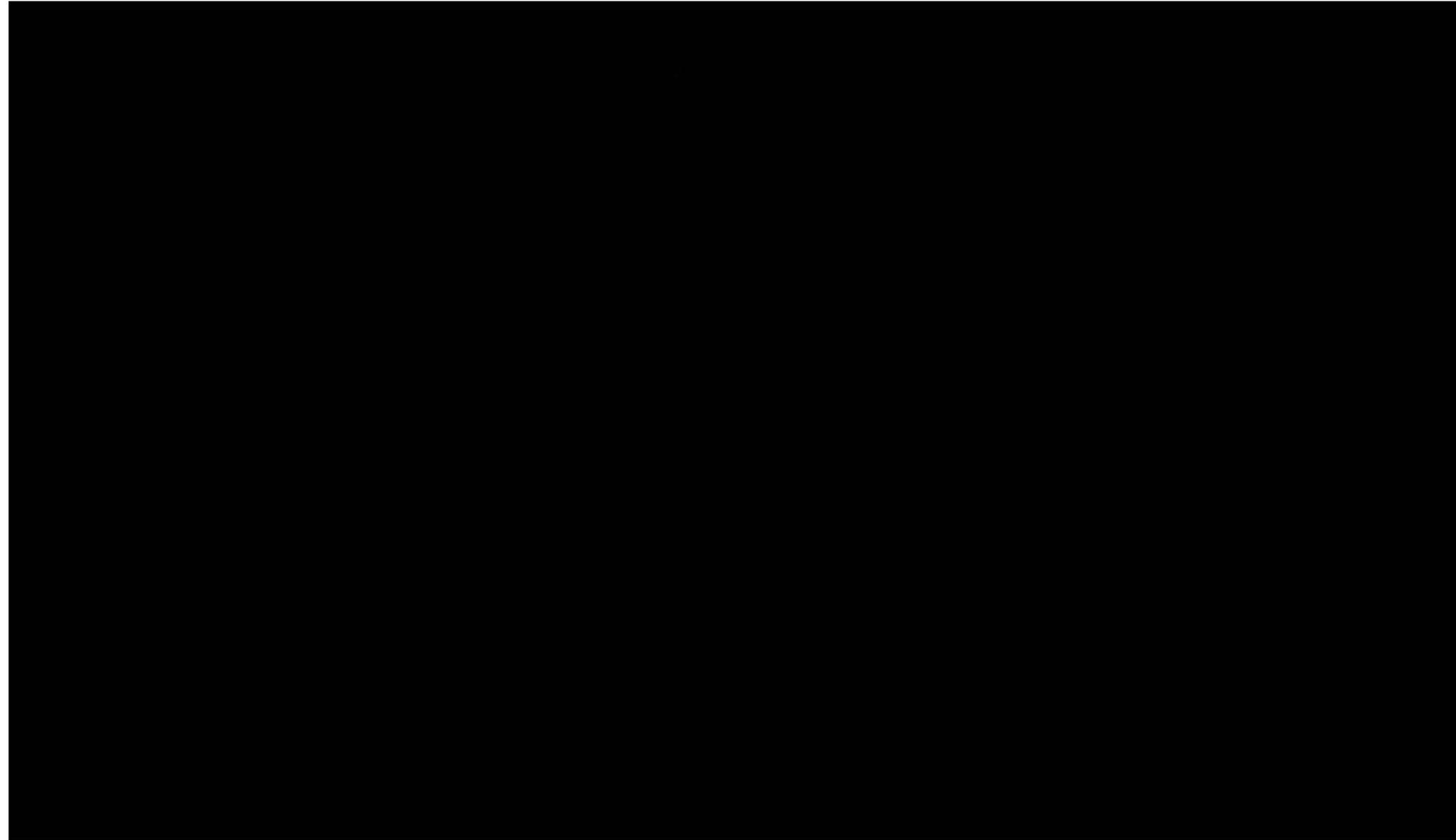


DOMICILE

