

Réalité virtuelle appliquée à la neuroréhabilitation cognitive : quelle est la réalité ?

Sara Salizzato

Hôpital de Réadaptation de Haute Spécialisation, Motta di
Livenza, Tv Italy

Nous sommes ici



video

- <https://www.youtube.com/watch?v=66ai5Hp3sEA>
- <https://www.youtube.com/watch?v=zMWegl3xEwE>

Des questions :

- Qu'est ce que la réalité virtuelle?
- Quels sont les aspects positifs et quels sont les points critiques?
- Quels sont les domaines d'application?
- Après une lésion cérébrale, quelles doivent être les caractéristiques de la personne pour réagir positivement à la rééducation par la réalité virtuelle?
- Quelle est la fonction du thérapeute et le sens de la relation thérapeutique?

Réalité virtuelle: comment peut être elle définie?

- « *Etre au centre de la perspective d'observation et en même temps au centre de sa construction* » (Lauria, 1997).



Présence

« L'expérience d'une personne lorsque des informations sensorielles générées uniquement à partir d'un ordinateur et à l'intérieur de celui-ci impose le sentiment d'être présent dans un environnement autre que celui dans lequel une personne est réellement occupée » (Sheridan, 1992) ;



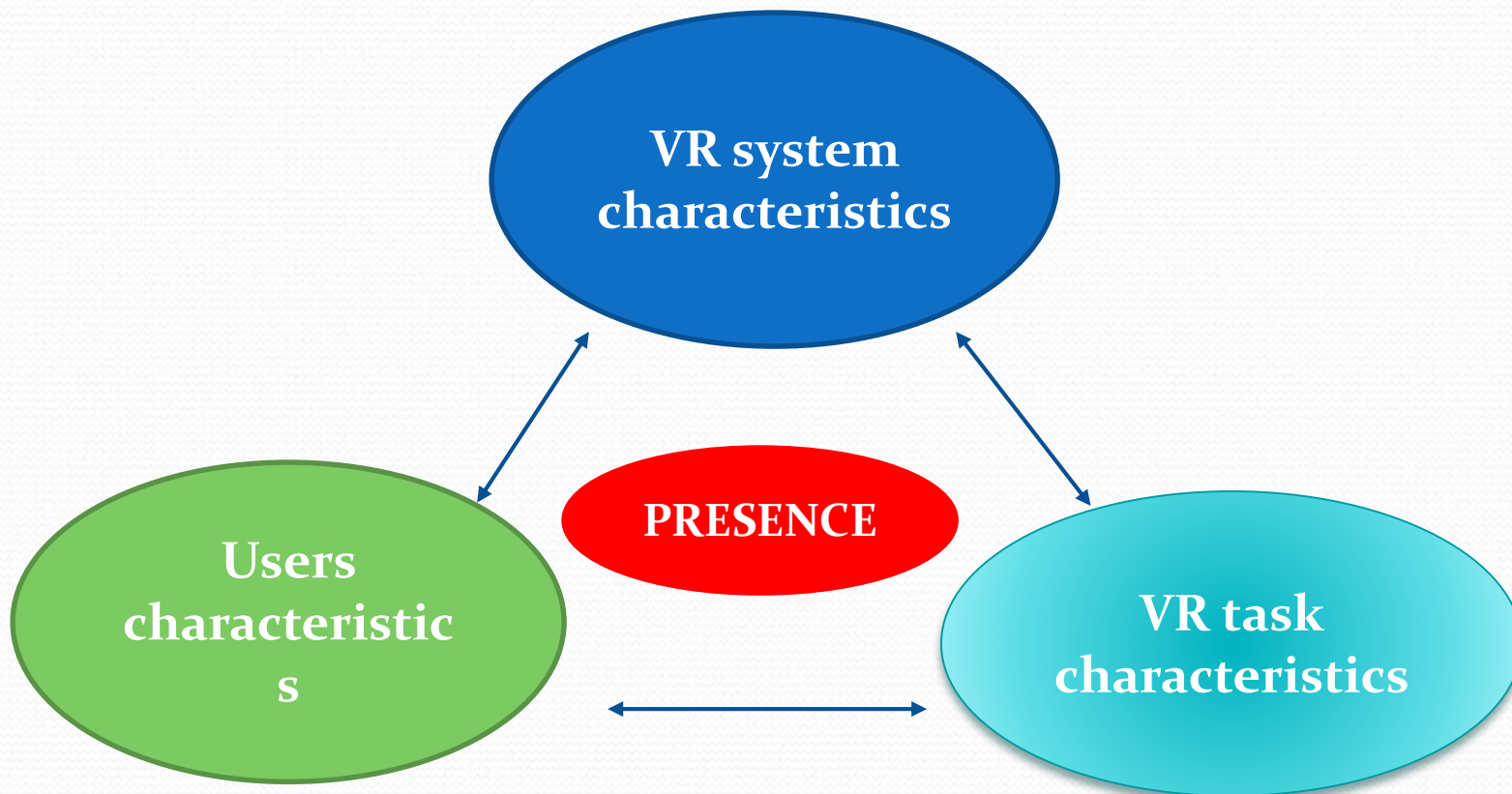
La présence est largement considérée comme le sentiment subjectif d'être présent dans un environnement simulé

