



Projet VERBATIM

## Sous-Projet 5

# Test in situ d'interfaces et d'interactions de services mobiles multimodales

## *Etude de cas “Pages Jaunes CLIPS” CLIPS-IMAG*

Version : 2.00

Date : 18/04/06

Auteurs : Laurence Nigay, Frédéric Jourde, et Jullien Bouchet, IHM CLIPS-IMAG, Université de Grenoble 1



# Table des matières

|  |           |
|--|-----------|
| <i>Version : 2.00</i> .....  | <i>1</i>  |
| <i>Date : 18/04/06</i> .....                                       | <i>1</i>  |
| <b>1. Introduction</b> .....                                       | <b>3</b>  |
| <b>1.1 Rappel de l'objectif</b> .....                              | <b>3</b>  |
| <b>1.2 Historique</b> .....  | <b>3</b>  |
| <b>1.3 Glossaire</b> .....   | <b>4</b>  |
| <b>1.4 Références</b> .....  | <b>4</b>  |
| <b>2. Description des fonctions offertes</b> .....                 | <b>5</b>  |
| <b>3. Arbre des tâches</b> .....                                   | <b>6</b>  |
| <b>4. Description de l'interaction multimodale en entrée</b> ..... | <b>7</b>  |
| <b>5. Scénario</b> .....   | <b>11</b> |
| <b>6. Conclusion</b> .....   | <b>12</b> |

# 1. Introduction

## 1.1 Rappel de l'objectif

Le présent document est rédigé dans le cadre du projet RNRT VERBATIM, dont l'objet est la VERification Biformelle et Automatisation du Test des Interfaces Multimodales.

Ce document décrit le système interactif multimodal "Pages Jaunes CLIPS" qui a été développé par l'équipe IIHM (Ingénierie de l'Interaction Homme-machine) du laboratoire CLIPS-IMAG. Le système "Pages Jaunes CLIPS" est une étude de cas commune au sein du projet VERBATIM.

Ce système a été développé en utilisant la plate-forme ICARE [BOU 04-1] [BOU 04-2]. La plate-forme ICARE, pour Interaction-CARE (Complémentarité, Assignment, Redondance, Equivalence), permet aux concepteurs de manipuler graphiquement et d'assembler des composants logiciels afin de spécifier l'interaction multimodale en entrée pour une tâche donnée du système interactif. De cette spécification, le code de l'assemblage est automatiquement généré. Afin de cerner la portée de la plate-forme ICARE, nous montrons à la Figure 1 où se situe le code généré dans une architecture logicielle ARCH [BASS 92].

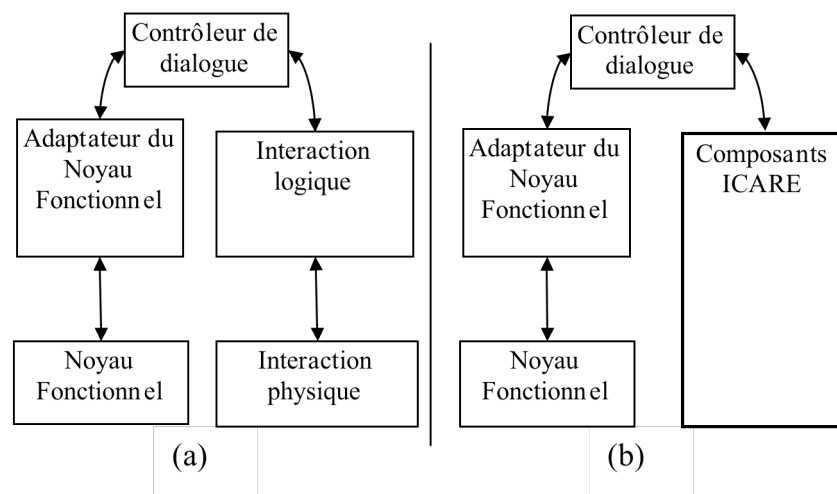


Figure 1 : (a) Le modèle d'architecture logiciel ARCH (b) Les composants ICARE dans ARCH.

Dans ce document, nous décrivons les fonctions offertes par le système multimodal "Pages Jaunes CLIPS" puis les modalités d'interaction possibles. Enfin nous présentons un court scénario avec des copies d'écran. Le système est multimodal en entrée (de l'utilisateur vers le système). Les sorties du système sont uniquement visuelles sur l'écran. L'application a été développée en Java avec la technologie à composants JavaBeans [JAV].

