

# Définitions - Modèles

Guillaume Rivière

16 Février 2012

Tangible?

Interfaces

Interaction

Pistes

Propositions

# Plan de la présentation

1. Terminologie et Définitions
  - Liste
2. Domaines d'application
3. Frameworks et taxonomies
  - Liste
  - Classification des frameworks
  - Modèle d'interaction MCRit
  - Taxonomie métaphore + incarnation (Fish)
  - TAC paradigm



Tangible?

Interfaces

Interaction

Pistes

Propositions

# Terminologie et Définitions

1. Interface Tangible
2. Interaction Tangible
3. Interacteur Tangible
4. Interface palpable
5. Multiplexage
6. Core tangible
7. Réalité Mixte / Augmentation / Virtualité Augmentée / Réalité augmentée
8. Adapteur
9. Utilisateur

Tangible?

Interfaces

Interaction

Pistes

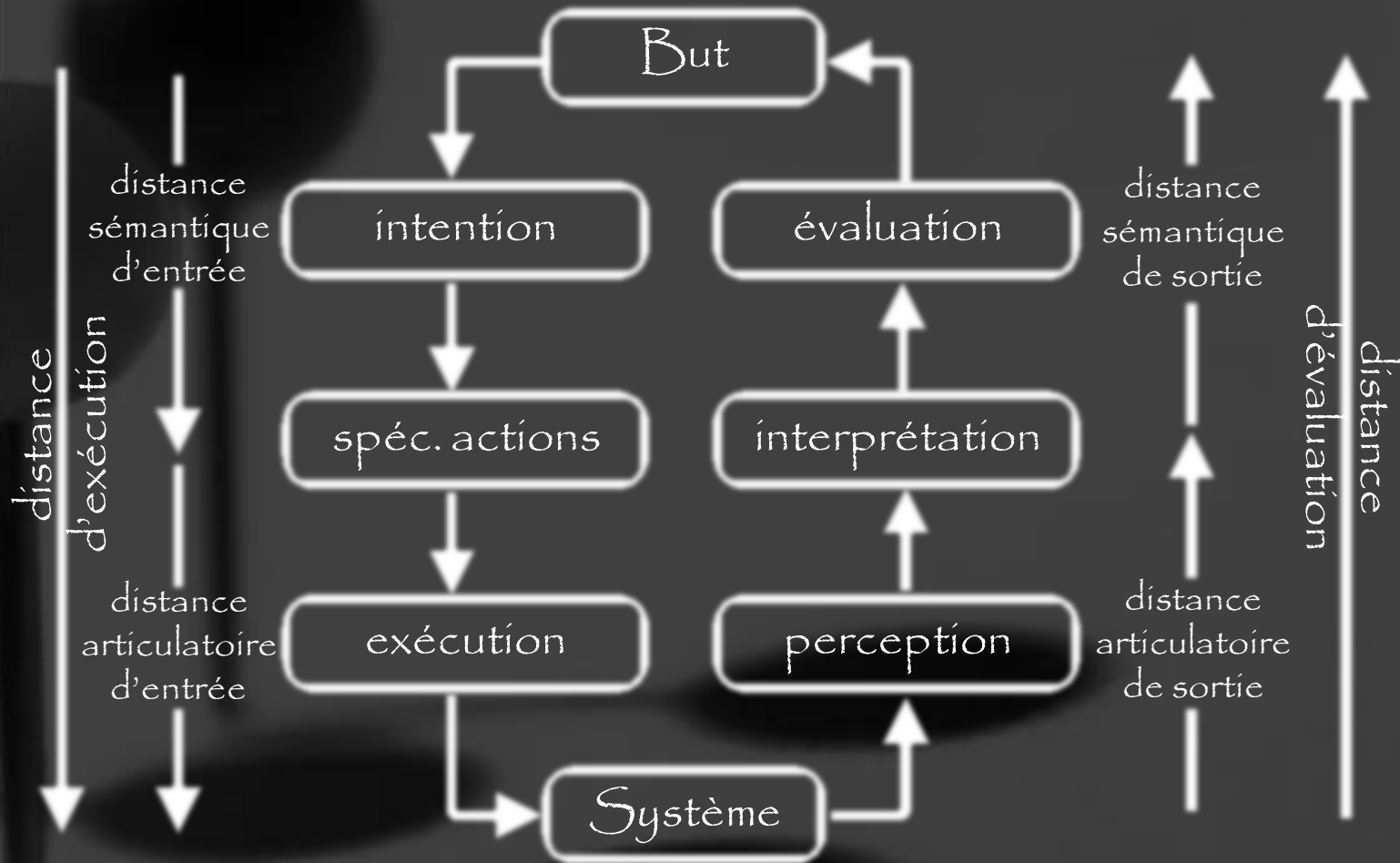
Propositions

# Terminologie et Définitions

10. Représentation Tangible
11. Représentation Intangible
12. Tangibilité / Physicalité
13. Actuation / Actualisation (Boucle de rétroaction)

# Théorie de l'action

[ Norman, Livre 1986 ]



Tangible?