Présence

Slater (1999) suggère que la présence comporte trois aspects:

- **le sentiment d'être présent**
- **le domaine de l'environnement virtuel dans le monde réel**
- **la mémoire** de l'utilisateur pour visiter un lieu actuel plutôt qu'une compilation d'images et de sons générés par un PC.

Présence



Réalité virtuelle : immersion

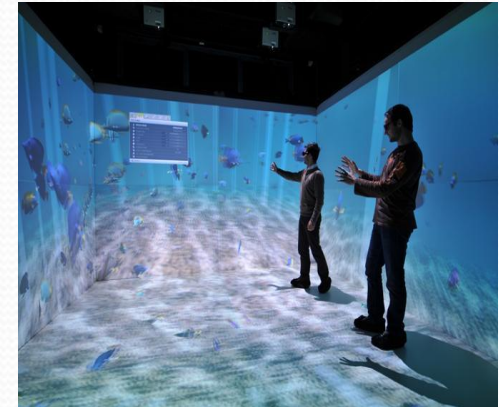
L'immersion fait référence à la capacité du système virtuel à fournir un environnement dans lequel la personne a le sentiment d'être dans un monde réel dans un environnement virtuel.



Réalité virtuelle : typologies

L'environnement virtuel peut être créé pour l'utilisateur avec différentes technologies qui diffèrent par leur capacité à "s'immerger".

- Non immersif
- Semi-immersif
- Immersive



Immersion: continuum

FAIBLE
IMMERSION



HAUTE
IMMERSION

Sentiment de
Présence

?

