

Dominique Wunderle, Francesco Carrino, Robin Cherix et Geneviève Piérart

ID-Tech, ou s'exercer à traverser un passage piéton en réalité virtuelle

Résumé

Ce projet a pour but de développer un casque de réalité virtuelle avec des scénarios permettant l'apprentissage des déplacements dans l'espace public par des jeunes présentant une déficience intellectuelle. Une étude de faisabilité a été réalisée auprès de 15 jeunes de 9 à 18 ans : elle montre un bon niveau d'acceptabilité du casque, une immersion rapide des jeunes dans l'environnement virtuel, une compréhension de la tâche ainsi qu'une bonne adaptabilité de l'outil aux besoins individuels.

Zusammenfassung

Ziel des hier vorgestellten Projekts ist die Entwicklung eines Helms für virtuelle Realität. Mittels dessen Szenarien können junge Menschen mit kognitiven Einschränkungen lernen, sich im öffentlichen Raum fortzubewegen. Dazu wurde eine Machbarkeitsstudie mit 15 Kindern und Jugendlichen zwischen 9 und 18 Jahren durchgeführt. Die Resultate zeigen eine gute Akzeptanz des Helms, eine rasche Immersion der Jugendlichen in die virtuelle Umwelt, ein Verständnis der Aufgabe sowie gute Anpassungsmöglichkeiten des Hilfsmittels an individuelle Bedürfnisse.

Permalink : www.szh-csps.ch/r2019-12-07

Une collaboration entre le travail social et les ingénieurs en informatique

Dans la pratique, les éducateurs sociaux, les enseignants spécialisés et les parents font preuve de créativité et d'adaptabilité pour proposer différents moyens aux jeunes ayant une déficience intellectuelle (DI) pour apprendre les actions de la vie quotidienne. Les déplacements dans l'espace public font partie de ces apprentissages et comportent de nombreux défis : selon une étude menée auprès de parents d'enfants neurotypiques de 8 à 14 ans apprenant à se déplacer seuls (Rivière, 2017), la principale préoccupation des parents concerne la protection de l'enfant vis-à-vis des accidents de la circulation et des inconnus. L'apprentissage de l'autonomie est modulé par un élargissement continu des espaces dans lesquels l'enfant se déplace seul (des espaces protégés à la

« grande ville ») et par une réduction progressive de l'aide fournie par les parents (accompagner l'enfant en lui fournissant des consignes, le suivre à distance puis le laisser se déplacer seul). Pour traverser un passage piéton et selon les compétences de l'enfant, le professionnel va prévoir un exercice en classe, l'accompagner plusieurs fois au bord d'un passage piéton, d'abord équipé de feux de circulation, puis sans feux. Cette action est décrite précisément dans le plan d'étude romand. Les policiers viennent dans les classes de 1^{er} et 2^e HARMOS¹ pour leur apprendre à : « S'ARRÊTER – REGARDER des 2 côtés – ÉCOUTER – TRAVERSER en marchant! ».

Pour les personnes avec une DI, l'apprentissage des déplacements est plus com-

¹ www.fr.ch/pol/police-et-securite/criminalite-ordre-public-et-circulation/education-routiere

