

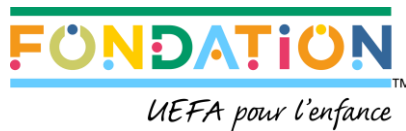
# Rapport intermédiaire

Ce rapport a été réalisé dans le cadre du projet  
« Logiciel pour l'entraînement combiné à l'interaction sociale collaborative et à  
l'apprentissage moteur dans le trouble du spectre de l'autisme »

Auteurs :

TEDyBEAR : Jacqueline NADEL, Gaël POLI  
LIMSI-CNRS : Tom GIRAUD, Jean-Claude MARTIN, Elise PRIGENT

Ce rapport a été réalisé dans le cadre du projet « Logiciel pour l'entraînement combiné à l'interaction sociale collaborative et à l'apprentissage moteur dans le trouble du spectre de l'autisme » soutenu dans le cadre de l'Axe 3 du programme « Autisme et Nouvelles Technologies » par la Fondation UEFA pour l'Enfance et la Fondation Orange.



Tedybear

Tedybear est un ensemble de centres médico-sociaux à caractère expérimental dédiés à l'éducation de jeunes enfants avec trouble du spectre de l'autisme (TSA) âgés de 3 à 11 ans, dont la plupart sont non verbaux. Ces centres sont agréés par l'ARS d'Ile de France. L'un est implanté à Saint-Cloud, l'autre plus récent est situé à Paris.

TEDyBEAR a développé un concept pédagogique innovant fondé sur l'inclusion scolaire et la coordination avec la famille et les aidants

Dans l'objectif d'inclusion scolaire:

- Partage du temps entre l'école et le centre
- Coordination avec l'école : participation à l'ESS, au GEVASCO, mise en place de cahiers de liaison, de visites du centre par les enseignants et AVS, et par les thérapeutes libéraux (orthophoniste, psychomotricien, ergothérapeute).

Dans l'objectif de coordination avec la famille

- Cahier pédagogique remis chaque fin de semaine avec fiche hebdomadaire du/de la psychologue référent/e, courbes mensuelles des comportements positifs et négatifs,
- Fiche hebdomadaire des éducateurs renseignant sur l'autonomie et l'adaptation sociale aux pairs ; tablette-relais journalier vers les familles montrant des clips de la journée.
- En retour, fiche hebdomadaire remplie par les parents et renseignant sur le comportement à la maison durant la semaine

Tedybear fonctionne en 1/2/3 : un enfant pour un psychologue durant les thérapies, 2 enfants pour un psychologue pour les activités pédagogiques, 3 enfants pour un éducateurs pour les activités faisant relais avec l'école dans le domaine de la socialisation.

Le travail pédagogique est de type neuro-éducation avec pour base l'exercice du cerveau social. Un focus particulier est placé sur l'imitation qui est centrale pour le développement en ce qu'elle

entretient des rapports étroits avec les grandes fonctions, perception, action, langage, et constitue le support initial de la communication et de l'apprentissage.

Les thérapies sont de deux types : imitation pour développer la communication non verbale et l'apprentissage par observation, et Kinect pour développer la connaissance du corps et le calibrage de l'organisation spatiale.



Le Laboratoire d'Informatique pour la Mécanique et les Sciences de l'Ingénieur (LIMSI) est un laboratoire de recherche pluridisciplinaire qui rassemble des chercheurs et enseignants-chercheurs relevant de différentes disciplines des Sciences de l'Ingénieur et des Sciences de l'Information ainsi que des Sciences du Vivant et des Sciences Humaines et Sociales.

Administrativement, le LIMSI (UPR3251) est une unité propre du CNRS, rattachée à titre principal à l'Institut des Sciences de l'Information et de leurs Interactions du CNRS (INS2I). Le LIMSI est également associé par convention avec l'Université Paris-Sud, avec laquelle l'Unité entretient des liens anciens et étroits. Le LIMSI développe de nombreuses collaborations avec des laboratoires universitaires ainsi qu'avec des unités de recherche associées à des écoles d'ingénieurs au sein des départements des Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication (STIC) de l'IDEX Paris-Saclay. Le département Communication Homme-Machine mène des recherches consistant à analyser, comprendre et modéliser les interactions entre humains et systèmes artificiels dans des contextes et selon des modalités les plus variées comme les interactions haptiques, tangibles, gestuelles, et ambiantes. Le groupe CPU qui participe à ce projet se concentre sur la psychologie des interactions affectives non-verbales et collectives chez l'humain ainsi que sur la conception d'interfaces homme-machine les faisant intervenir.