Interfaces

Interaction

Pistes

Propositions

# Domaines d'application

1. Apprentissage / Education
2. Résolution de problèmes / Planification
3. Visualisation d'information
4. Programmation tangible
5. Divertissement / Jeux / Ludo-éducatif
6. Musique / Performance artistique
7. Communication sociale
8. Pense-bête tangible et tags

# Frameworks et taxonomies

1. Propriétés des Interfaces Palpables
2. Le modèle d'interaction MCRit (inspiré de MVC)
3. Classification
  1. Surfaces Interactives
  2. Assemblages constructifs
  3. Token and Constraints
4. TAC (Token and Constraints)
5. La taxonomie incarnation/métaphore (Fishkin)
6. Interaction Instrumentale / Objets mixtes (MIM)
7. ASUR

Tangible?

Interfaces

Interaction

Pistes

Propositions

# Frameworks et taxonomies

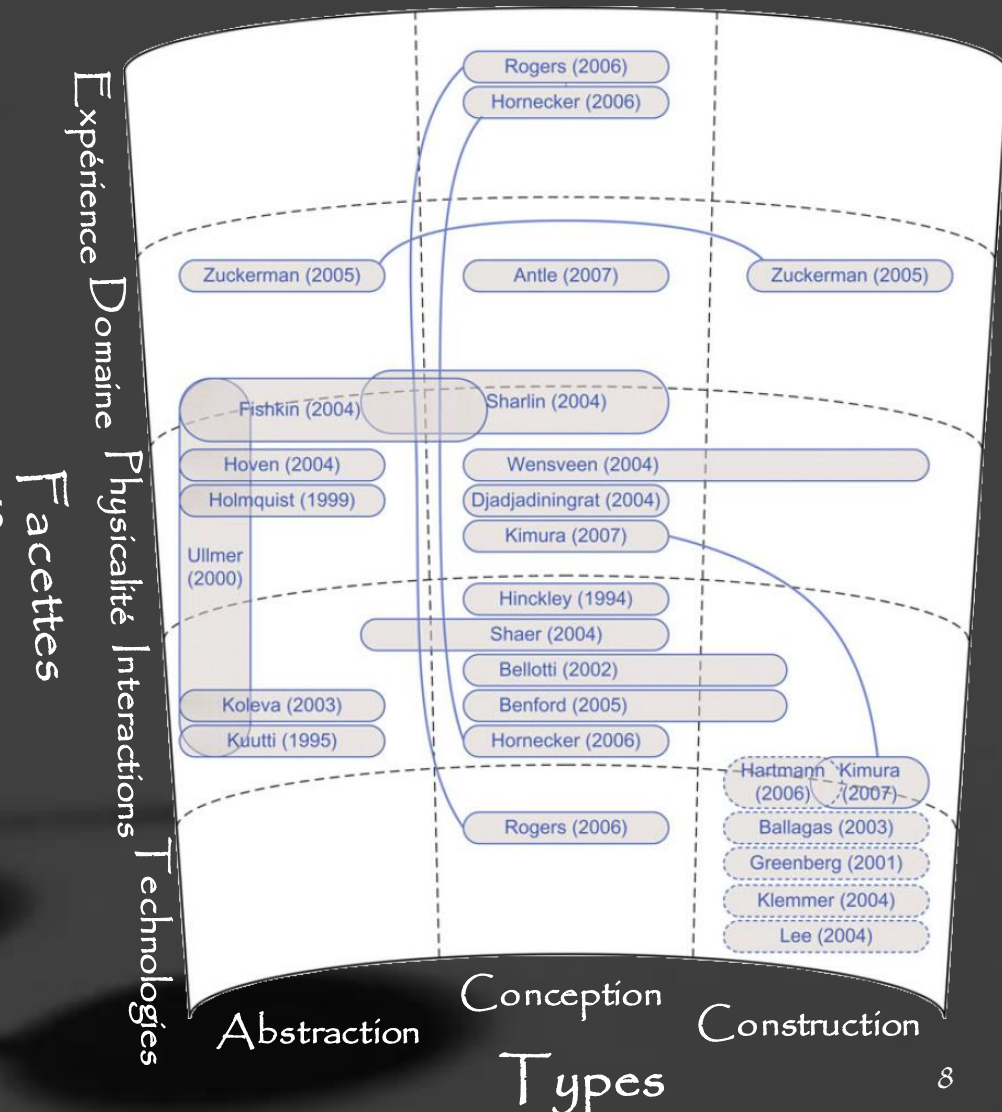
[ Mazalek & van den Hoven, AI EDAM 2009 ]

## 1. Facettes

- Expérience
- Domaine
- Physicalité
- Interactions
- Technologies

## 2. Types

- Abstraction
- Conception
- Construction





Tangible?

