

# Systemes Mixtes Collaboratifs sur Supports Mobiles

Philippe Renevier

Rencontre du GT Mobilité et Ubiquité, GDR I<sup>3</sup>  
14 janvier 2005



Institut IMAG



Laboratoire CLIPS,  
équipe IIHM



## Besoins pour des activités en groupe et sur site



- Domaine : Archéologie
- Ambivalence des activités
  - Collecte dans le monde physique
  - Analyse dans les mondes physique et numérique
- Solution retenue : la fusion des mondes physique et numérique
  - Collecte : Numérisation des données sur site
  - Analyse : Exploitation des données numérisées

Activités  
~~déconnectées~~  
reconnectées



# Systemes mixtes



- Profusion de termes
  - Bit / Atome
  - Réalité augmentée
  - Réalité augmentée (**mobile**)
  - ...
- Un but : combiner les entités numériques



GT Mobilité et Ubiquité, GDR I<sup>3</sup>

14 janvier



# Systemes mixtes collaboratifs sur supports mobiles



- Nature mobile des activités



- Nature collaborative
- Progrès technologiques
- Des solutions... ad-hoc

GT Mobilité et Ubiquité, GDR I<sup>3</sup>

14 janvier 2005

4/51



## Objectifs de recherche



- **Canevas intégrateur**
- Qu'est qu'un système mixte collaboratif sur supports mobiles ?
- De tels systèmes servent-ils ?
- Comment faire de tels systèmes ?



## Plan



- Partie I : définitions
- Partie II : conception d'interface
- Partie III : conception logicielle
- Partie IV : techniques d'interaction
- Partie V : premières évaluations
- Conclusions et ouvertures

## Partie I - Définitions



### Systemes mixtes collaboratifs sur supports mobiles



- Pour des activités mobiles et collaboratives ancrées dans le monde physique
- Exemple : archéologie, visite de musée, etc.
- Trois facettes
  - Informatique mobile
  - Collecticiel
  - Système mixte



# Informatique mobile

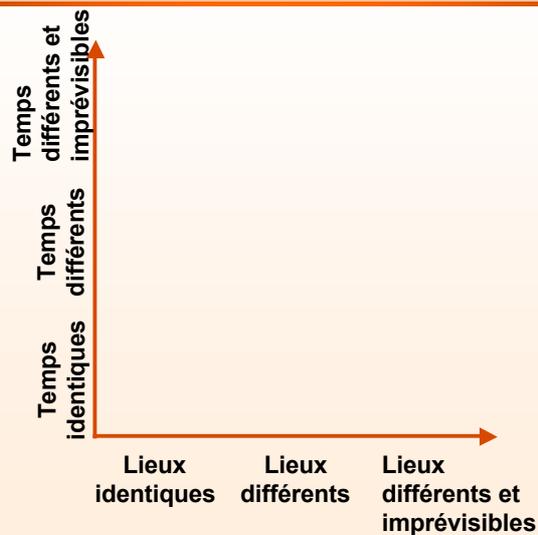


- ~~• Aspect matériel : le déplacement et l'activité ne sont pas liés~~

- Aspect interaction : la localisation est une donnée nécessaire à l'activité



# Collecticiels





## Systemes mixtes



- Augmentation : lien pour interagir avec des entites des mondes physique et numerique

- Systeme mixte sur une ou plusieurs plateformes



GT Mobilité et Ubiquité, GDR I<sup>3</sup>

14 janvier 2005

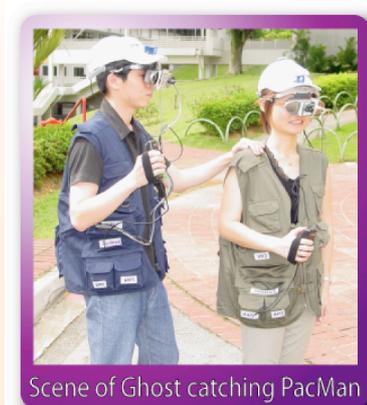
11/51



## Systemes mixtes collaboratifs sur supports mobiles



- Les augmentations dependent des actions des utilisateurs et de leur localisation



