

PROJET  
**MIMETIC**

# ÉTUDE DES BESOINS

ÉTUDE ET ANALYSE DES BESOINS DES ACTIONS  
MOTRICES COLLABORATIVES EN MILIEU FAMILIAL,  
PROFESSIONNEL/EMPLOI, ÉDUCATIF

LOGICIEL POUR L'ENTRAÎNEMENT  
COMBINÉ À L'INTERACTION SOCIALE  
COLLABORATIVE ET À L'APPRENTISSAGE  
MOTEUR DANS LE TROUBLE  
DU SPECTRE DE L'AUTISME

**Centre TEDyBEAR :**  
Jacqueline NADEL

Travail réalisé par :



Un projet lauréat de l'Appel à projets  
« Autisme et Nouvelles Technologies »,  
coordonné par la FIRAH et soutenu 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.



**LIMSI-CNRS (www.limsi.fr, BP 133, 91403 Orsay).**

Le Laboratoire d'Informatique pour la Mécanique et les Sciences de l'Ingénieur est un laboratoire de recherche pluridisciplinaire qui rassemble des 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 est une unité propre du CNRS, rattachée à l'Institut des Sciences de l'Information et de leurs Interactions du CNRS.

Les recherches en interaction homme-machine s'intéressent d'une part à analyser, comprendre et modéliser les interactions entre humains et systèmes artificiels. Le groupe CPU qui participe à ce projet se concentre sur la psychologie des interactions affectives non-verbales et collectives chez l'humain ainsi sur que la conception d'interfaces homme-machine affectives et virtuelles. Les membres du groupe sont des enseignant-chercheurs de l'Université Paris-Saclay en Informatique, Interaction Humain-Machine et en Psychologie.

Plusieurs projets concernent l'entraînement à des compétences sociales pour (enfants, adolescents et adultes ; avec ou sans pathologie) comme par exemple la conception de personnages virtuels pour l'entraînement à des entretiens d'embauche ou formation du personnel soignant à l'aide de patients virtuels. Les chercheurs participent à la définition de cadres théoriques, la conception des interactions humain-machine et leur évaluation expérimentale.

### **Retrouvez les résultats de la recherche sur les sites :**

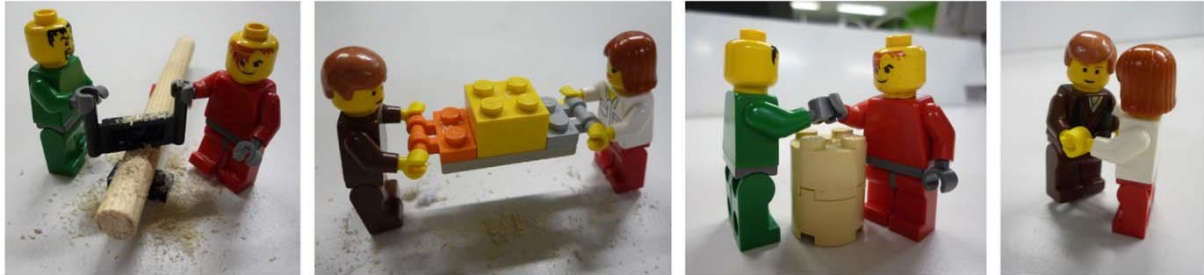
<https://mimetic.limsi.fr/doku.php>

<https://www.firah.org/fr/logiciel-pour-l-entrainement-combine-a-l-interaction-sociale-cooperative-et-a-l-apprentissage-moteur.html>

## SOMMAIRE

QUI SONT LES BENEFICIAIRES ?.....	5
QUOI ? : QUELS SONT LES BESOINS DES BENEFICIAIRES, DANS QUEL BUT ET POUR QUELLE RAISON ?.....	6
CONCLUSION DE L'ENQUETE : UNE REPOSE A LA QUESTION POUR QUELLE RAISON ET POURQUOI ?.....	15
COMMENT ? .....	16

Ce projet vise à concevoir un système logiciel et matériel pour l'entraînement combiné à l'interaction sociale collaborative et à l'apprentissage moteur en permettant des actions collaboratives (figure 1).