Interfaces

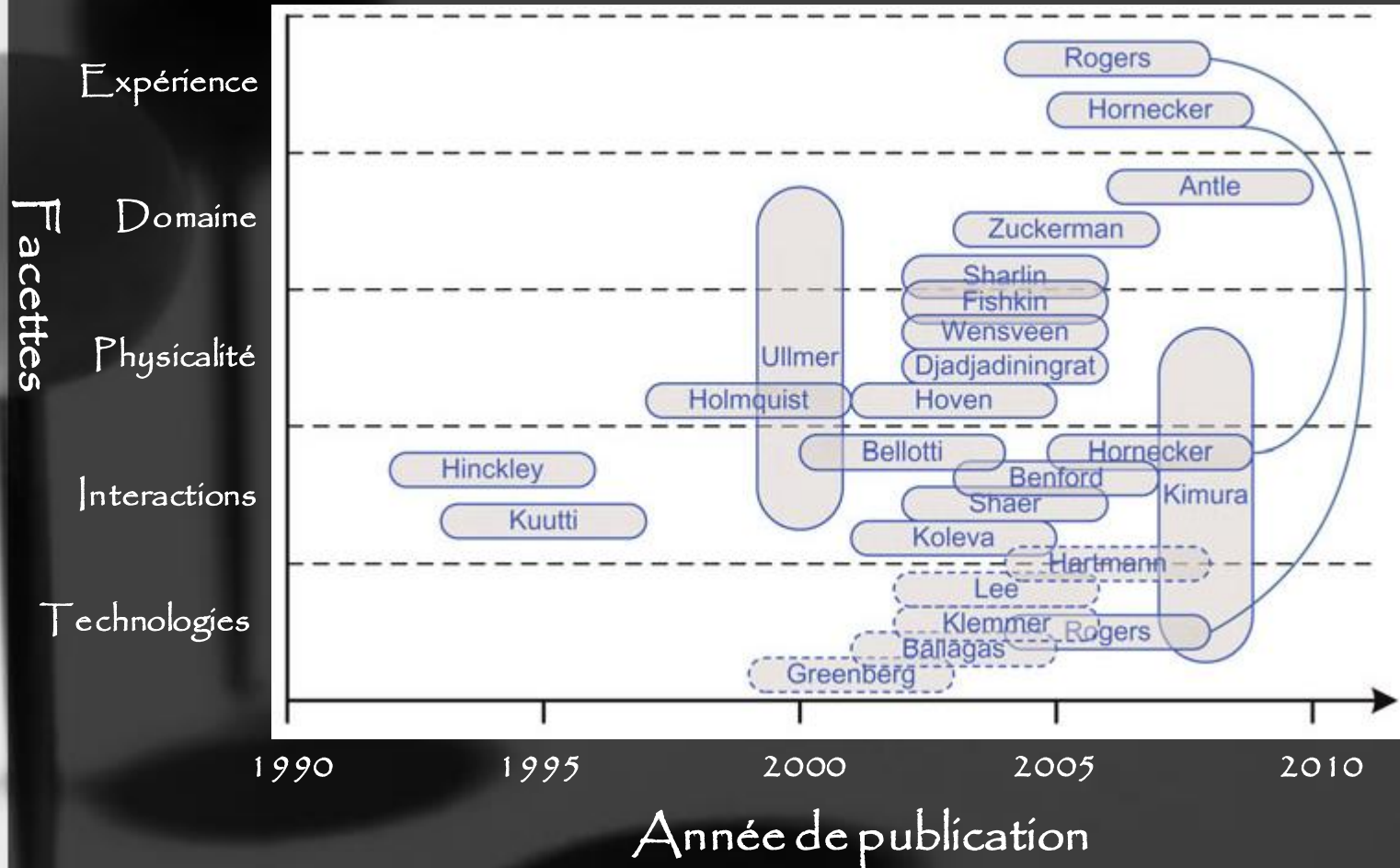
Interaction

Pistes

Propositions

# Frameworks et taxonomies

[ Mazalek & van den Hoven, AI EDAM 2009 ]



Tangible?