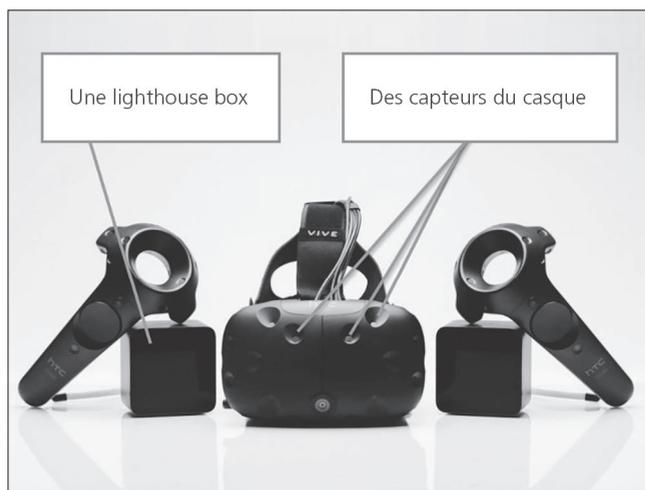


Figure 1 : Casque de réalité virtuelle

plexe sur le plan cognitif, social et pratique. Elles rencontrent des difficultés à identifier des points de repère, apprendre des itinéraires et initier des changements en cas de perturbation de la routine. Sur le plan social, elles ont tendance à privilégier les indices sociaux (par exemple le fait que les personnes autour d'elles montent dans un bus) aux indices pratiques (par exemple le numéro du bus). Elles peuvent avoir des appréhensions à entrer en relation pour demander de l'aide ou, au contraire, entrer en relation de manière inadéquate avec des personnes inconnues. Enfin, la gestion des émotions en cas d'imprévu peut s'avérer compliquée (Mengue-Topio, Bachimont, & Courbois, 2017).

Apprendre à traverser la route de manière sécuritaire en constitue l'une des premières étapes, souvent indispensable pour se rendre à l'école ou sur son lieu de loisir. Pour certains jeunes, cet apprentissage est complexe. Trois aspects doivent être pris en compte : la maîtrise de l'action, la confiance en soi par rapport à la réalisation de la tâche et la confiance de l'entourage pour oser réduire son soutien et augmenter le pé-

rimètre d'autonomie du jeune (Normand-Guérrette, 2012). Pour le professionnel, il est parfois difficile d'organiser l'exercice dans la réalité de manière répétée et avec une variation suffisante des stimuli tels que la visibilité, la densité de la circulation ou les conditions météorologiques. Les jeunes avec une DI ont, davantage que les autres, besoin d'expérimenter les situations pour les apprendre et de bénéficier d'un programme d'apprentissage très structuré (*ibid.*), ce qui peut sembler compatible avec les aléas de la circulation routière.

Notre environnement offre cependant de nouvelles opportunités avec le développement de la réalité virtuelle et sa démocratisation, comme en témoigne en 2016, la mise sur le marché par Sony de jeux vidéos programmés pour être joués avec un casque de réalité virtuelle (Figure 1).

« La réalité virtuelle (ou VR pour Virtual Reality) est une technologie informatique qui simule la présence physique d'un utilisateur dans un univers virtuel généré par un ordinateur, une console de jeu ou un smartphone et dans lequel l'utilisateur en question peut évoluer et interagir avec les éléments qui composent cet univers. »² « Un casque de réalité virtuelle, aussi appelé visiocasque, est un dispositif d'affichage qui permet à la personne qui le porte de vivre une expérience sensorielle dans un monde virtuel numérique. Porté sur la tête, le casque, ou masque, installe un écran devant chaque œil et s'accompagne généralement d'une paire d'écouteurs. »³

Le matériel se développe et les prix deviennent suffisamment abordables pour envisager l'utilisation de cet outil en classe ou

² <https://fictionreelle.fr/definition-realite-virtuelle>

³ www.futura-sciences.com/tech/definitions/technologie-casque-realite-virtuelle-15064

en groupe éducatif. La réalité virtuelle constitue une alternative intéressante pour développer en toute sécurité les habiletés liées aux déplacements dans l'espace public, mais il existe peu de recherches basées sur la VR, impliquant des personnes avec une DI et ayant comme objet l'apprentissage de compétences telles que traverser la route et prendre le bus (p. ex. Lingwood et al., 2018). Ces recherches ont montré un transfert des connaissances acquises lors des sessions d'entraînement en VR vers la réalité.

Forts de ce constat, la Haute école de travail social de Fribourg (HETS-FR) et le laboratoire HumanTech de la Haute école d'ingénierie et d'architecture de Fribourg (HEIA-FR), qui travaille avec cette technologie VR, ont décidé de développer un projet visant à explorer les possibilités d'usage d'un casque de VR avec des jeunes présentant une DI dans le cadre d'apprentissage de situations potentiellement à risque. Ils ont développé des scénarios de la vie quotidienne en réalité virtuelle tels que traver-

ser un passage piéton ou descendre au bon arrêt de bus. Le présent article présente les résultats d'une étude de faisabilité.