**Figure 1 - Exemples d'interaction sociale sur la base d'une collaboration motrice : scier, soulever un objet lourd, etc.**

L'analyse des besoins décrite dans ce document est destinée à répondre aux trois questions fondamentales qui détermineront l'organisation et la réalisation de notre projet.

Ces trois questions concernent le **Qui ?** (désignant les bénéficiaires), le **Quoi ?** (caractérisant les objectifs et leur raison d'être) et le **Comment ?** (définissant les moyens des objectifs).

## **QUI SONT LES BENEFICIAIRES ?**

Les bénéficiaires sont tout d'abord les personnes qui vont utiliser *le logiciel pour l'entraînement à l'interaction sociale collaborative et à l'apprentissage moteur dans le trouble du spectre de l'autisme (TSA)*. Le logiciel est destiné aux personnes avec TSA, en premier lieu des enfants, mais aussi des adolescents. Nous devons donc diversifier nos analyses des besoins en fonction des âges. De même, il nous faut prendre en compte l'hétérogénéité du spectre de l'autisme, sachant que certaines de ces personnes sont verbales, de potentiel cognitif moyen voire supérieur à la norme des typiques pour certaines compétences, tandis que d'autres sont non verbales et de potentiel cognitif très modeste, en particulier lorsqu'une déficience intellectuelle est associée à l'autisme. Tous les intermédiaires entre ces deux extrêmes se retrouvent. Nous sommes particulièrement ciblés sur les déficits sévères de la communication dans le cas de personnes non verbales. En effet le rôle de la motricité globale pour permettre les interactions sociales est encore plus important dans ces cas que pour les personnes verbales. Toutefois, des difficultés de coordination motrice et d'équilibre postural sont

signalées comme spécifiques de la population avec TSA et peuvent toucher tout autant des personnes verbales, comme le montre notre revue de la littérature.

A côté des utilisateurs directs du logiciel, la famille de ces enfants devrait être également bénéficiaire : en effet, le logiciel est destiné à entraîner l'enfant à collaborer physiquement avec autrui dans des tâches motrices et de ce fait, si l'entraînement est efficace, l'enfant devrait pouvoir aider dans la vie quotidienne et prendre en compte les mouvements et les gestes des autres, ce qui pourrait améliorer grandement le bien-être de toute la famille.

Par ailleurs, le développement de capacités motrices collaboratives pourrait être pris en compte par les professionnels pour améliorer l'inclusion des enfants dans les activités collectives et notamment sportives. Enfin, dans le cas où l'entraînement par le logiciel apporterait, comme nous l'espérons, une amélioration notable de la motricité sociale, c'est-à-dire de la motricité en dialogue avec la motricité d'autrui, c'est la communauté des professionnels et des aidants qui bénéficierait d'une avancée des connaissances : passer par l'amélioration de la collaboration motrice avec autrui pour améliorer la communication deviendrait une méthode pour les enfants non verbaux. Ainsi à la question de savoir qui sont les bénéficiaires nous répondrons : les enfants et adolescents en tant qu'utilisateurs directs, mais aussi les familles, les aidants et les professionnels, bénéficiaires des effets de l'entraînement sur le comportement des utilisateurs et sur les connaissances concernant les bases du développement de la communication.

## **QUOI ? : QUELS SONT LES BESOINS DES BENEFICIAIRES, DANS QUEL BUT ET POUR QUELLE RAISON ?**

Cette question répond à deux aspects qu'il est utile de différencier : d'une part le **pour quoi faire**, c'est-à-dire le but ultime de l'utilisation de l'outil, et d'autre part le **pourquoi** qui formalise la cause du besoin.

Cette phase d'analyse des besoins est une phase de communication et d'échange avec les futurs usagers, en l'occurrence les personnes avec TSA (lorsqu'elles peuvent analyser leurs besoins), et les bénéficiaires indirects que sont les parents, les aidants, et les professionnels.

Pour réaliser cette phase, il faut être à l'écoute des futurs bénéficiaires, parents et professionnels.