Interfaces

Interaction

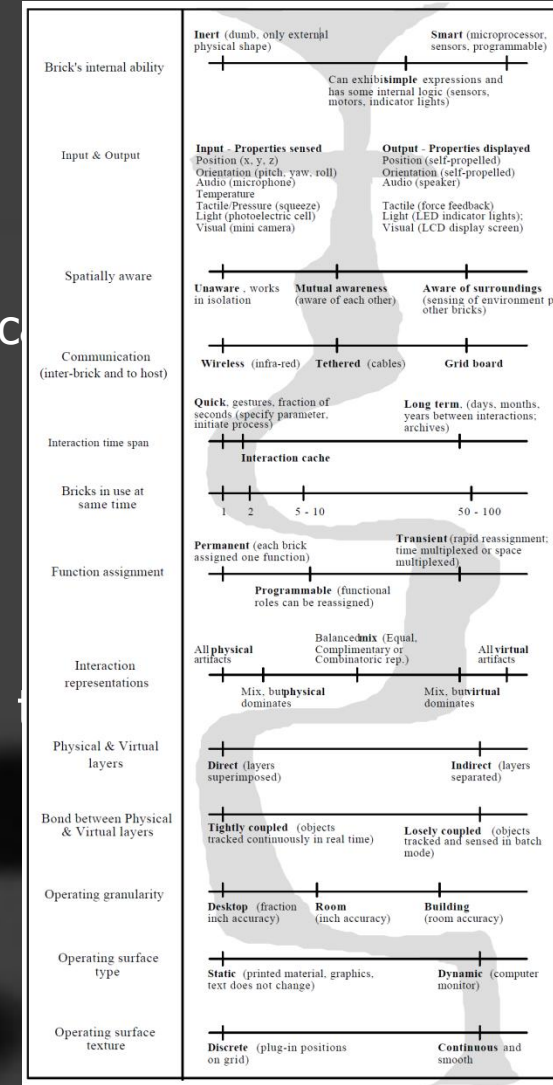
Pistes

Propositions

# Espace de conception

[ Fitzmaurice, Ishii & Buxton, CHI'1995 ]

- Bricks 95
- 13 axes
  1. Brick's internal ability
    - Inert (dumb, only external physical shape)
  2. Input & Output
  3. Spatially Aware
  4. Communication (inter-brick and to host)
  5. Interaction time span
  6. Bricks in use at same time
  7. Function assignment
  8. Interaction representations



# Les Interfaces Palpables

[ Fitzmaurice, Ishii & Buxton, CHI'1995 ]

- Caractérisation des entrées
  - Multiplexées dans le temps  
*« un dispositif contrôle différentes fonctions à différents moments »*
  - Multiplexées dans l'espace  
*« chaque fonction à contrôler possède un transducteur dédié »*



- Dispositif palpable  $\neq$  Fonction palpable



[ Fitzmaurice, PhD thesis 1996 ]

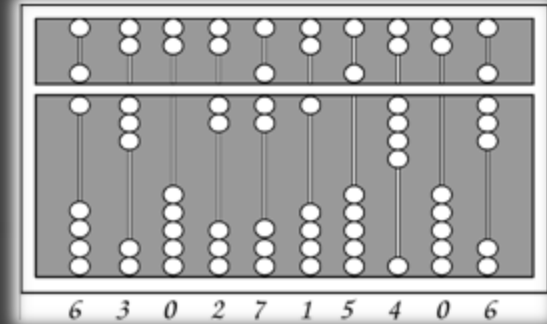
# Interface Tangible : définition

- Introduit par Ishii et Ullmer
  - Formalisation en 1997  
[ Ishii & Ullmer, CHI'1997 ]

*« Les TUIs donnent une forme physique à l'information numérique, en employant des artefacts physiques à la fois comme représentation et contrôle pour la médiation de l'information numérique. »*

[ Ullmer & Ishii, IBM System Journal, 2000 ]

Abaque (Boulier)



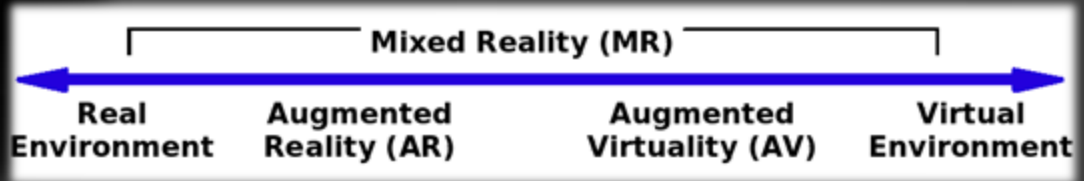
PinWheels



[ Ishii et al., CHI'2001 ]

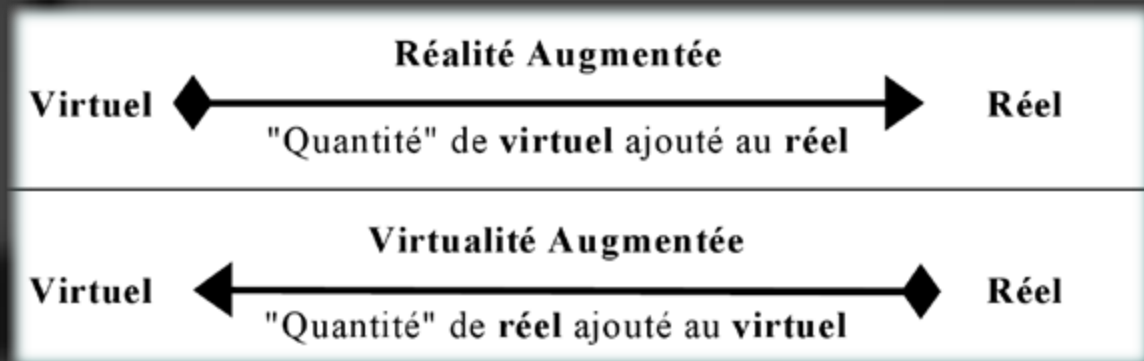
# Réalité Mixte

- Classer les dispositifs d'affichage



[ Milgram & Kishino, J. IEICE TIS, 1994 ]

