

# AVA: Assistance de Visée Audio pour rendre les jeux de tirs VR accessibles aux personnes aveugles et malvoyantes

APAVOU Florian, BOUCHARA Tifanie, BOURDOT Patrick  
Equipe VENISE, LISN, CNRS-Univ. Paris-Saclay

## 1 Introduction

Les jeux vidéo sont une source importante de divertissement et d'interactions sociales, mais restent largement inaccessibles aux personnes aveugles et malvoyantes (PAM) [1]. Bien que des options d'accessibilité commencent à être intégrées<sup>1</sup>, l'offre reste encore limitée. Parallèlement, la réalité virtuelle (VR) se développe rapidement, offrant de nouvelles possibilités d'interactions immersives accessibles [2]. Cependant, les PAM en sont souvent exclues en raison du manque de solutions adaptées.

Notre objectif est de développer des outils facilitant l'intégration de bonnes pratiques d'accessibilité dès la conception des expériences VR. Nous nous concentrons particulièrement sur la visée dans les First-Person Shooter (FPS) VR, un genre populaire. Alors que des aides existent pour d'autres contrôles (manette et clavier-souris), comme la visée automatique, notre objectif est de recréer le défi de la visée, un aspect clé du plaisir des jeux de tir. Cette tâche, reposant sur des repères visuels précis, est difficilement accessible sans alternatives sensorielles efficaces.

---

1. <https://www.thegameawards.com/news/meet-our-2024-accessibility-nominees>

Pour y remédier, nous utilisons la sonification, qui est la transmission d'informations non-sonores en sons non parlés [3], afin de guider les joueurs PAM dans leur visée et de leur permettre d'identifier et d'atteindre leurs ennemis.

## **2 Accessibilité des jeux de tirs en VR**

### **2.1 Aide à la Visée Audio**

Le système AVA (Audio-Based Virtual Aiming System) a pour but d'améliorer l'accessibilité des jeux de tir en VR pour les PAM en utilisant la sonification comme alternative aux repères visuels. Plusieurs méthodes de sonification sont explorées afin d'optimiser simultanément la précision et la rapidité des tirs.

Dans une étude précédente [4], la comparaison de quatre méthodes a montré que les participants étaient suffisamment précis dans leurs tirs, mais manquaient de vitesse. Pour améliorer ce point, nous menons actuellement deux expérimentations successives :

- Effet du centre sonore : Comparaison des performances avec et sans son au centre de la cible.
- Effet de la spatialisation : Étude de l'impact de la spatialisation du son sur l'efficacité du guidage.

### **2.2 Combat à cibles multiples**

Un autre défi que nous souhaitons explorer est la gestion d'un environnement de jeu dynamique avec des cibles multiples, où le joueur doit identifier rapidement ses ennemis, leur position et leur dangerosité pour les éliminer. Une future étude visera à évaluer et à affiner, par un processus itératif, différentes méthodes d'interaction en VR, permettant aux joueurs aveugles

et malvoyants de localiser et d'attaquer efficacement plusieurs cibles dans un contexte de combat. Les participants testeront diverses solutions issues de la littérature et développées en interne, qu'elles proviennent de jeux non VR [5, 6] ou de contextes VR non ludiques [7]. L'objectif est d'identifier les approches les plus adaptées à la VR en optimisant la rapidité d'identification des ennemis, l'autonomie du joueur dans ses décisions et l'efficacité en combat, tout en minimisant la surcharge cognitive.

### 3 Conclusion

Ce projet vise à améliorer l'accessibilité des jeux de tir en VR et à intégrer des technologies inclusives dès la conception des expériences. En optimisant les mécanismes d'assistance audio, nous espérons offrir une expérience de jeu plus immersive et accessible pour les PAM, tout en permettant une pratique mixte entre joueurs voyants et non-voyants.

### Références

- [1] Ronny Andrade, Melissa J. Rogerson, Jenny Waycott, Steven Baker, and Frank Vetere. Playing blind : Revealing the world of gamers with visual impairment. In *Proceedings of the 2019 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, page 1–14. ACM, May 2019.
- [2] Martez Mott, Edward Cutrell, Mar Gonzalez Franco, Christian Holz, Eyal Ofek, Richard Stoakley, and Meredith Ringel Morris. Accessible by design : An opportunity for virtual reality. In *2019 IEEE International Symposium on Mixed and Augmented Reality Adjunct (ISMAR-Adjunct)*, page 451–454, October 2019.
- [3] Tim Perkis and Gregory Kramer. *Auditory Display : Sonification, Audification, and Auditory Interfaces*, volume 19. 1995.

- [4] Florian Apavou, Tifanie Bouchara, and Patrick Bourdot. Accessibility of shooting task for blind and visually impaired : A sonification method comparison. In *Proceedings of the 29th International Conference on Auditory Display (ICAD2024)*, page 81–88. International Community for Auditory Display, June 2024.
- [5] Vishnu Nair, Jay L. Karp, Samuel Silverman, Mohar Kalra, Hollis Lehv, Faizan Jamil, and Brian A. Smith. Navstick : Making video games blind-accessible via the ability to look around. In *The 34th Annual ACM Symposium on User Interface Software and Technology*, page 538–551, October 2021.
- [6] Vishnu Nair, Shao-en Ma, Ricardo E. Gonzalez Penuela, Yicheng He, Karen Lin, Mason Hayes, Hannah Huddleston, Matthew Donnelly, and Brian A. Smith. Uncovering visually impaired gamers' preferences for spatial awareness tools within video games. In *Proceedings of the 24th International ACM SIGACCESS Conference on Computers and Accessibility*, page 1–16. Association for Computing Machinery, October 2022.
- [7] Tiger F. Ji, Brianna Cochran, and Yuhang Zhao. Vrbubble : Enhancing peripheral awareness of avatars for people with visual impairments in social virtual reality. In *Proceedings of the 24th International ACM SIGACCESS Conference on Computers and Accessibility*, page 1–17. Association for Computing Machinery, October 2022.