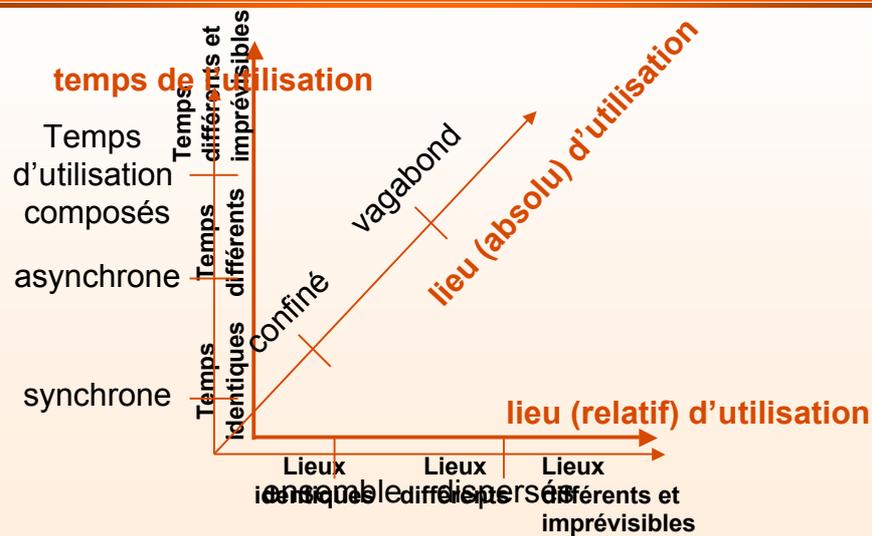
GT Mobilité et Ubiquité, GDR I<sup>3</sup>

Human Pacman  
14 janvier 2005

12/51



## Découpage espace-temps



GT Mobilité et Ubiquité, GDR I<sup>3</sup>

14 janvier 2005

13/51



## Quelques traits caractéristiques



- Propriétés des augmentations
  - Création
    - Temporalité
    - Droit en écriture
    - Mode d'interaction passif-actif
  - Modification et destruction
    - Temporalité
    - Droit en écriture
    - Mode d'interaction passif-actif
  - Accès
    - Droit en lecture
    - Mode d'interaction passif-actif

GT Mobilité et Ubiquité, GDR I<sup>3</sup>

14 janvier 2005

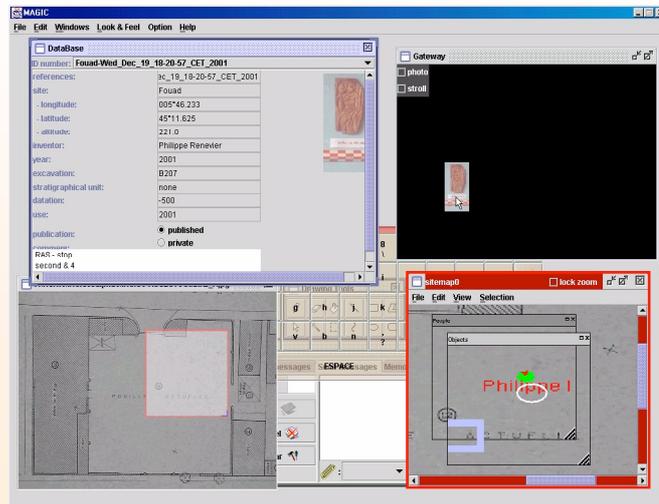
14/51



## Exemple : MAGIC



- Réponse aux besoins des archéologues
- Fonctions classiques
  - Carte,
  - Outils d'édition,
  - Etc.
- Combinaison du monde physique et du monde numérique