- **Réalité Augmentée**
  - *"Ajouter" du numérique à une tâche physique*
- **Virtualité Augmentée**
  - *"Ajouter" du physique à une tâche numérique*



[ Dubois, Thèse 2001 ]

# Réalité Augmentée

[ Dubois, Thèse 2001 ]

- *"Ajouter" du numérique à une tâche physique*

- **Exemple 1** : Des informations sont affichées sur le corps d'un patient sur une table d'opération

- Objet de la tâche = le corps



- **Exemple 2** : Des informations sont affichées sur le moteur d'une voiture en cours de réparation

- Objet de la tâche = le moteur



# Virtualité Augmentée

[ Dubois, Thèse 2001 ]

- *"Ajouter" du physique à une tâche numérique*
  - Les TUIs sont un exemple de VA
    - « Donner une forme physique à l'information numérique... »  
[ Ullmer & Ishii, IBM System Journal, 2000 ]
  - **Exemple 1** : URP
    - Objet de la tâche = Simulation / Calcul
  - **Exemple 2** : Passive Props for Neurosurgery
    - Objet de la tâche = Visualisation 3D



# Objet de la tâche

- Quel est l'objet de la tâche ?
  - Les questions à se poser pour le déterminer :
    - « Puis-je supprimer cet objet ? »
    - « Puis-je faire autrement ? »
    - « Puis-je substituer par interaction écran/clavier/souris ? »
    - « Quel incidence si je supprime cet objet ? »
    - « Est-il remplaçable ? Peut-il être substitué ? La tâche a-t-elle encore du sens ? »



# Objet de la tâche

- **Ex : URP**

- Objet de la tâche = simulation numérique
- Remplacer la représentation physique par écran/clavier/souris ? Oui !



} VA

- **Ex : Passive Props for Neurosurgery**

- Objet de la tâche = Visualisation 3D
- Remplacer la représentation physique par écran/clavier/souris ? Oui !



} VA

- La représentation physique n'est pas l'objet de la tâche

# Objet de la tâche

- **Ex** : Réparer moteur
  - Objet de la tâche = le moteur
- **Ex** : Chirurgien
  - Objet de la tâche = corps
- La partie physique est l'objet de la tâche

Enlever ces objets ?  
Non !

**RA**  $\Rightarrow$  pas TUI 



Tangible?

Interfaces

Interaction

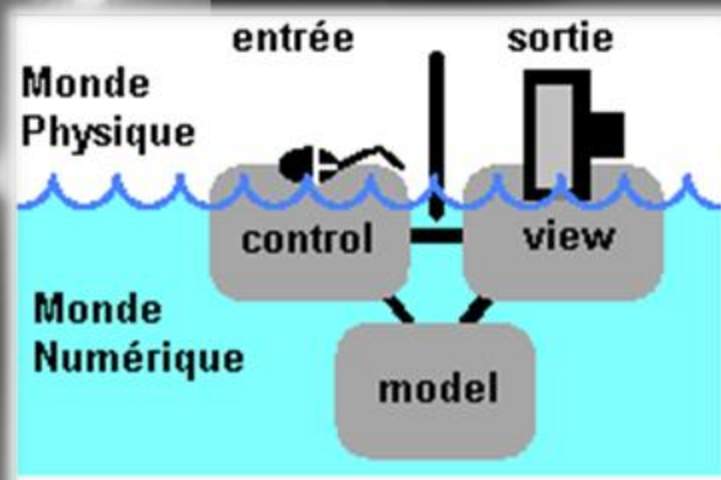
Pistes

Propositions

# Formalisation

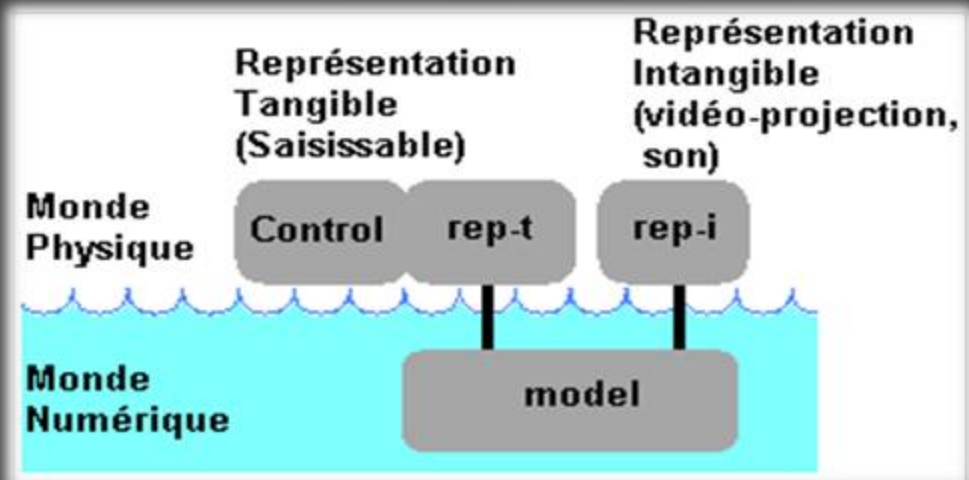
[ Ullmer & Ishii, IBM System Journal, 2000 ]

