

Méthodologie de conception d'une application sur tablette dédiée à un public autiste scolarisé

Marine Guffroy^{1,2}, Pascal Leroux¹, Philippe Teutsch¹
¹ CREN, Université du Maine, EA 2661, 72085 Le Mans, France
pascal.leroux@univ-lemans.fr, Philippe.Teutsch@univ-lemans.fr
² SII, 44340, Bouguenais, France
mguffroy@sii.fr

Résumé. La communication porte sur l'adaptation des méthodologies de conception d'applications interactives à destination d'enfants autistes scolarisés. Ce public est spécifique de par sa difficulté à communiquer et, surtout, par la multiplicité des profils qui le caractérise. Il s'agit alors de définir comment concevoir des interfaces dédiées qui lui corresponde, dans sa diversité, alors que les méthodologies de conception participative généralement recommandées (centrées utilisateur) ne sont pas directement exploitables. Il est nécessaire d'adapter ces méthodes afin de répondre au mieux aux besoins et aux spécificités du public dans son contexte d'activité. Nous proposons une méthodologie de conception adaptée qui s'appuie sur trois sources d'information : les échanges avec les personnes accompagnatrices (le corps enseignant), les observations sur les enfants en situation d'usage, les échanges avec l'enfant-utilisateur. Les observations et retours issus d'une première expérimentation en CLIS TED, autour de l'application çATED dédiée à la gestion du temps et à l'autonomisation, montrent le potentiel d'une telle démarche dans le recueil des besoins et des pratiques d'un public d'enfants autistes.

Mots-clés. Autisme, conception, IHM, adaptation au contexte

Abstract. The paper focuses on the adaptation of interactive applications design methodologies to school for autistic children. This public is specific by its difficulty communicating, and especially by the many profiles that characterizes it. This involves defining how to design dedicated interfaces corresponding to it in its diversity, while participatory design methodologies generally recommended (user-centric) are not directly usable. It is necessary to adapt these methods to best meet the needs and specificities of the public in context of activity. We offer a suitable design methodology which is based on three sources of information: the exchanges with accompanying persons (teachers), observations on children in situations of use, trade with the child user. The comments and feedback from a previous experiment CLIS TED around the CATED application dedicated to time management and empowerment, show the potential of this approach in the collection of the needs and practices an audience of children with autism.

Keywords. Autism, design, HMI, context adaptation

1 Introduction

L'autisme est peu connu du grand public. C'est une maladie évolutive complexe qui n'est diagnostiquable qu'à l'aide de critères cliniques. Les troubles du spectre autistique (TSA) touchent une naissance sur cent cinquante. Ainsi, suivant les critères utilisés, entre trois cent mille et cinq cent mille personnes seraient concernées en France. Cette population rencontre de réelles difficultés de communication qui conditionne fortement leur inclusion scolaire et sociale y compris en terme d'accès aux outils numériques. En dépit des progrès techniques, les outils et les solutions que ces personnes ont à leur disposition s'appuient encore peu sur les technologies informatiques contemporaines, peu d'applications dédiées existent. Celles-ci ne sont en effet pas toujours adaptées à leurs spécificités et contraintes. L'objectif d'adaptation des outils numériques au public avec TSA et à leurs spécificités impose d'examiner si les méthodologies de conception usuelles sont adaptées à ce contexte.

Cet article présente les premiers résultats d'un projet de conception d'application d'assistance à la gestion du temps dédiée à des enfants avec TSA scolarisés. La présentation du public concerné souligne la difficulté, et la nécessité, d'obtenir des informations précises sur la relation à la tablette et sur les conditions d'utilisation d'une application interactive pour des enfants avec TSA. Une proposition de méthodologie de conception d'application informatique adaptée pour ce public est ensuite proposée et mise à l'essai dans le cadre d'activités en classe. Les premières observations et retours d'usage sont présentés.

2 Autisme et technologies numériques

Pour diagnostiquer l'autisme, les praticiens spécialisés se basent sur un ensemble de critères cliniques. Ces derniers sont souvent représentés en trois groupes qui forment la triade autistique [2] : caractère restreint, répétitif et stéréotypé du comportement, des intérêts et des activités ; altérations qualitatives de la communication ; altérations qualitatives des interactions sociales. À ces trois groupes de critères s'ajoutent d'autres troubles (psychomoteurs, alimentation, sommeil) et un ensemble de particularités cognitives et sensorielles. Ce public comprend donc une grande diversité de profils étant donné qu'une personne diagnostiquée ne répond qu'à une partie plus ou moins importante de ces critères.