### **A. Les parents**

Le cadre idéal est celui d'entretiens individuels et nous en avons mené 20 auprès des parents lors de la réalisation du PPI (Projet Personnalisé Individuel) de leur enfant non verbal. Un autre cadre, moins performant mais permettant de toucher une population plus large est le cadre d'un questionnaire. Le libellé du questionnaire utilisé auprès de 20 autres parents est présenté en tableau 1.

Tableau 1- Questionnaire destiné aux parents

**Chers parents, pouvez-vous répondre aux questions suivantes, pour nous permettre de travailler le projet concernant les activités collectives des enfants ?**

- ° Est-ce que votre enfant vous aide ?    Oui    Non
  - Il faut lui demander ou il le fait de lui-même ?
  - Pouvez-vous dire à quoi il peut aider : par exemple porter avec vous quelque chose de lourd ou d'encombrant, ou prendre un bout de la nappe et vous l'autre pour plier, etc. ?
  
- ° Est-ce que votre enfant participe à des activités collectives ?    Oui    Non
  - Lesquelles ?
  
- ° Qu'est-ce qu'il serait capable de faire en collectif s'il voulait ?
  - Est-ce qu'il le ferait bien ?
  - Sinon, pourquoi ?
  
- Est-ce qu'il fait un sport collectif ?    Oui    Non
  - Si oui, lequel ?
  
- Est-ce qu'il participe à des activités collectives à l'école ?    Oui    Non
  - Si oui, lesquelles ?
  
- Qu'est-ce que l'on peut faire comme jeu avec lui ?
  
- Et les autres enfants, que peuvent-ils faire avec lui ?

Les réponses des parents se divisent en deux groupes : 12 sur 20 répondent 'non' à toutes les questions concernant les activités collaboratives, et les 8 autres répondent oui mais avec d'importantes disparités d'évaluation.

#### **a. Les réponses négatives à l'aide motrice**

En ce qui concerne les 12 réponses négatives, les explications des parents au fait que l'enfant n'aide pas sont les suivantes : 'il n'est pas agile de ses mains' ; 'il n'a pas beaucoup d'équilibre' ; 'il est faible des bras, il laisse tomber les choses' ; 'il casse tout' . Ces réponses mettent donc au premier plan les difficultés motrices et l'équilibre postural nécessaires pour la collaboration motrice. Mais il y a d'autres réponses comme : 'il ne comprend pas ce que c'est aider' ou bien 'on n'a pas l'idée de lui demander'.

Les entretiens révèlent le même pourcentage élevé de réponses négatives à l'aide. Tout ce qui concerne l'autonomie est impacté par ce phénomène : même lever les bras pour faciliter l'enfilage du pull, ou tendre le pied pour aider à mettre la chaussure est réalisé sur demande et n'est pas produit spontanément. Ceci met l'accent sur les difficultés de ces enfants à concevoir les étapes motrices d'une action et à anticiper le mouvement nécessaire pour réaliser tout ou partie de l'action.

Lorsque l'on cherche à obtenir des précisions sur ce qui freine la réalisation d'actions collaboratives, les parents avouent souvent leur démission devant les problèmes que pose la collaboration motrice avec leur enfant: 'il faudrait du temps et de la patience' ; 'on préfère faire les choses nous-mêmes, ça va plus vite'. Ils expriment ainsi de manière très évidente la question du rythme de la vie familiale, et le fait que l'enfant est en décalage par rapport à ce rythme : le temps de sa motricité n'est pas le temps de son entourage. De ce fait la synchronisation des actions est très difficile. Quelques réponses ont trait au profil sensoriel de l'enfant : 'il n'aime pas toucher les tissus', ou sa sensibilité à l'échec : 's'il n'y arrive pas tout de suite, il fait une crise'.

Certaines réponses sont très significatives des difficultés motrices anticipées par les parents. Ainsi à la question : qu'est-ce qu'il serait capable de faire en collectif s'il voulait ?, une réponse est : 'faire la cuisine avec moi, couper les légumes, remuer la casserole' .Mais à la question suivante : Est-ce qu'il le ferait bien ?, la réponse est 'non'.

