

**Soutenance de mémoire présentée en vue
d'obtenir le diplôme d'Ingénieur CNAM en
Informatique**

Olivier CHAMPALLE

Mobile learning situé application au dépannage (Thématique HelpMeToDo)



Lundi 10 décembre 2007

Jury :

Président : M. Christophe Picouleau

Membres : M. Jacques Kouloumdjian
M. Claude Genier
M. Bertrand David
M. René Chalon
M. Franck Tarpin-Bernard

Plan de la soutenance



- **Le projet Help Me To Do**
- **Motivations et stratégie**
- **Les atomes d'interaction**
- **Liaison entre les atomes et les techniques d'interaction**
- **Étude d'un cas concret**
- **Bilan et perspectives**

Le projet Help Me To Do



→ Le projet Help Me To Do

- ⇒ Objectifs

- ⇒ Principaux concepts

→ Motivations et stratégie

→ Les atomes d'interaction

→ Liaison entre les atomes et les techniques d'interaction

→ Étude d'un cas concret

→ Bilan et perspectives

→ Objectifs

- ⇒ Exploiter de nouveaux moyens de communication et d'interaction mobiles pour le grand public et les professionnels dans toutes les activités nécessitant de l'aide :
 - Domicile: maîtriser les appareils ménagers
 - Grand public: trafic, transport, culture accès à l'information
 - Professionnel: utilisation, maintenance et activités de réparation
- ⇒ HelpMeToDo met aussi en avant :
 - Prise en compte du contexte (localisation, plate-forme, utilisateurs)
 - Stockage d'information in-situ (tags RFID)
 - Traçabilité des opérations effectuées
 - Le dépannage sous contrôle
 - La preuve informatique de la réalisation correcte de la tâche

→ Principaux concepts

⇒ MOCOCO

MObilité-COopération-COntextualisation

⇒ La plate-forme IMERA

(Interaction Mobile dans l'Environnement Réel Augmenté) pour l'expérimentation et l'évaluation de dispositifs mobiles et de leurs usages

⇒ Mobile learning situé

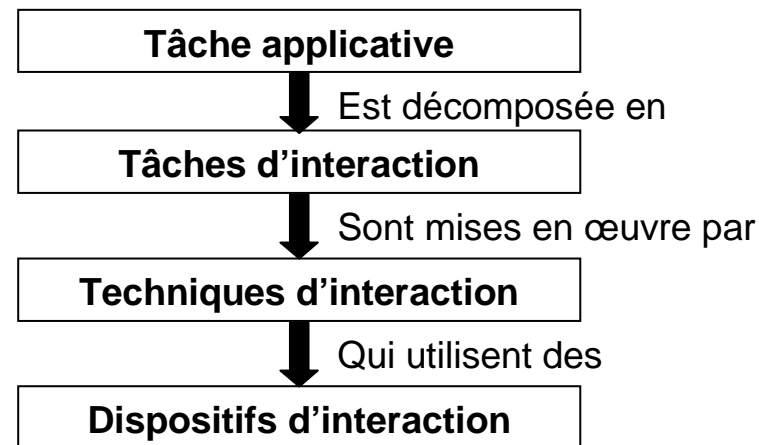
Amener sur le lieu de l'action l'ensemble des informations nécessaires pour permettre de résoudre un « problème »

⇒ L'informatique portée

Équiper un utilisateur des dispositifs d'interaction adaptés à la réalisation de sa tâche



➔ Démarche de configuration de l'ordinateur porté



- Élaboration d'arbres de tâches applicatives détaillés permettant de dégager :
 - Les tâches d'interaction
 - Les techniques d'interaction associées, considérées comme indépendantes des contextes et des dispositifs d'interaction

Help Me To Do 4/4

✓ Objectifs

Principaux concepts (3/3)

Help Me To Do

Motivations et stratégie

Les atomes d'interaction

Liaison entre atomes et techniques d'interaction

Étude d'un cas concret

Bilan et perspectives

- Utilisation d'un référentiel pour déterminer les dispositifs d'interaction adaptés aux techniques d'interaction
- Comparaison des dispositifs d'interaction à l'aide d'une matrice multicritères
- Continuité de l'interaction, traçage et backwarding
- Modélisation de(s) configuration(s) retenue(s) :
 - Formalisme IRVO (Interacting with Real and Virtual Object)
 - Analyser les interactions de l'utilisateur avec les outils et les objets réels et virtuels
 - Établir une évaluation ergonomique et cognitive
 - Validation de la cohérence et de la compatibilité inter-dispositifs
 - Assurer la continuité d'interaction dans et entre les tâches
 - Affiner, valider ou remettre en question le choix des configurations retenues
- Réitérer l'ensemble de la démarche si nécessaire

Motivations et stratégie



✓ Le projet Help Me To Do

➔ **Motivations et stratégie**

➔ Motivations

➔ Stratégie

➔ **Les atomes d'interaction**

➔ **Liaison entre les atomes et les techniques d'interaction**

➔ **Étude d'un cas concret**

➔ **Bilan et perspectives**

Help Me To Do

Motivations et stratégie

Les atomes d'interaction

Liaison entre atomes et
techniques d'interaction

Étude d'un cas concret

Bilan et perspectives

→ Motivations

- ⇒ Nous impliquer dans le projet Help Me To Do
 - Comprendre les besoins, les enjeux et les contraintes
 - S'appropriier les connaissances scientifiques du domaine
- ⇒ Appliquer la démarche de configuration de l'ordinateur porté sur un scénario concret jusqu'aux dispositifs d'interaction
 - Appréhender son implication dans la thématique Help Me To Do
 - Éprouver la cohérence et la validité de ces concepts par rapport au enjeux du projet HMTD

Motivations et stratégie 2/3

✓ Motivations
Stratégie de conduite (1/2)



→ Stratégie de conduite

- ➔ Conception de scénarios adaptés au périmètre du projet HMTD
 - Placer des utilisateurs dans les situations HMTD
 - Mieux appréhender les besoins
 - Isoler les difficultés

- ➔ Choix d'un formalisme pour la modélisation des scénarios
 - Formalisme CTT (Concur Task Trees)
 - Simple d'accès
 - Très répandu dans le monde scientifique
 - Existence d'un éditeur CTTE

Motivations et stratégie 3/3

✓ Motivations
Stratégie de conduite (2/2)



- ➔ Recherche et utilisation de « Standards de tâche »
 - Faciliter notre approche par la réutilisation d'arbres de tâches déjà existants
 - Le concept de « Pattern »
 - Les patterns d'interaction
 - Les patterns de tâches
- ➔ Étude de la démarche de configuration de l'ordinateur porté
 - Définition des composantes de la démarche
 - Dégager les limites éventuelles
 - L'améliorer si nécessaire
- ➔ Mise en œuvre de nos résultats sur l'étude d'un cas concret

Les atomes d'interaction

- ✓ Le projet Help Me To Do
- ✓ Motivations et stratégie
- ➔ **Les atomes d'interaction**
 - Étude et définition des composantes de la démarche
 - Limitation de la démarche
 - Amélioration de la démarche
 - A la poursuite des atomes d'interaction
- ➔ **Liaison entre les atomes et les techniques d'interaction**
- ➔ **Étude d'un cas concret**
- ➔ **Bilan et perspectives**

Les atomes d'interaction 1/21

Étude et définition des composantes de la démarche (1/4)

Limitation de la démarche
Amélioration de la démarche
A la poursuite des atomes d'interaction

Tâche applicative

Tâches d'interaction

Techniques d'interaction

Dispositifs d'interaction

Help Me To Do

Motivations et stratégie

Les atomes d'interaction

Liaison entre atomes et
techniques d'interaction

Étude d'un cas concret

Bilan et perspectives

→ Étude et définition des composantes de la démarche

→ Les tâches applicatives

- Une tâche telle qu'exprimée par les futurs utilisateurs
- Multiples et variées et non standardisées
- Peuvent être décomposées en une suite de tâches d'interaction

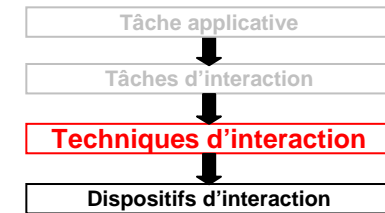
→ Les tâches d'interaction de James D. Foley

- SELECTION, POSITION, ORIENTATION, CHEMIN, QUANTIFIÉ, SAISIE DE TEXTE
- Indépendantes des contextes d'utilisation et des dispositifs
- Blocs de construction standardisés orientés utilisateurs
- Permettent la description des actions utilisateur composant une tâche applicative

Les atomes d'interaction 2/21

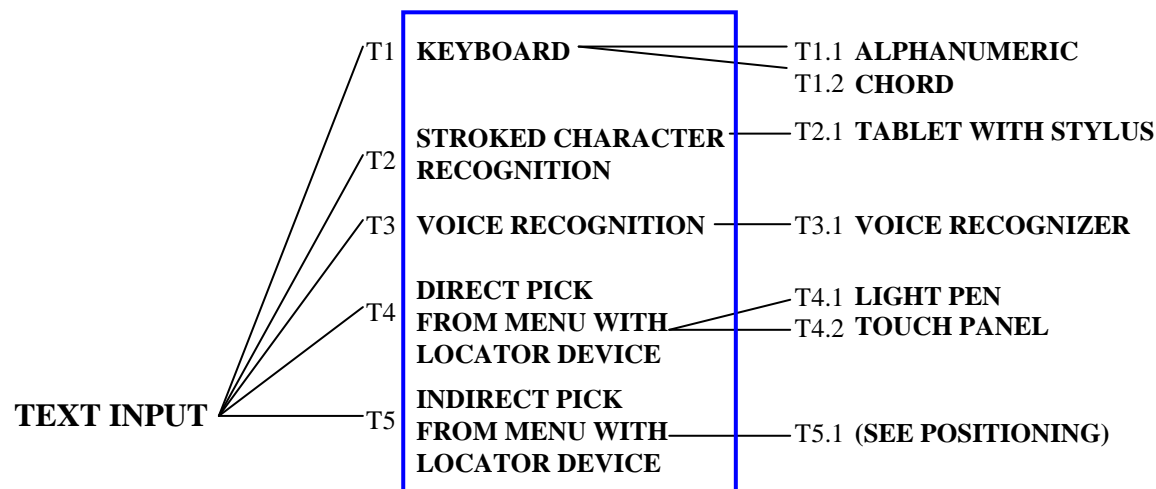
Étude et définition des composantes de la démarche (2/4)

Limitation de la démarche
Amélioration de la démarche
A la poursuite des atomes d'interaction



➔ Les techniques d'interaction

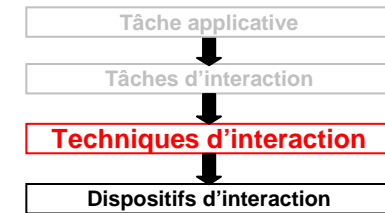
- 2 visions :
 - Les techniques d'interaction de Foley
 - Liées aux tâches d'interaction de Foley
 - Dépendantes des contextes d'utilisation et d'un ou de plusieurs dispositifs d'interaction



Les atomes d'interaction 3/21

Étude et définition des composantes de la démarche (3/4)

Limitation de la démarche
Amélioration de la démarche
A la poursuite des atomes d'interaction