Dans le cadre scolaire, il est convenu que les enfants avec TSA incluent les classes ordinaires [3]. Cette inclusion peut-être compliquée pour un certain nombre d'enfants. Les structures CLIS TED (CLasse d'Inclusion Scolaire d'élèves avec Troubles Envahissants du Développement) permettent une transition en douceur : les élèves avec TSA travaillent dans une classe commune mais vont pour certaines matières en classes ordinaires.

La question de l'inclusion se pose aussi au niveau de l'accès au numérique. Les technologies numériques sont attractives pour une grande partie de la population. Il a été mis en évidence qu'il en est de même pour un public TSA [4]. Depuis plusieurs années, dès l'apparition des ordinateurs de bureau dans les foyers, les familles, spécialistes et éducateurs encadrant les enfants avec TSA ont observé un intérêt

grandissant de ces derniers pour le matériel informatique [4]. Une relation positive entre ce jeune public et les ordinateurs a tout de suite été remarquée. L'informatique propose une relation stable et patiente qui rassure l'utilisateur avec TSA : l'outil a toujours le même comportement et permet l'interaction sans être pressant. De plus, l'apparition des smartphones, puis des tablettes tactiles, a permis de minimiser la taille des appareils et surtout de modifier les interactions possibles des utilisateurs avec les systèmes en proposant d'interagir du bout des doigts. Le tactile est souvent qualifié de plus simple d'utilisation, l'argument étant que la manipulation est plus « naturelle » [5].

L'équipe de Roberto Muñoz [5] a mis en évidence le potentiel interactif que représentent les technologies numériques pour le public avec TSA. Les environnements interactifs peuvent être utilisés à des fins thérapeutiques chez les enfants avec TSA en captant leur attention, en encourageant leurs interactions sociales et leur développement cognitif. Les auteurs insistent également sur le fait que les smartphones et tablettes sont intéressants pour deux raisons. D'une part, le multi-touch est un moyen naturel d'interagir. D'autre part, la portabilité qu'offrent ses outils, par rapport à un ordinateur classique, leur permet d'être accessibles à tout moment. De plus, ils soulignent que l'utilisation de ce matériel dans le cadre d'une activité accompagnée encourage la communication entre l'enfant et son encadrant à partir de l'utilisation commune de la tablette. L'équipe de Juan Pablo Hourcade [6] observe les mêmes effets sur les relations sociales entre les enfants utilisant conjointement la tablette pour un même ensemble d'activités. Les smartphones et tablettes représentent donc un important potentiel pour ce public. Cependant il faut que les applications proposées soient adaptées à ce public particulier.

3 Question de la méthodologie de conception et d'évaluation

Le projet de recherche et développement çATED¹ souhaite contribuer à la conception et à la diffusion d'un dispositif informatique, interactif et mobile, à usage de personnes avec TSA. Ce dispositif est pensé pour l'aide à la gestion du temps et, à terme, à l'aide à l'autonomisation des usagers.

L'application reprend la méthode de gestion du temps par pictogrammes (Figure 1). Les utilisateurs créent leurs propres pictogrammes personnalisés puis les regroupent au sein d'agendas. L'écran principal de visualisation (Figure 2) permet ainsi de visualiser les tâches précédente, courante et suivante ; un timer permet de visualiser le pourcentage de temps qu'il reste à parcourir pour la tâche en cours.

Comment savoir si un tel outil répond aux attentes du public ? Comment faire pour obtenir des informations précises et contextualisées sur la manipulation d'applications tactiles, et de soutien individuel nécessaire, pour des enfants avec TSA en situation scolaire ? Quelle méthodologie et moyens de conception-évaluation peut-on mettre en place dans le cadre de la création d'une application innovante pour un public spécifique ? Telles sont les questions qui ont guidé l'élaboration de l'application çATED.