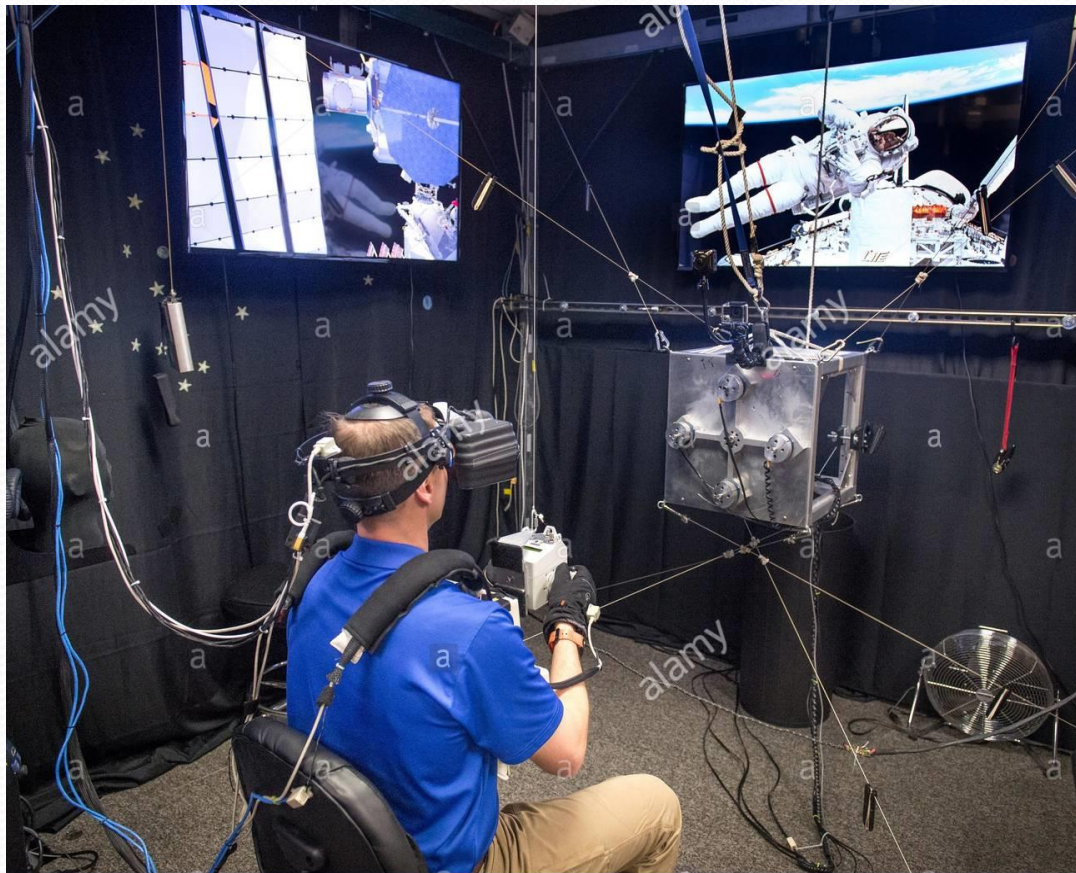
Immersion

Performance

Réalité virtuelle: cybernétique

- Effets secondaires possible: nausées, fatigue oculaire et autres troubles oculaires, une instabilité oculaire, maux de tête et une somnolence.
- Les effets notés jusqu'à 12 heures après l'utilisation de la RV incluent la désorientation, les flash-back, la coordination œil-main et les troubles de l'équilibre.
- Les systèmes de RV qui incluent l'affichage sur la tête (HMD) ont plus de risques de provoquer des effets secondaires à court terme, principalement avec des symptômes oculomoteurs (Lo Priore, 2003);

Réalité virtuelle: champs d'application passés



 alamy stock photo

KDF292
www.alamy.com



Réalité virtuelle: champs d'application récents

- Troubles psychopathologiques: **troubles anxieux** (Walhe et al., 2003; Gorini et Riva, 2008), **phobies spécifiques** (Renaud et al., 2002, Moore et al. 2005), **PTSD** (Rizzo et al. 2010), **troubles de l'alimentation** (Riva et al. 1999), **troubles sexuels** (Optale et al. 2004), **schizophrénie** (Deegan, 1996; Ku et al. 2003; Brown, 2008; La Paglia et al 2013);
- Spinal Cord Injury (Mateo S, Di Marco J, Cucherat M, Gueyffier F, Rode G., 2019; Yeo E, Chau B, Chi B, Ruckle DE, Ta P., 2019);
- Maladies oncologiques dans le contrôle de la douleur (Oyama H., 1997; Agrawal AK, Robertson S, Litwin L, Tringale E, Treadwell M, Hoppe C, Marsh A., 2019)

