

---

# Vers la Conception de Système d'Aide à la Tâche de Wayfinding dans la Mobilité des Personnes Présentant une Déficience Intellectuelle

## **Aymen Lakehal**

LAMIH UMR CNRS 8201,  
Université Polytechnique  
Hauts-de-France  
59313, Valenciennes, France  
aymen.lakehal@uphf.fr

## **Laurie Letalle**

Univ. Lille, EA 4072 – PSITEC –  
Psychologie : Interactions,  
Temps, Emotions, Cognition,  
F-59000 Lille, France  
laurie.letalle@univ-lille.fr

## **Sophie Lepreux**

LAMIH UMR CNRS 8201,  
Université Polytechnique  
Hauts-de-France  
59313, Valenciennes, France  
sophie.lepreux@uphf.fr

## **Christophe Kolski**

LAMIH UMR CNRS 8201,  
Université Polytechnique  
Hauts-de-France  
59313, Valenciennes, France  
christophe.kolski@uphf.fr

## **Résumé**

Les systèmes actuels d'aide à la mobilité visent à assister les personnes en déplacement avec des directives permettant de se déplacer entre un point de départ et une destination choisie. La majorité de ces systèmes fournit une aide passive. L'étude du processus de Wayfinding permet de mieux comprendre le déplacement d'une personne. Notre travail consiste actuellement à proposer des principes pour la conception de systèmes interactifs et adaptatifs d'aide à la mobilité, l'adaptation étant en lien avec l'état considéré relativement à la tâche de wayfinding. La population ciblée avec cette aide concerne des personnes présentant une déficience intellectuelle (DI) en mobilité urbaine. Le contexte du travail réalisé et les définitions relatives seront introduits avant de présenter la modélisation de cette tâche de wayfinding. Une proposition d'aide adaptée pour chaque état sera présentée.

## **Mots Clés**

Interaction homme-machine ; mobilité ; handicap ; déficience intellectuelle ; wayfinding

## **Abstract**

Current mobility aid systems aim to assist people, while they are moving from a depart point to a specific destination, by offering a list of directives. Most of these systems give a passive aid. The study of wayfinding process may

help to understand people mobility in depth. Our work aims to suggest principles for adaptative aid systems' design according to wayfinding states. The targeted population is the category of people with intellectual disabilities (ID) in urban mobility. The context of this work and main definitions are described before to present this task's modeling. A proposal of adapted aid for each state is presented.

### Author Keywords

Human-computer interaction; mobility; handicap; intellectual disability; wayfinding

### CCS Concepts

**[Human-centered computing]:** HCI theory, concepts and models; Accessibility theory, concepts and paradigms; **[Social and professional topics]:** People with disabilities; Assistive technologies.

### Introduction

Le déplacement dans un environnement complexe et changeant (extension rapide des villes, création de nouvelles lignes de transport, etc.) nécessite, de plus en plus, des capacités évoluées pour la détermination et le suivi de chemin. Cette activité, appelée aussi *la navigation spatiale*, concerne la tâche de déplacement d'un individu à travers son environnement dans le but d'atteindre une destination [7]. Selon ces travaux, cette navigation est divisée en deux composantes, la locomotion et le wayfinding :

- **La locomotion** : est la capacité de se déplacer et d'effectuer un mouvement vers une cible visible (par exemple : traverser une route). Elle englobe la coordination des muscles pour effectuer l'action de déplacement et qui aboutit par exemple à réaliser la marche sur une surface précise.

- **Le wayfinding (navigation spatiale)** : représente un déplacement planifié pour atteindre une destination éloignée contrairement à une destination visible à quelques mètres.

Il est défini comme étant un processus qui sert à déterminer et suivre un trajet entre un point de départ et une destination [4] (cité par [3, 6]).

Les personnes présentant une déficience intellectuelle (DI) connaissent des difficultés concernant la réalisation de la tâche de wayfinding particulièrement. Une difficulté majeure concerne la sélection des repères pertinents qui impacte le processus de détermination et suivi de chemin [2].

Les solutions interactives qui utilisent la technologie de GPS facilitent d'une manière efficace nos déplacements. Cet avantage, par contre, n'est pas à la disposition des personnes présentant une déficience intellectuelle dû à la complexité des fonctionnalités d'un tel système [8], de même qu'à leur caractère directif.

L'objectif est de concevoir un système interactif et adaptatif pour faciliter la mobilité des personnes en situation de DI. Cette aide proposée permettrait d'améliorer les compétences de navigation spatiale de ces personnes afin de développer leur autonomie.

### Analyse d'un système d'assistance liée aux états de la tâche de wayfinding pour des personnes DI [5]

Etant donné l'objectif de cette aide, le système doit être capable de s'adapter en continu au changement du contexte. La particularité du système que nous envisageons est de considérer le changement de l'état de wayfinding ainsi que les différentes transitions possibles entre ses états. Cette adaptation pourra garantir une assistance convenable à la situation du navigateur.

Le passage entre les différents états, mentionnés dans le diagramme proposé dans le cadre de nos travaux précédents [5], est assuré par un ensemble de transitions qui fournissent les informations nécessaires pour compléter

les connaissances spatiales à chaque étape. Ces informations permettent un changement continu des états des différentes tâches arrivant à l'état de sortie quand la destination est atteinte.

Comme l'une des difficultés majeures que rencontre une personne DI est la sélection des repères pertinents [2], les différentes actions seront concentrées sur la reconnaissance et la recommandation de points de repères pertinents. Par exemple, lors d'une promenade ou d'une exploration de l'environnement, le système assistera l'utilisateur en lui recommandant des repères comme par exemple une pharmacie, une mairie, un monument, etc.