Le projet ID Tech

Ce projet est destiné à des jeunes âgés de 10 à 18 ans ayant une DI légère à moyenne. Il a pour but de développer en réalité virtuelle des scénarios de la vie quotidienne liés à l'apprentissage des déplacements dans l'espace public. L'approche classique de ce type d'apprentissage consiste à simuler ces situations dans le monde réel sous la surveillance d'un accompagnant jusqu'à ce que la personne soit autonome. Celles-ci présentent des risques, peuvent être compliquées à mettre en place, mobilisent plusieurs personnes et prennent beaucoup de temps. Les scénarios virtuels ont l'avantage d'être reproductibles autant de fois que nécessaire en un rien de temps, de ne présenter aucun risque physique et de ne mobiliser que le sujet et l'accompagnant. Il ne s'agit pas de remplacer les simulations réelles,

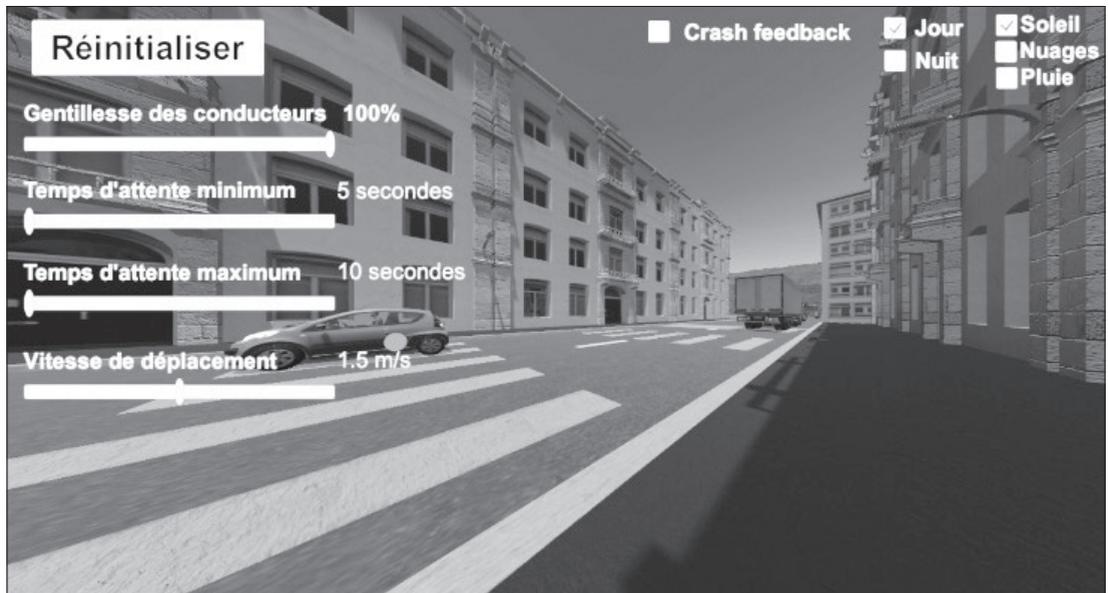


Figure 2 : Paramétrage des différents critères d'apprentissage

mais de diminuer leur occurrence pour l'obtention d'un résultat satisfaisant.

L'objectif de l'étude de faisabilité était de répondre aux questions suivantes : les jeunes avec une DI ont-ils déjà pratiqué cette technologie ? Accepteront-ils de porter un casque imposant et lourd ? Comprendront-ils et réaliseront-ils l'exercice en réalité virtuelle ? Auront-ils la nausée ? Différentes questions concernaient les professionnels : sauront-ils installer le matériel ? Quels seront les aménagements à mettre en place (pictogrammes explicatifs, déroulement de l'expérience, etc.) ?

Pour répondre à ces questions, un scénario a été programmé et testé d'abord avec six enfants sans DI puis avec 15 jeunes avec DI. Il consistait à traverser un passage piéton sans feux de circulation. La programmation du scénario « traverser un passage piéton » s'est basée sur les critères suivants (Figure 2) :

- l'environnement dans le casque est le plus proche possible du contexte helvétique (type de passage piéton, de voitures, de rues, etc.) ;
- il offre différentes options météorologiques : jour/nuit, beau temps/pluie ;
- il produit un son correspondant aux véhicules qui passent et au temps qu'il fait ;
- il propose un pourcentage modulable de « gentillesse » des conducteurs (propension à ralentir et s'arrêter quand l'utilisateur manifeste son intention de traverser) ;
- il enregistre le chemin parcouru, les mouvements de la tête et ceux des yeux ;
- il chronomètre le temps dont l'utilisateur a eu besoin pour traverser.