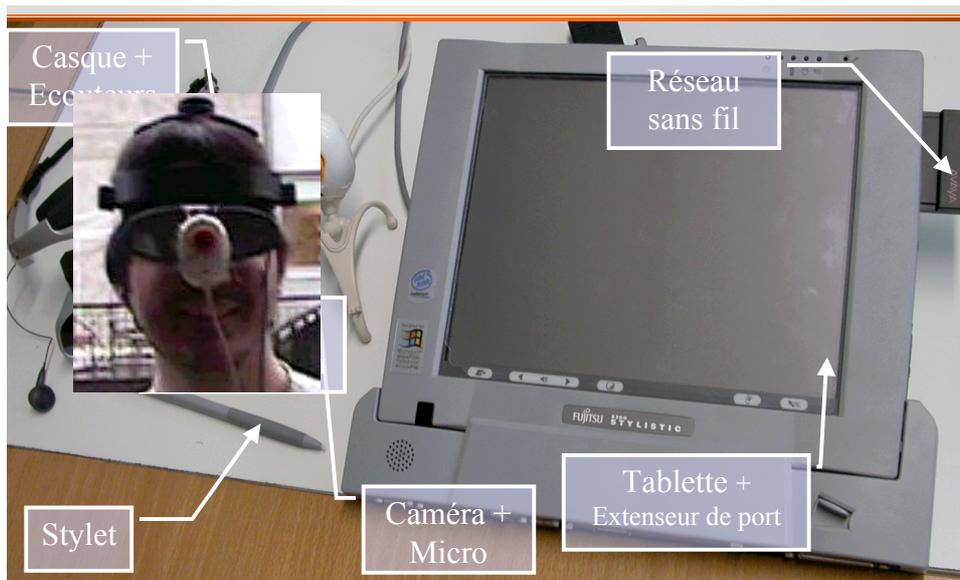
GT Mobilité et Ubiquité, GDR I<sup>3</sup>

14 janvier 2005

15/51



## Plate-forme matérielle





# Utilisatrice



GT Mobilité et Ubiquité, GDR I<sup>3</sup>

14 janvier 2005

17/51



# Exemple d'augmentation



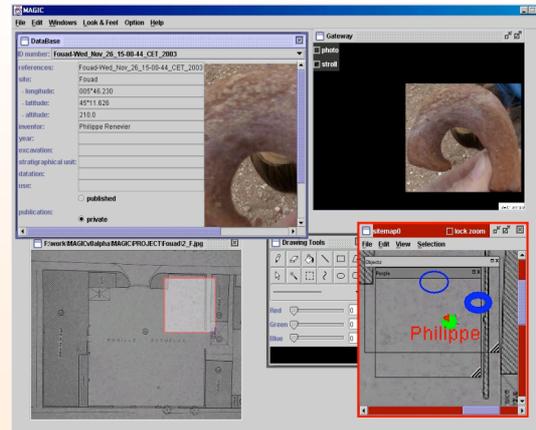
GT Mobilité et Ubiquité, GDR I<sup>3</sup>

14 janvier 2005

18/51



## Exemple d'activité localisée dépendant des utilisateurs



GT Mobilité et Ubiquité, GDR I<sup>3</sup>

14 janvier 2005

19/51



## Connexions avec d'autres domaines de recherche



- Les Bases de Données : partage des données entre utilisateurs et entre les sites
- Le Développement Matériel : vers des matériels réellement portables et sans fils
- Les Systèmes Répartis et le Contexte : besoin de diffuser les données capturées

GT Mobilité et Ubiquité, GDR I<sup>3</sup>

14 janvier 2005

20/51

## Partie II - Conception d'interface



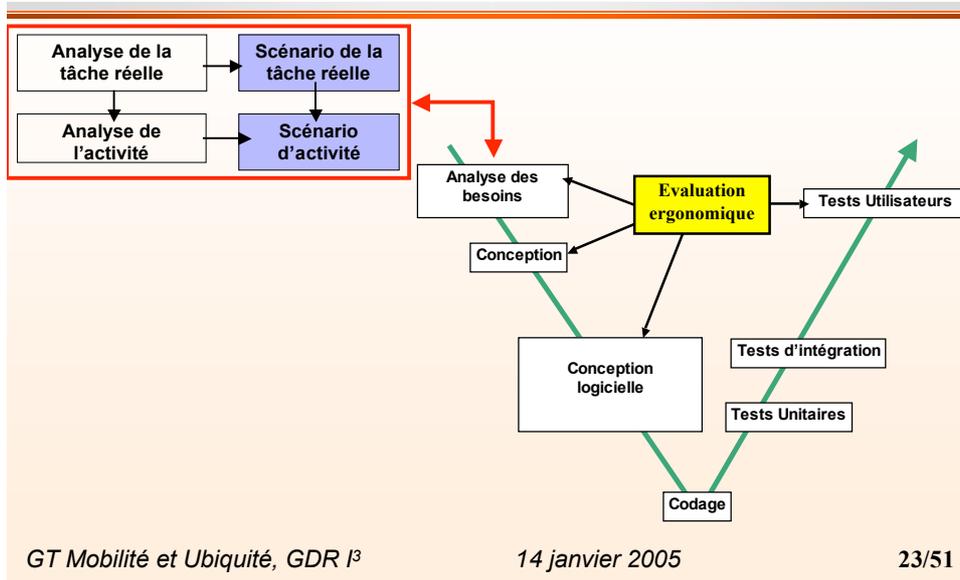
### Démarche de conception basée sur des scénarios