NB : Pour des raisons d'accessibilité, le texte n'est pas justifié.

## Sommaire

---

Résumé en français sur la recherche réalisée .....	5
Résumé en anglais sur la recherche réalisée .....	5
Précisions sur la dimension participative .....	6
Photos.....	7

## Résumé en français sur la recherche réalisée

---

Ce projet s'intitule « Logiciel pour l'entraînement combiné à l'interaction sociale collaborative et à l'apprentissage moteur dans le trouble du spectre de l'autisme ». Il vise à concevoir un dispositif et un protocole permettant d'entraîner progressivement des enfants et adolescents avec Trouble du Spectre de l'Autisme à collaborer physiquement dans des actes de la vie quotidienne comme porter à deux quelque chose de lourd, ou déménager ensemble un meuble . Clairement ces enfants n'aident pas spontanément et les familles ne les sollicitent pas, ce qui les isole un peu plus. L'idée est que prendre en compte le mouvement de l'autre revient à s'intéresser socialement à l'autre. On commencera par entraîner les enfants avec un partenaire virtuel et des objets virtuels tangibles, c'est-à-dire qui ont un poids.

Durant la première année du projet, nous avons rassemblé les articles qui renseignent sur les spécificités motrices des enfants avec TSA dans les tâches individuelles et en groupe, ainsi que les dispositifs d'apprentissage offerts par les nouvelles technologies.

Une étude des besoins a été également réalisée dans une démarche participative impliquant les familles (questionnaires et entretiens sur l'aide que fournit l'enfant à la maison ou ses activités collaboratives), associations de parents, adultes de haut niveau et professionnels (psychologues, psychomotriciens et éducateurs).

Une première version matérielle du dispositif a été conçue en prenant en compte des contraintes de sécurité et d'ergonomie. Elle a ensuite été fabriquée en assemblant plusieurs éléments plastiques et métalliques, ainsi qu'un vidéo projecteur et la partie physique des objets tangibles. Une première version du logiciel a été réalisée avec un personnage animé pouvant manipuler la partie virtuelle des objets tangibles synchronisée avec la partie tangible de ces objets.

## Résumé en anglais sur la recherche réalisée

---

This project is entitled "Software for Training Collaborative Social Interaction and Motor Learning in Autism Spectrum Disorder". It aims to design a device and a protocol for gradually training children and adolescents with Autism Spectrum Disorder to physically collaborate in everyday activities such as grasping a heavy object with someone else, or moving a piece of furniture together. Clearly these children do not help spontaneously at home for such tasks and families do not solicit them, which isolates them even more. The idea is that taking into account the movement of the other is a means of becoming socially interested in the other person. We will begin by training children with a virtual partner and tangible virtual objects.

During the first year of the project, we collected articles that provide information on the motor specificities of children with ASD in individual and group tasks, as well as learning devices offered by new technologies. A requirement analysis was also conducted using a participatory approach involving families (questionnaires and interviews about how much the child is helping them at home or his collaborative activities), parents' associations, high-level adults with ASD and professionals (psychologists, psychomotricians and educators).

A first hardware version of the device has been designed taking into account safety and ergonomic constraints. It was then manufactured by assembling several plastic and metal elements, as well as a video projector and the physical part of the tangible objects. A first version of the software was

designed with an animated character that can manipulate the virtual part of the tangible objects synchronized with the tangible part of these objects.

## Précisions sur la dimension participative

---

Une étude des besoins a été réalisée à l'aide d'une approche participative impliquant les parents. Les parents ont été ainsi invités à remplir un questionnaire sur la faisabilité des actions motrices envisagées dans le cadre de la réalisation du prototype. Les acteurs de terrain ont également participé à cette analyse (psychologues, éducateurs, chercheurs).