Déroulement de l'expérience

L'équipe de recherche, secondée d'étudiants en travail social, a préparé une lettre, un dossier explicatif, un questionnaire et une déclaration de consentement destinés aux parents de jeunes avec DI. Ces documents ont été relayés par le directeur, l'enseignant ou l'éducateur du jeune travaillant dans l'une des six structures intéressées par le projet ID Tech⁴. En collaboration avec la HEIA-FR, un protocole pour le déroulement de l'expérience a été établi. Les étudiants ont élaboré un questionnaire en FALC destiné aux jeunes et produit des pictogrammes en lien avec l'expérience. Deux grilles d'observation ont également été construites dans le but de recueillir des informations avant, pendant et après l'expérimentation.

L'expérimentation se déroulait en présence de trois personnes : un informaticien et en principe deux autres travailleurs sociaux. Un travailleur social était là pour accompagner le jeune durant l'expérience selon ses besoins (explications, guidance, encouragement oral, etc.), tandis que l'informaticien et le second travailleur social réalisaient l'observation (Figure 3). L'expérience était structurée en cinq étapes : l'accueil du jeune et de son accompagnant avec une présentation du déroulement des 45 minutes suivantes ; la proposition de se familiariser à la réalité virtuelle et au casque VR en jouant à l'un des deux jeux présélectionnés (bulles musicales ou airhockey) ; le moment de débriefing pour vérifier comment le jeune a vécu l'expérience et évaluer s'il souhaite continuer ; l'explication de l'exercice *traverser un passage piéton* ; l'expérience en elle-même où le jeune doit tra-

⁴ CPCJB Tavannes, Fondation de Verdeil : Lausanne et Payerne, La Strada Lausanne, Fondation les Buissonnets Fribourg, Fondation Pèrène Jura.



Figure 3 : Déroulement de l'expérimentation

verser quatre passages piétons à la suite avec quatre variantes progressives possibles en combinant la visibilité jour/nuit/pluie et la gentillesse des conducteurs de 100 % ou 75 %. Entre chaque étape, il était proposé de faire une pause et de vérifier si le jeune souhaitait poursuivre l'exercice. Finalement, le jeune répondait à un questionnaire final. Les observateurs ont également rempli le leur.

Résultats de l'étude de faisabilité du projet ID Tech

De fin 2018 à juin 2019, nous avons mené l'expérience 18 fois auprès de 15 jeunes dont 3 ont participé deux fois avec cinq mois d'intervalle. Les participants avaient entre 9 et 18 ans, la moyenne était de 13.8 ans. Les parents de quatre filles et onze garçons ont accepté que leur enfant participe. Les quinze jeunes avaient une DI, plusieurs d'entre eux présentant un autre trouble associé (par ex. : troubles du spectre de l'autisme, trouble de l'attention, déficience vi-

suelle). Les parents avaient évalué dans le questionnaire initial la capacité de leur enfant à traverser la route avant l'expérience sur une échelle de 1 (le participant sait traverser le passage) à 5 (le participant ne sait pas du tout traverser le passage). Le score moyen était de 4.12.

Nous avons constaté que les jeunes utilisaient au quotidien le smartphone, la tablette et/ou les jeux vidéo sur consoles. Cinq d'entre eux avaient déjà pratiqué la réalité virtuelle chez eux, chez un copain, dans un musée ou lors d'une manifestation. Les jeunes étaient sensibilisés par la pratique des technologies et donc n'ont pas été surpris par l'ordinateur, les fils reliant le casque VR et l'utilisation d'une manette pour se déplacer dans la rue et le passage piétons virtuels. Une personne a refusé de faire l'expérience, une autre a eu un malaise lié à la réalité virtuelle (cinétose). Trois participants n'ont pas compris ce qui était attendu.