Réalité virtuelle appliquée à la rééducation neuropsychologique



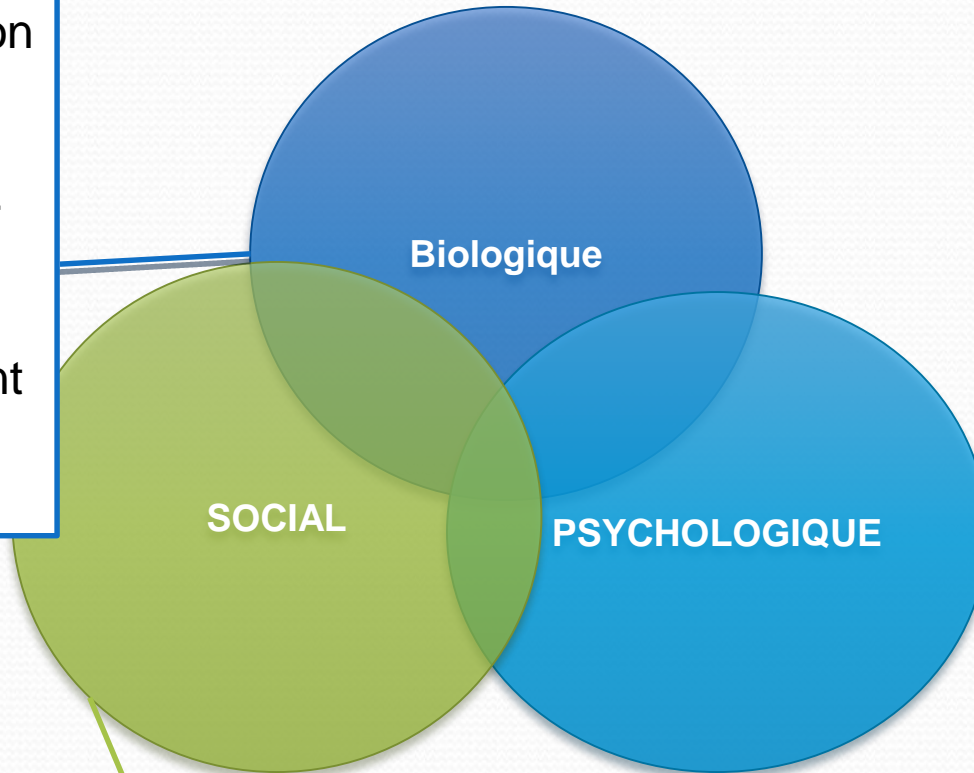
Evaluation

Rééducation

La réhabilitation neuropsychologique après une lésion cérébrale est relativement récente et s'est développée lorsque nous avons commencé à comprendre le concept de neuro-plasticité.

Modèle bio-psycho-social

- Site de la lésion
- Type de dommage
- Amnésie post-traumatique
- Niveau de fonctionnement cognitif



- Personnalité prémorbide
- Habilités d'adaptation
- Troubles du comportement
- Déficits cognitifs

- Contexte social
- Contexte de travail
- Contexte familial
- Ressources économiques
- Projet de vie

La réalité virtuelle favorise la réhabilitation en termes bio-psycho-sociaux.



HANDICAP
EMPOWERMENT
ENVIRONNEMENT



ENVIRONNEMENT RÉEL
ACTIVITES ET
PARTICIPATION

REALITE
VIRTUELLE



Intérêt de réalité virtuelle pour la réhabilitation

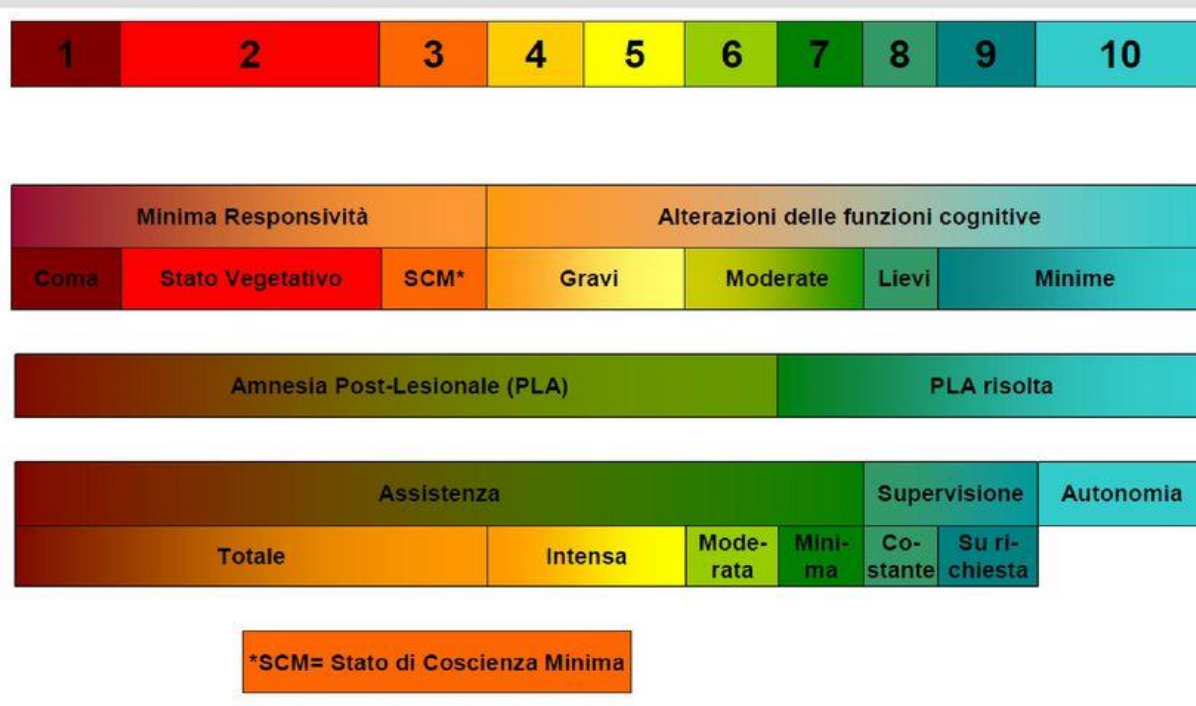
Facteurs positifs pour la réalité virtuelle en réadaptation (Riva et al., 1999):

- a. la possibilité de *faire l'expérience*
- b. apprentissage actif qui encourage et motive le participant (Mantovani, 2003);
- c. environnement écologique et sûr (Rizzo et al. 2002);
- d. se concentrer sur les besoins individuels de la personne
- e. répétitivité et possibilité d'augmenter progressivement la complexité de la tâche (Schutheis et Rizzo, 2001);
- f. flexibilité

Qui répond positivement à la réalité virtuelle?