## Interface Graphique



*MVC (1980)*

## Interface Tangible



*MCRit (2001)*

MVC : Model View Control

MCRit : Model Control Representation (tangible-intangible)  
(originellement appelé MCRpd)

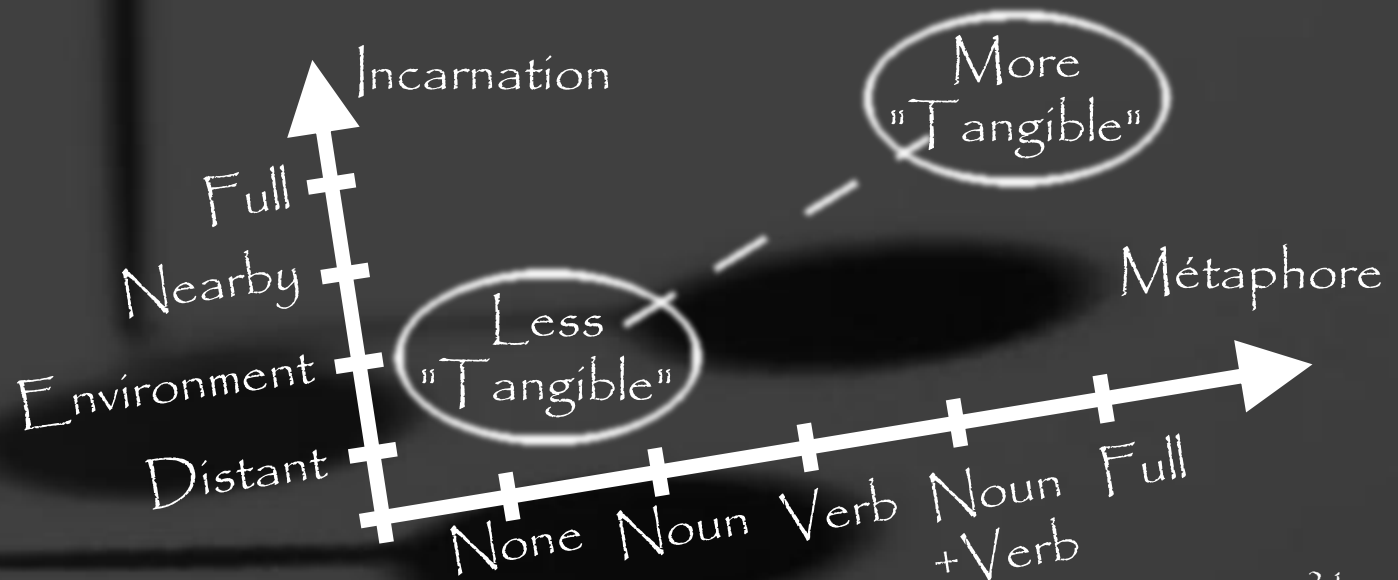
# Représentation tangible

- La partie tangible d'une TUI peut être soit :
  - une représentation tangible de la donnée manipulée
  - soit un outil pour agir sur la représentation intangible de la donnée manipulée.
- Notation **ASUR** [ Dubois, Thèse 2001 ]
  - **A**daptors, **S**ystem, **U**ser, **R**eal entities
  - Dans ASUR la distinction est faite entre outil et objet de la tâche
    - $R_{tool}$  et  $R_{object}$

# La taxonomie de Fishkin

[ Fishkin, J. PUC, 2004 ]

- Spectre de tangibilité
  - **Incarnation** (Embodiment)
    - « *How closely tied is the input focus to the output focus ?* »
  - **Métaphore**
    - « *Is the system effect of a user action analogous to the real-world effect of similar actions?*  »

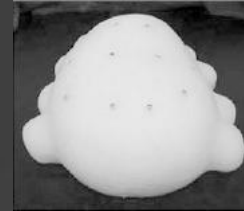


# La taxonomie de Fishkin

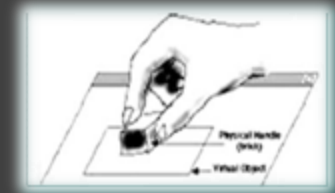
[ Fishkin, J. PUC, 2004 ]

- Axe Incarnation (Embodiment)

4/ **Full** : the output device  
is the input device



3/ **Nearby** : the output takes place  
*near* the input object



2/ **Environmental** : the output is "around"  
the user



1/ **Distant** : the output is "over there",  
on another screen



# La taxonomie de Fishkin

[ Fishkin, J. PUC, 2004 ]

- Axe Métaphore

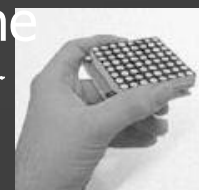
**1/ None** : no metaphor



**2A/ Noun** (*shape*) : an analogy is made to the physical shape/look/sound of object(s) in the system – (“an <X> in our system is like an <X> in the real world”)



