



Childhood  
Disability



WORKING TOGETHER  
FOR HEALTHY BRAINS

**Holland Bloorview**  
Kids Rehabilitation Hospital

## APPLICATIONS DE LA RÉALITÉ VIRTUELLE POUR LA RÉHABILITATION DES ENFANTS PRÉSENTANT DES INCAPACITÉS

*Mindy F. Levin, PhD, pht*  
Professeure et Chaire de Recherche du Canada  
École de physiothérapie et d'ergothérapie  
Université McGill

Dans sa définition globale, la réhabilitation est le processus d'aider à améliorer la fonction. Ces fonctions incluent des habiletés telles que marcher et se vêtir, des habiletés cognitives telles que prêter attention en classe ou planifier la séquence des étapes nécessaires pour jouer un jeu, ainsi que des habiletés sociales telles que gérer sa colère ou collaborer avec les autres.

Les cliniciens de réhabilitation utilisent une variété d'outils et d'interventions pour améliorer tous ces aspects de fonction. Un outil qui est en train de faire son apparition pour la réhabilitation est la réalité virtuelle, un outil qui peut s'appliquer à tous les domaines liés au développement. La réalité virtuelle (RV) est une technologie qui permet aux individus de vivre une expérience et d'interagir avec des environnements générés par ordinateur à travers leurs sens, incluant la vision, le toucher et/ou l'ouïe. Il existe plusieurs types d'environnements de RV, des simples jeux informatisés joués sur un écran d'ordinateur avec une souris ou autre interface (RV de non-immersion, voir Fig. 1) aux scénarios réalistes créés dans une

grande salle où l'utilisateur voit l'environnement tout autour de lui- (ou d'elle-) même (RV d'immersion complète - « Cave Automatic Virtual Environment Systems », ou systèmes CAVE).

Tous ces types d'environnements de RV possèdent des qualités d'*immersion*, d'*interaction* et de *présence*. « Immersion » est le terme utilisé pour décrire le niveau de perception réelle de l'utilisateur lorsqu'il ou qu'elle se trouve dans un environnement virtuel. « Interaction » décrit la mesure avec laquelle l'utilisateur peut manipuler des objets dans l'environnement, tel

que ramasser une tasse ou frapper une balle. Quand l'environnement possède un haut niveau d'immersion et d'interaction, l'utilisateur peut avoir une sensation de « présence » dans l'environnement, ou avoir la sensation de vraiment se trouver dans cet environnement

### *Quels sont les avantages de la RV?*

Un des avantages de l'utilisation de la RV pour la réhabilitation est de pouvoir créer des environnements où les genres d'activité, de pratique et de réaction peuvent être ajustés aux

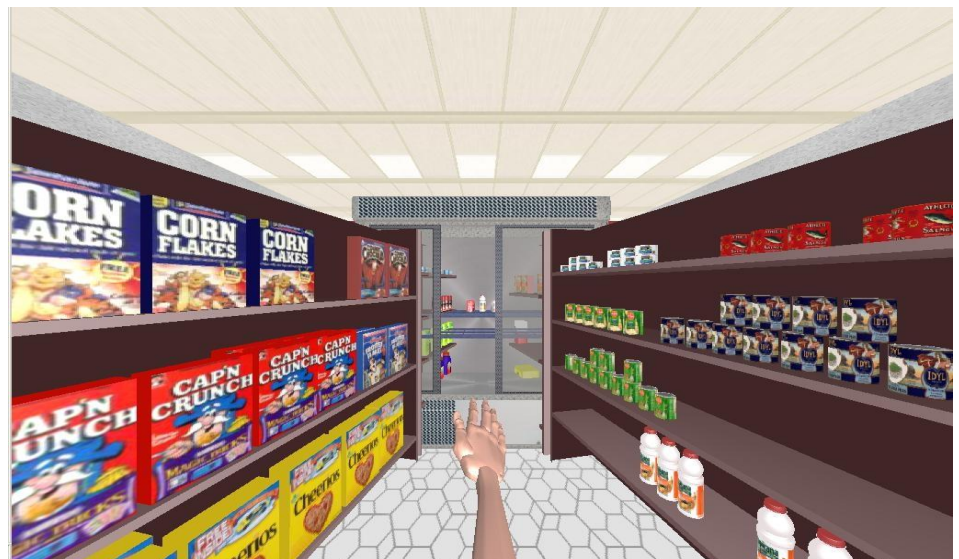


Figure 1. Un exemple de réalité virtuelle d'un environnement d'« épicerie » pour la réhabilitation du bras.

