


## Equipe IIHM

### Ingénierie de l'Interaction Homme-Machine

- Création en 1990
- 14 doctorants
- 5 enseignants-chercheurs
  - Laurence Nigay, PR UJF (membre Jr. IUF, médaille bronze CNRS, médaille d'or UJF), multimodalité, recrutement en 1994
  - Gaëlle Calvary, MDC UJF (avant cela : Thales), plasticité, recrut. 2000
  - François Bérard, MDC INPG, interaction post-WIMP et vision, recrut. 2001
  - Sophie Dupuy-Chessa, MDC UPMF, formalisation des IHM, recrut. 2002
  - Joëlle Coutaz, PRE UJF, responsable, plasticité


Grenoble, Evaluation CNRS, 23-24 janvier 2006



## Organisation de la présentation

- Aspects scientifiques (30 mn)
  - Objectifs
  - Résultats essentiels et perspectives
  - 2 démonstrations (J. Bouchet, L. Balme & A. Demeure)
  - Discussion (partie 1)
- Démonstrations sur les nouvelles modalités (15 mn), playground
  - Interaction multisurfaces, multi-pointeurs (GML-Canvas, F. Bérard)
  - Suivi de doigts (GML-Vision, J. Letessier)
- Conclusion (15 mn)
  - IIHM en chiffres
  - IIHM et le LIG
  - Discussion (partie 2)


2



## Thématique scientifique


- Génie Logiciel pour l'Interaction Homme-Machine

Contribution  
informatique



Appui sur les  
sciences humaines

3



## Objectifs scientifiques

- Développement d'outils ...
  - conceptuels
  - techniques
- ... motivés par les principes fondateurs de l'IHM
  - utilité
  - utilisabilité
  - en contexte

4



## Quatre axes de recherche complémentaires

- Plasticité
- Multimodalité
- Nouvelles modalités d'interaction (post-WIMP)
- Test automatique

Pour chaque axe, une même approche ...

5



## Approche scientifique : problème, concept, technique

- Définition de l'espace problème
  - Résultats : modèles contemplatifs à pouvoir descriptif, évaluatif, génératif
- Construction d'un espace solution conceptuel
  - Résultats : modèles productifs et méthodes rapprochant IHM et GL
- Développement de solutions techniques
  - Résultats : bibliothèques, infrastructures, ateliers

6



## Axe 1 : Plasticité des systèmes interactifs

- Problème : adaptation des IHM au contexte d'interaction
  - Existence de solutions partielles au cas par cas
  - Coûts de développement et de maintenance élevés
  - Risques d'incohérences IHM
- Résultats conceptuels
  - Concepts de plasticité et de contexte d'interaction
  - Cadre de référence pour la conception, le développement et l'exécution d'IHM plastiques
- Résultats techniques
  - Infrastructure de contexteurs
  - Premières expériences d'infrastructure(s) d'exécution pour IHM plastiques (espaces technologiques Web et Java)

7




## Le concept de plasticité

- Plasticité

Capacité d'un système interactif à s'adapter ou à être adapté au contexte d'interaction dans le respect de son utilisabilité


8



## Le concept de contexte d'interaction


- Instanciation d'une ontologie *contexte*
- Points clefs
  - Graphes de contextes et de situations
  - Domaines : entités, rôles, relations
  - Vue duale état-processus
- Contexte d'interaction en tant qu'état
  - entités <utilisateur, plate-forme, environnements physique & social>
- Contexte d'interaction en tant que processus
  - au service d'une finalité (pas de contexte sans contexte)
  - informer le processus d'adaptation

PRIMA, Thèse de G. Rey, CACM 05, CONTEXT 05, CADUI 02



## Adaptation : quelques points clefs de l'espace problème


- Trois leviers
  - Remodelage
  - Migration (partielle, totale)
  - Distribution
- Remodelage à différents niveaux d'abstraction
  - Présentations physique, Présentation logique
  - Contrôle du dialogue
- Reprise au niveau
  - Action physique
  - Tâche
  - Session



## Adaptation : quelques points clefs de l'espace solution (1/2)


1. Cadre de référence : approche MDE (Model Driven Engineering)
  - Rapprochement IHM-GL, hétérogénéité technique
  - Tout est modèle : (méta-)modèles de
    - Tâche & concepts du domaine, IHM-Abstraite, IHM-Concrète
    - Contexte d'interaction, évolution, code
    - Transformations et mises en correspondance (traçabilité)
  - Approche unificatrice conception-exécution

IST NoE SIMILAR, ITEA E-MODE, IST Cameleon, MAPPING (IMAG), FT R&D, XRCE, GT CESAME, AS Plasticité, IWC 03, CADUI 04, EUSAI 04



## Adaptation : quelques points clefs de l'espace solution (2/2)


2. Modèle d'architecture pour infrastructure d'exécution
  - Approche à composants (enrichis pour l'IHM)
  - Intégration de l'adaptation close et open (aspect slinky de l'adaptation)
  - Modèles de l'étape de conception : vivants à l'exécution