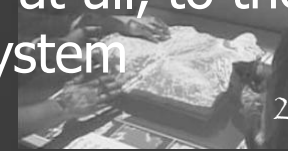
**2B/ Verb** (*motion*) : the analogy is to the act being performed (the "verb"), largely independent of the object it is being performed on – (“<X>-ing in our system is like <X>-ing in the real world”)



**3/ Noun and Verb** : related, but the physical and virtual objects still differ – (“<X>-ing an <A> in our system is like <X>-ing something <A>-ish in the real world”)



**4/ Full** : the user need make no analogy at all, to their mind, the virtual system is the physical system



# Les questions à se poser

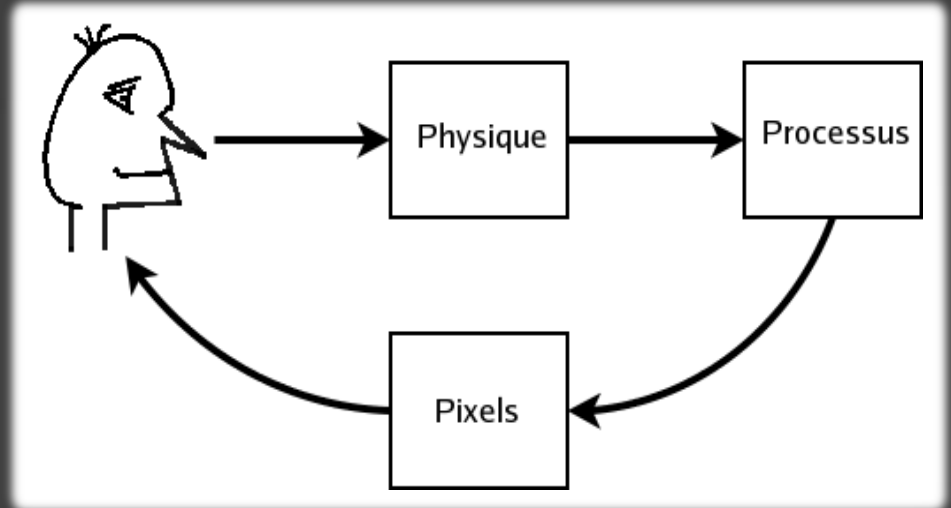
- Quelle donnée/information numérique ?
- Objet de la tâche
  - Dans le monde physique ou numérique ?
- Représentation(s) / Contrôle(s)
  - Tangible / Intangible
  - Donnée / Outils
- Continuum Fishkin
  - Axe Incarnation + Axe Métaphore



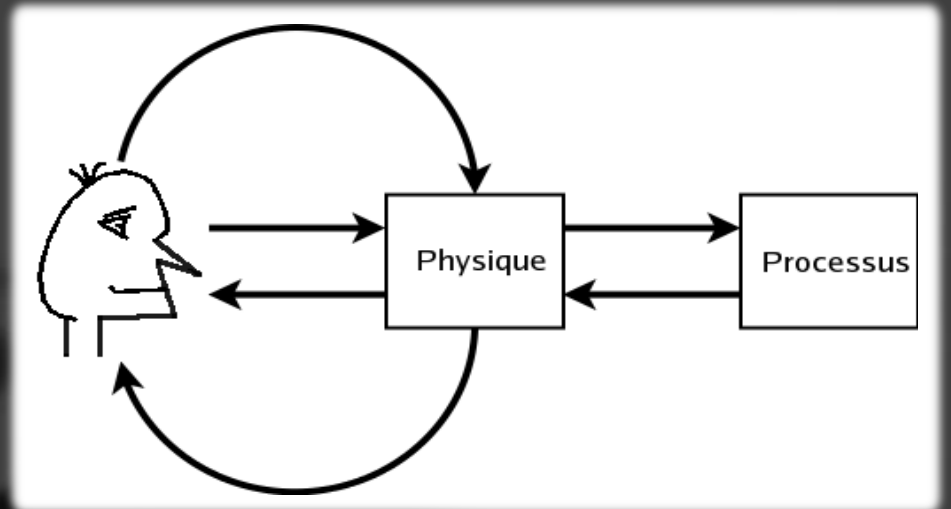
# Boucle action/perception

[ Zuckerman, ECSCW'05 ]

- Interface Graphique (GUI)



- Interface Tangible (TUI)



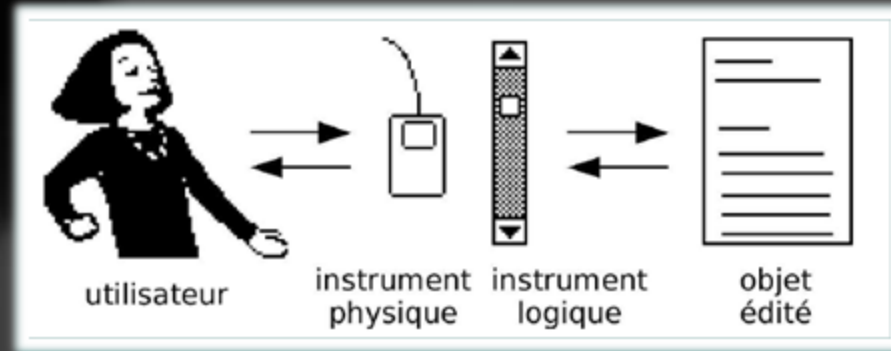
# Rétroaction (feedback)