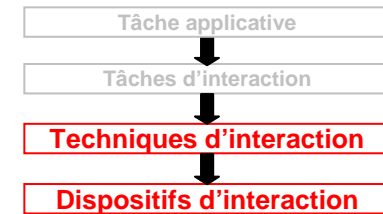
- Les techniques d'interaction de B. David
 - Indépendantes des contextes d'utilisation et des dispositifs d'interaction
 - Au nombre de 4 : **Identification, Menu, Valeurs, Coordonnées**
 - Classement et évaluation ergonomique de « cas de concrétisation » par dispositif d'interaction
 - Aucune liaison avec les tâches d'interaction de Foley

Dispositif	Identification	Menu	Valeurs	Coordonnées
Clavier a-numérique	Saisie du nom de l'élément Guidage d'un symbole Peu utilisé	Saisie du nom de l'item Fastidieux	Saisie de la valeur Moyen habituel	Saisie de coordonnées Fastidieux
Clavier de fonctions	Guidage d'un symbole par touches directionnelles Inapproprié	Une touche –un item Excellent	Valeurs prédéfinies seulement Possible	Guidage d'un symbole par touches directionnelles Peu commode
Souris	Désignation par pointage indirect Excellent	Désignation par sélection Excellent Reconnaissance de geste Peu utilisé	Désignation sur un clavier virtuel ou dans une zone de valeurs prédéfinies Peu commode	Saisie point par point ou en continu Excellent

Les atomes d'interaction 4/21

Étude et définition des composantes de la démarche (4/4)

Limitation de la démarche
Amélioration de la démarche
A la poursuite des atomes d'interaction



■ Définition des techniques d'interaction suivant Foley et Dragicevic

- Décrivent la manière de se servir d'un dispositif d'entrée pour accomplir une tâche sur l'ordinateur
- Transforment, interprètent des données et produisent le feedback nécessaire à l'utilisateur
- Sont dépendantes des contextes d'utilisation et de groupes de dispositifs

■ Choix des techniques d'interaction de Foley

➔ Les dispositifs d'interaction

Toutes les formes de dispositifs physiques tant existants qu'ad hoc, tant portés que non portés tant ubiquitaires que non-ubiquitaires

Les atomes d'interaction 5/21

✓ Étude et définition des composantes de la démarche (4/4)

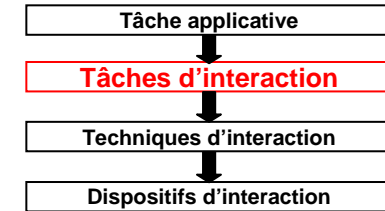
Limitation de la démarche (1/2)

→ Les tâches d'interaction de Foley

Les techniques d'interaction de Foley

Amélioration de la démarche

A la poursuite des atomes d'interaction



Help Me To Do

Motivations et stratégie

Les atomes d'interaction

Liaison entre atomes et techniques d'interaction

Étude d'un cas concret

Bilan et perspectives

→ Limitation de la démarche

↻ Les tâches d'interaction de Foley

- Axées principalement sur l'interaction graphique
 - Historiquement liées au domaine de la CAO
 - Non adaptées à un contexte multimodal
- Difficulté d'utilisation des exigences des tâches d'interaction dans le choix des techniques d'interaction
 - Exigences complexes nécessitant une analyse approfondie

CHEMIN : le nombre maximum de positions ou d'orientations, l'intervalle entre chaque élément du « Chemin », dimension 2D ou 3D, tracé continu ou discret, la résolution et le type POSITION, ORIENTATION ou les deux
 - Aucune liaison avec les techniques et les dispositifs d'interaction

Les atomes d'interaction 6/21

✓ Étude et définition des composantes de la démarche (4/4)

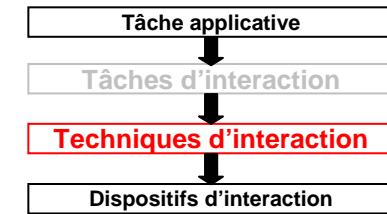
Limitation de la démarche (2/2)

Les tâches d'interaction de Foley

→ Les techniques d'interaction de Foley

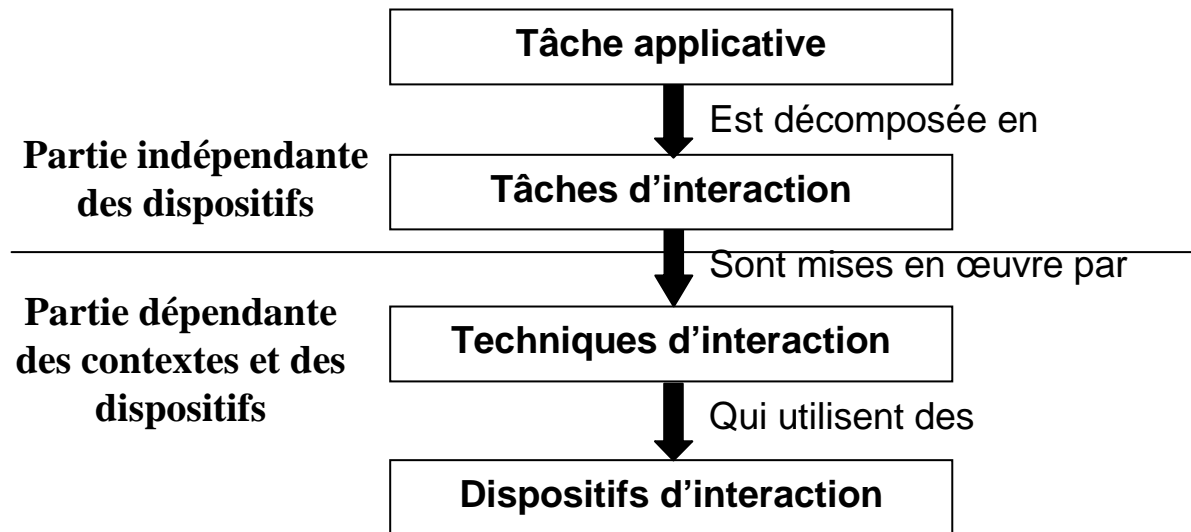
Amélioration de la démarche

A la poursuite des atomes d'interaction



➔ Les techniques d'interaction de Foley

- Dépendantes des contextes d'utilisation et des dispositifs d'interaction
- Axées principalement sur l'interaction graphique



Les atomes d'interaction 7/21

✓ Étude et définition des composantes de la démarche (4/4)

✓ Limitation de la démarche (2/2)

Amélioration de la démarche (1/2)

→ Les atomes d'interaction

Méthode de recherche des atomes d'interaction

A la poursuite des atomes d'interaction

Help Me To Do

Motivations et stratégie

Les atomes d'interaction

Liaison entre atomes et techniques d'interaction

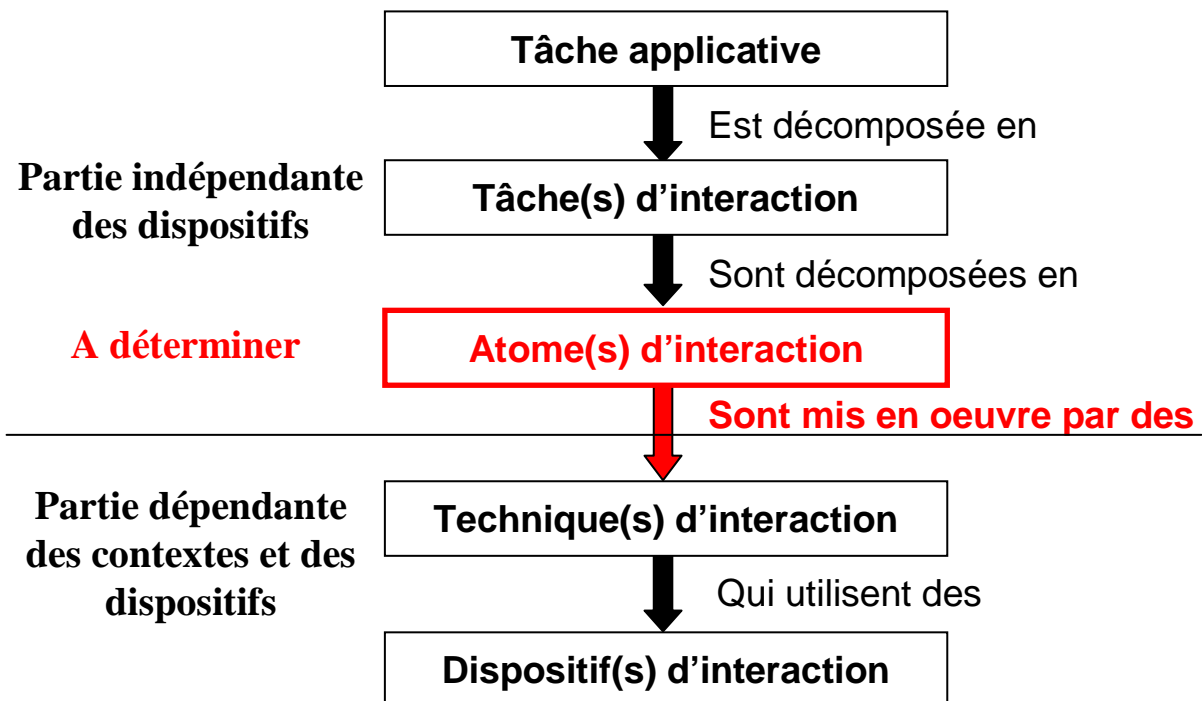
Étude d'un cas concret

Bilan et perspectives

→ Amélioration de la démarche

↻ Les atomes d'interaction

Chaînon manquant entre les tâches d'interaction indépendantes et les techniques d'interaction dépendantes du contexte et des dispositifs



Les atomes d'interaction 8/21

✓ Étude et définition des composantes de la démarche (4/4)

✓ Limitation de la démarche (2/2)

Amélioration de la démarche (2/2)

Les atomes d'interaction

→ **Méthode de recherche des atomes d'interaction**

A la poursuite des atomes d'interaction

Help Me To Do

Motivations et stratégie

Les atomes d'interaction

Liaison entre atomes et
techniques d'interaction

Étude d'un cas concret

Bilan et perspectives

➔ Méthode de recherche des atomes d'interaction

- **1** analyse détaillée des tâches d'interaction de Foley et modification des caractéristiques et des exigences si nécessaire
- **2** décomposition de chacune des tâches d'interaction suivant les exigences retenues pour dégager leurs plus bas niveaux
- **3** association des techniques d'interaction de Foley, de la tâche d'interaction étudiée, les plus adaptées à chaque niveaux identifiés
- **4** association des techniques d'interaction de David les plus capables d'englober les techniques d'interaction de Foley et de servir d'atome d'interaction
- **5** bilan, par tâche d'interaction, des atomes d'interaction dégagés

Les atomes d'interaction 9/21

✓ Étude et définition des composantes de la démarche (4/4)

✓ Limitation de la démarche (1/2)

✓ Amélioration de la démarche (2/2)

A la poursuite des atomes d'interaction (1/13)

→ Exemple de la tâche d'interaction SÉLECTION de Foley (1/12)

Bilan des recherches sur les atomes d'interaction

Help Me To Do

Motivations et stratégie

Les atomes d'interaction

Liaison entre atomes et
techniques d'interaction

Étude d'un cas concret

Bilan et perspectives

→ A la poursuite des atomes d'interaction

→ Exemple de la tâche d'interaction « SÉLECTION » de Foley

▪ Définition suivant FOLEY

- « L'utilisateur opère une sélection dans un ensemble d'alternatives. L'ensemble peut être un groupe de commandes ou une collection d'entités composant l'interface d'une application »
- Exigences dégagées :
 - Taille de l'ensemble dans lequel s'opère la sélection, si ce dernier est fixe
 - Son étendue si sa taille est variable

▪ Limite de cette définition

- Quelle est la nature des objets à sélectionner ?
- Que s'agit-t-il de sélectionner ?

un seul objet entre deux ? un seul objet dans un ensemble d'objets ? plusieurs objets dans un ensemble d'objets ?