Nous avons adapté nos explications et utilisé les pictogrammes en fonction des be-

soins des jeunes (par exemple en utilisant le terme « passage à zèbre »), mais aussi dans l'accompagnement proposé durant l'expérience. Nous avons enregistré les données de 175 traversées de passage piéton.

Poursuivre la recherche nous permettra de mieux évaluer la capacité de transfert de connaissances acquises dans un environnement virtuel vers la réalité.

Nous avons obtenu les résultats suivants : les jeunes n'ont pas été gênés par le matériel (casque et câbles) à l'exception d'une participante qui a trouvé le casque lourd, mais qui a poursuivi l'expérience jusqu'au bout. La simulation s'est montrée suffisamment réaliste pour que les jeunes s'immergent rapidement dans l'environnement virtuel. Le scénario prévoyait que le jeune pouvait entrer en collision avec la voiture s'il avait mal évalué la situation. Trois participants sont entrés une fois en collision avec un véhicule. Les réactions ont été les suivantes : deux ont été surpris et ont exprimé de la peur lors de la collision. Ils se sont montrés ensuite plus prudents et attentifs pour traverser la rue. Le troisième a réagi plus violemment en ôtant précipitamment son casque. Pour lui redonner confiance, nous lui avons proposé de s'entraîner sans véhicules circulant sur la route. Avec la programmation d'un écran rouge, du bruit du crissement des pneus et le signal d'alarme sonore de l'ambulance, il s'agissait de faire prendre conscience au jeune de la dangerosité même s'il est dans un espace virtuel. Notre but était d'éviter qu'il ne se mette en danger en traversant un passage piéton dans la réalité.

Dans leur ensemble, les jeunes ont montré une capacité à s'immerger dans un environnement virtuel. Trois participants ont décrit l'expérience comme réelle, voire très réelle ; six ont dit qu'elle ressemble plutôt à un jeu ; les autres participants n'ont pas su s'exprimer à ce sujet. Certaines réactions verbales ou non verbales spontanées ont été observées (faire signe avec la main au conducteur ou s'énerver contre ceux qui ne les laissent pas passer).

Le casque VR nous a permis de suivre ce que les jeunes regardaient par le système *eye tracking*. Nous avons observé et mieux compris comment ils se comportaient vis-à-vis de leurs déplacements dans une rue et par rapport à la circulation. Dans une situation, nous avons pu rassurer les parents et les éducateurs en indiquant que le jeune regardait correctement le trafic avant de s'engager. Ils lui ont fait confiance et lui ont laissé plus d'autonomie pour traverser les passages piétons.

Nous avons mesuré les temps d'attente devant le passage piéton et constaté que la majorité des jeunes prenaient confiance et que les délais se réduisaient à chaque passage.

Ces premiers résultats sont encourageants et démontrent la faisabilité de notre approche. La majorité des participants (10 sur 15) ont rapidement compris le but de l'expérience, comment se déplacer dans l'environnement virtuel et ce qu'ils devaient faire pour atteindre l'objectif.

Grâce à ces expériences, nous avons montré une bonne acceptabilité de la réalité virtuelle auprès des jeunes avec une DI. Nous avons aussi constaté l'hétérogénéité du public cible qu'il faudra prendre en compte en proposant des scénarios plus flexibles et adaptés aux besoins spécifiques de chacun. Avec la HEIA, il s'agira de développer des

fonctionnalités à la demande d'une institution ou d'une école spécialisée, voire en ajoutant des scénarios complètement nouveaux pour permettre l'apprentissage de nouvelles situations.

Poursuivre la recherche nous permettra de mieux évaluer la capacité de transfert de connaissances acquises dans un environnement virtuel vers la réalité. Pour atteindre cet objectif, il s'agira de répéter les expériences à intervalles réguliers avec un plus grand nombre de jeunes sur une période de temps suffisamment longue. Nous souhaitons mieux discerner si l'amélioration des performances est due aux compétences relatives à la traversée de rue ou à un progrès dans la maîtrise de l'outil. Le projet contiendra trois temps d'évaluation (initiale, continue et finale) concernant l'apprentissage, le transfert et la généralisation des comportements. L'efficacité de l'intervention sera évaluée sur la base de protocoles à cas unique (Petitpierre & Lambert, 2014).

