

Réalité Mixte et TSA : Le jeu vidéo qui réinvente le diagnostic

Réduire des mois d'attente à 15 minutes d'immersion clinique sans sacrifier la précision.

The Clinical Blueprint



Projet PRISME
CHU Sainte-Justine
Université de Montréal

The Digital Playground



NotebookLM

DIAGNOSTIC DU TROUBLE DU SPECTRE DE L'AUTISME CHEZ L'ENFANT

Un jeu vidéo qui pourrait faire gagner du temps
Article écrit par MARIE-EVE COUSINEAU LA PRESSE.



Le CHU Sainte-Justine a développé un jeu vidéo de réalité mixte visant à aider les neuropsychologues qui procèdent au diagnostic du trouble du spectre de l'autisme chez l'enfant.

6 mois
1 an
2 ans

Les délais actuels pour obtenir une évaluation d'un neuropsychologue lors d'un soupçon de Trouble du Spectre de l'Autisme (TSA).

15 minutes

La durée du jeu de réalité mixte en clinique.

« Est-ce qu'avec 15 minutes dans ce jeu, on est capable d'obtenir le même style d'informations qui auraient pris une heure, deux heures avec le test plus classique ? »

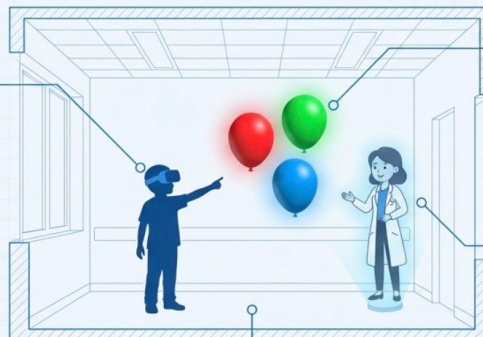
— Guillaume Dumas, chercheur au CHU Sainte-Justine

NotebookLM

Plus qu'un jeu : Une plateforme immersive de motricité et de cognition

1 Casque de Réalité Mixte

L'enfant reste conscient de la pièce de recherche du CHU Sainte-Justine tout en voyant des éléments holographiques.



2 Les Ballons

Le joueur se déplace physiquement pour faire éclater des ballons (rouge, vert, bleu) en les transperçant du doigt.

3 L'Avatar (Julie)

Un personnage virtuel qui observe, réagit, et félicite l'enfant lorsqu'il réussit, introduisant une dimension de lecture sociale.

4

Cible

Enfants et adolescents de 10 à 17 ans (cohortes TSA et neurotypiques).

NotebookLM

L'évolution du diagnostic : De la contrainte à l'engagement

Test Classique (Le standard)

- Format: Évaluation par un neuropsychologue.
- Durée: 1 à 2 heures.
- Expérience Patient: Forte charge mentale, fatigue.
- Résultat: Haute valeur clinique, mais difficilement scalable.

Le Prototype 2016 (La preuve de concept)

- Format: Machine testée sur 300 enfants (Institut Pasteur).
- Valeur Clinique: Détection validée des signes moteurs et non verbaux d'interaction.
- Expérience Patient: Rejet. Les enfants autistes étaient très directs : « Mon jeu vidéo était pourri parce que ce n'était pas un jeu vidéo, c'était plus une tâche prévue pour un laboratoire ».

Le Projet PRISME Actuel (L'innovation)

- Format: Jeu vidéo de réalité mixte 3D.
- Durée: 15 minutes.
- Expérience Patient: Engagement total. « On a plus de mal à récupérer le casque à la fin parce que justement, on a fait trop bien notre travail. C'est trop le fun ! »
- Résultat: Qualité de données optimale grâce à l'adhésion de l'enfant.

© NotebookLM

Le Parcours Patient : Un protocole clinique structuré en 12 étapes



Phase 1: Accueil & Préparation

- Signatures du consentement avec les parents.
- Test de motricité fine (Purdue Pegboard).
- L'enfant est mis en confiance dans un environnement clinique standard.



Phase 2: Immersion Réalité Mixte (PRISME)

- Calibration du casque et mode Freeplay.
- Test de motricité globale (BOT-3).
- Modes cognitifs et moteurs intégrés (deviner la couleur, vitesse d'éclatement).
- 15 minutes de capture intensive de données comportementales.

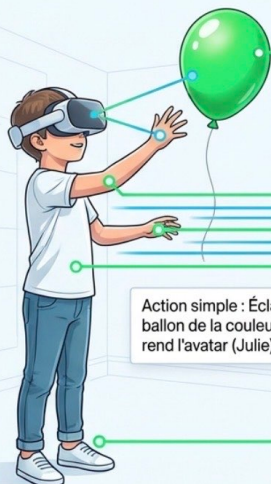


Phase 3: Bilan & Récompense

- Questionnaire de satisfaction de l'enfant.
- Cadeau et débriefing final.
- Le patient repart avec une expérience positive de l'hôpital.