Les atomes d'interaction 10/21

✓ Étude et définition des composantes de la démarche (4/4)

✓ Limitation de la démarche (1/2)

✓ Amélioration de la démarche (2/2)

A la poursuite des atomes d'interaction (2/13)

→ Exemple de la tâche d'interaction SÉLECTION de Foley (2/12)

Bilan des recherches sur les atomes d'interaction

Help Me To Do

Motivations et stratégie

Les atomes d'interaction

Liaison entre atomes et
techniques d'interaction

Étude d'un cas concret

Bilan et perspectives

- Amélioration : la tâche d'interaction « SÉLECTION d'entité(s) »
 - Nouvelles exigences possibles : le modèle de sélection de la norme graphique OSF Motif
 - Sélection d'un objet simple
 - Sélection d'une plage d'objet
 - Sélection d'objet additionnel (non contigus) et plages multiples
 - Désélection d'un objet additionnel
 - Notre hypothèse de définition

« La tâche d'interaction SÉLECTION d'entité(s) représente l'action de sélectionner une entité isolée (Sélection simple) ou dans un ensemble d'entités, ou bien de sélectionner un ensemble d'entités contiguës ou non contiguës. Les entités n'étant pas forcément de même nature et leur nombre fixe ou variable »

Les atomes d'interaction 11/21

✓ Étude et définition des composantes de la démarche (4/4)

✓ Limitation de la démarche (1/2)

✓ Amélioration de la démarche (2/2)

A la poursuite des atomes d'interaction (3/13)

→ Exemple de la tâche d'interaction SÉLECTION de Foley (3/12)

Bilan des recherches sur les atomes d'interaction

Help Me To Do

Motivations et stratégie

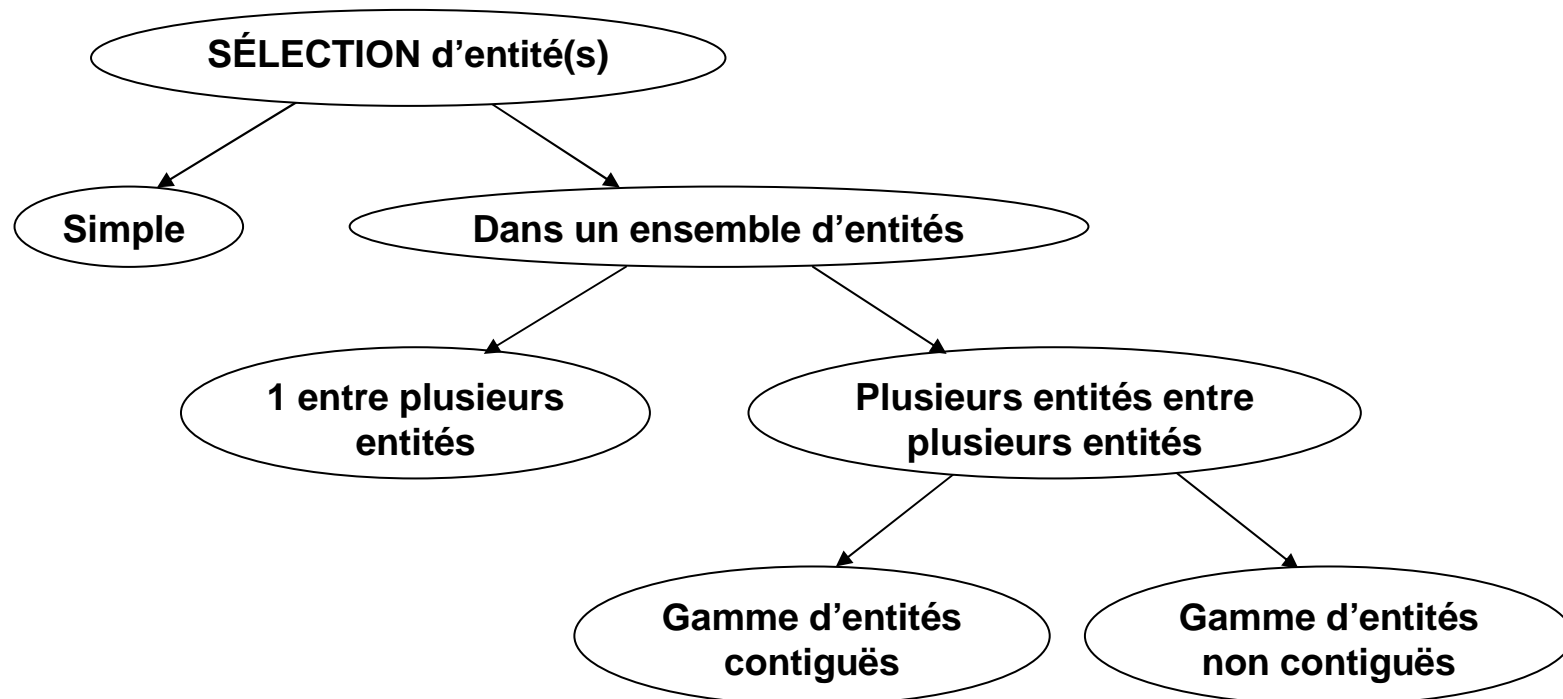
Les atomes d'interaction

Liaison entre atomes et techniques d'interaction

Étude d'un cas concret

Bilan et perspectives

■ Schéma récapitulatif



Les atomes d'interaction 12/21

- ✓ Étude et définition des composantes de la démarche (4/4)
- ✓ Limitation de la démarche (1/2)
- ✓ Amélioration de la démarche (2/2)

A la poursuite des atomes d'interaction (4/13)

→ Exemple de la tâche d'interaction SÉLECTION de Foley (4/12)

Bilan des recherches sur les atomes d'interaction

Help Me To Do

Motivations et stratégie

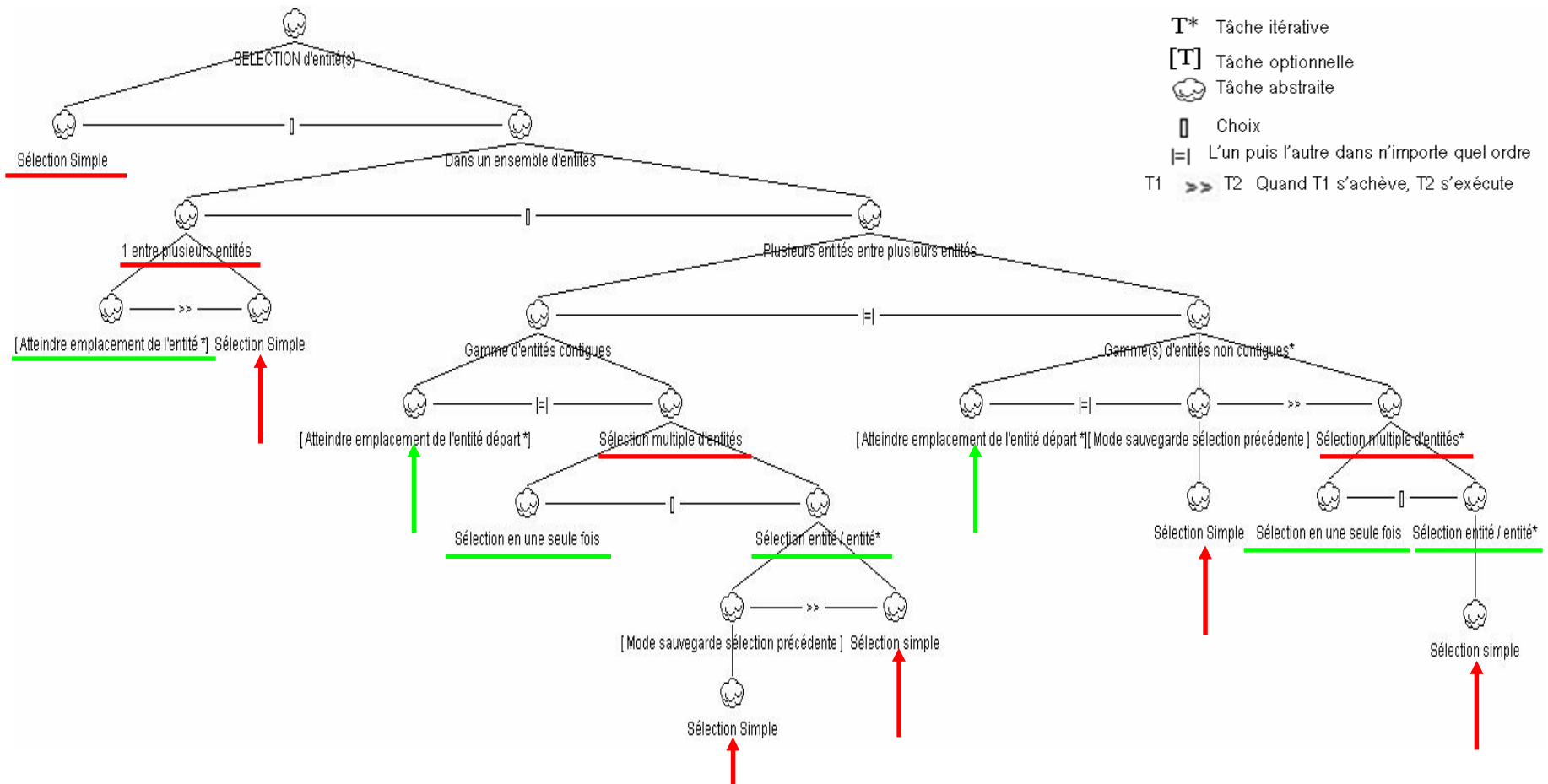
Les atomes d'interaction

Liaison entre atomes et techniques d'interaction

Étude d'un cas concret

Bilan et perspectives

■ Décomposition de la tâche d'interaction « SÉLECTION d'entité(s) »



Les atomes d'interaction 13/21

✓ Étude et définition des composantes de la démarche (4/4)

✓ Limitation de la démarche (1/2)

✓ Amélioration de la démarche (2/2)

A la poursuite des atomes d'interaction (5/13)

→ Exemple de la tâche d'interaction SÉLECTION de Foley (5/12)