¹ Les travaux présentés dans cet article sont effectués dans le cadre du projet de Recherche et Développement « çATED-Autisme » <http://www.univ-nantes.fr/espe/cATED-autisme>

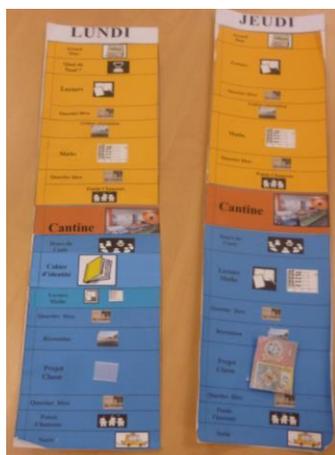


Figure 1. Emploi du temps papier existant

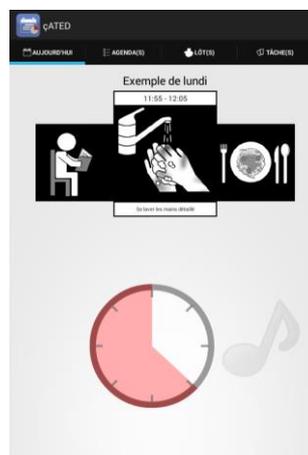


Figure 2. Ecran principal de çATED

Une démarche centrée utilisateurs [7] [8] est recommandée dans la majorité des cas de conception, mais elle ne peut cependant pas être appliquée en l'état avec un public caractérisé par ses difficultés de communication. Il est en effet par nature difficile d'intégrer ici l'utilisateur final à chaque étape de conception. Cependant, même si l'utilisateur a une communication verbale très limitée ou altérée, il peut s'exprimer de manière non verbale. Observer l'utilisateur manipuler l'application peut alors être une source importante d'informations. De plus, les personnes encadrant la personne avec TSA peuvent intégrer la démarche de conception participative de l'application. Elles sont bien placées pour expliquer et comprendre les besoins des usagers auxquels elles sont elles-mêmes confrontées.

Notre hypothèse au niveau de la méthodologie de conception-évaluation est de combiner trois niveaux d'informations portant sur l'usage de l'application en contexte :

- Échanges avec l'utilisateur lui-même, l'enfant en situation d'utilisation ;
- Observation de l'utilisateur en situation d'usage, en contexte ;
- Échanges avec les personnes encadrantes, les professionnels enseignant et AVS.

La démarche consiste à combiner ces différents points de vue (usager, observateur, accompagnateurs), complémentaires mais non redondants, lors des phases de conception et d'évaluation des différentes versions de prototype. Les hypothèses conceptuelles, propositions d'artefact et observations de terrain sont ainsi traitées conjointement puis assemblées en un ensemble de résultats multimodaux. Une fois ces données regroupées, une confrontation avec les personnes encadrantes permet de valider les informations. La démarche est donc centrée utilisateur mais de manière modifiée, démultipliée. L'utilisateur n'est plus le seul interlocuteur, l'entourage entre dans la démarche et devient un interlocuteur facilitateur, passeur et accompagnateur.

4 Contexte de l'expérimentation

Afin d'observer l'appropriation et la manipulation sur tablette d'enfants avec TSA scolarisés, une première expérimentation a été réalisée en CLIS TED. La classe est composée de sept enfants de 6 à 12 ans (cinq garçons et deux filles), une institutrice et deux AVS. Tous les enfants sont familiarisés avec le matériel informatique (deux ordinateurs et un iPad étaient présents dans la classe avant le début de l'expérimentation). Cinq enfants sur sept s'expriment verbalement. Pour les deux enfants non verbaux, le niveau scolaire est moins élevé.

L'expérimentation a commencé en avril 2014. Des ateliers de vingt minutes sont organisés chaque jeudi après-midi, avec les enfants et l'équipe pédagogique. Par binôme, un adulte et un enfant saisissent l'emploi du temps de l'enfant dans l'application çATED. Chaque enfant a reçu un iPad auquel il peut avoir accès à tout moment. Il peut ainsi personnaliser et s'approprier son propre outil.

Dans un premier temps, les enfants ont pris un ensemble de photos afin de créer leurs tâches. Ils ont ainsi pu, tous, personnaliser leurs pictogrammes : certains préfèrent prendre un objet de l'activité en photo, d'autres préfèrent prendre le pictogramme créé par l'institutrice. Ensuite ils ont créé leurs propres emplois du temps numériques à l'aide de la version papier (Figure 1) qu'ils avaient déjà.