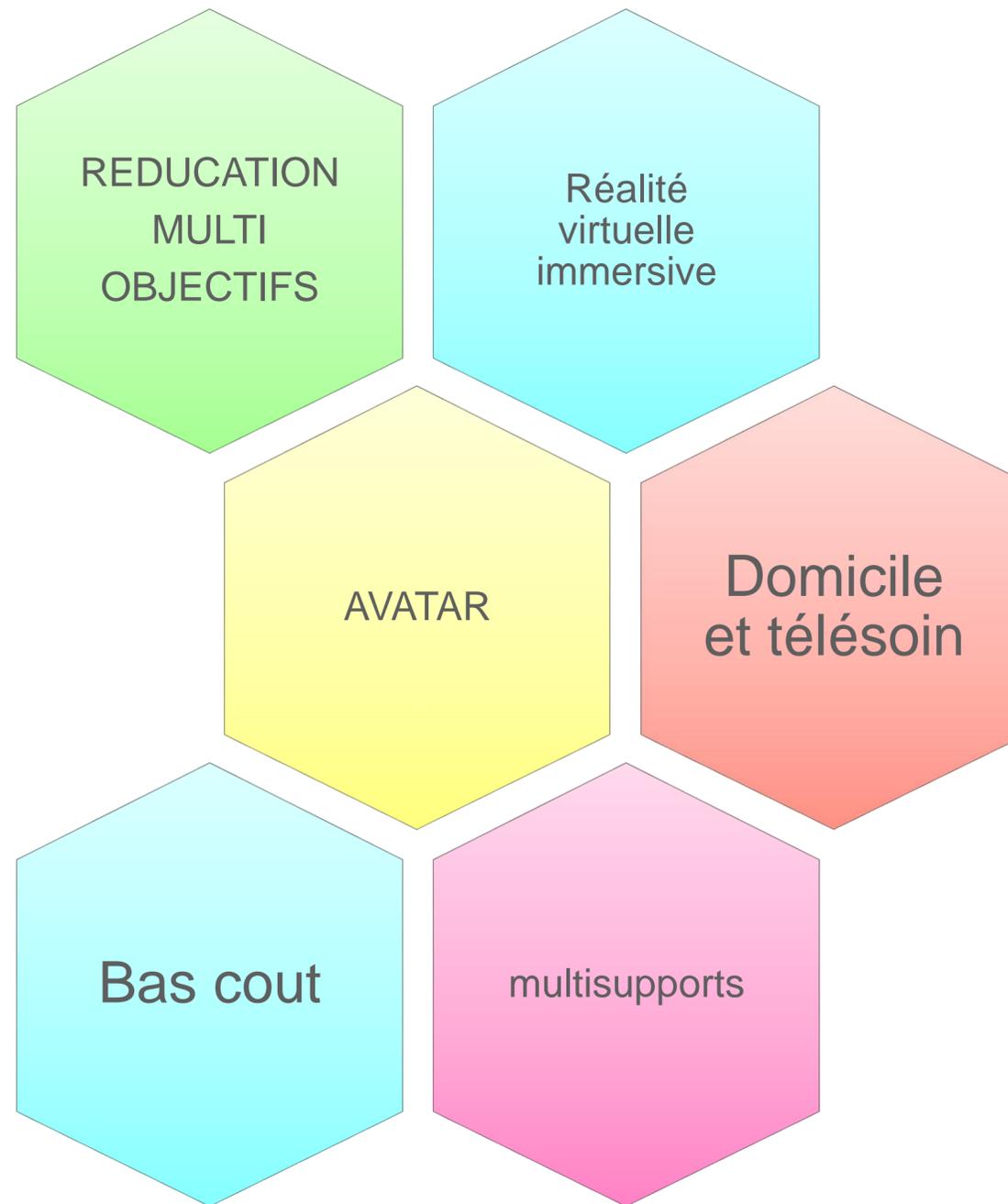
Pénétration de la RV au pôle Saint Hélier