Bilan des recherches sur les atomes d'interaction

Help Me To Do

Motivations et stratégie

Les atomes d'interaction

Liaison entre atomes et techniques d'interaction

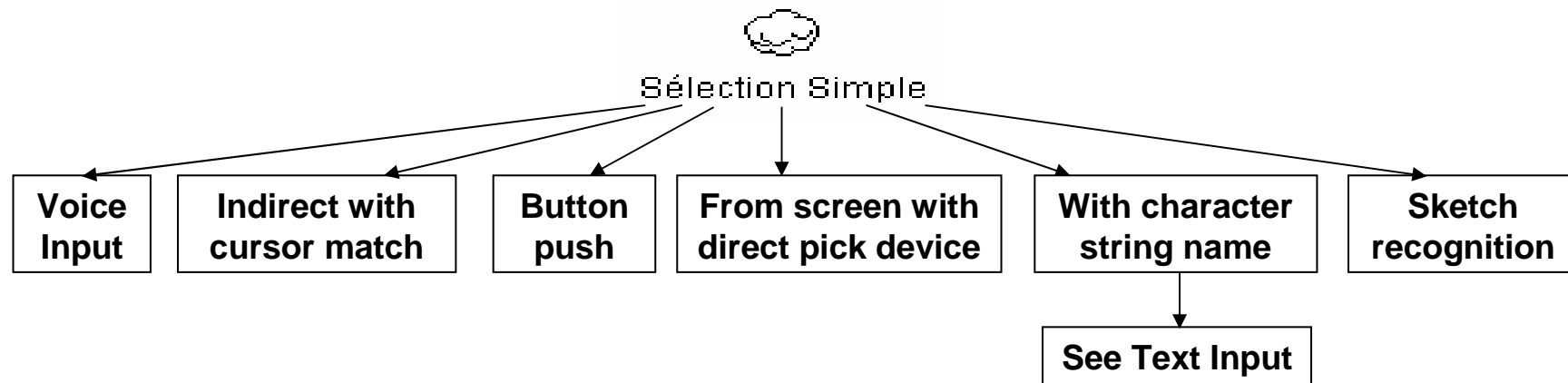
Étude d'un cas concret

Bilan et perspectives

■ Niveau « Sélection simple »

Indique la sélection d'une seule entité à un instant donné

- Association des techniques d'interaction de Foley



Les atomes d'interaction 14/21

✓ Étude et définition des composantes de la démarche (4/4)

✓ Limitation de la démarche (1/2)

✓ Amélioration de la démarche (2/2)

A la poursuite des atomes d'interaction (6/13)

→ Exemple de la tâche d'interaction SÉLECTION de Foley (6/12)

Bilan des recherches sur les atomes d'interaction

Help Me To Do

Motivations et stratégie

Les atomes d'interaction

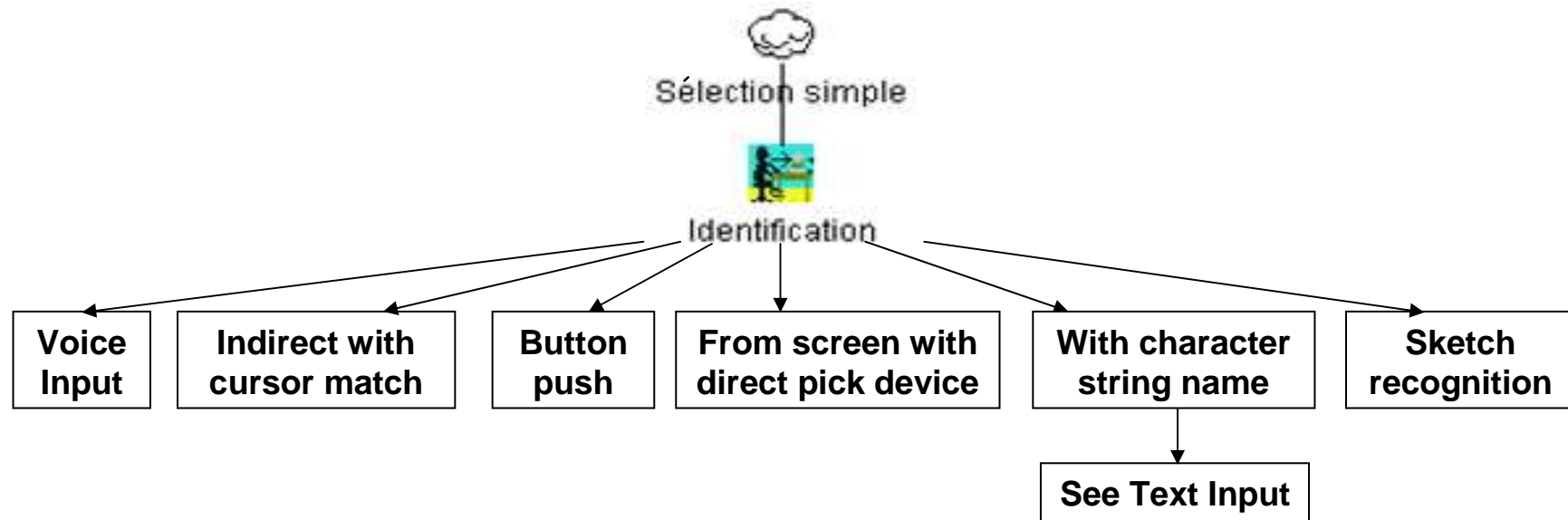
Liaison entre atomes et
techniques d'interaction

Étude d'un cas concret

Bilan et perspectives

- Association des techniques d'interaction de David

Choix de la technique d'interaction « Identification » dont le but est la désignation d'objets



- Nous retenons la technique d'interaction « Identification » de David comme atome d'interaction

Les atomes d'interaction 15/21

✓ Étude et définition des composantes de la démarche (4/4)

✓ Limitation de la démarche (1/2)

✓ Amélioration de la démarche (2/2)

A la poursuite des atomes d'interaction (7/13)

→ Exemple de la tâche d'interaction SÉLECTION de Foley (7/12)

Bilan des recherches sur les atomes d'interaction

Help Me To Do

Motivations et stratégie

Les atomes d'interaction

Liaison entre atomes et
techniques d'interaction

Étude d'un cas concret

Bilan et perspectives

- Niveau « Atteindre emplacement de l'entité » / « Atteindre emplacement de l'entité départ »

Offrir à l'utilisateur une possibilité de « Navigation » pour atteindre une entité non visible et/ou non connue

- Association des techniques d'interaction de Foley

Deux techniques d'interaction partiellement adaptées

- Time scan : défilement automatique + sélection
- Indirect with cursor match : localisation + sélection

- Association des techniques d'interaction de David

Aucune technique d'interaction adaptée

- Nous créons l'atome d'interaction « Navigation »

- Consiste à naviguer, à se déplacer dans un ensemble d'entités
- Aucune technique d'interaction de Foley ou David retenue

Les atomes d'interaction 16/21

✓ Étude et définition des composantes de la démarche (4/4)

✓ Limitation de la démarche (1/2)

✓ Amélioration de la démarche (2/2)

A la poursuite des atomes d'interaction (8/13)

→ Exemple de la tâche d'interaction SÉLECTION de Foley (8/12)

Bilan des recherches sur les atomes d'interaction

Help Me To Do

Motivations et stratégie

Les atomes d'interaction

Liaison entre atomes et
techniques d'interaction

Étude d'un cas concret

Bilan et perspectives

■ Niveau « Sélection en une seule fois »

Sélectionner une gamme d'entités contiguës en une seule fois

● Association des techniques d'interaction de Foley

Deux techniques d'interaction partiellement adaptées

- Sketch recognition : série de gestes reconnaissables de type tracé
- Voice input : utilisation de la modalité vocale

● Association des techniques d'interaction de David

- Une technique d'interaction partiellement adaptée à « Sketch recognition »

« Coordonnées » pour la collecte de coordonnées dans l'élaboration de dessin ou de tracé

- Aucune technique d'interaction adaptée à « Voice input »

Les atomes d'interaction 17/21

✓ Étude et définition des composantes de la démarche (4/4)

✓ Limitation de la démarche (1/2)

✓ Amélioration de la démarche (2/2)

A la poursuite des atomes d'interaction (9/13)

→ Exemple de la tâche d'interaction SÉLECTION de Foley (9/12)

Bilan des recherches sur les atomes d'interaction

Help Me To Do

Motivations et stratégie

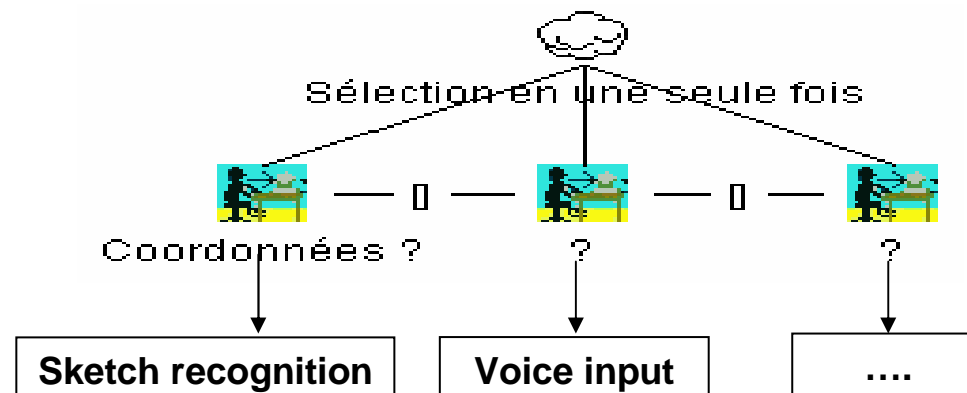
Les atomes d'interaction

Liaison entre atomes et
techniques d'interaction

Étude d'un cas concret

Bilan et perspectives

- Bilan provisoire de l'analyse du niveau « Sélection en une seule fois »



- Techniques d'interaction de Foley et David peu ou pas adaptées
- Aucune solution concrète au stade de l'étude

Les atomes d'interaction 18/21

- ✓ Étude et définition des composantes de la démarche (4/4)
- ✓ Limitation de la démarche (1/2)
- ✓ Amélioration de la démarche (2/2)

A la poursuite des atomes d'interaction (10/13)

→ Exemple de la tâche d'interaction SÉLECTION de Foley (10/12)