LEVELS OF COGNITIVE FUNCTIONING (L.C.F)



D.SSA BETTINI

Réalité virtuelle et fonctions exécutives

ÉVALUATION

L'environnement de réalité virtuelle peut potentiellement améliorer les tests neuropsychologiques qui évaluent les fonctions exécutives, car ils génèrent une meilleure perception subjective de la présence et de l'immersion, par rapport aux tests habituels au papier-crayon (Lo Priore et al. 2002).

RÉHABILITATION

La réalité virtuelle a une validité écologique car elle peut être conçue rapidement pour simuler les besoins dans les tâches quotidiennes (Rizzo et al. 2002).

Évaluation des fonctions exécutives avec la réalité virtuelle

- Pugnetti et al. (1995; 1998) ont développé un environnement virtuel à travers un système HMD qui incarnait les défis cognitifs qui caractérisent le Wisconsin Card Sorting Task (WCST). Dans une étude, ils ont comparé les performances des patients atteints de dommages neurologiques et des sujets de contrôle utilisant le WCST et leur version en réalité virtuelle.
- Un environnement de bungalow de quatre pièces a été utilisé avec succès comme test des fonctions cognitives par Morris et al. 2002.
- Leurs résultats ont montré que les patients rééduqués avec la réalité virtuelle avaient une utilisation plus efficace des stratégies et moins de violations des règles que les sujets témoins.

Rééducation des fonctions exécutives avec la réalité virtuelle

- Dans une autre étude, McGeorge et al. (2001) ont comparé les performances du monde réel et du monde virtuel dans une tâche de commissions chez 5 patients présentant un traumatisme crânien avec déficit des fonctions exécutives versus 5 sujets contrôle.
- Les auteurs ont conclu que l'environnement virtuel peut fournir une méthode d'évaluation des problèmes de planification qui est sensiblement similaire à la vie réelle et discriminante par rapport à l'évaluation avec des tests standardisés.

Évaluation fonctionnelle et ré-entraînement

- Une cuisine virtuelle avait également été développée par Gourday et al. (2000) permettant la pratique dans un environnement sûr, contrôlé et stimulant pour les patients ayant subi un AVC ou un traumatisme crânien grave avec déficits cognitifs avant la pratique dans une cuisine réelle.



Réalité virtuelle : orientation spatiale



- L'appui initial à l'évaluation écologique d'une «orientation des routes» a été développé dans une étude de Brooks et al. (1999). Dans cette étude, un patient ayant subi un AVC avec amnésie sévère a montré des améliorations significatives dans sa capacité à s'orienter dans l'unité de rééducation après une formation dans un environnement virtuel reproduisant l'environnement réel dans lequel il avait été exposé.

Réalité virtuelle et traversée des routes



Une autre activité de la vie quotidienne est la traversée de routes. Traverser la route en toute sécurité est l'un des problèmes les plus graves pour de nombreux patients présentant des déficits neurologiques (hémiparésie unilatérale ou un autre type de déficit visuo-spatial) ainsi que pour de nombreuses personnes âgées. Un système de réalité virtuelle pour traverser les routes a été mis au point de Naveh et al. 2002, Weiss, 2003.