**En résumé, se synchroniser sur les mouvements de l'autre est un comportement ressenti dans le quotidien comme très difficile à obtenir, et le décalage entre le rythme de l'enfant**



**et celui de la famille est un très gros fardeau pour les familles. C'est pourquoi pour la plupart des parents une amélioration de l'autonomie est prioritaire et l'emporte sur tous les autres besoins.**

#### **b. Les réponses positives à l'aide motrice**

En cumulant les réponses aux questionnaires et aux entretiens, soit 40 réponses, les 42% de parents (N=17) qui répondent positivement à la question de savoir si l'enfant les aide, peuvent se répartir en deux sous-groupes : ceux, les plus nombreux, qui répondent que l'enfant les aide uniquement sur demande, et ceux, rares (4/17) qui répondent que parfois l'enfant peut les aider spontanément.

Chose intéressante, dans tous les cas spontanés il s'agit d'aide au rangement : ramasser, remettre en place, ce qui correspond aux spécificités autistiques d'intolérance au changement. L'un des enfants fait du judo avec des enfants ordinaires, accompagné par un animateur, sans que l'on sache exactement quel type de mouvements référé aux mouvements de l'autre il est capable de contrôler. Un parent signale que son enfant peut donner la main à sa sœur : il s'agit d'une collaboration motrice très basique, mais c'en est bien une en effet.

Pour ceux qui aident sur demande, les aides rapportées concernent la cuisine, où l'enfant peut mélanger, verser dans un plat tenu par l'autre, balayer dans une pelle tenue par l'adulte. Un enfant ouvre la porte du garage mais l'activité, bien que coopérative, a pour base la seule motricité de l'enfant. De même les parents rapportent souvent que l'enfant peut aider à débarrasser la table et emmener son assiette à la cuisine après le repas, mais il s'agit là d'activités coopératives qui ne requièrent pas de s'adapter au mouvement de l'autre, donc nous ne les retiendrons pas.

**En résumé, lorsqu'il y a aide, elle est concentrée sur des activités de rangement ou des activités culinaires où la collaboration motrice s'effectue sur la base d'un support de l'activité par l'adulte qui soutient le comportement de l'enfant : la collaboration est asymétrique, l'adulte agit de façon à permettre à l'enfant de réaliser sa part de l'action collaborative.**

#### **B. Les associations de parents et adultes de haut niveau**

Les associations de parents d'Autisme-France, Sésame-Autisme, UNAPEI, Dialogue-Autisme ont été consultées en la personne de leur président /e. De même, trois adultes de haut niveau

ont été consultés. Voici ci-dessous (cf. Tableau 2) la lettre qui leur a été adressée individuellement. L'une des personnes avec TSA l'a transmise à son réseau avec mon accord.

## Tableau 2- Lettre adressée aux associations de parents et adultes de haut niveau avec TSA

Paris, le 7 Mars 2018

Chers et chères collègues et ami(e)s

La FIRAH et Orange-mécénat autisme nous ont sélectionné pour la réalisation d'un programme de recherche appliquée dans la cadre d'un appel à projets numériques.

Notre objectif consiste à développer les capacités de collaboration motrice chez des jeunes avec TSA en les entraînant à réaliser des tâches simples mais qui requièrent de prendre en compte le mouvement, la posture et la motricité de l'autre (porter à deux un sac lourd, déplacer à 2 une table, faire passer une grande boîte par une porte, etc...). Notre idée est que prendre en compte le mouvement de l'autre est déjà prendre l'autre en compte, qu'un dialogue moteur introduit à l'interaction sociale et à la communication. Nous allons donc entraîner les enfants tout d'abord avec un partenaire virtuel puis avec un autre enfant sur des tâches validées par les familles, les aidants, les experts. Il s'agit d'une approche centrée sur l'utilisateur (en l'occurrence les personnes avec TSA), les familles et les aidants.