Projet TELEREEDUCATION : Perspective de la RVI à domicile



Cahier des charges



Rôle de chacun



- Avatarisation et environnements immersifs
- Scénarisation en mode SaaS



- Pose humaine et avatarisation
- Gestion multisupport



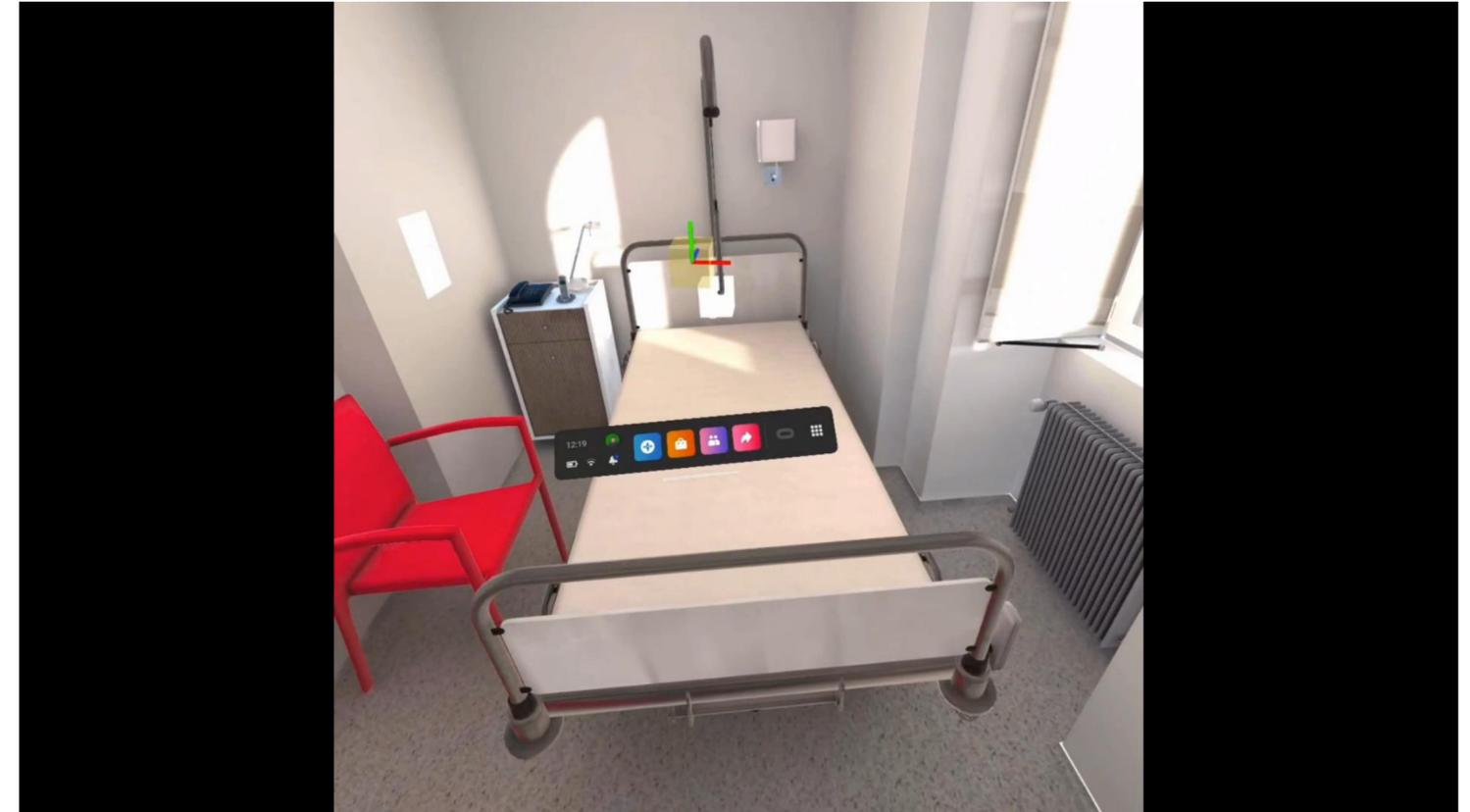