besoins et aux habiletés de l'utilisateur pour produire un apprentissage moteur plus efficace, ainsi que pour tout autre résultat de réhabilitation. Pour les enfants en particulier, les applications de réhabilitation à travers la RV offrent des occasions de jeux qui sont amusants, stimulants et non-menaçants. Ces environnements sont supposés d'augmenter la motivation de l'enfant à être engagé dans ce qu'il ou elle fait, son contrôle sur ses propres actions et son désir de pratiquer de nouveaux mouvements durant une période de temps prolongée. Ces facteurs sont importants pour de meilleurs résultats de réhabilitation, pour faciliter l'habileté du cerveau à former de nouvelles connexions et pour développer les sens de maîtrise de soi et de contentement de soi de l'enfant.

### ***Comment efficace est la réhabilitation pour les enfants qui utilisent la RV?***

La RV est encore un domaine très nouveau, et nous sommes tout juste en train de commencer à recueillir de l'information sur l'efficacité de diverses applications de la RV dans les domaines de réhabilitation relatifs aux enfants. Les premiers rapports publiés consistaient surtout de tableaux techniques et de descriptions d'environnements et d'applications de RV. Actuellement, les preuves d'efficacité sont encourageantes, mais demeurent faibles en termes scientifiques. Des études précoces ont été axées sur des facteurs fondamentaux de la réhabilitation des enfants, tels que comment la RV permet l'enfant d'être enjoué(e), combien elle motive les enfants à faire plus d'exercice, et si elle est agréable ou stimulante. Ces caractéristiques de la RV sont surtout attrayantes puisque les enfants ne sont souvent pas très motivés à suivre les thérapies conventionnelles qu'ils ou qu'elles ne trouvent pas significatives ou amusantes. Le jeu joue un rôle important dans le développement de l'enfant dans tous les domaines, incluant les habiletés motrices, cognitives et psycho-sociales.

L'efficacité d'utiliser les applications de le RV a été étudiée pour améliorer une variété d'habiletés. Les domaines

étudiés les plus intensivement sont les habiletés motrices brachiales et manuelles, le contrôle de la posture, les habiletés visuo-perceptives, les habiletés sociales et la gestion de la douleur.

### **Habiletés motrices brachiales et manuelles**

Plusieurs études ont signalé des résultats positifs quand différents types d'applications de RV sont utilisés pour améliorer les mouvements du bras et de la main chez les enfants atteints de la paralysie cérébrale. Un bon nombre de ces études ont utilisé un environnement de RV à capture vidéo à deux dimensions, où l'enfant a joué des jeux en se voyant sur un écran de télévision. D'autres ont utilisé des consoles de jeux disponibles sur le marché ou des programmes d'ordinateur spécialisés qui incorporaient un affichage sur un grand écran (Fig. 2) avec une autre pièce d'équipement tel qu'un gant tactile.

### **Habiletés visuo-perceptives**

L'entraînement utilisant la RV a amélioré l'habileté d'un enfant à s'orienter et à naviguer à travers son espace. Toutefois, pour les

enfants présentant des incapacités sévères, des résultats positifs ont seulement été constatés si les enfants avaient reçu de l'entraînement cognitif (ex. : exercices pour améliorer les habiletés mentales et le niveau d'alerte) précédant les interventions de RV, et ces derniers ont aidé les enfants avec des troubles d'attention à mieux se concentrer et à apprendre à ignorer les distractions.

### **Habiletés sociales et gestion de la douleur**

La RV a été utilisée pour créer des environnements pour évaluer et traiter des problèmes de confiance en soi chez l'enfant, ainsi que leur habileté à participer dans des situations de jeu et leur niveau d'intégration sociale. Elle a aussi été utilisée pour distraire l'attention d'un enfant durant des procédures douloureuses, et en effet, des études démontrent que ces enfants étaient mieux capables de tolérer ces procédures quand ils ou elles étaient immergés dans un environnement de RV.

Même si ces études ont démontré des résultats positifs dans chacun



Figure 2. Un exemple d'une application de réalité virtuelle de conception individuelle dans laquelle l'apprenant essaie de pointer du doigt à partir de mouvements rapides et précis vers six cibles différentes. L'apprenant reçoit de l'information à propos de son succès par divers sons et images visuelles ainsi qu'en voyant les résultats indiquant combien de mouvements ont été réussis. Dans cette application, l'enfant est encouragé à répéter l'action plusieurs fois pour consolider l'apprentissage.

de ces domaines, la recherche en est encore aux stades préliminaires. En ce moment, il est possible de conclure que les interventions de RV sont sécuritaires et plausibles à utiliser avec les enfants atteints de paralysie cérébrale. Un plus grand nombre d'études de recherche est nécessaire afin de confirmer des hypothèses sur l'efficacité des applications de RV et de développer des instructions sur l'intensité optimale de traitements nécessaire pour atteindre les divers buts de traitement.