Les enfants ont rapidement pris en main la tablette et l'application. Au terme de la première séance, cinq enfants avaient complètement compris le fonctionnement de l'application et savaient la manipuler seul (les deux autres enfants n'étaient pas intéressés ; l'institutrice a indiqué qu'ils n'ont pas encore le niveau requis pour ce type d'exercice). Après cinq ou six séances, les emplois du temps de la semaine complète étaient saisis. Au terme de cette saisie, chaque enfant garde sur sa table de cours sa tablette afin de pouvoir suivre son emploi du temps, et peut également le modifier en cas de changement.

Nous avons mis en œuvre notre hypothèse méthodologique à partir du recueil de différents retours d'usages de l'application, provenant respectivement :

- des échanges verbaux avec les enfants ;
- des observations des enfants en train de manipuler l'application ;
- des échanges avec le corps enseignant.

Afin de centraliser toutes les informations, un cahier de suivi a été mis en place dans la classe. Les remarques sont notées à la fin de chaque séance (observations et citations d'enfant) mais également à tout moment par le corps enseignant. En effet ce cahier est en libre accès dans la classe et tout adulte (équipe pédagogique ou intervenant) peut, s'il le souhaite, y noter ses observations, retours d'usages, et idées ainsi que les bilans des séances avec les enfants. Toutes les quatre à cinq semaines, l'ensemble des adultes (équipe pédagogique et intervenante) relisent ensemble les notes et confrontent les remarques et observations de chacun. Ainsi, les informations relevées se complètent et s'affinent.

Nous avons pu observer que chaque méthode de récolte des besoins ne donne qu'une partie des informations :

- des échanges verbaux avec les enfants ont permis, en majeure partie, de mettre en avant les besoins et retours sur la partie visuelle de l'application. Certains boutons ou icônes ont été jugés trop petits ou mal placés. Certains enfants ont signalé que « c'était bizarre que le stylo soit caché là », en parlant de l'icône de modification d'une page.
- des observations des enfants en train de manipuler l'application ont révélé des informations concernant le guidage et la gestion des erreurs. En effet, même après l'appropriation de l'outil, les enfants ont continué à faire les mêmes erreurs de manipulation (oubli de validation, appui sur les informations directement au lieu de l'appui sur les boutons de contrôle voisins).
- des échanges avec le corps enseignant ont permis d'éclaircir certains points portant sur la charge de travail, l'homogénéité et la cohérence. L'expertise de ces interlocuteurs a permis de justifier certains comportements dus à ce public (caractère répétitif, besoin de délimitations des activités dans le temps et l'espace, difficultés motrices).

Les trois méthodes de recueil s'avèrent être complémentaires. Isolée, chacune ne fournit qu'une vision partielle des phénomènes. Rassemblées et croisées, les observations permettent d'établir une liste de critères discriminants et de recommandations. Certains sont génériques (repérage et guidage) d'autres sont propres au public (apprentissage et motricité) (Tableau 1).

5 Synthèse des premières observations et retours d'usage

Les premières observations ont permis de relever un ensemble de recommandations pour la création d'outils dédiés au jeune public TSA. Les critères « classiques » [9] apparaissent et sont affinés tandis que d'autres critères semblent propres à ce public. Les principaux résultats sont décrits ci-dessous (Tableau 1).

Tableau 1. Premiers retours et besoins : quatre exemples

Catégorie	Retours / besoins	Justification
Repérage	Nécessité de couleurs	Chaque couleur a un sens. Un bouton rouge représente une action destructive (annuler/supprimer), alors qu'un bouton vert représente une action constructive (enregistrer/ créer/ modifier/ valider). De plus dans la représentation papier de l'agenda, un code couleur est présent pour différencier le matin de l'après-midi par exemple. Il faut que l'outil reprenne ces mêmes codes.
Guidage	Homogénéité dans la navigation	L'enfant doit toujours savoir où il se trouve (l'onglet sélectionné par exemple doit être différencié). Pour retourner à l'écran précédent, quel que soit l'onglet, la navigation doit être la même. Le

		guidage doit se faire entièrement dans l'écran de l'application et non avec les boutons propres à l'appareil.
Apprentissage	Utilisation du duo image/mot	L'apprentissage est particulièrement important pour ce public. Certains enfants étant en phase d'apprentissage de la lecture, il est nécessaire que les informations soient illustrées. Un bouton sera toujours composé d'une image et d'un libellé. L'outil répondra ainsi au plus grand nombre.
Motricité	Persistance des onglets	La motricité fine est difficile pour ce public, un changement d'onglet inopportun à cause de « doigt qui traîne » ne doit pas effacer les informations en cours de traitement. L'enfant doit toujours pouvoir retrouver son travail en l'état.