## 1.2 Historique

| Date     | Version | Commentaire                                      |
|----------|---------|--|
| 31/01/05 | 1.0     | Création du document par L. Nigay et J. Bouchet. |
| 18/04/06 | 2.0     | Ajout de l'arbre de tâches par F. Jourde.        |

## 1.3 Glossaire

---

| Terme | Définition   |
|-------|--|
| CLIPS | Communication Langagière et Interaction Personne-Système.<br>Nom d'un laboratoire (UMR CNRS/UJF/INPG 5524) de l'institut IMAG.   |
| ICARE | Interactive-CARE (Complémentarité, Assignment, Redondance, Equivalence).<br>Nom d'une plate-forme de développement de systèmes multimodaux en entrée conçue et développée par l'équipe IIHM du CLIPS_IMAG. |
| IIHM  | Ingénierie de l'interaction Homme-Machine.<br>Nom d'une équipe au sein du laboratoire CLIPS-IMAG.  |
| IMAG  | Informatique et Mathématiques Appliquées de Grenoble.<br>Nom de l'institut qui fédère la quasi-totalité des laboratoires grenoblois en Informatique et Mathématiques Appliquées.                           |

---

## 1.4 Références

---

| Abréviation | Référence   |
|-------------|---|
| [BASS 92]   | Bass, L., Little, R., Pellegrino, R., Reed, S., Seacord, R., Sheppard, S., Szczur, M.R. A Metamodel for Runtime Architecture of an Interactive System. The UIMS Workshop Tool Developers, SIGCHI Bulletin, 24(1), 1992, pp. 32-37.  |
| [BOU 04-1]  | Bouchet, J., Nigay, L. ICARE: A Component-Based Approach for the Design and Development of Multimodal Interfaces. Conference Proceedings of ACM-CHI'04, Extended Abstracts, Vienna, Austria, April 2004, ACM Press, pp. 1325-1328.  |
| [BOU 04-2]  | Bouchet, J., Nigay, L., Ganille, T. ICARE software components for rapidly developing multimodal interfaces. Conference Proceedings of ICMI'2004, the Sixth International Conference on Multimodal Interfaces, State College, Pennsylvania, USA, October 14-15 2004, ACM Press, pp. 251-258. |
| [JAV]       | JavaBeans1.01 specification, Sun Microsystems, 1997, <a href="http://java.sun.com/products/javabeans/docs/">http://java.sun.com/products/javabeans/docs/</a>  |
| [NIG 95]    | Nigay, L., Coutaz, J. A Generic Platform for Addressing the Multimodal Challenge. Conference Proceedings of ACM-CHI'95, 1995, ACM Press, pp. 98-105.  |
| [MOR 02]    | Mori, G., Paterno, F., Santoro, C. CTTE : support for developing and Analysing Task Models for Interactive System Design, IEEE transaction on software engineering, 2002, vol 28, no 9, pp. 1-17  |

---

## 2. Description des fonctions offertes

Le système « Pages Jaunes CLIPS » permet de rechercher un contact en spécifiant un nom et une adresse. Après envoi de la requête, un plan est affiché dans lequel l'utilisateur peut naviguer. Les commandes offertes par le système sont les suivantes :

1. Spécifier nom <nom>
2. Spécifier adresse <adresse>
3. Envoyer requête
4. Déplacement d'un pas haut/bas/droite/gauche dans le carte
5. Zoom avant/arrière
6. Zoom avant/arrière <point sur la carte>
7. Recentrer la carte
8. Centrer la carte sur <point>

Dans le paragraphe suivant, nous expliquons comment l'utilisateur peut spécifier ces commandes selon plusieurs modalités d'interaction. Les commandes ci-dessus, ou tâches, sont gérées au niveau du module « Contrôleur de Dialogue » dans le schéma b de la Figure 1. Aussi les sorties des composants ICARE correspondent à l'ensemble de ces commandes. Au niveau du « Contrôleur de Dialogue », toutes les commandes reçues des composants ICARE sont exécutées immédiatement et provoquent une sortie graphique. Seule la commande « Envoyer requête » nécessite que le nom et l'adresse soient spécifiés.

L'objectif du système « Pages Jaunes CLIPS » étant la multimodalité en entrée, les modules « Adaptateur du Noyau Fonctionnel » et « Noyau Fonctionnel » sont vides. Ainsi quels que soient le nom et l'adresse spécifiés, l'utilisateur obtiendra toujours la même carte, présentée à la Figure 2.