## Perspectives des cliniciens

*Darcy Fehlings, MD, MSc, FRCPC  
Directeur-Physicien, Programme de  
développement de l'enfant,  
Hôpital de réhabilitation pour enfants Holland  
Bloorview  
Professeur associé, Université de Toronto*

Les enfants et les jeunes atteints de paralysie cérébrale (PC) et leurs familles commencent à explorer des systèmes de réalité virtuelle chez eux qui sont disponibles sur le marché, tel que le système « Wii », en tant que complément aux interventions traditionnelles de réhabilitation. Dans le Programme de développement de l'enfant à l'Hôpital de réhabilitation pour enfants Holland Bloorview, quelques enfants avec la PC comportant une gamme d'habiletés physiques, de l'utilisation de la chaise roulante à la marche indépendante, sont en train de rapporter qu'ils ou qu'elles jouent aux jeux de sports Wii et s'amuse à jouer virtuellement du golf, du tennis, de la boxe, du bowling et le programme de conditionnement physique. Les enfants et les parents indiquent qu'ils ont du

plaisir à jouer ces jeux, et les jouent souvent pour une demi-heure à chaque jour, jouant en équipe avec les membres de leur famille et leurs amis. Ils ont noté des bienfaits, incluant l'amélioration de leur équilibre quand ils se tiennent debout, un contrôle rehaussé de leurs mains ainsi qu'un meilleur « conditionnement physique ». Plusieurs enfants rapportent aussi qu'ils ou qu'elles aiment l'aspect compétitif de battre leurs scores précédents. Les physiothérapeutes à Holland Bloorview commencent maintenant à incorporer le système « Wii » en thérapie. Le programme de physiothérapie « Fit "n" Flex », conçu pour les enfants atteints de PC qui utilisent des marchettes, incorpore le jeu de boxe « Wii » dans leur programme d'entraînement de circuit pour travailler sur l'équilibre en position debout et sur le conditionnement physique.

## Perspectives des enfants et familles

Carmen, 11 ans, souffre de diplégie spasmodique (Système de Classification de la Fonction Motrice Globale de la Paralysie Cérébrale, niveau I). Ça fait 2 ans qu'elle utilise le Wii à la maison. Voici ses commentaires:

« C'est une bonne façon de devenir active et de s'amuser à jouer différents jeux. J'aime que je puisse interagir avec le jeu. Le yoga est une bonne façon d'étirer mes muscles. J'aime les activités de musculation pour bras et jambe, et je suis en train de devenir plus forte. Le soccer, le pingouin et les jeux de funambule m'ont aidée avec mon équilibre. Je ne m'ennuie pas en jouant ces jeux parce que je peux accéder à de nouveaux niveaux. »

La maman de Carmen rajoute que « Le yoga du Wii nous a aidé à nous intéresser au yoga. Nous faisons maintenant du yoga mère-fille ensemble dans un cours offert dans la communauté, ainsi que de suivre un vidéo sur le yoga. »

## Autres lectures et ressources

- \* Site internet: International Society for Virtual Reality: <http://www.isvr.org/>
- \* Laufer, Y. & Weiss, P.L. (2011). Virtual reality in the assessment and treatment of children with motor impairment: a Systematic review. *Journal of Physical Therapy Education*, 25 (1), 59-71, 2011.
- \* Levac, D. & Missiuna, C. An update on the use of virtual reality technology to improve movement in children with physical impairments, 2009. Canchild Centre for Childhood Disability Research. <http://www.canchild.ca/en/canchildresources/VirtualRealityTechnology.asp>
- \* Parsons TD, Rizzo AA, Rogers S, York P. Virtual reality in paediatric rehabilitation: a review. *Developmental Neurorehabilitation*, 12: 224-238, 2009.
- \* Rizzo AA. Virtual reality and disability: Emergence and challenge. *Disability and Rehabilitation*, 4:567-569, 2002.
- \* Sandlund M, McDonough S, Hager-Ross C. Interactive computer play in rehabilitation of children with sensorimotor disorders: a systematic review. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 51:173-179, 2009.
- \* Snider L, Majnemer A, Darsaklis V. Virtual reality as a therapeutic modality for children with cerebral palsy: Subject review. *Developmental Neurorehabilitation*, 13; 120-128, 2010.