Après avoir rassemblé la bibliographie (qui n'est pas abondante), il nous faut maintenant réaliser une étude de besoins et de faisabilité auprès de familles, de professionnels, de personnes avec TSA et d'experts d'associations. Pour cela je vous demande votre aide. J'ai demandé aux parents de notre centre Tedybear de répondre à un questionnaire où nous cherchions à connaître leurs attentes en matière de collaboration de leur enfant à la vie familiale. A la lecture des réponses, il apparaît que les parents ont seulement des attentes liées à ce qu'ils pensent être possible actuellement pour leur enfant : très réalistes et généreux, ils ne pensent pas à eux et ce qu'ils souhaiteraient, juste à ce que fait effectivement l'enfant. Je n'ai donc pas un panorama des besoins des familles en matière de collaboration de leur enfant à la vie quotidienne de la maison.

Pourriez-vous m'éclairer sur le point suivant: quelles attentes, quels besoins pourraient légitimement avoir nos parents d'enfants de 4 à 8 ans non verbaux en matière de collaboration au travail de la maison et d'exercice physique à deux ou plusieurs? Cette question a pour objet de diversifier les tâches que nous proposerons et d'être assurés que ces tâches représentent concrètement une réponse par rapport aux besoins généraux des familles.

Un deuxième point serait de me dire quelles activités collaboratives vous paraissent contre-indiquées étant donné les spécificités des TSA. Cette question a pour objet d'évaluer la faisabilité des tâches que nous allons construire.

Une fois les tâches mises au point au niveau informatique, nous serions heureux que vous puissiez donner votre avis sur le réalisme des postures et mouvements des avatars, et sur la pertinence du dispositif pour notre population avec TSA , ce avant la phase expérimentale.

Je ne doute pas que vous allez me répondre. Faites-le avec le plus de détails possibles, si vous le voulez bien. C'est une grande aide que vous nous apporterez ainsi.

Bien cordialement à toutes et tous,

Jacqueline Nadel , directrice Recherche et Innovations, Centres Tedybear

Les présidentes d'associations répondent en se référant à leur expérience personnelle et en sélectionnant ce qui est généralisable. On obtient ainsi un listing de tâches collaboratives possibles.

- **Donner la main** est une des seules tâches collaboratives réalisables avec des enfants très déficitaires sur le plan moteur, et ce peut être compliqué.

- **Participer à de menues tâches de jardinage avec l'aide de l'adulte** : mais il s'agit plus d'une aide de l'adulte à l'activité de l'enfant que d'une tâche collaborative.

- **Faire du tandem** peut être collaboratif à condition de synchroniser son pédalage sur le pédalage de l'autre, mais l'enfant peut aussi être passif et se faire promener, ce qui exclut alors la collaboration.

- **Faire une recette de cuisine en mélangeant les ingrédients chacun à son tour** (mais il s'agit d'une activité alternée, pas d'une activité collaborative)

- **Balayer : l'un tient le balai, l'autre met la pelle au bon endroit pour récupérer la poussière**

- **Faire du Babyfoot**

- **Jeux de billes** : l'un envoie, l'autre récupère et peut se positionner avec un panier.

**Résumé : le peu de réponses et la difficulté à proposer des exemples qui concernent la collaboration motrice corroborent le fait, déjà remarquée dans l'enquête directe auprès des parents, que ceux-ci ont du mal à concevoir la possibilité d'activités motrices impliquant un dialogue corporel entre leur enfant et eux. Ils parlent plus aisément des difficultés de communication verbale ou émotionnelle que des aspects liés à la motricité. S'ils parlent de motricité ou d'équilibre, c'est pour évoquer les aspects de réalisation solitaire (cf.: 'elle escalade les portes par les gonds pour se positionner en oiseau au-dessus et balancer la porte'). La collaboration motrice comme forme sociale d'interaction reste aujourd'hui un domaine mal cerné qui manque d'observations fines et précises. Il s'agit pour nous d'un encouragement à le développer.**

**On retiendra quelques suggestions intéressantes, outre celles déjà indiquées par les parents, comme donner la main et organiser la pelle par rapport au balai : faire du tandem, du babyfoot.**

### **C. Les professionnels, psychologues, psycho-motriciens et éducateurs**

Ces bénéficiaires indirects ont reçu la même lettre que les associations et personnes à haut potentiel avec TSA. La lettre ne contraint pas les réponses et cependant celles-ci sont assez consensuelles.

Nos professionnels répondent qu'ils ont identifié quelques scénarios qui pourraient être utiles en famille ou ici au Centre.