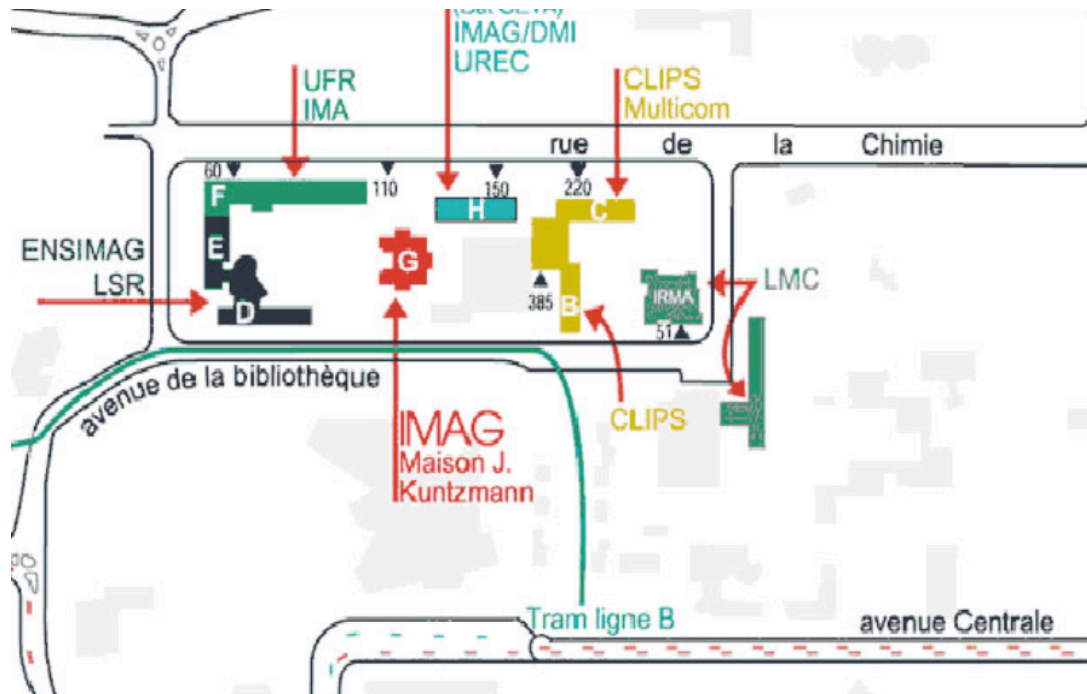


Figure 2 : Carte affichée par le système « Pages Jaunes CLIPS ».

### 3. Arbre des tâches

Nous proposons un modèle des tâches pour « Pages Jaunes CLIPS » comprenant toutes les fonctions décrites en partie 2, selon la syntaxe CTT [MOR 02] :

Utiliser YellowPage = Chercher un carte >> ( [Chercher une autre carte] \* [] [Naviguer dans la carte] \* ) ;

Chercher un carte = renseigner un nom \* [] renseigner une adresse \* >> Lancer la recherche ;

Chercher une autre carte = [renseigner un Nom] \* [] [renseigner une adresse] \* [] Lancer la recherche ;

Naviguer dans la carte = Commande Simple de Navigation [] Commande Complexe de Navigation ;

## 4. Description de l'interaction multimodale en entrée

Le système « Pages Jaunes CLIPS » offre trois modalités d'interaction en entrée à l'utilisateur. Pour les définir, nous adoptons la définition de [NIG 95] : une modalité d'interaction est définie par un couple <d, L> où d désigne un dispositif physique et L, un langage d'interaction.

- Un dispositif physique est un élément du système qui acquière des informations (dispositif d'entrée) ou fournit des informations à l'utilisateur (dispositif de sortie). Des exemples de dispositifs en entrée incluent un clavier, une souris, un microphone, un GPS, ou encore un magnétomètre.
- Un langage d'interaction définit un ensemble d'expressions bien formées et significatives (par exemple, un assemblage conventionnel de symboles). En entrée, la génération d'un symbole, ou d'un ensemble de symboles, résulte d'actions sur les dispositifs physiques d'entrée. Des exemples de langages d'interaction incluent le langage pseudo-naturel, la manipulation directe ou encore la localisation.