Cette proposition peut faire l'objet d'une recherche approfondie pouvant concerner les caractéristiques de la plateforme, de l'utilisateur et de l'environnement [1] mais aussi à l'objectif d'apprentissage et de développement de compétences. En effet, l'objectif n'est pas simplement de guider l'utilisateur tel un logiciel de navigation mais de progressivement lui apprendre à sélectionner ses repères afin d'augmenter son autonomie. Notons que cette proposition fait actuellement l'objet d'une démarche participative avec des spécialistes de différentes disciplines (psychologie, ergonomie, automatique) travaillant dans le domaine du handicap en général et spécialisés en DI et/ou en mobilité.

Dans le cas de la recherche (informée ou non informée selon la connaissance de l'environnement) de la destination, en utilisant la technologie GPS, le système peut proposer un ensemble d'indications qui permettent à la personne de localiser sa destination. A ce stade, si l'utilisateur peut situer sa destination sans connaître un itinéraire précis, le système peut intervenir pour lui en recommander un, et profiter de ce parcours pour lui proposer des repères à apprendre. Lorsque l'itinéraire est défini, il reste à l'utilisateur à suivre son chemin pour arriver à son objectif. Cette étape

peut être assistée à différents niveaux : (1) guidage total tel un logiciel de navigation fournissant des indications adaptées aux spécificités de l'utilisateur, (2) guidage partiel avec indication lors d'un passage devant un repère, (3) guidage de secours qui ne se déclenche que si l'utilisateur ne suit pas l'itinéraire choisi préalablement. Ce dernier type de guidage permet de sécuriser le déplacement tout en laissant une part d'autonomie importante pour l'utilisateur.

Relativement à la perte de repère, par exemple due à un changement d'apparence du repère, d'un dépassement ou d'un masquage de celui-ci, une piste possible consiste à gérer la localisation de l'utilisateur par rapport aux différents repères et à le solliciter, selon différents niveaux d'incitation et de précision. Un module décisionnel connecté à un système de localisation et exploitant un calculateur d'itinéraires est envisagé dans ce but.

Pour résumer, l'objectif du système visé est d'intervenir en cas de besoin de l'utilisateur DI et par sa propre volonté afin de l'assister et lui faciliter son déplacement vers la destination cible. En outre, ce système vise aussi à fournir une aide en termes d'apprentissage d'itinéraire et d'acquisition de différentes connaissances spatiales en lui proposant des repères pertinents qui peuvent garantir par la suite une certaine indépendance pour ses déplacements futurs.

## **Perspectives**

Actuellement, nous visons des expérimentations/interviews pour valider nos premières hypothèses concernant la considération des différents états de la tâche de wayfinding avec différents acteurs du domaine (des utilisateurs finaux, des formateurs dans les centres d'accueil destinés à ce type de handicap et des psycho-ergonomes). Nous visons aussi à proposer des prototypes avec différentes modalités et à les tester auprès de ces utilisateurs en ef-

fectuant par exemple un suivi de déplacement. Enfin, la troisième perspective est de déterminer l'ensemble des informations que nous pouvons récolter pour développer un moteur d'adaptation aux besoins de l'utilisateur selon son contexte.

### Remerciements

Les auteurs remercient le pôle de recherche PRIMOH, le projet Valmobile, action du projet Accroche Active du PIA 3, et le département du Nord qui soutiennent ce projet de recherche, ainsi que P. Pudlo, J. Saint-Mars, F. Anceaux, M. Honvault, Y. Courbois et H. Mengue-Topio.

### Bibliographie

- [1] Gaëlle Calvary, Alexandre Demeure, Joëlle Coutaz, and Olfa Dâassi. 2004. Adaptation des interfaces homme-machine à leur contexte d'usage: Plasticité des IHM. *Revue d'intelligence artificielle* 18, 4 (2004), 577–606.
- [2] Yannick Courbois, M Blades, E K Farran, and P Sockeel. 2013. Do individuals with intellectual disability select appropriate objects as landmarks when learning a new route? *Journal of Intellectual Disability Research* 57, 1 (2013), 80–89.
- [3] Michel Denis. 2016. *Petit traité de l'espace: un parcours pluridisciplinaire*. Mardaga.
- [4] Reginald G Golledge. 1999. *Wayfinding behavior: Cognitive mapping and other spatial processes*. JHU press.
- [5] Aymen Lakehal, Sophie Lepreux, Laurie Letalle, and Christophe Kolski. 2018. Modélisation des états de la tâche de wayfinding dans un but de conception de système d'aide à la mobilité des personnes présentant une déficience intellectuelle. In *Proceedings of the 30th Conference on L'Interaction Homme-Machine (IHM '18)*. ACM, New York, NY, USA, 202–208. DOI : <http://dx.doi.org/10.1145/3286689.3286710>
- [6] Laurie Letalle. 2017. *Autorégulation et hétérorégulation en situation d'apprentissage d'itinéraires chez des adolescents et des jeunes adultes présentant une déficience intellectuelle*. Ph.D. Dissertation. Univ. Lille 3, France.
- [7] Daniel R Montello. 2005. Navigation. In *The Cambridge Handbook of Visuospatial Thinking*, Priti Shah and Akira Miyake (Eds.). Cambridge University Press, 257–294.
- [8] Steven E. Stock, Daniel K. Davies, Leslie A. Hoelzel, and Rene J. Mullen. 2013. Evaluation of a GPS-Based System for Supporting Independent Use of Public Transportation by Adults With Intellectual Disability. *Inclusion* 1, 2 (2013), 133–144.