## Plasticité et perspectives

- Méta-IHM pour l'utilisateur
  - Configuration de l'écosystème
  - Contrôle du processus d'adaptation
- Atelier de *plasturgie*
- Adaptation par apprentissage
- Intégration de la multimodalité
  - Métamodèles
  - Infrastructure d'exécution


13



## Axe 2 : Multimodalité et Interaction mixte


- Problème
  - Acceptions multiples
  - Cloisonnement IHM conversationnelle / Post-WIMP&Réalités Mixtes
  - Absence de supports logiciels
- Résultats conceptuels
  - Concept de modalité en entrée et en sortie
  - Modalité d'interaction mixte
- Résultats techniques
  - Atelier de génération d'IHM multimodales : ICARE

14




## Concept de modalité

- Modalité
  - Couplage (dispositif, langage d'interaction)
- Points clefs
  - Intégration de la Multimodalité et de la Réalité Mixte
  - Correspondance avec la théorie de Norman
  - Correspondance avec le modèle d'architecture Arch
- Composition de modalités
  - Propriétés CARE



*lwC 03, Mobile HCI 03, DSV-IS 02-04, ICM104, CHI04  
 IST NoE SIMILAR, DGA, FT R&D, RNRT Verbatim, RNTL MMM,  
 ACI Masse de données NavGraphe, GT multimodal, GT Mobilité&Ubiquité, AS  
 Visualisation, Thèses C. Daassi, Y. Laurillau, P. Renevier, 5 thèses en cours*

15



## Atelier ICARE

- Atelier de prototypage rapide d'IHM multimodales
- Points clefs
  - Respect des fondations conceptuelles : concept de modalité, CARE
  - Approche à composants organisés en flux de données
  - Langage de spécification graphique

*Cockpit du RAFALE, CHI 04, ICM1 04, IUI-CADUI 04*

16

### Atelier ICARE démo : manipulation de Geonotes



17


### Multimodalité et perspectives

- Intégration des paradigmes conversationnels/post-WIMP
  - Aspects architecturaux
- Multimodalité et multi-utilisateurs
  - Aspects système : CARE
  - Equité entre utilisateurs
- Identification de patrons d'ergonomie
  - Intégration à l'atelier ICARE
  - Intégration à l'atelier de patrons GL de l'équipe SIGMA

18

### Axe 3: Nouvelles modalités d'interaction post-WIMP

- Problème : modèles et techniques GUI conventionnels ne conviennent pas dans de nombreuses situations d'interaction
  - Interaction à plusieurs mains, plusieurs utilisateurs simultanément
  - Interaction avec l'espace ambiant




19

### Ontologie interaction multi-surfaces, multi-instruments

- Points clés : nouveaux requis pour le logiciel de base IHM
  - $\forall$  objet du monde réel peut jouer le rôle de dispositif d'interaction
  - les dispositifs d'interaction entretiennent des relations spatiales dynamiques
  - les dispositifs peuvent être couplées pour fournir de nouveaux services



Interact 03, IHM04, thèses C. Lachenal, N. Barralon, projet IST-FET GLOSS 20




## Boîtes à outils post-WIMP

- GML-Vision : services de vision par ordinateur pour l'IHM, suivi d'objets physiques (doigts, jetons)
  - Masquage de la complexité de la vision (programmeur IHM)
  - Latence, stabilité, précision, robustesse : au cœur des préoccupations
- GML-Canvas : bibliothèque de rendu graphique 2D, à plusieurs flux d'interaction (multisurfaces, multi-pointeurs)
  - Plusieurs flux d'entrée, plusieurs surfaces de sortie
  - Facilité d'apprentissage par le développeur
  - Pouvoir expressif et concision
  - Disponible en Open Source



UIST 04, thèse de J. Letessier, IST FAME, ACI Masse de données, RNTL Digitale, Fête de la Science 04, Forum culturel international de Barcelone 04


21



## Nouvelles modalités post-WIMP et perspectives

- GML-Vision et GML-Canvas
  - Evaluation de nouvelles techniques d'interaction *in situ*
- GML-Vision
  - Autonomie et autocalibrage
  - Distribution Open Source


22



## Démonstrations dans le playground (15 mn)

- Boîtes à outils pour le prototypage rapide d'IHM nouvelles modalités post-WIMP
- GML-Canvas (F. Bérard)
  - Interaction multisurfaces, multi-pointeurs
- GML-Vision (J. Letessier, F. Bérard, G. Bailly)
  - Suivi de doigts
  - Suivi de jetons