Bilan des recherches sur les atomes d'interaction

Help Me To Do

Motivations et stratégie

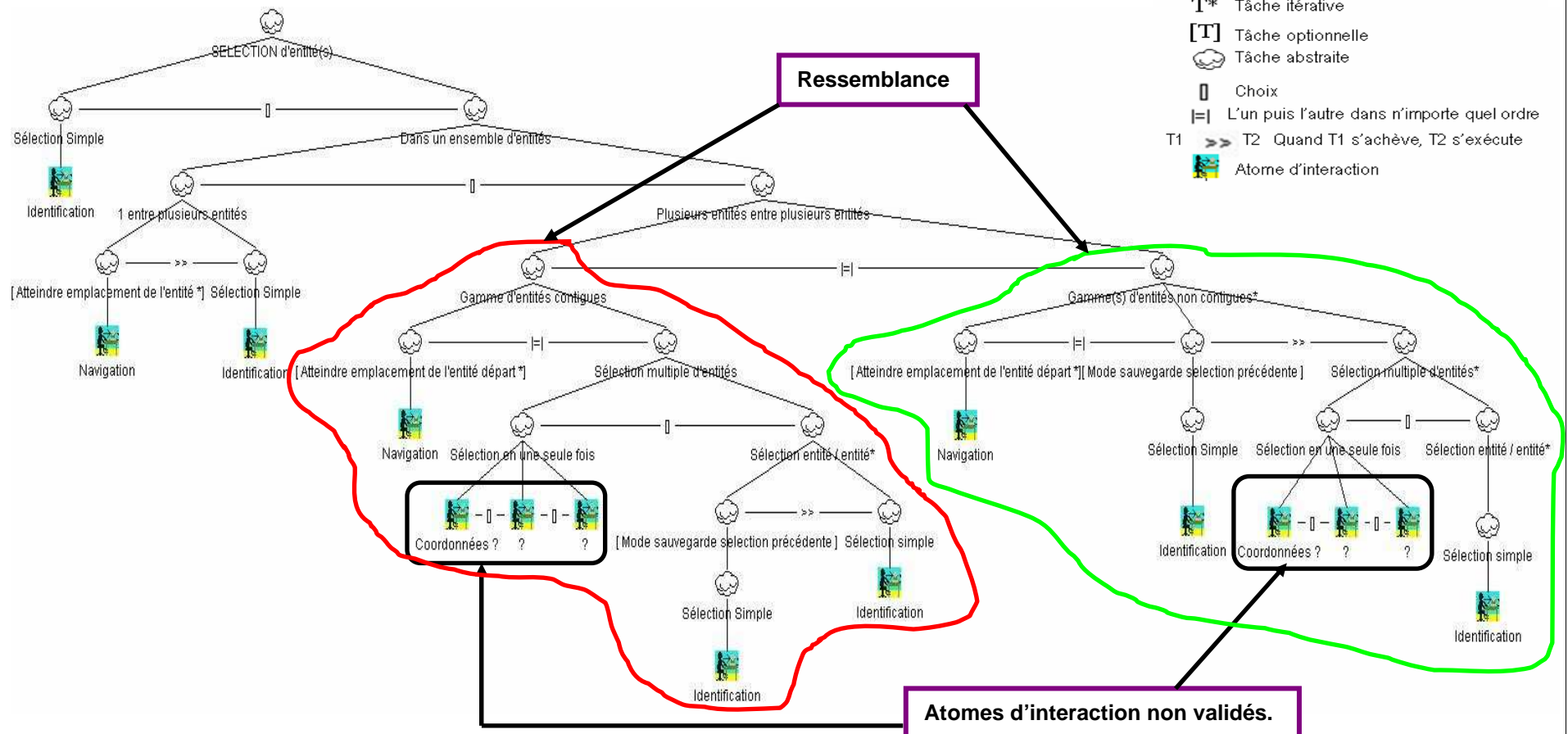
Les atomes d'interaction

Liaison entre atomes et techniques d'interaction

Étude d'un cas concret

Bilan et perspectives

■ Bilan provisoire de l'étude sur la tâche d'interaction « SÉLECTION d'entité(s) »



Les atomes d'interaction 19/21

- ✓ Étude et définition des composantes de la démarche (4/4)
- ✓ Limitation de la démarche (1/2)
- ✓ Amélioration de la démarche (2/2)

A la poursuite des atomes d'interaction (11/13)

→ Exemple de la tâche d'interaction SÉLECTION de Foley (11/12)

Bilan des recherches sur les atomes d'interaction

Help Me To Do

Motivations et stratégie

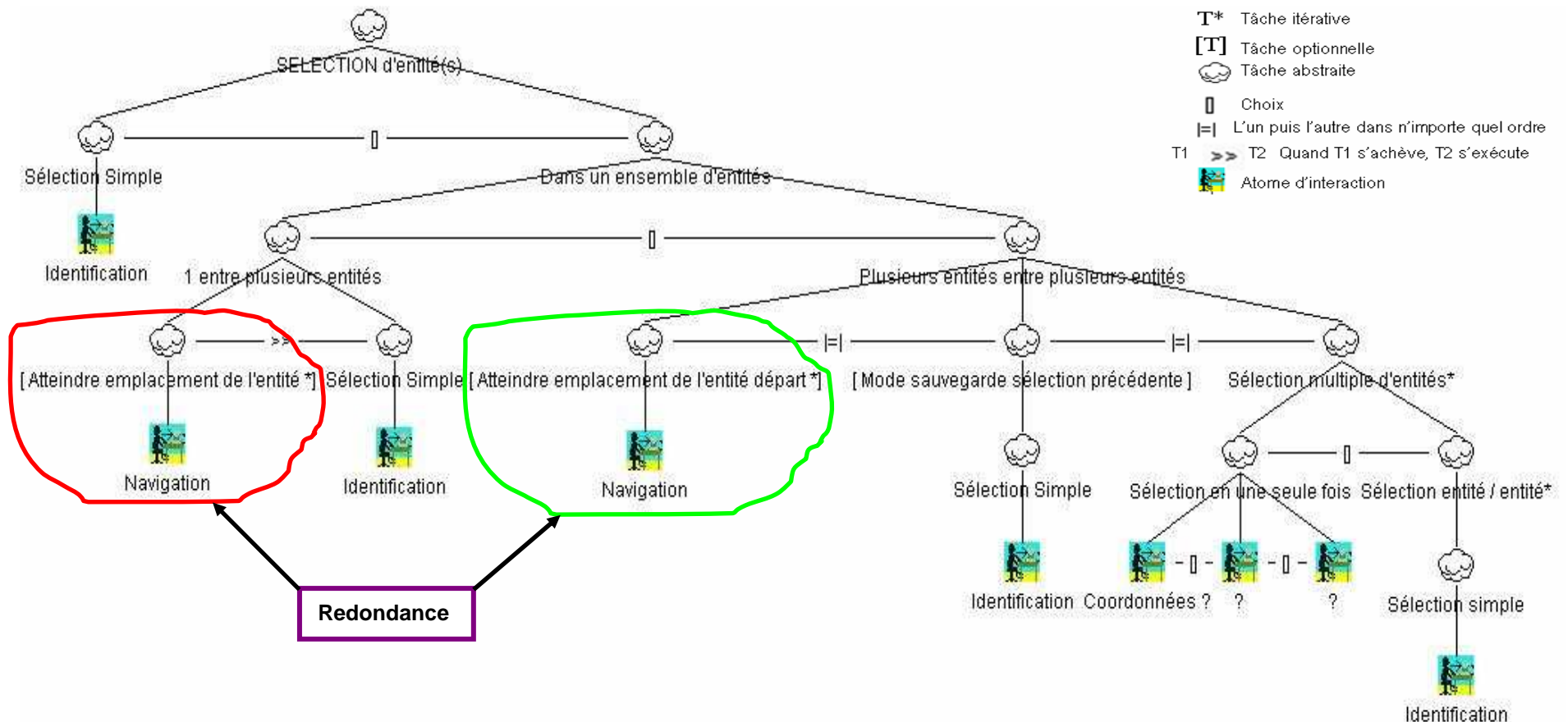
Les atomes d'interaction

Liaison entre atomes et techniques d'interaction

Étude d'un cas concret

Bilan et perspectives

- Phase 1 : Résultat de la simplification de l'arbre par fusion des ressemblances



Les atomes d'interaction 20/21

- ✓ Étude et définition des composantes de la démarche (4/4)
- ✓ Limitation de la démarche (1/2)
- ✓ Amélioration de la démarche (2/2)

A la poursuite des atomes d'interaction (12/13)

→ Exemple de la tâche d'interaction SÉLECTION de Foley (12/12)

Bilan des recherches sur les atomes d'interaction

Help Me To Do

Motivations et stratégie

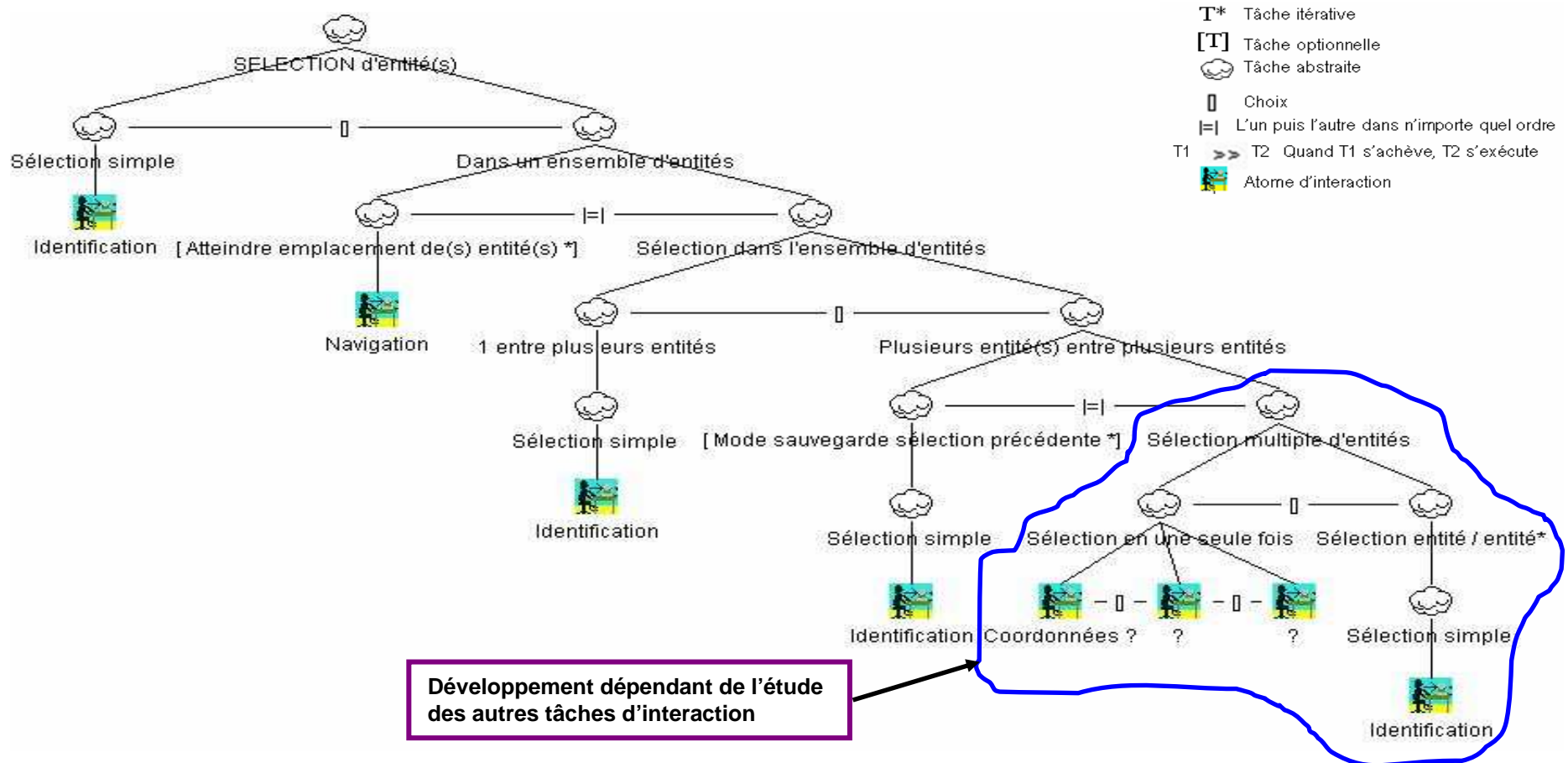
Les atomes d'interaction

Liaison entre atomes et techniques d'interaction

Étude d'un cas concret

Bilan et perspectives

- Phase 2 : Résultat de la simplification de l'arbre par élimination des redondances