- Travaux en collaboration avec des psychologues ergonomes
  - Laurence Pasqualetti (FT R&D)
  - Pascal Salembier (GRIC-IRIT)



# Démarche de conception



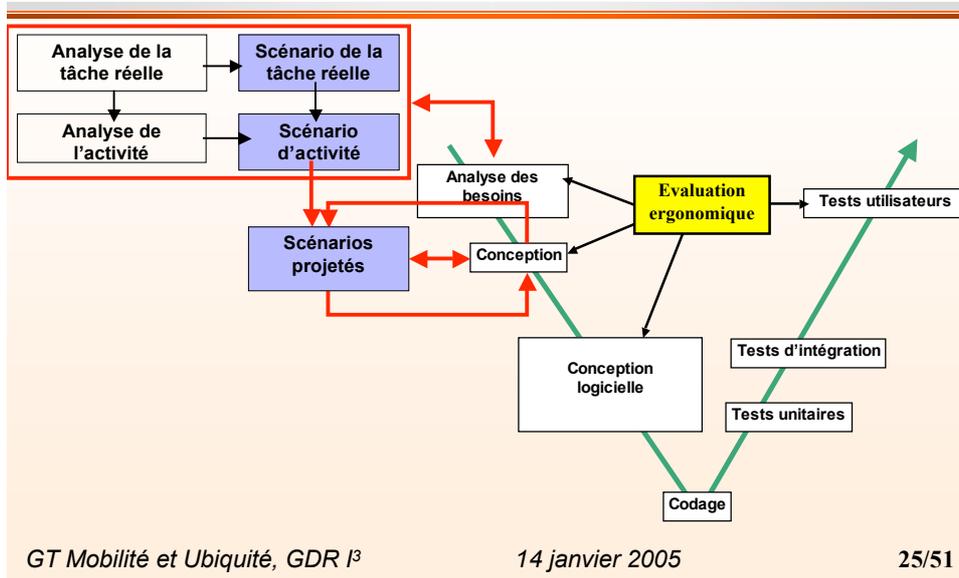
# Description narrative



<b>Séquence K.</b>	
<b>Thèmes</b>	Diffusion d'information contextuelle, géolocalisation, saisie d'information, évaluation collective, diffusion de connaissances établies antérieurement
<b>Acteur(s) mobilisé(s)</b>	V., C. & M.
<b>Support(s) utilisé(s)</b>	Fond de carte
<b>Sortie de la séquence</b>	Découverte d'un élément hautement significatif avec perte partielle de localisation
<p><b>11:04:30</b> C. trouve une pièce de métal (un culot de forge), elle l'apporte à V. qui arrête immédiatement son activité, ils reviennent à l'endroit où était C. Elle tente de retrouver l'endroit exact où le culot de forge a été trouvé, mais la localisation reste approximative. Tout le monde se regroupe autour de cette découverte. V. recherchait ce type d'élément pour confirmer son hypothèse de la présence de forge dans cette zone.</p> <p><b>11:06:45</b> l'élément est localisé sur la carte et analysé par V. pendant que M. et C. recherche d'autre indice sur la zone de découverte. Une première analyse de la position de l'élément oriente la recherche d'autres indices près de cet élément.</p>	



## Démarche de conception



## Scénarios projetés



- Scénarios projetés abstraits
  - Fonctions de la future interface sans détail
  - Support à l'élaboration des spécifications externes
- Scénarios projetés concrets
  - Interactions futures
  - Résultat de la phase des spécifications externes