#### **- A la maison**

- Se mettre devant la porte (de l'ascenseur ou de la maison) pendant qu'un adulte passe les courses (coopératif, pas collaboratif)
- Porter un sac de courses à deux (collaboratif)
- Ranger ensemble des courses : l'enfant prend l'objet dans le sac et le donne à l'adulte qui le range dans le placard (collaboratif car il faut prendre en compte le geste de préhension et la distance de l'autre)
- Mettre à deux une nappe sur une table (tenir un coin de la nappe, étendre les bras ensemble et baisser la nappe en même temps) (collaboratif). Cette action pourrait être travaillée au Centre, en salle de repas en cas d'anniversaire.
- Plier un drap à deux (faire la même chose que le partenaire en même temps). Cette action pourrait être travaillée au Centre, en salle de loisirs où il y a un drap.
- Faire le lit à deux (chacun tire un bout de la couette ou du drap)
- Déplacer une table à deux
- Passer le balai : une personne passe le balai et l'autre tient la balayette pour ramasser les miettes. Cette compétence peut être exercée dans de nombreuses salles, principalement la salle repas.
- Nettoyer la table : une personne passe l'éponge et l'autre doit positionner un récipient pour recueillir les miettes. Cette compétence est exercée en repas.
- Tenir un récipient pendant que l'autre mélange (et inversement). Cette compétence est exercée en atelier cuisine.

#### **- Au centre TedyBear**

- Déplacer un tapis de sol à deux (à la fois le ranger aligné sur un tas mais aussi le positionner sur le sol). Déplacer un bloc de motricité imposant à deux: les enfants ne savent pas forcément comment positionner leurs mains et il est difficile de les guider en portant soi-même le bloc

Les professionnels alertent sur l'attention qu'il faut porter sur le poids des objets (leur musculature n'est pas très développée entre 4 et 8 ans) et sur leur taille (dans le cas du drap par exemple, leur envergure ne permet pas forcément d'étendre suffisamment les bras. Ils

recommandent l'utilisation d'objets de bonne taille chez des enfants présentant des difficultés motrices, notamment s'agissant de la motricité fine.

- Une psychomotricienne propose une activité d'échange d'objets (il s'agit d'une belle idée collaborative : il faut en effet savoir poser dans la main tendue de l'autre l'objet que l'on tient et prendre l'objet tendu par l'autre).
- Dresser un parachute à plusieurs est également proposé. Il s'agit d'une activité de synchronisation. Bien que l'activité collaborative nécessite une synchronie des mouvements, elle implique aussi un dialogue moteur qui n'est pas présent dans ce cas : cette activité ne peut donc être retenue comme collaborative.
- D'autres psychomotriciens privilégient le travail dans l'eau en piscine où l'on porte ensemble une grosse bouée, ou l'on pagaie avec les mains dans un bateau gonflable : la synchronie avec les mouvements de l'autre et la complémentarité des gestes permettant l'orientation du bateau par l'un et la traction du bateau par l'autre est une action collaborative intéressante. Ces psychomotriciens privilégient l'eau car elle fait disparaître le problème de l'équilibre postural et de la lutte contre la pesanteur. De ce fait les gestes peuvent être plus précis et mieux articulés.
- Un autre exercice collaboratif préconisé est le lancer de balle dans un filet à papillons tenu par une autre personne : l'un cherche à atteindre la cible et l'autre cherche à placer le filet de façon à recevoir la balle.

**En résumé, les professionnels prennent en compte des critères de collaboration motrice liés aux caractéristiques des objets : pas trop lourds vu la faiblesse musculaire souvent constatée chez ces enfants, mais plutôt grands pour éviter les problèmes de motricité digitale. Ils recherchent des actions simples, comme les parents, et leur choix converge parfois (pelle et balai), mais ils citent davantage des actions généralisables à différents lieux, comme s'échanger des objets. Ils différencient deux types d'actions : les actions synchronisées ayant le même objectif et réalisant simultanément la même action (actions imitatives, comme tirer un meuble) ou les actions synchronisées dans lesquelles les protagonistes ont un rôle différent (donner et prendre, lancer et récupérer).**