Les atomes d'interaction 21/21

✓ Étude et définition des composantes de la démarche (4/4)

✓ Limitation de la démarche (1/2)

✓ Amélioration de la démarche (2/2)

A la poursuite des atomes d'interaction (13/13)

Exemple de la tâche d'interaction SÉLECTION de Foley (12/12)

→ Bilan des recherches sur les atomes d'interaction

Help Me To Do

Motivations et stratégie

Les atomes d'interaction

Liaison entre atomes et
techniques d'interaction

Étude d'un cas concret

Bilan et perspectives

→ Bilan des recherches sur les atomes d'interaction

⇒ Nous retenons 5 tâches d'interaction

- « SÉLECTION d'entité(s) »
- « INDIQUER une POSITION »
- « ORIENTATION d'entité »
- « Établir un TRACÉ »
- « SAISIE de VALEUR(s) ALPHANUMÉRIQUE(s) »

⇒ Nous déterminons 4 atomes d'interaction

- Identification : pour la désignation d'entité(s)
- Navigation : atteindre l'emplacement d'une entité (dans une gamme contiguë ou non) ou d'une unité basique dans le but d'appliquer une sélection
- Déplacement : établir un déplacement dans le but de déplacer une entité ou de définir un tracé
- Saisie d'unités basiques dans un jeu donné : permet de constituer des chaînes de caractères non prédéfinies et dont la longueur est libre

Liaison entre les atomes et les techniques d'interaction

- ✓ Le projet Help Me To Do
- ✓ Motivations et stratégie
- ✓ Les atomes d'interaction

→ Liaison entre les atomes et les techniques d'interaction

- ⇒ Étude critique des techniques d'interaction de Foley
- ⇒ Intégration et étude de techniques d'interaction actuelles
- ⇒ Bilan de l'étude sur la liaison entre les atomes et les techniques d'interaction

→ Étude d'un cas concret

→ Bilan et perspectives

Liaison entre les atomes et les techniques d'interaction 1/6

Étude critique des techniques d'interaction de Foley (1/3)

Intégration et étude de techniques d'interaction actuelles

Bilan de l'étude sur la liaison entre les atomes et les techniques d'interaction

Help Me To Do

Motivations et stratégie

Les atomes d'interaction

Liaison entre atomes et techniques d'interaction

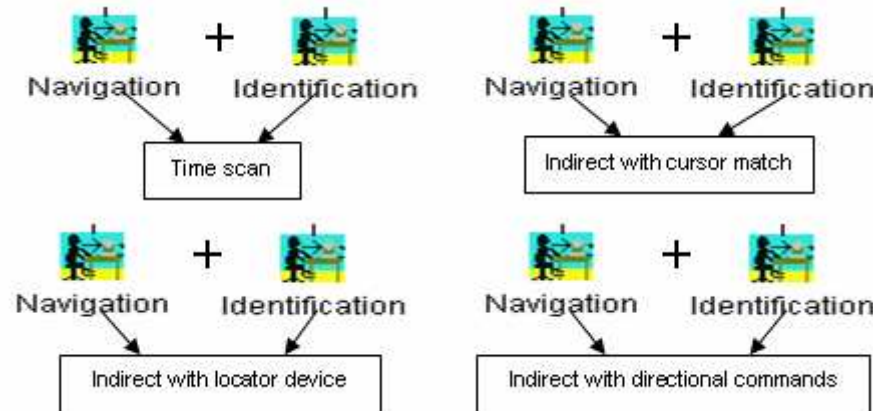
Étude d'un cas concret

Bilan et perspectives

→ Étude critique des techniques d'interaction de Foley

➡ Constats et réflexions

- Les techniques d'interaction de Foley composées d'atomes d'interaction ?



- Réflexion sur le feedback des techniques d'interaction
 - Pour Foley, le feedback est d'ordre visuel car historiquement lié au domaine de la CAO et de l'interaction graphique
 - Dans un contexte multimodal, le feedback pourrait être d'ordre haptique, sonore, visuel, olfactif ou gustatif

Liaison entre les atomes et les techniques d'interaction 2/6

Étude critique des techniques d'interaction de Foley (2/3)

Intégration et étude de techniques d'interaction actuelles

Bilan de l'étude sur la liaison entre les atomes et les techniques d'interaction

Help Me To Do

Motivations et stratégie

Les atomes d'interaction

Liaison entre atomes et techniques d'interaction

Étude d'un cas concret

Bilan et perspectives

■ Moyen d'utilisation

Moyen d'utiliser, d'actionner les dispositifs d'interaction

- Gestuel → la possibilité pour un utilisateur de manipuler, déplacer, par des gestes spécifiques les dispositifs d'interaction. Les gestes peuvent être liés à la frappe sur clavier ou aux déplacements d'une souris ou d'un joystick
- Vocal → permettant à un utilisateur d'interagir vocalement avec le système

■ Sens de contrôle

L'utilisateur doit contrôler l'interaction afin de la diriger

- Enrichissement de la notion de feedback à un contexte multimodal au travers des 5 sens : Vue, Ouïe, Toucher, Goût et Odorat
- Nous retenons un sens de contrôle principal et un ou des sens de contrôles complémentaires

Liaison entre les atomes et les techniques d'interaction 3/6

Étude critique des techniques d'interaction de Foley (3/3)

Intégration et étude de techniques d'interaction actuelles

Bilan de l'étude sur la liaison entre les atomes et les techniques d'interaction

Help Me To Do

Motivations et stratégie

Les atomes d'interaction

Liaison entre atomes et techniques d'interaction

Étude d'un cas concret

Bilan et perspectives

➔ Analyse des techniques d'interaction de Foley

- Utilisation de la formule de composition des techniques d'interaction

Technique d'interaction $\{ \Sigma$ Atome d'interaction ;

Moyen d'utilisation ;

Sens de contrôle principal ;

Σ Sens de contrôle(s) complémentaire(s) }

- Classement, en rapport avec notre formule de composition, des techniques d'interaction de Foley pour chaque tâche d'interaction
 - Vérification de la cohérence de chacune des techniques d'interaction
 - Redéfinition ou exclusion des techniques d'interaction incohérentes
 - Amélioration de la formule de composition des techniques d'interaction

Liaison entre les atomes et les techniques d'interaction 4/6

✓ Étude critique des techniques d'interaction de Foley (3/3)
Intégration et étude de techniques d'interaction actuelles (1/2)

Bilan de l'étude sur la liaison entre les atomes et les techniques d'interaction

Help Me To Do

Motivations et stratégie

Les atomes d'interaction

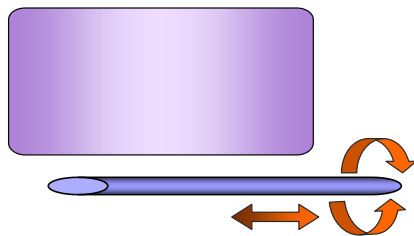
Liaison entre atomes et techniques d'interaction

Étude d'un cas concret

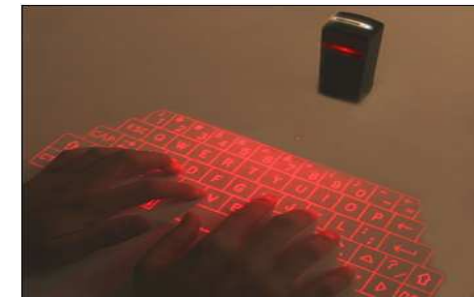
Bilan et perspectives

→ Intégration et étude de techniques d'interaction actuelles

- Justifier et valider l'ensemble de nos résultats
- Exemples de techniques d'interaction étudiées



technique d'interaction RodDirect



Virtual laser keyboard



Clavier « FishEye »

Liaison entre les atomes et les techniques d'interaction 5/6

✓ Étude critique des techniques d'interaction de Foley (3/3)
Intégration et étude de techniques d'interaction actuelles (2/2)

Bilan de l'étude sur la liaison entre les atomes et les techniques d'interaction

Help Me To Do

Motivations et stratégie

Les atomes d'interaction

Liaison entre atomes et techniques d'interaction

Étude d'un cas concret

Bilan et perspectives

➔ Nous dégageons 3 nouvelles formules de composition

Technique d'interaction { Atome d'interaction ;
Moyen d'utilisation ;
Sens de contrôle principal ;
 Σ Sens de contrôle(s) complémentaire(s) }

Variation { Technique d'interaction ;
Atome d'interaction ;
Moyen d'utilisation ;
Sens de contrôle principal ;
 Σ Sens de contrôle(s) complémentaire(s) }

Fusion { Σ Variations ;
 Σ Techniques d'interaction ;
 Σ Atomes d'interaction ;
 Σ Moyens d'utilisation ;
 Σ Sens de contrôles principaux ;
 Σ Sens de contrôles complémentaires }

Liaison entre les atomes et les techniques d'interaction 6/6

✓ Étude critique des techniques d'interaction de Foley (3/3)
✓ Intégration et étude de techniques d'interaction actuelles (2/2)
Bilan de l'étude sur la liaison entre les atomes et les techniques d'interaction

Help Me To Do

Motivations et stratégie

Les atomes d'interaction

Liaison entre atomes et techniques d'interaction

Étude d'un cas concret

Bilan et perspectives

➔ Bilan de l'étude sur la liaison entre les atomes et les techniques d'interaction

- ➔ Création du concept de formule de composition permettant de lier les atomes aux techniques d'interaction
- ➔ Analyse et classification des techniques d'interaction de Foley et de techniques d'interaction actuelles en rapport avec notre formule de composition
- ➔ Proposition de 3 nouvelles formules de composition de techniques d'interaction, de variations et de fusions plus adaptées
- ➔ Nous ouvrons la possibilité de créer de nouvelles techniques d'interaction innovantes en fonction des 3 formules de compositions définies

Étude d'un cas concret

- ✓ Le projet Help Me To Do
- ✓ Motivations et stratégie
- ✓ Les atomes d'interaction
- ✓ Liaison entre les atomes et les techniques d'interaction

→ Étude d'un cas concret

- ⇒ Scénario de maintenance industrielle
- ⇒ Application de la démarche
- ⇒ Résultat de la démarche sur la totalité du scénario
- ⇒ Modélisation IRVO des configurations

→ Bilan et perspectives

Étude d'un cas concret 1/5

Scénario de maintenance industrielle

Application de la démarche
Résultat de la démarche sur la totalité du scénario
Modélisation IRVO des configurations

Help Me To Do

Motivations et stratégie

Les atomes d'interaction

Liaison entre atomes et
techniques d'interaction

Étude d'un cas concret

Bilan et perspectives

→ Scénario de maintenance industrielle

→ 5. Constatant la rupture de compétence, l'intervenant choisit d'« apprendre à faire » en choisissant de consulter la documentation adaptée à la situation, et avec le support-média le plus approprié (texte, image, vidéo, son).