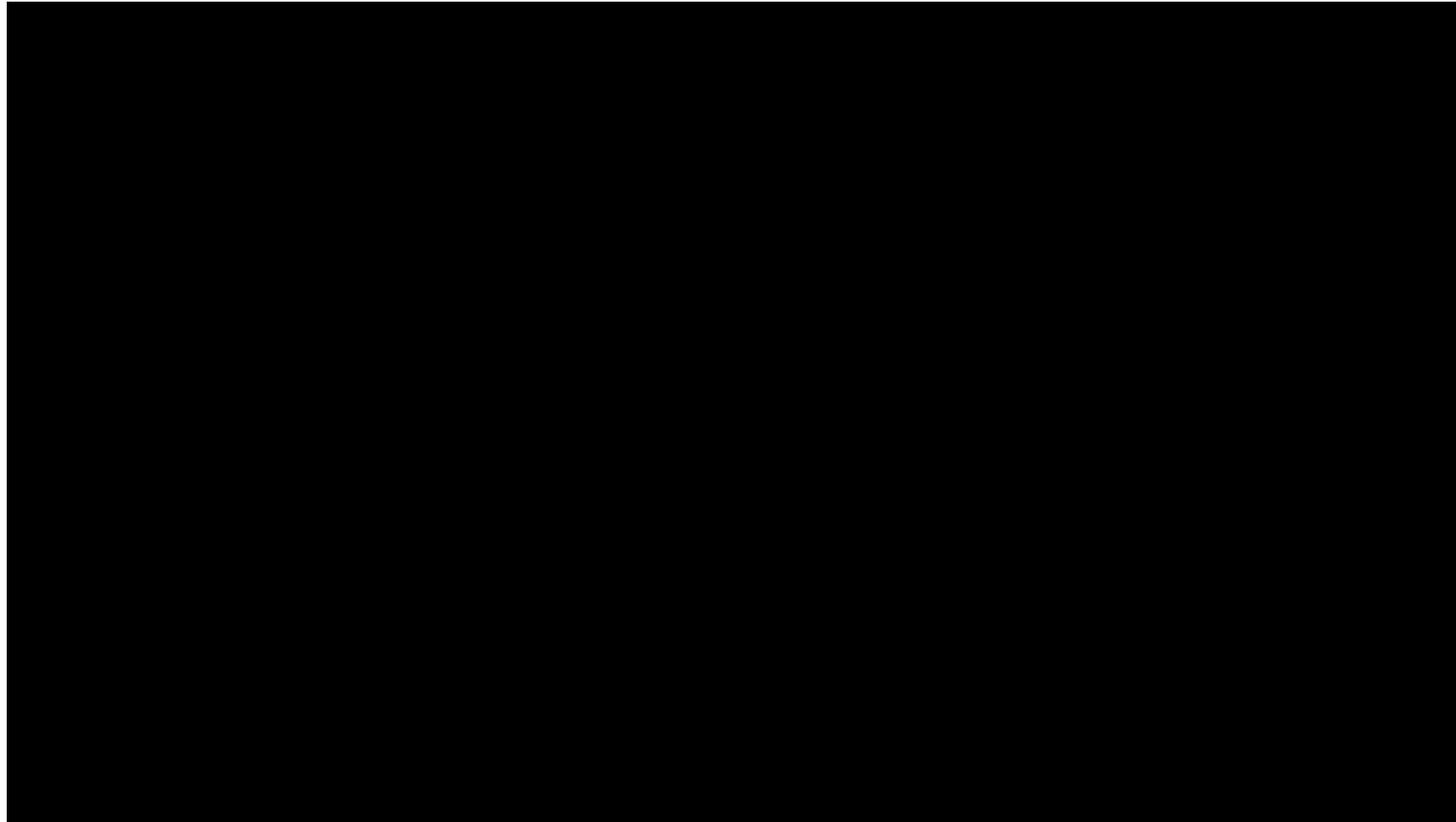
- Sécurisation
- fonctionnalité liées au télésoin



- Cas d'usage
- Expérimentation et études cliniques



Projet TELEREEDUCATION : Perspective de la RVI à domicile



...et demain, le métaverse ?

Mais maintenant, testons !



<https://www.pole-sthelier.fr/>