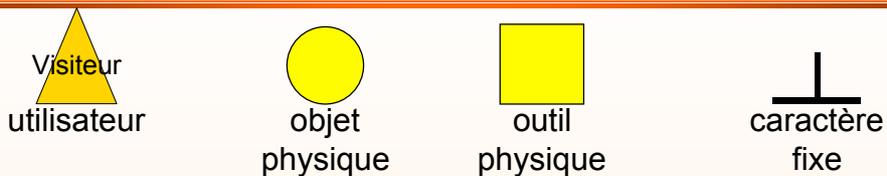
## Notation de conception pour scénarios projetés abstraits



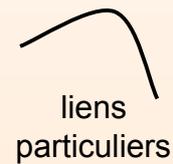
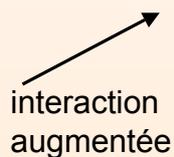
- Description des utilisateurs
- Description des objets
- Description des traits caractéristiques



## Quelques éléments de la notation de conception



- doublement des formes : représentation
- hachures : nature numérique





# Notation de conception et MAGIC



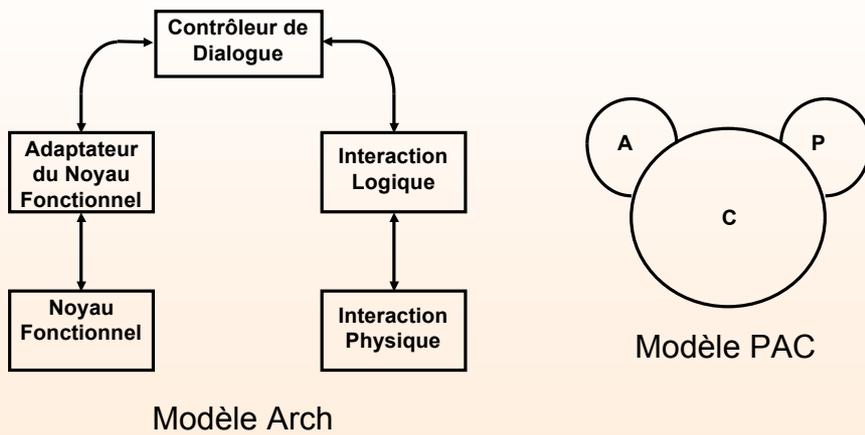
Capturer un objet (réalité cliquable)

*GT Mobilité et Ubiquité, GDR I<sup>3</sup>*      14 janvier 2005      29/51

## Partie III - Conception logicielle



## Modèle d'architecture (1/4)



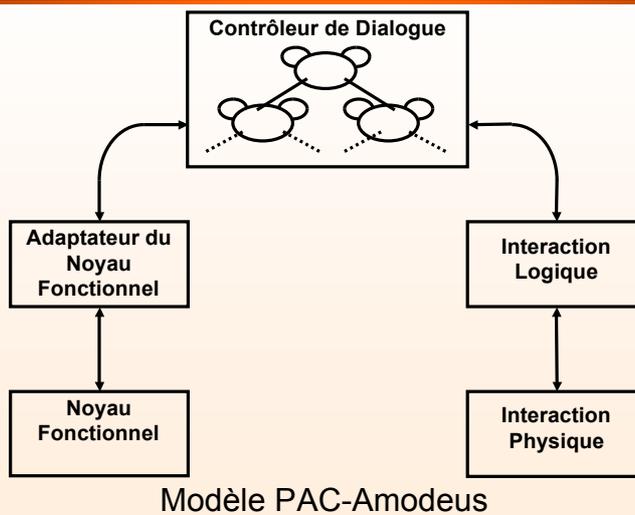
GT Mobilité et Ubiquité, GDR I<sup>3</sup>

14 janvier 2005

31/51



## Modèle d'architecture (2/4)



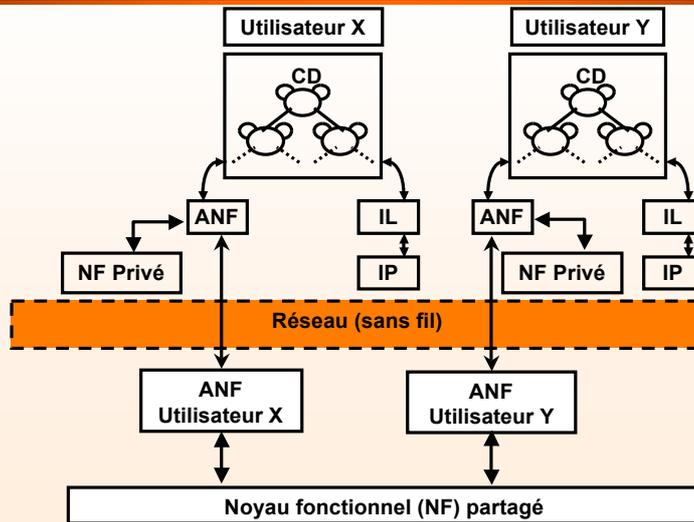
GT Mobilité et Ubiquité, GDR I<sup>3</sup>