Les trois modalités de « Pages Jaunes CLIPS » sont les suivantes :

1. M1 = <microphone, langage pseudo-naturel-commande>
2. M2 = <clavier, commande>
3. M3 = <souris, manipulation directe>

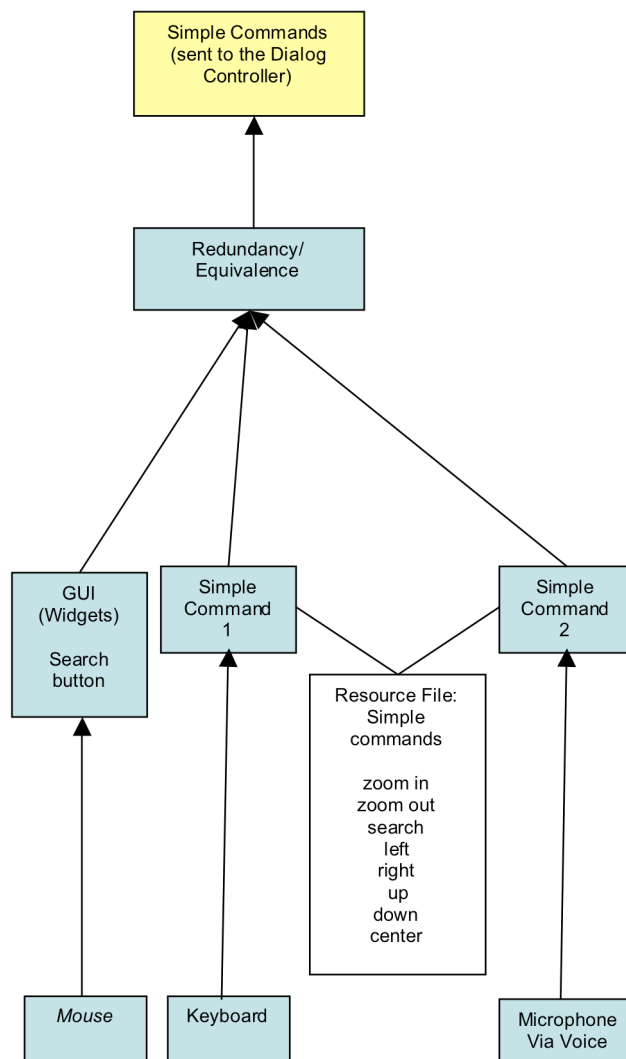


Figure 3 : Schéma ICARE pour les commandes simples (sans paramètre).

Pour présenter les modalités disponibles pour les commandes listées au paragraphe précédent, nous présentons les diagrammes ICARE que nous avons conçus avec la plate-forme ICARE et à partir desquels le code de l'interaction multimodale a été généré.

Nous considérons d'abord l'ensemble des commandes sans paramètre. Ces commandes sont : 3-Envoyer requête | 4-Déplacement d'un pas haut/bas/droite/gauche dans le carte | 5-Zoom avant/arrière | 7-Recentrer la carte. La spécification ICARE de ces commandes simples (sans paramètre) est présentée à la Figure 3.

Ces commandes simples peuvent être effectuées par les modalités M1 ou M2. M1 et M2 sont donc équivalentes pour l'ensemble de ces commandes ou tâches. Pour la commande 3-Envoyer requête, l'utilisateur peut aussi utiliser la modalité M3. Ainsi pour la commande 3-Envoyer requête, les modalités M1, M2 et M3 sont équivalentes. De plus si l'utilisateur utilise en parallèle plusieurs de ces modalités pour spécifier la même commande, les modalités sont alors considérées comme redondantes. Par exemple si l'utilisateur spécifie la commande vocale « zoom in » et en parallèle appuie sur la touche du clavier « page up », une seule commande de zoom-avant ne sera transmise au Contrôleur de Dialogue. Au contraire, si l'utilisateur spécifie la commande « zoom in » et en parallèle appuie sur la touche du clavier « page down », deux commandes successives de zoom-avant puis de zoom-arrière seront transmises au Contrôleur de Dialogue.

