

Conception d'une Application Multisensorielle de Réalité Augmentée Destinée au Bien-être d'Enfants avec Autisme Modéré à Sévère

Valentin Bauer¹, Tifanie Bouchara², et Patrick Bourdot¹

¹ Université Paris-Saclay, CNRS, LISN, Equipe VENISE

² HeSam Université, CNAM, CEDRIC, Equipe ILJ



Introduction

Qu'est ce que l'autisme ?

- **Taux** : 1/100 personnes en Europe
- **Spectre** : Haut niveau (QI > 70); Bas niveau (QI < 70)
- **Triade** : Interaction + Communication + Intérêts restreints [1]
- **Troubles sensoriels** : 90% des TSA [2] : Surtout auditifs

Comment sont menées les interventions sensorielles ?

- **Besoins** : Précocité, individualisation, structuration [1]
- **Existantes** : Snoezelen [3], Thérapie d'Intégration Sensorielle [4], Musicothérapie [5]
- **Limites** : Manque de flexibilité, coût élevé

Quels sont les apports de la Réalité Étendue (XR) ?

- **Nouvelles technologies** : Prometteuses, attractives, possibles dans la sphère privée
- **Réalité Virtuelle et Augmentée** [6, 7] : Environnement multisensoriel sécurisé et contrôlable
- **Limites** : Etudes centrées sur compétences sociales et autisme de haut niveau

Quels sont les besoins des enfants selon les praticiens en XR ?

- Entretiens préalable avec 34 personnes de la communauté de l'autisme [8]
 - Rendre l'enfant disponible via un contexte multisensoriel adapté.
 - Se concentrer sur l'autisme de bas niveau, e.g. modéré à sévère

Objectif : Ce poster présente la conception de l'application *Magic Bubbles*, basée sur la plateforme *MirERA*, qui vise à rendre des enfants avec TSA de bas niveau disponibles en leur offrant une stimulation multisensorielle adaptée, afin de pouvoir ensuite accéder à des tâches complexes, comme par exemple la communication.

Conception centrée utilisateur - MirERA – Magic Bubbles

Cas d'usage initial

- **Inspiration** : 34 entretiens [8] + Interventions sensorielles courantes
- **Contenu** : - Environnement multisensoriel interactif : sons musicaux, visuels, etc.
- Intérêts autistiques courants (e.g. bulles) + individualisés (musique...)
- **Contrôle thérapeute** : Entend/voit ce que perçoit enfant via interface 2D

Recensement des besoins - Entretiens avec 2 psychologues et 1 psychiatre

- **Design de la tâche** : Collaboration; Rôle du thérapeute; etc.
- **Evaluation** : Qualitative + Quantitative
- **Équipement** : Résistant et portable
- **Présentation** : Information limitée ; effets d'action/réaction clairs

Adaptation aux besoins des enfants selon les praticiens

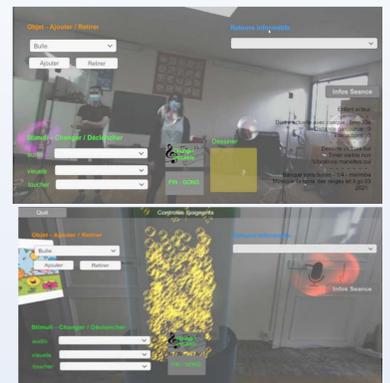


Fig. 1 : Magic Bubbles – Interface thérapeute

Pré-tests in-situ avec l'équipe soignante

Objectifs

1. Travailler ensuite avec les enfants autistes
2. Vérifier l'acceptabilité et l'intérêt des praticiens
3. Vérifier la cohérence de l'application vis-à-vis des besoins de l'équipe soignante
4. Obtenir des retours concernant le design.

Participants : 11 praticiens de profils variés

Activité : Test libre de l'application pendant ~5mn

Evaluation

- **Pendant test**
 - Prise de note des comportements et commentaires
- **Post test** : Questions semi-ouvertes sur :
 - Critères démographiques
 - Expérience utilisateur
 - Design
- **Analyse**
 - Grounded Theory, and lien avec [9]



Fig. 2 : Salle de tests au sein de l'hôpital de jour



Fig. 3 : Praticiens testant l'application

Résultats

Expérience utilisateur

- 11/11 engagés, même si 9/11 n'avaient pas d'expérience passée en XR
- 10/11 : bonne connexion à l'environnement réel.
 - Rassurant en vue tests à venir avec les enfants
- 8/13 : casque confortable.
 - Si inconfortable, les enfants le montreront tout de suite

Design

- Élément préféré :
 - Frapper les bulles sonores
- Modifications demandées par les praticiens :
 - Ajout d'une bulle enregistrement et d'un panneau pour dessiner
 - Suppression de l'affichage du chaperonne jugé anxiogène
 - Ajout de 2 types d'interactions avec les bulles : attraper et crever.

Autres

- Equipe clinique donne son accord pour les expériences à venir avec les enfants

Perspectives futures

Etude in-situ en cours à l'hôpital de jour André Bouloche

- **Participants** : 6 enfants avec TSA modéré à sévère, entre 11 et 14 ans
- **Durée** : Chaque enfant : participera à 5 séances
- **Hypothèse** : *Magic Bubbles* permet de rendre disponibles les enfants avant de travailler sur d'autres tâches plus complexes, concernant par exemple la communication.

[1] Haute Autorité de Santé, "Trouble du spectre de l'autisme Signes d'alerte, repérage, diagnostic et évaluation chez l'enfant et l'adolescent Méthode Recommandations pour la pratique clinique," Saint-Denis, La Plaine, 2018.

[2] C. E. Robertson and S. Baron-Cohen, "Sensory perception in autism," *Nat Rev Neurosci*, vol. 18, no. 11, Nov. 2017.

[3] G. E. Lancioni, A. J. Cuvo, and M. F. O'Reilly, "Snoezelen: an overview of research with people with developmental disabilities and dementia," *Disability and Rehabilitation*, vol. 24, no. 4, Jan. 2002.

[4] S. A. Schoen et al., "A Systematic Review of Ayres Sensory Integration Intervention for Children with Autism," *Autism Research*, p. aur.2046, Dec. 2018.

[5] D. Johnston, H. Egermann, and G. Kearney, "Innovative computer technology in music-based interventions for individuals with autism moving beyond traditional interactive music therapy techniques," *Cogent Psychology*, vol. 5, no. 1, Nov. 2018.

[6] P. Mesa-Gresa et al., "Effectiveness of Virtual Reality for Children and Adolescents with Autism Spectrum Disorder: An Evidence-Based Systematic Review," *Sensors*, vol. 18, no. 8, Aug. 2018.

[7] C. Berenguer et al., "Exploring the Impact of Augmented Reality in Children and Adolescents with Autism Spectrum Disorder: A Systematic Review," *IJERPH*, vol. 17, no. 17, Aug. 2020.

[8] Bauer, V., Bouchara, T., Bourdot, P., eXtended Reality for Autism Interventions: The Importance of Mediation and Sensory-Based Approaches. *At Journal of Autism and Developmental Disorders* [Accepted in review process stage 2]