14 janvier 2005

32/51



# Modèle d'architecture (3/4)



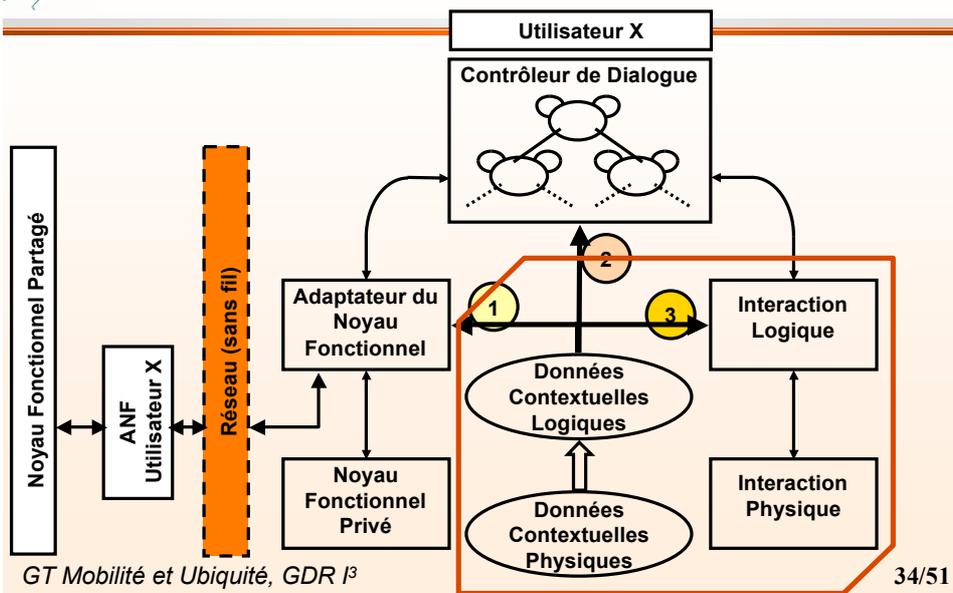
GT Mobilité et Ubiquité, GDR I<sup>3</sup>

14 janvier 2005

33/51



# Modèle d'architecture (4/4)



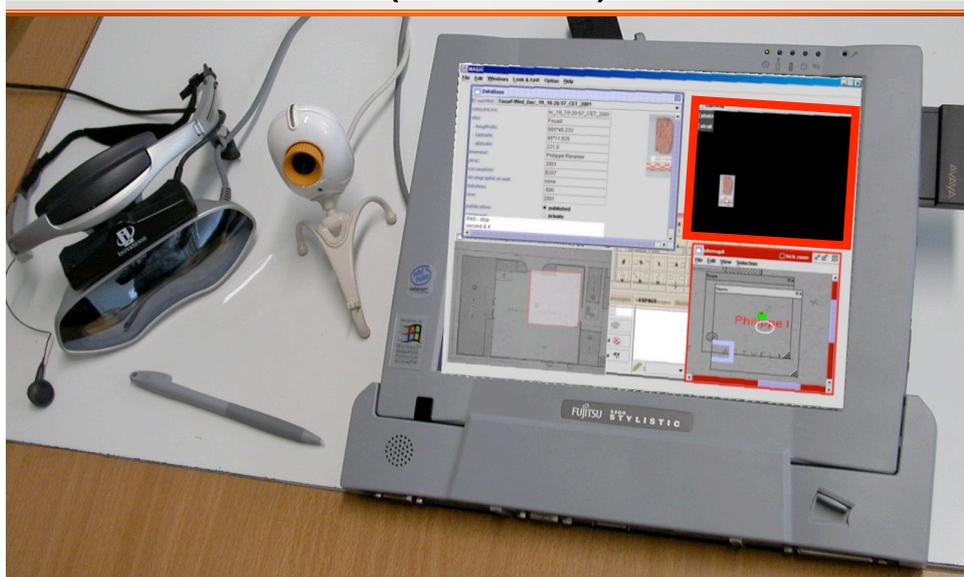
GT Mobilité et Ubiquité, GDR I<sup>3</sup>