Pour la modalité M1 et M2, nous listons les mots reconnus et les touches clavier :

| Commande  | M1                 | M2                          |
|---|--------------------|-----------------------------|
| 3-Envoyer requête   | Search             | Touche Enter                |
| 4-Déplacement d'un pas haut/bas/droite/gauche dans le carte | Up/Down/Right/Left | Touches Flèches             |
| 5-Zoom avant/arrière  | Zoom in / Zoom out | Touches Page up / Page down |
| 7-Recentrer la carte  | Center             | Touche espace               |

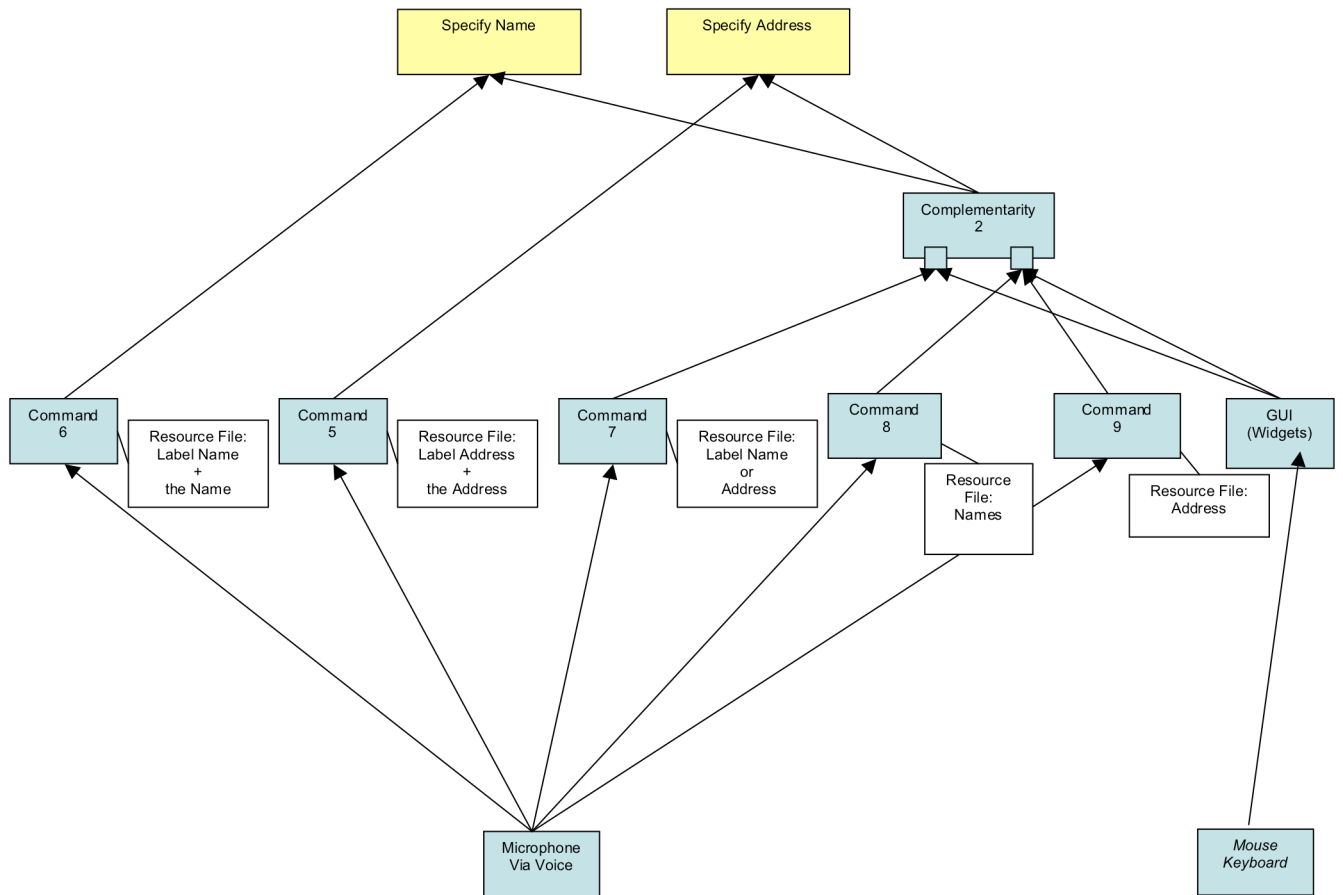
Nous considérons maintenant les commandes avec un paramètre en commençant par les deux commandes 1-Spécifier nom <nom> et 2-Spécifier adresse <adresse>. La Figure 4 présente le schéma ICARE correspondant. L'utilisateur a le choix entre plusieurs modalités simples ou composées. Elle/Il peut spécifier les deux commandes par la parole (M1) uniquement en spécifiant la commande vocale « name laurence » ou « address Building B in Grenoble ». Pour M1, les noms acceptés sont (Smith, Cooper et Laurence) et les adresses reconnues sont (Building B in Grenoble, B in Grenoble, B Grenoble, Building C in Grenoble, C in Grenoble, C Grenoble).