→ deux contextes d'utilisation :

- Contexte 1 : L'utilisateur est 100 % mobile, évoluant dans un milieu bruyant. Il est en phase de consultation d'informations. Ses deux mains sont libres
- Contexte 2 : L'utilisateur est 100 % mobile, évoluant dans un milieu bruyant. Il est en phase « action de démontage », ses deux mains peuvent être occupées à un moment donné, et il n'a pas à se courber ou se pencher pour exécuter sa tâche

Étude d'un cas concret 2/5

✓ Scénario de maintenance industrielle

Application de la démarche (1/2)

Résultat de la démarche sur la totalité du scénario

Modélisation IRVO des configurations

Help Me To Do

Motivations et stratégie

Les atomes d'interaction

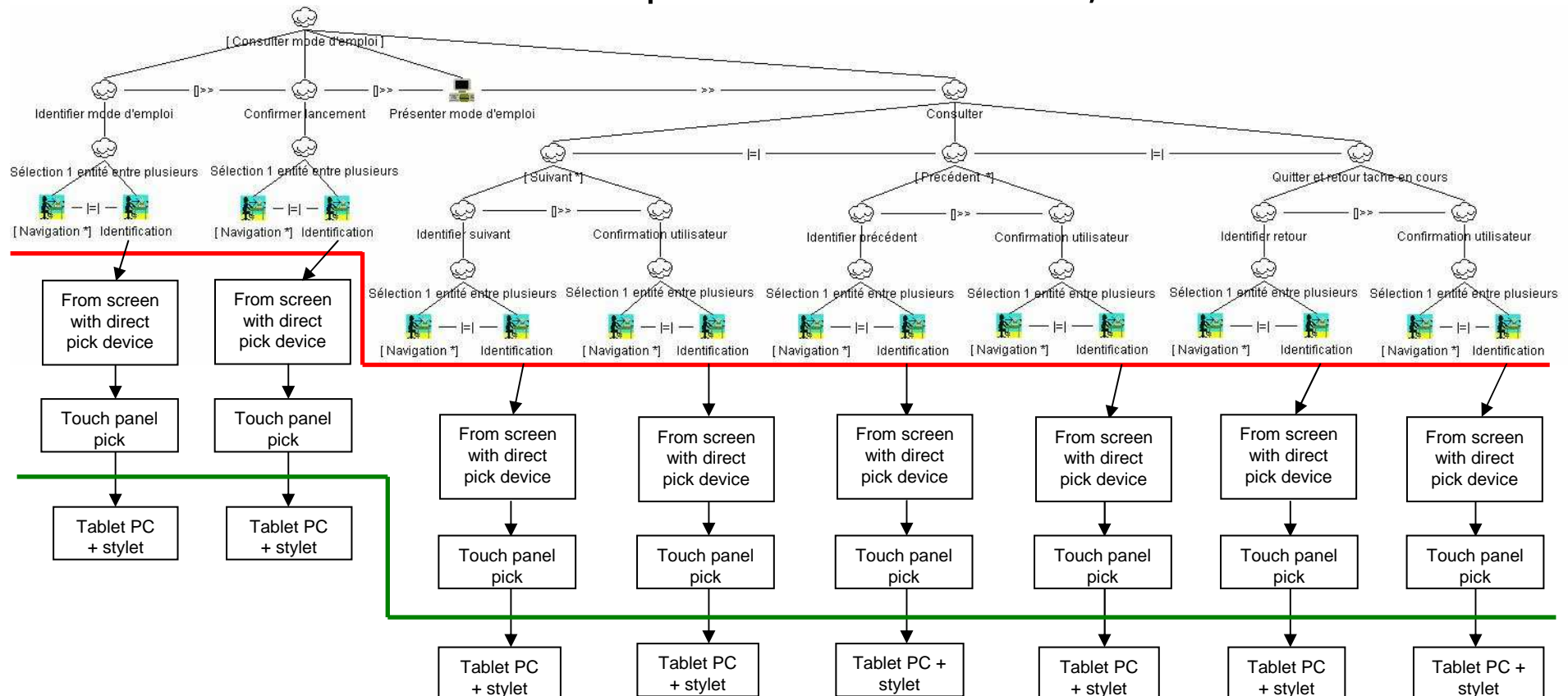
Liaison entre atomes et techniques d'interaction

Étude d'un cas concret

Bilan et perspectives

➔ Application de la démarche

➔ Consulter mode d'emploi : utilisateur mobile, 2 mains libres



Étude d'un cas concret 3/5

✓ Scénario de maintenance industrielle

Application de la démarche (2/2)

Résultat de la démarche sur la totalité du scénario

Modélisation IRVO des configurations

Help Me To Do

Motivations et stratégie

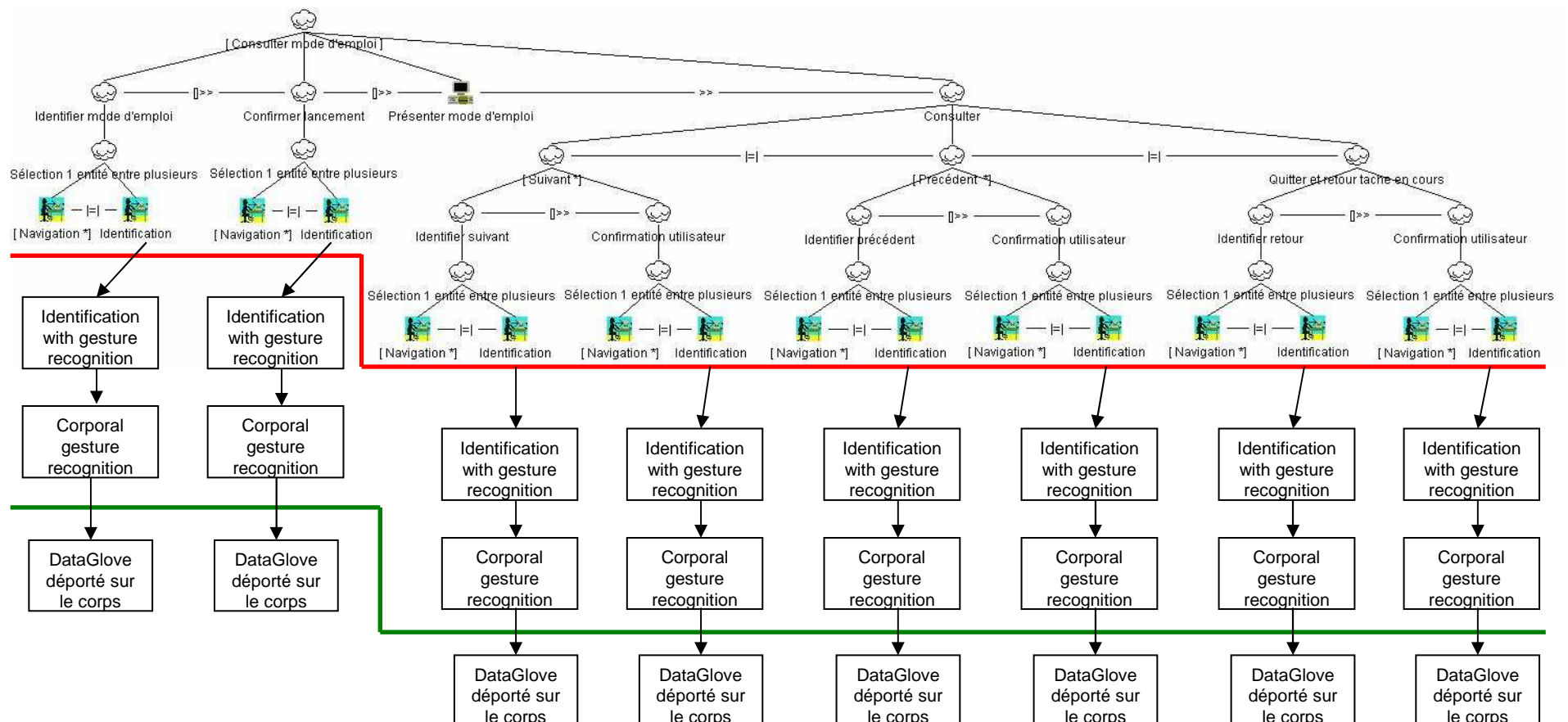
Les atomes d'interaction

Liaison entre atomes et techniques d'interaction

Étude d'un cas concret

Bilan et perspectives

➔ Consulter mode d'emploi : utilisateur mobile, 2 mains prises



Étude d'un cas concret 4/5

✓ Scénario de maintenance industrielle

✓ Application de la démarche (2/2)

Résultat de la démarche sur la totalité du scénario

Modélisation IRVO des configurations

Help Me To Do

Motivations et stratégie

Les atomes d'interaction

Liaison entre atomes et techniques d'interaction

Étude d'un cas concret

Bilan et perspectives

➔ Résultat de la démarche sur la totalité du scénario

➔ Configuration 1

les lunettes à écran opaque intégré, le lecteur RFID dans le creux de la main, le gant numérique pour la sélection d'actions à effectuer et le casque avec micro et écouteur intégrés pour la collaboration et la consultation d'informations sonores



➔ Configuration 2



le lecteur RFID, le gant numérique, et le casque avec micro et écouteur intégré, les lunettes « see-through optique » et sur ces lunettes une caméra pour partager le contexte visuel de l'intervenant avec l'expert distant et pour repérer les tags se trouvant sur la machine

Étude d'un cas concret 5/5

- ✓ Scénario de maintenance industrielle
 - ✓ Application de la démarche (2/2)
 - ✓ Résultat de la démarche sur la totalité du scénario
- Modélisation IRVO des configurations**

Help Me To Do

Motivations et stratégie

Les atomes d'interaction

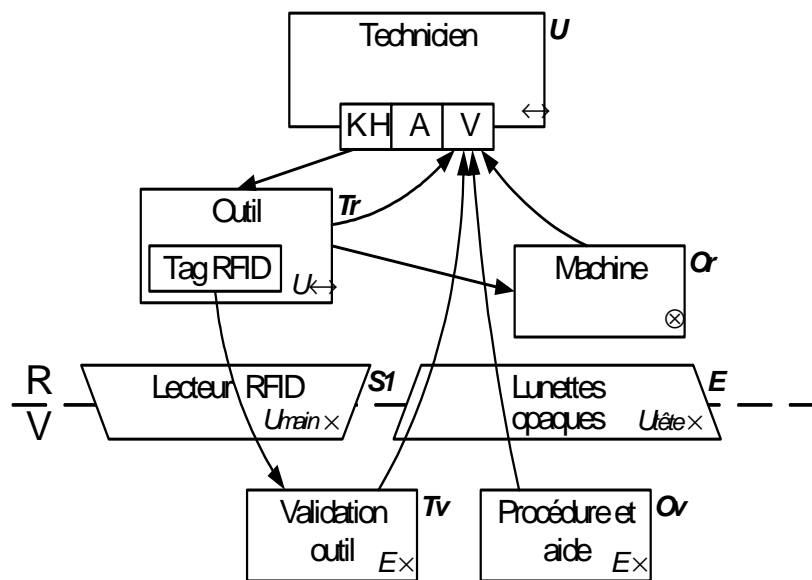
Liaison entre atomes et techniques d'interaction