34/51

## Partie IV - Techniques d'interaction



### Fusion des deux mondes (MAGIC)





# Passerelle (MAGIC)



GT Mobilité et Ubiquité, GDR I<sup>3</sup> 14 janvier 2005 37/51



# Réalité Cliquable (1/2) (MAGIC)



- Manipulation d'une lentille magique
- Capture de la zone ainsi définie

14 janvier 2005 38/51



## Réalité cliquable (2/2) (MAGIC)



GT Mobilité et Ubiquité, GDR I<sup>3</sup>

14 janvier 2005

39/51



## Terrain augmenté (MAGIC)



- Un archéologue travaille
- Il trouve un objet
- La découverte est retirée du site
- L'objet est sauvegardé dans une base de données
- Un autre archéologue approche
- La découverte est disponible sur le terrain



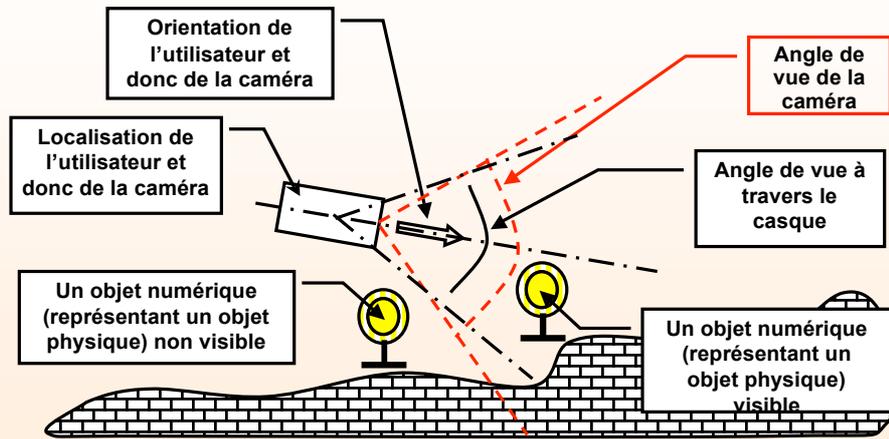
GT Mobilité et Ubiquité, GDR I<sup>3</sup>

14 janvier 2005

40/51



# Réalisation des techniques d'interaction



GT Mobilité et Ubiquité, GDR I<sup>3</sup>

14 janvier 2005

41/51



# Réalisation des techniques d'interaction (1/2)



Donner à afficher

## Passerelle (MAGIC)

Réalisation technique

Donnée locale

Qualité variable

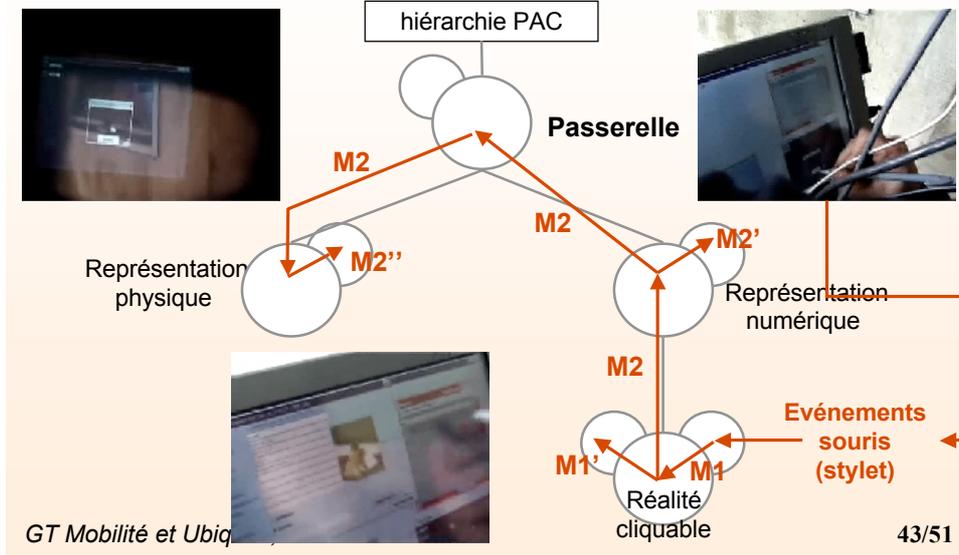
GT Mobilité et Ubiquité, GDR I<sup>3</sup>