L'utilisateur peut aussi spécifier le nom et l'adresse par manipulation directe M3 en sélectionnant avec la souris ou le clavier le champ puis en saisissant la chaîne de caractères. Cette modalité bien que composée de deux dispositifs est regroupée sous le composant « GUI Widget » à la Figure 4, cette partie étant développée avec les objets graphiques d'une boîte à outils classique. Enfin l'utilisateur peut combiner de façon complémentaire les modalités M1 et M3. Par exemple l'utilisateur :

- peut sélectionner le champ « Name » avec la souris puis dire « laurence »
- peut dire « Name » puis saisir au clavier « laurence ».

En conclusion pour les deux commandes 1-Spécifier nom <nom> et 2-Spécifier adresse <adresse>, l'utilisateur peut utiliser des modalités simples M1 ou M3 mais aussi des modalités composées (complémentarité des modalités M1 et M3).



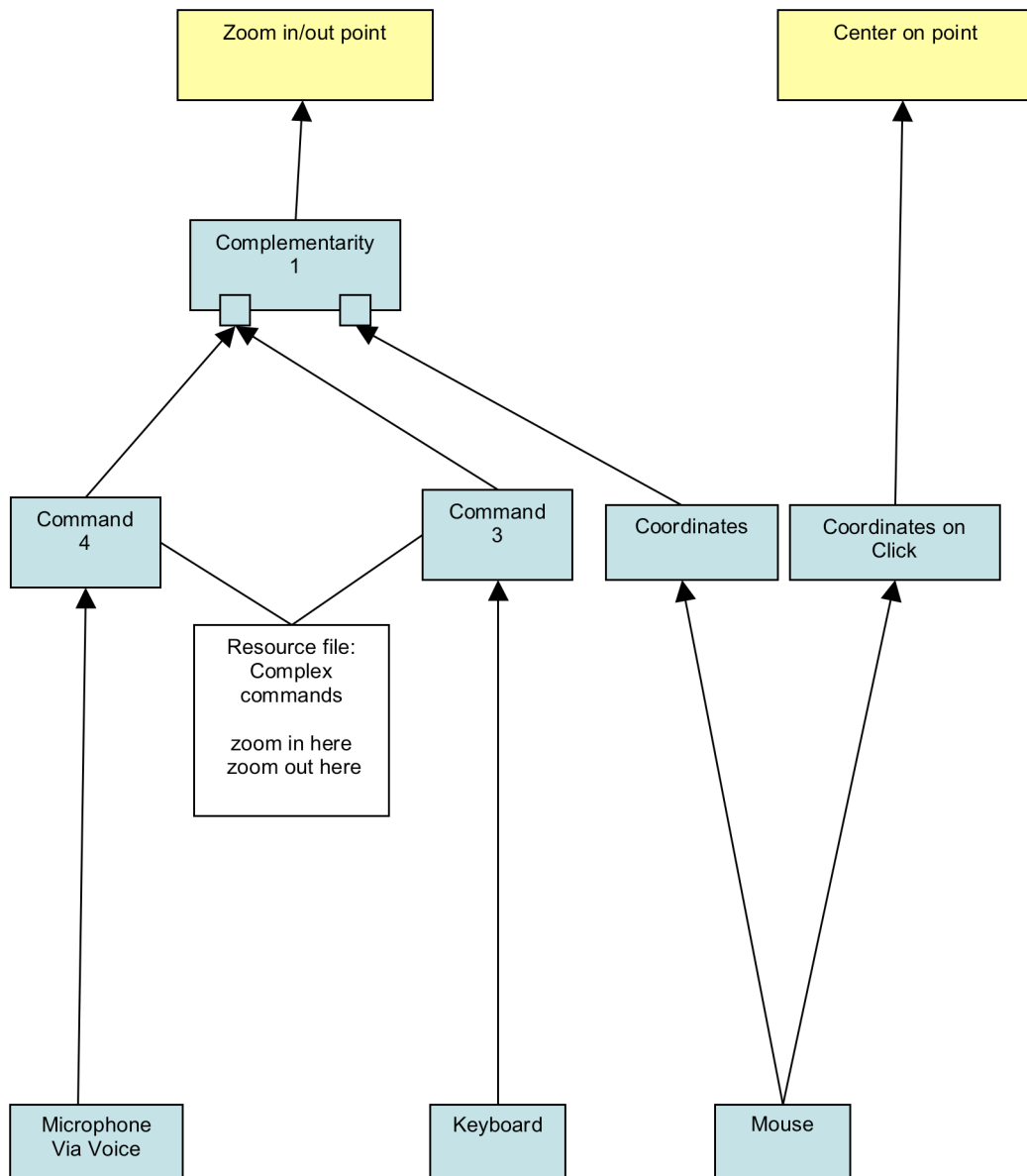


**Figure 4 :** Schéma ICARE pour les commandes Spécifier nom <nom> et Spécifier adresse <adresse>.

Les deux commandes avec un paramètre restant à définir sont : 6-Zoom avant/arrière <point sur la carte> et 8-Centrer la carte sur <point>. Pour la commande 8-Centrer la carte sur <point> l'utilisateur n'a pas de choix et la commande ne peut se faire que par manipulation directe modalité M1, comme présenté à la Figure 5. Pour cela l'utilisateur sélectionne un point sur la carte avec la souris. La carte est alors recentrée sur le point spécifié.