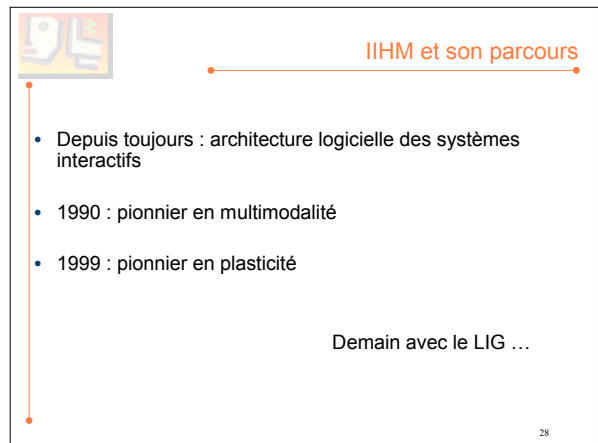
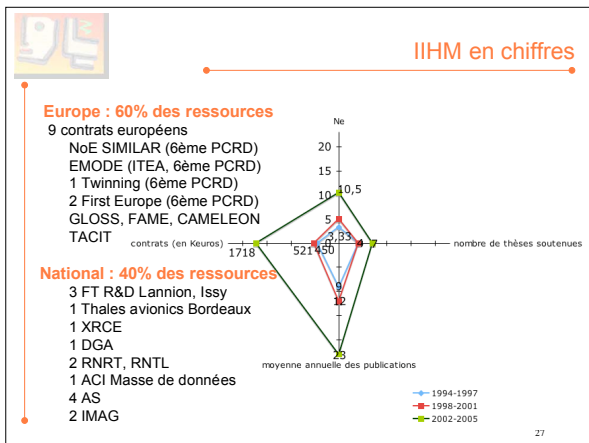
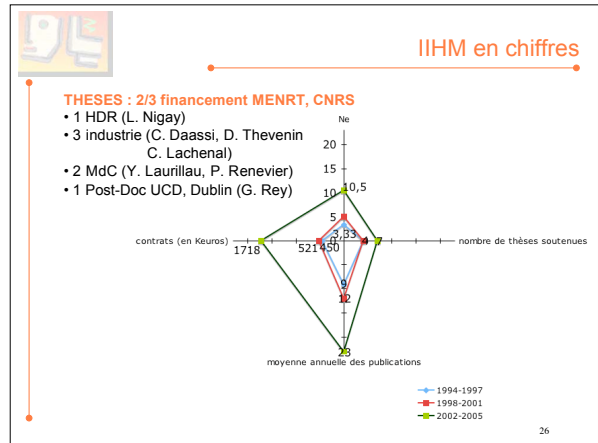
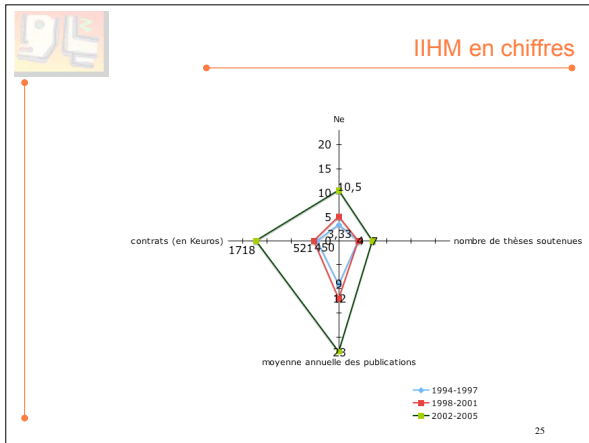
23



## IIHM en synthèse

- Le GL pour l'IHM
- Axes de recherche
  - Plasticité
  - Multimodalité
  - Nouvelles techniques d'interaction
  - Test formel des IHM
- Approche systématique
  - Définition de l'espace problème : modèles contemplatifs
  - Définition d'un espace solution : modèles productifs
  - Construction d'outils : Boîtes à outils, infrastructures, ateliers orientés IHM

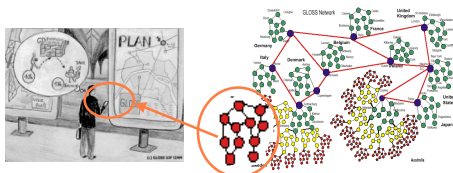
24





## IIHM et les enjeux du LIG

- Infrastructures, services, IHM : un tout indissociable
  - **multi-échelles** : interagir en grand et en petit, avec beaucoup ou peu de modalités d'interaction
  - **adaptation et autonomie** : des IHM préfabriquées GUI aux IHM plastiques multimodales en réalités mixtes
  - **qualité** : utilisabilité et métriques, auto-évaluation, test formel



## Collaborations locales établies

- |   |   |
|---|---|
| <p><b>PRIMA (GRAVIR)</b><br/>Vision, Ubicomp<br/>Co-encadrement de thèse J. Letessier<br/>Projet IMAG MAPPING<br/>IST FAME, GLOSS</p> | <p><b>ADELE (LSR)</b><br/>IDM<br/>Co-encadrement de thèse JS Sottet<br/>Projet IMAG MAPPING</p>         |
| <p><b>MAGMA (Leibniz)</b><br/>IA, multi-agent, apprentissage<br/>Co-encadrement de magistère<br/>Projet IMAG MAPPING</p>              | <p><b>SIGMA (LSR)</b><br/>Méthode de développement<br/>Co-encadrements de thèse CNAM<br/>et de M2-R</p> |
| <p><b>GMCAO (TIMC)</b><br/>Geste médical augmenté<br/>Co-encadrement de thèse B. Mansoux<br/>RNTL MMM</p>                             | <p><b>VASCO (LSR)</b><br/>Formalisation, test<br/>RNRT VERBATIM<br/>Co-encadrements de M2-R</p>         |

30



## IIHM vous remercie de votre attention



31