© NotebookLM

Le Moteur de Données : Transformer le jeu en biomarqueurs



Espace et Motricité

- Mouvements physiques de l'enfant dans la pièce.
- Vitesse et nombre total de ballons éclatés.

Attention Visuelle

- Suivi oculaire (Eye-tracking).
- Cartographie continue des mouvements du regard.

Cognition et Sociabilité

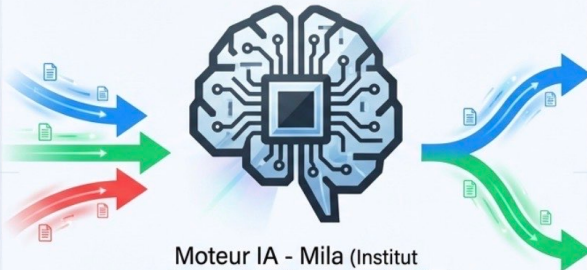
- Temps de réaction exact (entre l'apparition du ballon et l'éclatement).
- Rétention des règles (mémoire de travail).
- Interprétation des signaux sociaux émis par l'avatar.

NotebookLM

Le rôle de l'Intelligence Artificielle (Partenariat Mila)

Des milliers de points de données brutes capturés en 15 minutes.

Issues des mouvements, du regard, et des interactions de l'enfant dans le jeu.



Moteur IA - Mila (Institut québécois d'intelligence artificielle)

« L'IA est programmée pour utiliser toutes les données collectées pendant le jeu afin de prédire des scores neuropsychologiques ainsi que le diagnostic [de TSA]... »

1. Prédiction des scores neuropsychologiques

2. Prédiction du diagnostic de TSA

Statut actuel : Phase de Validation Clinique. Une trentaine d'enfants (TSA et non-TSA) participent actuellement. Objectif selon Mariem Hafsa (responsable du projet) : « S'assurer que l'outil qu'on est en train de faire a une valeur clinique et que les analyses qu'on a ont du sens. »

NotebookLM

L'Analogie Radiologique : Augmenter l'humain, ne jamais le remplacer

RADIOLOGIE



Pas question de remplacer les neuropsychologues.
Ils seront toujours responsables d'expliquer les
résultats d'évaluation et de poser le diagnostic.

NEUROPSYCHOLOGIE



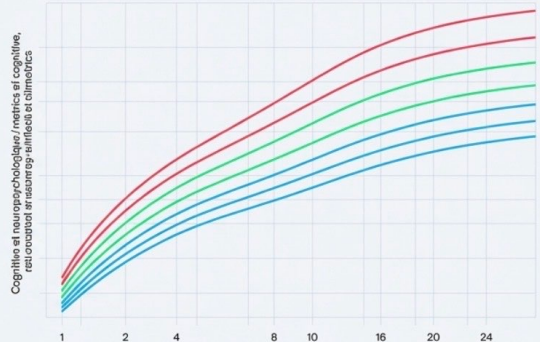
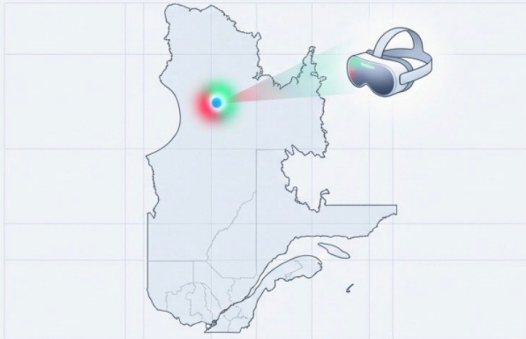
« En radiologie, on n'a pas remplacé les radiologues. On a remplacé les méthodes pour faire les analyses. C'est quand même un radiologue qui fait le rapport à la famille. »

— Guillaume Dumas

Le jeu vidéo de réalité mixte est l'équivalent cognitif d'une IRM : un outil de capture d'une précision inédite, nécessitant une expertise humaine pour l'interprétation.

© NotebookLM

L'Horizon : Accessibilité universelle et suivi longitudinal



Démocratiser le Diagnostic

« Notre jeu peut être déployé facilement. Il faut juste le casque. »

L'ambition est de briser les barrières géographiques et de permettre le diagnostic de TSA chez les enfants des régions éloignées, comme dans le Nord-du-Québec, sans imposer des déplacements épuisants aux familles.

La Courbe de Développement

L'objectif à long terme : Créer une courbe de développement cognitif et neuropsychologique.

« Un peu comme les courbes de croissance. » — Un outil standardisé permettant de suivre l'évolution neurologique de l'enfant tout au long de sa vie.

© NotebookLM