Pour la commande 6-Zoom avant/arrière <point sur la carte>, l'utilisateur doit utiliser deux modalités de façon complémentaire. Elle/Il spécifie par une commande vocale (M1) ou une touche clavier (M2) la commande « zoom avant/arrière ici » et en parallèle désigne avec le curseur de la souris (sans sélection) le point (M3). Cet usage complémentaire est modélisé par le schéma ICARE de la Figure 5. Pour cette commande 6-Zoom avant/arrière <point sur la carte>, nous listons les mots reconnus et les touches clavier :

| Commande                                     | M1                              | M2            |
|--|---------------------------------|---------------|
| 6-Zoom avant/arrière<br><point sur la carte> | Zoom in here /<br>Zoom out here | Touches 1 / 2 |

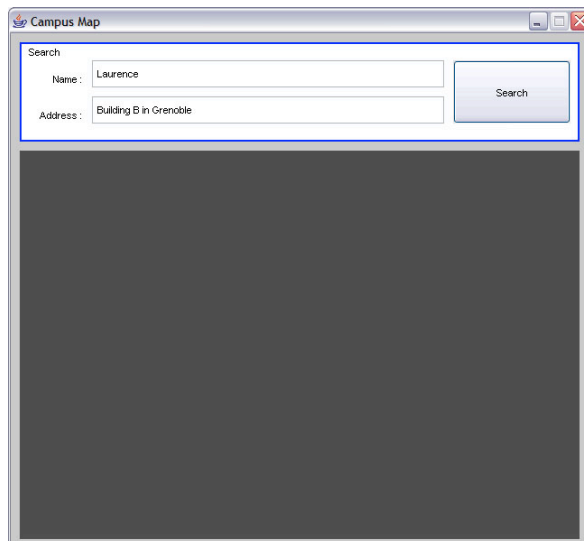


**Figure 5** : Schéma ICARE pour les deux commandes Zoom avant/arrière <point sur la carte> et Centrer la carte sur <point>.

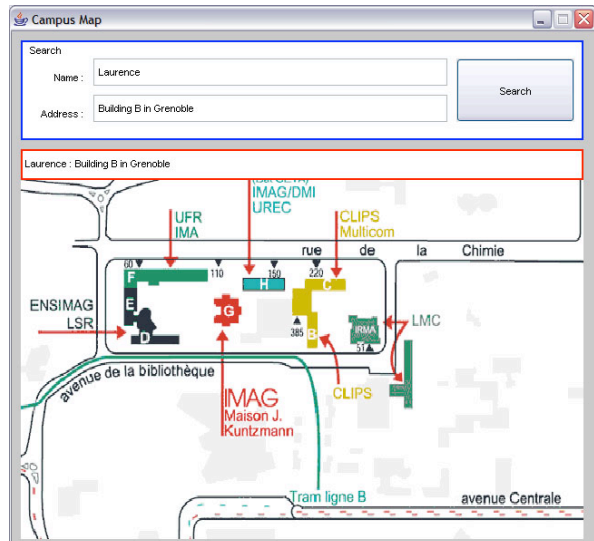
## 5. Scénario

Nous exposons dans ce paragraphe un court scénario d'usage afin de présenter l'interface en sortie développée.