Ainsi, l'équipe pédagogique a participé à la préparation des participants qui utiliseront le dispositif pédagogique conçu lors du projet, notamment via les thérapies Kinect.

L'analyse des besoins est détaillée dans un livrable à part intitulé « Etude des besoins ».

## Photos

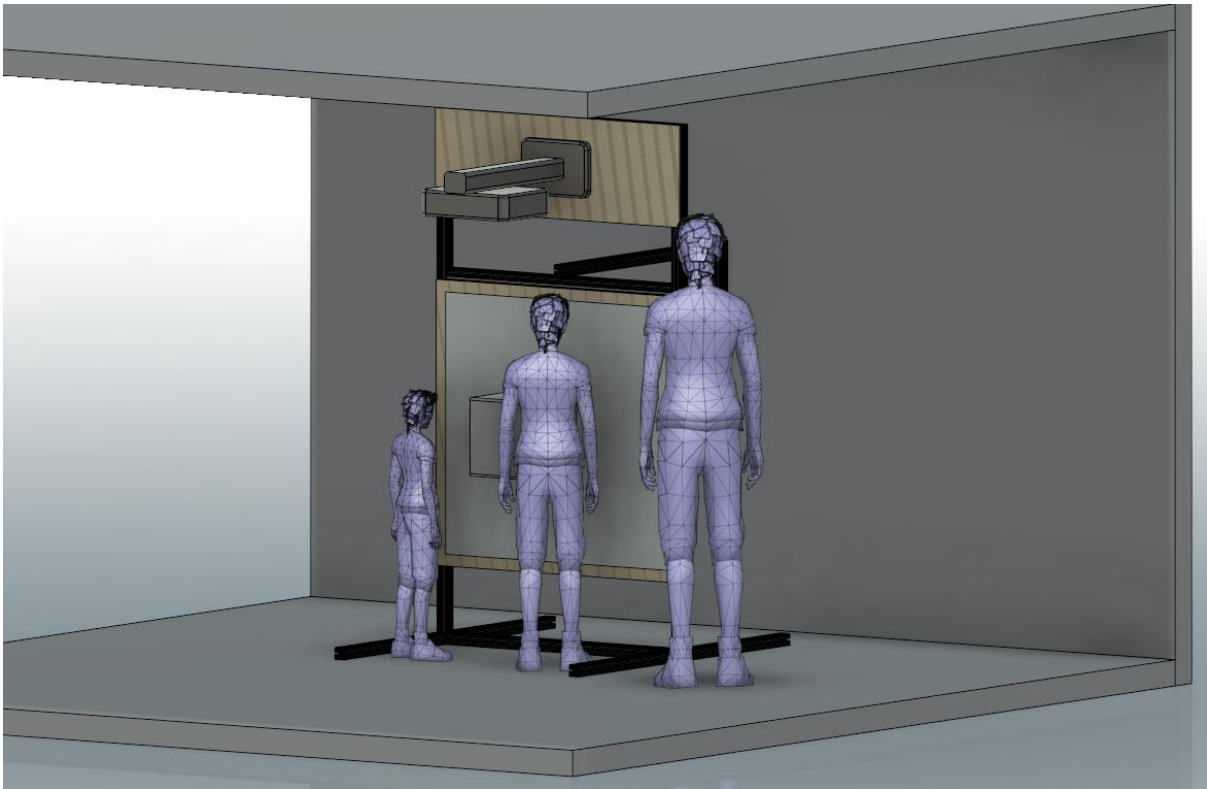


Photo 1: Modélisation de la structure du premier prototype de cloison interactive.



Photo 2: Image du premier prototype de l'application de portage de l'objet à deux





Photo 3: Réalisation de la structure du premier prototype.



Photo 4 a : Modalités de reconnaissance de soi utilisée dans l'étude: Le reflet



Photo 4 b : Modalité de reconnaissance de soi utilisée dans le cadre de l'étude : le contour



Photo 4 c : Modalité de représentation de soi utilisée dans le cadre de l'étude : l'avatar



Photo 5. Item de thérapie associant les modalités « Reflet » et « Avatar ».