Étude d'un cas concret

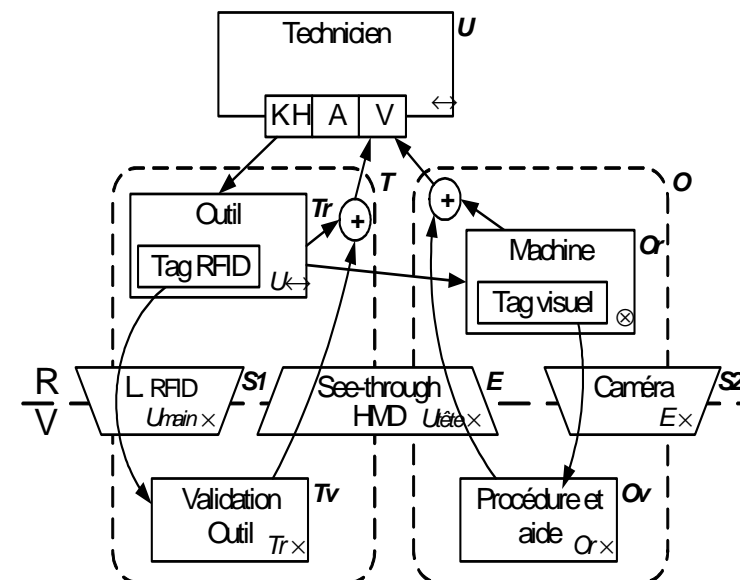
Bilan et perspectives

→ Modélisation IRVO des configurations

- Analyser les interactions de l'utilisateur avec les outils et les objets réels et virtuels
- Établir une évaluation ergonomique et cognitive



Configuration 1



Configuration 2

Bilan et perspectives



- ✓ Le projet Help Me To Do
- ✓ Motivations et stratégie
- ✓ Les atomes d'interaction
- ✓ Liaison entre les atomes et les techniques d'interaction
- ✓ Étude d'un cas concret
- ➔ **Bilan et perspectives**
 - ➔ Résumé et apport de nos recherches
 - ➔ Perspectives de recherches

Help Me To Do

Motivations et stratégie

Les atomes d'interaction

Liaison entre atomes et
techniques d'interaction

Étude d'un cas concret

Bilan et perspectives

➔ Résumé et apport de nos recherches

➔ Du mobile learning situé au problème d'interaction dans un contexte de mobilité prenant en compte la plasticité des IHM

➔ Amélioration de la démarche de configuration de l'ordinateur porté

- Clarification et redéfinition des différentes notions :

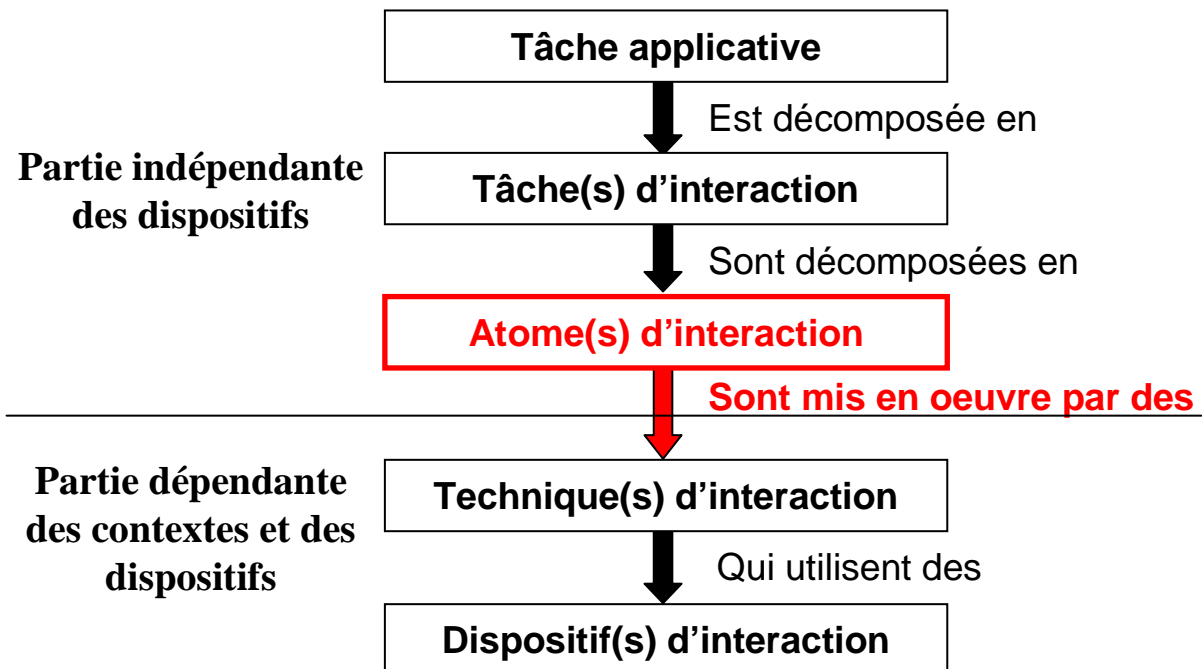
Tâche applicative, Tâche d'interaction, Technique d'interaction, Dispositif d'interaction

- Optimisation de la cohérence de la démarche :

- Création de 5 nouvelles tâches d'interaction adaptées au contexte multimodal

« **SÉLECTION d'entité(s)** », « **INDIQUER une POSITION** »,
« **ORIENTATION d'entité** », « **Établir un TRACÉ** », « **SAISIE de VALEUR(s) ALPHANUMÉRIQUE(s)** »

- Création de la notion d'atome d'interaction
 - Chaînon manquant entre les tâches d'interaction indépendantes et les techniques d'interaction dépendantes du contexte et des dispositifs
 - « Identification », « Navigation », « Déplacement » et « Saisie d'unités basiques dans un jeu donné »



Help Me To Do

Motivations et stratégie

Les atomes d'interaction

Liaison entre atomes et
techniques d'interaction

Étude d'un cas concret

Bilan et perspectives

➔ Création de formule de composition de technique d'interaction, de variation et de fusion

Technique d'interaction { Atome d'interaction ;
Moyen d'utilisation ;
Sens de contrôle principal ;
 Σ Sens de contrôle(s)
complémentaire(s) }

Variation { Technique d'interaction ;
Atome d'interaction ;
Moyen d'utilisation ;
Sens de contrôle principal ;
 Σ Sens de contrôle(s)
complémentaire(s) }

Fusion { Σ Variations ;
 Σ Technique d'interaction ;
 Σ Atomes d'interaction ;
 Σ Moyens d'utilisation ;
 Σ Sens de contrôles principaux ;
 Σ Sens de contrôles complémentaires }

➔ Validation de nos résultats sur un scénario concret de maintenance industrielle traité de bout en bout

➔ Perspectives de recherche

➔ Augmenter l'éditeur CTTE

- Introduire les 5 tâches d'interaction et les 4 atomes d'interaction
- Créer des patterns et des bibliothèques de tâches

➔ Développer l'aspect conception plus assistée, voire plus automatisée, d'interfaces

- Aspect collaboratif
- Pattern de conception

➔ Réfléchir à l'existence d'atomes d'interaction en sortie propre aux aspects informations consultées

Publications et conférences 1/3

→ Conférence et workshop

- 1 *Bertrand David., Olivier Champalle., Guillaume Masserey., René Chalon.* **From Task Model to Wearable Computer Configuration.** in Marco Winckler, Hilary Johnson, Philippe A. Palanque (Eds.): Task Models and Diagrams for User Interface Design, 6th International Workshop, TAMODIA 2007, Toulouse, France, November 7-9, 2007, Proceedings. Springer 2007, ISBN 978-3-540-77221-7, LNCS 4849 pp. 261-266
- 2 *Bertrand DAVID., Guillaume MASSEREY., Olivier CHAMPALLE., Chuantao YIN., Olivier GAGNE., René CHALON.* **L'ordinateur porté et la réalité augmentée dans les activités de diagnostic – maintenance – réparation.** CIGI 2007, 7e Congrès international de génie industriel, 5 au 8 juin 2007, Trois-Rivières, Québec.
- 3 *Bertrand DAVID., René CHALON., Olivier CHAMPALLE., Guillaume MASSEREY., Chuantao YIN.* **Contextual Mobile learning a step further to mastering professional appliances.** IMCL 2007, Second International Conference on Interactive Mobile and Computer Aided Learning, 18-20 April 2007, Amman Jordan.
- 4 *Bertrand T David., René Chalon., Olivier Champalle., Guillaume Masserey.* **Mobile contextual cooperative learning a step further to mastering professional and domestic appliances.** Workshop on Technology Enhanced Learning in professional domains, in their theoretical, methodological and practical aspects Grenoble, France, 13-15 nov. 2006.
- 5 *René CHALON., Bertrand T David., Olivier Champalle.* **Conception de Systèmes Portés et Collaboratifs supportant la Réalité Mixte. Application à des Activités de Maintenance et de Dépannage.** 1ères Journées de l'Association française de Réalité Virtuelle, Augmentée, Mixte et d'Interaction 3D. INRIA Rocquencourt, France, les 12 et 13 novembre 2006.

Publications et conférences 2/3

6 *Guillaume MASSEREY., Olivier CHAMPALLE., Bertrand T David., René CHALON.*

Démarche d'aide au choix de dispositifs pour l'ordinateur porté.

ERGOIA 2006, L'humain comme facteur de performance des systèmes complexes, 11,12 & 13 Octobre 2006, Biarritz, France.

7 *Bertrand T David., Guillaume MASSEREY., Olivier CHAMPALLE., René CHALON., Olivier DELOTTE.*

A wearable computer based maintenance, diagnosis and repairing activities in Computer Augmented Environment.

In Proceedings of European Annual Conference on Human Decision-Making and Manual Control (EAM'06), Valenciennes, France, September 27-29, 2006.

8 *Olivier CHAMPALLE., Bertrand T David., Guillaume MASSEREY., René CHALON.*

Ordinateur porté support de réalité augmentée pour des activités de maintenance et de dépannage.

UBIMOB 2006, 3e Journées Francophones Mobilité et Ubiquité. Paris, France, 5-8 sept. 2006.

→ Présentation en conférence

1 Contextual Mobile learning a step further to mastering professional appliances.

IMCL 2007, Second International Conference on Interactive Mobile and Computer Aided Learning, 18-20 April 2007, Amman Jordan.

2 Démarche d'aide au choix de dispositifs pour l'ordinateur porté.

ERGOIA 2006, L'humain comme facteur de performance des systèmes complexes, 11,12 & 13 Octobre 2006, Biarritz, France.

3 Ordinateur porté support de réalité augmentée pour des activités de maintenance et de dépannage.

UBIMOB 2006, 3e Journées Francophones Mobilité et Ubiquité. Paris, France, 5-8 sept. 2006.

Publications et conférences 3/3



→ Revue nationale

- 1 *Olivier Champalle., Bertrand David., Guillaume Masserey., René Chalon.*
Du modèle de tâches à la configuration de l'ordinateur porté
Article accepté pour publication dans la Revue RIHM, Vol.7, n°2, 2007

→ Présentation diverses

- 1 *Guillaume Masserey., Olivier Champalle.*
Plateforme IMERA (Interaction Mobile dans l'Environnement Réel Augmentée) et configuration de l'ordinateur portée.
Journée scientifique du projet PRESENCE, "Interaction multimodale", Grenoble, Mardi, 21 novembre 2006
- 2 *Guillaume MASSEREY., Olivier CHAMPALLE., Bertrand T David., René CHALON.*
Interaction Mobile dans l'Environnement Réel Augmenté Projet Emergence – Région Rhône-Alpes Illustré sur un scénario « HelpMeToDo ». 1ère journée Rhône-Alpes de l'innovation des Logiciels et Services. CPE Lyon, Campus de la Doua, 4 juillet 2006.



FIN DE LA PRESENTATION