# CONCLUSION DE L'ENQUETE : UNE REPONSE A LA QUESTION POUR QUELLE RAISON ET POURQUOI ?

Les résultats de l'enquête rencontrent notre revue de la littérature. La conclusion de cette revue en, effet, stipulait : Ces différentes études montrent clairement :

- La nécessité de prendre en compte deux types d'action motrice à deux : 1) les actions impliquant un rôle différent et complémentaire des deux partenaires, et 2) les actions impliquant le même rôle pour les deux partenaires. Seul ce deuxième type d'actions motrices à deux suppose la simultanéité des mouvements des deux partenaires.
- Le rôle d'une action motrice à deux comme un moyen d'établir une cohésion sociale avec un partenaire
- L'importance de capacités sociales comme l'imitation, la synchronie, l'attention conjointe, pour développer une action à deux
- A côté des capacités sociales, l'importance de capacités cognitives comme l'anticipation de l'action de l'autre, la représentation des séquences d'action commune, la planification d'ensemble de l'action.
- A un niveau plus basique, l'importance de reconnaître ses mouvements dans une relation entre la vision et la proprioception ('je me sens faire ce que je vois faire')

Cependant, ces études soulignent également certains aspects pouvant servir d'orientations pour de futures recherches. Ainsi, la question reste de distinguer entre actions motrices à deux dans lesquelles les mouvements de chaque partenaire sont libres quoique coordonnés, et celles dans lesquelles un dialogue moteur est nécessaire car l'action ne peut se réaliser que par l'intermédiaire d'une exacte simultanéité du même mouvement par les deux partenaires : ainsi les mouvements sont-ils contraints non seulement par l'action à réaliser mais aussi par le mouvement de l'autre. Cela peut paraître un inconvénient. Pourtant la similitude des anatomies qui répondent de façon similaire aux lois naturelles de l'environnement facilite l'imitation et engendre la synchronie. De ce fait il se pourrait que les collaborations motrices de type simultané et similaire soient les plus simples à réaliser. Il serait intéressant de tester cette hypothèse pour présenter aux enfants avec TSA les situations d'actions à deux les plus faciles à réaliser, c'est-à-dire celles que l'on peut réaliser en imitant l'autre.

Notre logiciel devra donc s'appuyer sur ces recommandations et sur ces besoins. Pour quelle raison : parce que l'enfant avec TSA n'aide pas, ne collabore pas en famille, à l'école ou dans les structures de remédiation en raison à la fois de ses difficultés motrices et de ses difficultés sociales. Ces difficultés les isolent un peu plus du groupe familial ou des collectivités car elles ne peuvent pas participer à la vie quotidienne au même titre que les autres.

Ces difficultés les isolent un peu plus du groupe familial car ils ne peuvent pas participer à la vie quotidienne de la famille au même titre que les autres.

## COMMENT ?

Une fois exprimés, il faut encore que les besoins trouvent des solutions réalisables, et ce sont aux chercheurs et professionnels de terrain que revient de trouver les solutions adéquates. Nos échanges continus entre l'équipe informatique et Interaction Homme-Machine de chercheurs, concepteurs et réalisateurs du LIMSI-CNRS autour de J-C Martin, et l'équipe de chercheurs et professionnels de l'autisme du Centre Tedybear autour de J. Nadel, nous permet de répondre à la question COMMENT ? Les technologies interactives existantes sous-tendues par la plate-forme Kinect nous permettent de placer notre objectif de création d'un logiciel d'entraînement dans un cadre déjà formaté, comme par exemple Pictogram Room. Cependant même si Pictogram Room aborde le problème de la collaboration, il le fait sur la base de la perception (apprendre l'attention conjointe, informer par le regard, ajuster sa posture à un calibrage produit par l'avatar et pour lequel les conséquences sont visuelles). Par l'utilisation d'objets tangibles, c'est bien à une motricité en action à deux que nous avons l'objectif d'entraîner les enfants avec TSA. Notre rapport sur l'état de nos réalisations renseigne plus complètement sur la création du dispositif et les scénarios inspirés par l'analyse des besoins.