Au lancement de l'application, seule la zone de saisie du nom et de l'adresse est disponible. L'utilisateur spécifie alors un nom et une adresse avec les modalités offertes (Figure 4). Par exemple elle/il sélectionne le champ « Name » avec la souris puis dit « laurence ». Ensuite elle/il dit « address » puis saisit au clavier « Building B in Grenoble ». Elle/Il obtient l'Ecran 1. L'utilisateur sélectionne ensuite avec la souris le bouton « Search » et obtient l'Ecran 2 où la carte du campus de Grenoble est affichée.

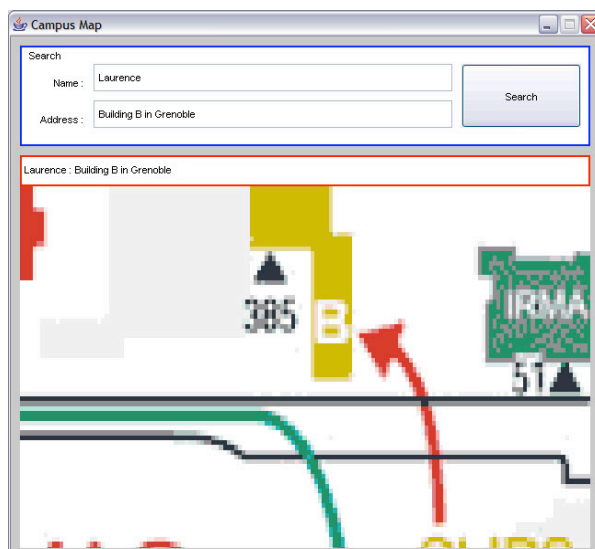


Ecran 1

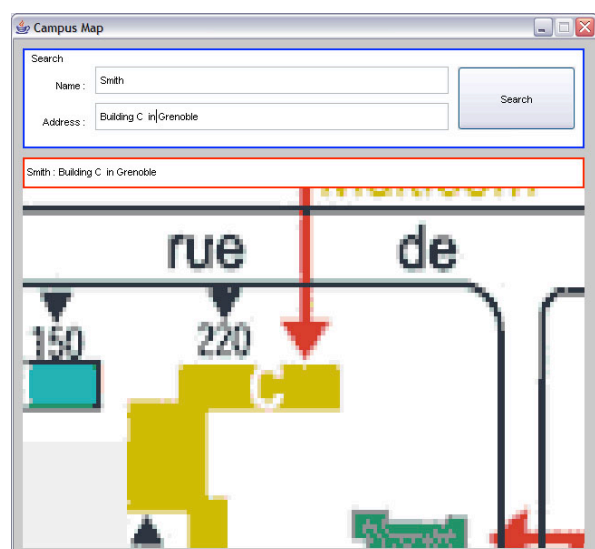


Ecran 2

Elle/Il peut alors décider de zoomer la carte en disant la commande « zoom in here » tout en amenant le curseur de la souris vers le bâtiment B de la carte. Elle/il obtient l'Ecran 4. Elle/il peut spécifier une autre requête (Smith, Building C in Grenoble) et la lancer. Elle/il obtiendra toujours la même carte qu'elle/il peut zoomer. L'Ecran 4 illustre l'état alors obtenu.



Ecran 3



Ecran 4

## 6. Conclusion

Le système multimodal en entrée « Pages Jaunes CLIPS » illustre plusieurs types de multimodalité en entrée comme la complémentarité (usage synergique ou alterné) et la redondance. Enfin pour une seule commande (centrage de la carte sur un point), une modalité est assignée et l'utilisateur n'a pas le choix. Pour toutes les autres commandes, des modalités simples ou composées sont équivalentes laissant le choix à l'utilisateur.

Le système « Pages Jaunes CLIPS » a été développé avec la plate-forme ICARE dont l'intérêt est triple dans le cadre du projet VERBATIM :

1. L'architecture logicielle en composants est connue, facilitant la connexion à des outils de tests formels et la rétro-conception.
2. Des modules réutilisables de la plate-forme ICARE comme ceux de fusion peuvent être testés formellement.
3. La plate-forme ICARE permet la modification rapide des modalités et des types de multimodalité lors de tests du système auprès d'utilisateurs.

Une vidéo montrant l'usage du système multimodal en situation de mobilité est disponible sur le site du projet VERBATIM. Le code source du système multimodal « Pages Jaunes CLIPS » a été fourni à plusieurs partenaires du projet VERBATIM.