Conclusion

Cette première phase du projet a contribué à construire un bel espace de collaboration entre les deux HES, mais également avec les partenaires du terrain et les parents des jeunes. Nous souhaitons poursuivre dans cette lignée avec pour objectif de permettre aux jeunes avec une DI d'acquérir des compétences avec le soutien de la technologie.

Références

- Lingwood, J., Blades, M., Farran, E. K., Courbois, Y., & Matthews, D. (2018). Using virtual environments to investigate wayfinding in 8- to 12-year-olds and adults. *Journal of Experimental Child Psychology*, 166, 178–189.
- Mengue-Topio, H., Bachimont, F., & Courbois, Y. (2017). Influence des stimuli sociaux sur

l'apprentissage de l'utilisation des transports en commun chez les personnes avec une déficience intellectuelle. *Revue suisse de pédagogie spécialisée*, 3, 7-13.

- Normand-Guérrette, D. (2012). *Stimuler le potentiel d'apprentissage des enfants et adolescents ayant besoin de soutien*. Québec: Presses de l'Université du Québec.
- Petitpierre, G., & Lambert, J.-L. (2014). Les protocoles expérimentaux à cas unique dans le champ des déficiences intellectuelles. In G. Petitpierre & B.-M. Martin-Willemin (Eds.), *Méthodes de recherche dans le champ de la déficience intellectuelle. Nouvelles postures et nouvelles modalités* (pp. 57-102). Berne: Peter Lang.
- Rivière, C. (2017). Du domicile à la ville: étapes et espaces de l'encadrement parental des pratiques urbaines des enfants. *Espaces et sociétés*, 1(168-169), 171-188.

Remerciements

Nous remercions les directeurs, enseignants et éducateurs des six structures partenaires pour leur accueil et leur soutien.

Présentation du projet:

<http://idtech.hets.humantech.institute>



Dominique Wunderle
Professeure
Haute école de travail social
HES-SO Fribourg
dominique.wunderle@hefr.ch



Francesco Carrino
PhD, Chercheur
Haute école d'ingénierie et
d'architecture de Fribourg
HES-SO Fribourg
francesco.carrino@hefr.ch



Robin Cherix
Développeur
Haute école d'ingénierie et
d'architecture de Fribourg
HES-SO Fribourg
Robin.cherix@hefr.ch



Dr Geneviève Piérart
Professeure
Haute école de travail social
HES-SO Fribourg
genevieve.pierart@hefr.ch

Impressum

Revue suisse de pédagogie spécialisée
4/2019, décembre 2019, 9^e année
ISSN 2235-1205

Éditeur

Fondation Centre suisse
de pédagogie spécialisée (CSPS)
Maison des cantons
Speichergasse 6, CH – 3001 Berne
Tél. +41 31 320 16 60, Fax +41 31 320 16 61
csp@csps.ch, www.csps.ch

Rédaction et production

redaction@csps.ch
Responsable : Roman Lanners
Coordination et rédaction : François Muheim
Relecture : Géraldine Ayer, Melina Salamin
Layout : Anne-Sophie Fraser

Parution

Mars, juin, septembre, décembre

Décali rédactionnel

Pour le n°2, juin 2020 : 1^{er} février 2020
Pour le n°3, septembre 2020 : 1^{er} mai 2020

Annonces

annonces@csps.ch
Décali : le 10 du mois précédent la parution
1/1 page : CHF 660.–
1/2 page : CHF 440.–
1/4 page : CHF 220.–
TVA exclue

Tirage

500 exemplaires

Impression

Ediprim SA, Bienne

Abonnement annuel

Numérique : CHF 34.90 (TVA incluse)
Papier : CHF 39.90 (TVA incluse)
Combiné : CHF 44.90 (TVA incluse)

Numéro unique

Papier : CHF 9.90 (TVA incluse), plus port
Numérique : 7.90 (TVA incluse)

Reproduction

Reproduction des articles autorisée avec
accord préalable de l'éditeur.

Responsabilité

Les textes publiés dans cette revue sont de
la responsabilité de leurs auteurs. Ils ne
réflètent pas forcément l'avis de la rédaction.

Informations

www.csps.ch/revue | csp@csps.ch