14 janvier 2005

36/50



# Réalisation des techniques d'interaction (2/2)



## Partie V - Premières évaluations



## Système TROC



- But du jeu : réunir 4 objets numériques
- Réutilisation
  - Plate-forme matérielle
  - Terrain augmenté
- « Nouveautés »
  - Cubes : collecter les objets numériques
  - Filtres : contrôler l'affichage dans le casque
  - Sons : renforcer la perception des utilisateurs



## Résultats sur les systèmes mixtes sur supports mobiles



- Oubli de l'environnement physique
- Besoin de repères
- Apport des sons spatialisés



## Résultats sur les systèmes mixtes collaboratifs sur supports mobiles

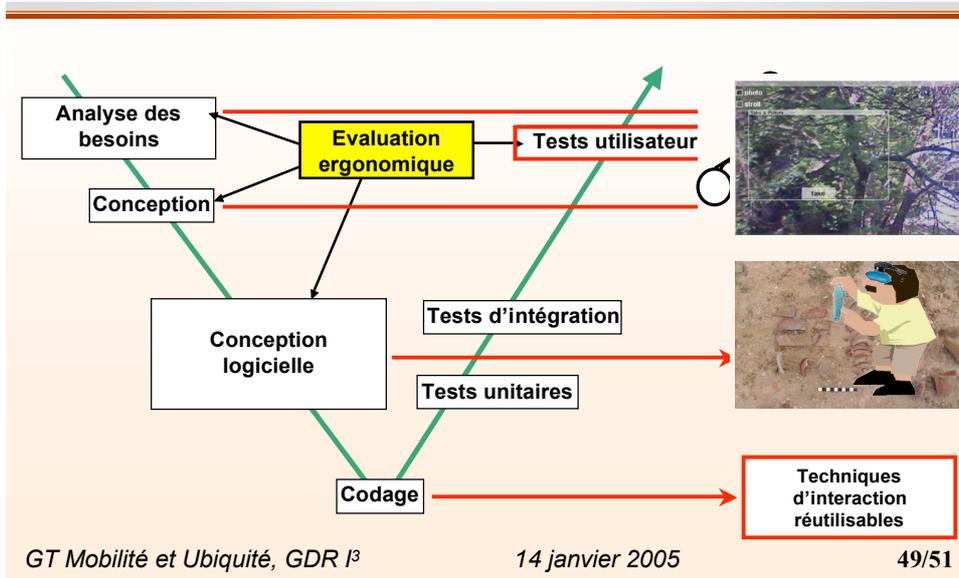


- Deux rôles différents :
  - Guide (fixe) : indique les endroits à explorer
  - Collecteur (mobile) : vérifie sur place
- Différences de perception de l'espace mixte partagé
  - Dues aux rôles
    - Immersion des guides
    - Latence pour les collecteurs
  - Surmontées par la communication directe
- Importance relative du contact visuel

## Conclusions et ouvertures



# Résumé



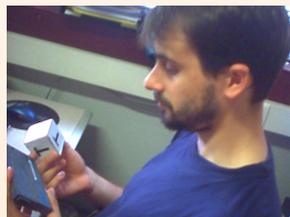
# Travaux en cours



- Multiples évaluations des interactions
  - augmentées versus non informatisées
  - augmentées versus informatisées
- Solution logicielle complète
- Transition transparente



et / ou ?



et / ou ?



GT Mobilité et Ubiquité, GDR I<sup>3</sup>

14 janvier 2005

50/51



## Dès la semaine prochaine



- Razzle : recherche d'un puzzle
  - présenté pour la fête de la science
  - décliné sous deux formes : numérique et mixte
- Objectifs : affiner nos connaissances des systèmes mixtes (collaboratifs) sur supports mobiles
  - comparaison entre les interactions physiques, mixtes et numériques
  - comparaison entre différentes techniques

**Merci de votre attention**

**Des questions ?**