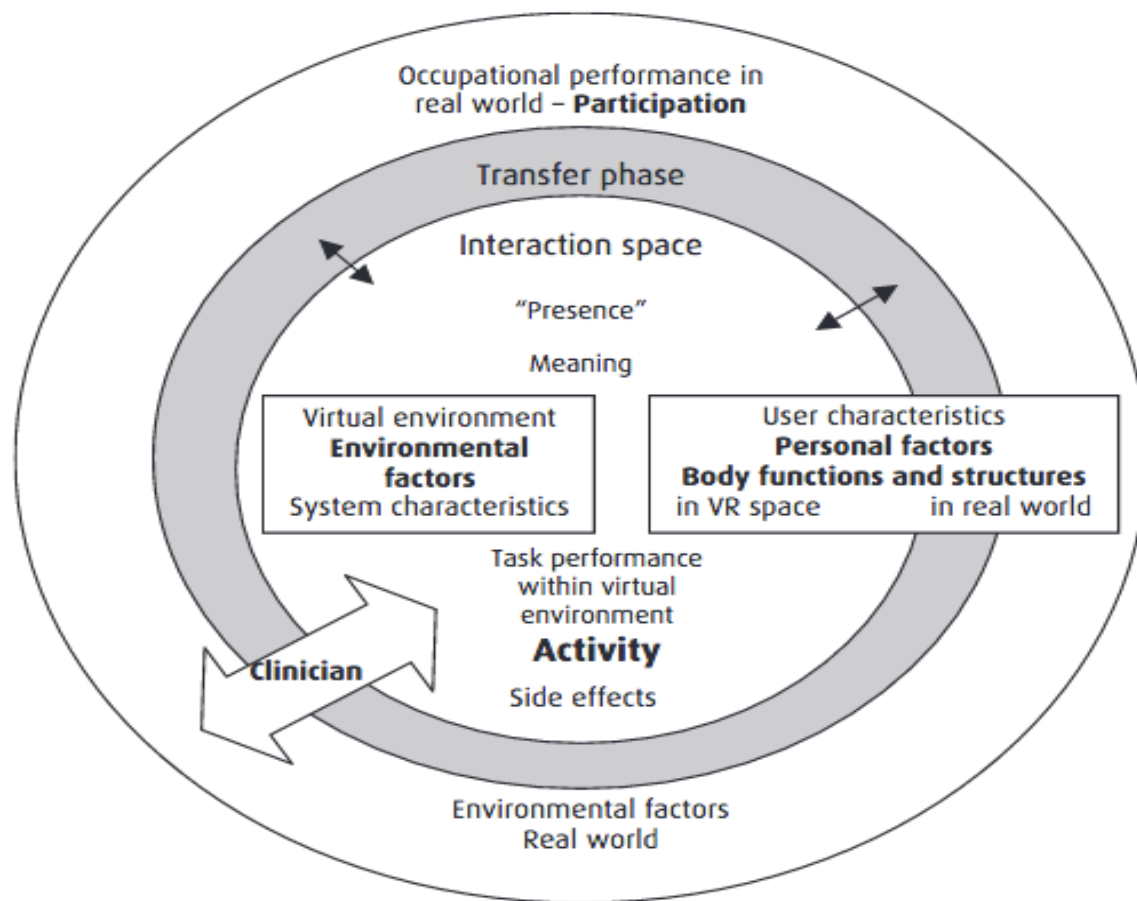
Réalité virtuelle : conduite automobile



© Can Stock Photo

- L'application de la réalité virtuelle à l'évaluation et à la formation à la conduite automobile a, à ce jour, des résultats très prometteurs (Schultheis et Rizzo, 2001).

Un modèle de rééducation basé sur la réalité virtuelle (Weiss, 2003)



Réalité virtuelle : critiques

- Le coût de certains systèmes de réalité virtuelle plus immersifs est encore élevé.
- La relation entre le type de rétroaction sensorielle et la qualité sensorielle et l'efficacité est incertaine.
- Difficulté à établir la relation entre le niveau de fonctionnement cognitif et les caractéristiques de l'environnement virtuel.

Réalité virtuelle et processus de soins

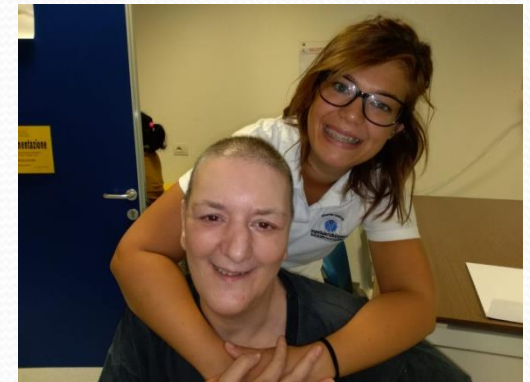


?



- Si l'interaction se fait entre l'homme et la machine, où se trouve le thérapeute?
- Comment peut-il assurer le processus de traitement?
- Comment l'alliance thérapeutique est-elle reformulée?

Qui de nous remplacerait par une machine le travail thérapeutique complexe mais unique et stimulant avec le patient?



Merci pour votre attention!