Cette première expérimentation a montré que le recueil des retours d'usages et des besoins à trois niveaux est complet grâce à la combinaison des points de vue des différents acteurs. En effet, les enfants ne communiquent que leur avis sur la partie visuelle. Bien qu'ils mettent en avant quelques problèmes au niveau de la manipulation, ils ne peuvent pas les expliquer. Les observations permettent de visualiser ces difficultés de manipulations sans réellement comprendre pourquoi ce public a ce comportement avec l'outil. Enfin, le point de vue du corps enseignant permet d'expliquer les précédentes observations et les mettent en perspectives avec leurs connaissances du public.

6 Conclusion

Concevoir une application pour un public avec TSA implique une modification des méthodes classiques (centrée utilisateur). En effet la multiplicité des profils, autant dans leurs besoins que leurs compétences, impose une conception différente. L'utilisateur seul ne peut pas être l'unique interlocuteur. Il est nécessaire de croiser un ensemble d'informations pour répondre au mieux aux besoins. Ces informations sont prélevées à trois niveaux complémentaires : des échanges avec l'utilisateur, une phase d'observation de l'utilisateur avec l'outil, et enfin des échanges avec les personnes encadrant l'utilisateur.

L'expérience a également mis en évidence le potentiel de l'outil « tablette » comme médiateur au quotidien. Ce nouvel instrument bouleverse le comportement de l'utilisateur TSA, entre autre en stimulant sa communication.

L'importance d'avoir des applications adaptées prend alors tout son sens. Afin que ce nouvel outil réponde complètement aux besoins et devienne un compagnon « vers l'autonomie », il est nécessaire que les applications installées soient créées avec l'utilisateur.

Remerciements

Cette recherche est effectuée dans le cadre du projet «çATED-autisme » qui est mené par une équipe pluridisciplinaire de chercheurs en éducation et en informatique des Universités de Nantes et du Maine, regroupés au sein du Centre de Recherche en Education de Nantes (CREN-EA 2661), par les professionnels du Centre de Ressources Autisme des Pays de la Loire (CRA), par une équipe hospitalo-universitaire de l'Université d'Angers et par des ingénieurs de la société SII Ouest Centre Atlantique.

Nous tenons particulièrement à remercier Mme LeDour institutrice de la CLIS TED ainsi que les deux AVS pour leur implication et leur dynamisme au sein de notre étude.

Références

1. Namioka, A., & Schuler, D.: Participatory design: Principles and practices. Hillsdale, Lawrence Erlbaum, NJ.(1993)
2. Organisation mondiale de la santé International : Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems. (2006)
3. Loi n° 2005-102 pour l'égalité des droits et des chances, la participation et la citoyenneté des personnes handicapées (11 février 2005)
4. Bernard-Opitz, V., Sriram, N., Nakhoda-Sapuan, S.: Enhancing Social Problem Solving in Children with Autism and Normal Children Through Computer-Assisted Instruction. In : Journal of Autism and Developmental Disorders. (2001) 377-384
5. Muñoz, Francisco Mancilla, Tiago Barcelost, Virginia Chalegre, Sandra Kreisel: Development of Software that Supports the Improvement of the Empathy in Children with Autism Spectrum Disorder. In : Chilean Workshop on User eXperience with Information Technology (UXwIT'2012) - Jornadas Chileneas de Computacion. Chili. (2012)
6. Juan Pablo Hourcade, Natasha E. Bullock-Rest, Thomas E. Hansen : Multitouch Tablet Applications and Activities to Enhance the Social Skills of Children with Autism Spectrum Disorders. In : Personal and Ubiquitous Computing. London (UK). (2012) 157-168
7. Muller, Michael J.: Working with Users Throughout the Product Lifecycle: Nomadic Practice. In: User Centred Design Workshops / Proceedings of ACM INTERCHI'93 Conference on Human Factors in Computing Systems.(1993) 221
8. Norme ISO 9241-210:2010
9. Christian Bastien, Dominique Scapin: Ergonomic Criteria for the Evaluation of Human-Computer interfaces. Institut National de recherche en informatique et en automatique, France. (1993)
10. Winnicott (D. W.) : Les objets transitionnels. In : De la pédiatrie à la psychanalyse. Paris. (1969) 109-125