[ Hinckley, The Computer Science Handbook, 2004 ]

- La **rétroaction active** est contrôlée par l'ordinateur. Elle peut être aussi simple que la présentation d'une fenêtre sur un écran, ou aussi sophistiquée que la simulation des forces de contact haptique avec des objets virtuels quand l'utilisateur déplace un dispositif d'entrée.
- La **rétroaction passive** provient des sensations et des impressions du corps de l'utilisateur, influencées par les propriétés physiques du dispositif, comme la forme, la couleur et le ressenti d'un bouton quand il est relâché.

# Interaction Instrumentale

[ Beaudouin-Lafon, IHM'97 ]

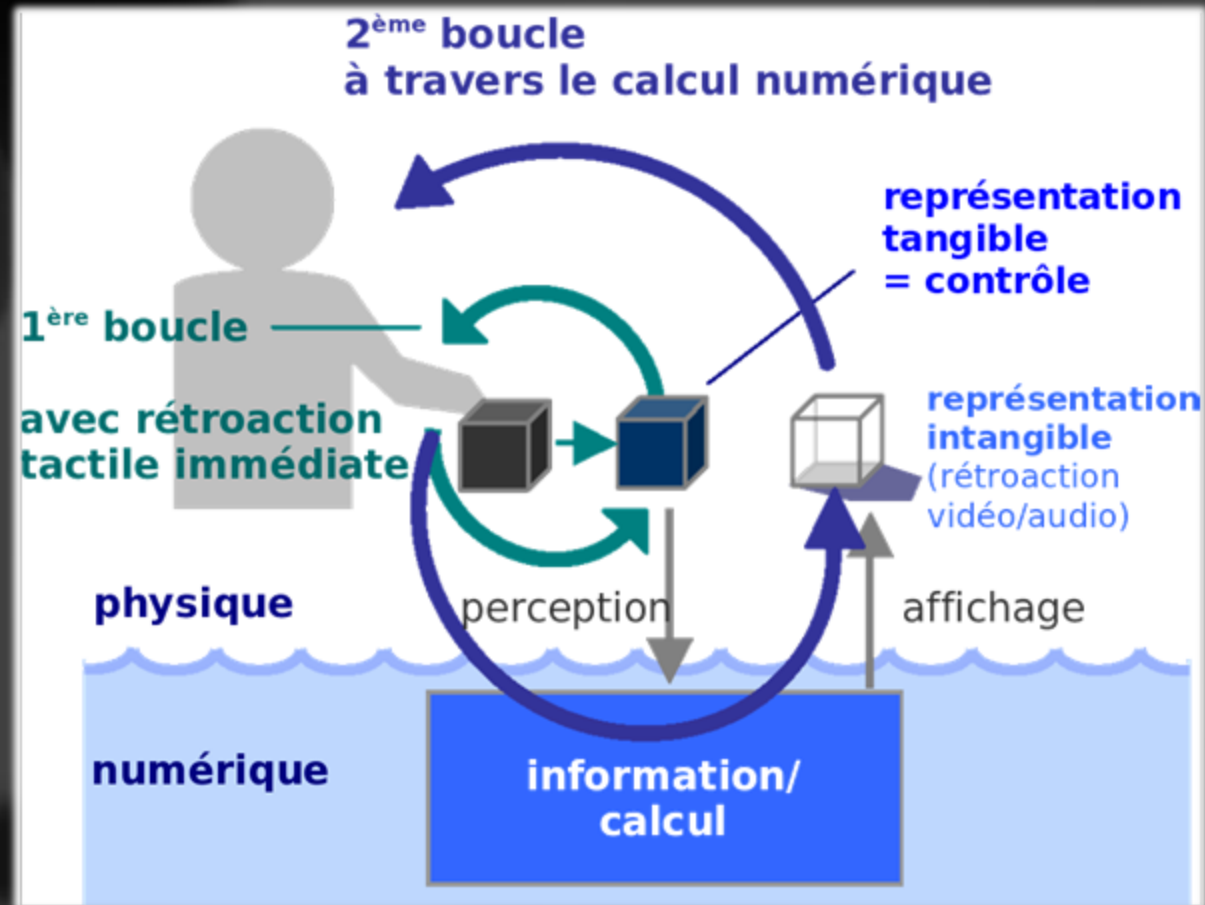


- Trois niveaux de retour d'information de l'interaction instrumentale :
  1. Boucle de retour de l'action sur l'instrument physique
  2. Boucle de retour visuel via la représentation de l'instrument logique
  3. Boucle de retour de l'effet de l'interaction sur l'objet édité

# Interaction Tangible

[ Ishii, TEI'2008 ]

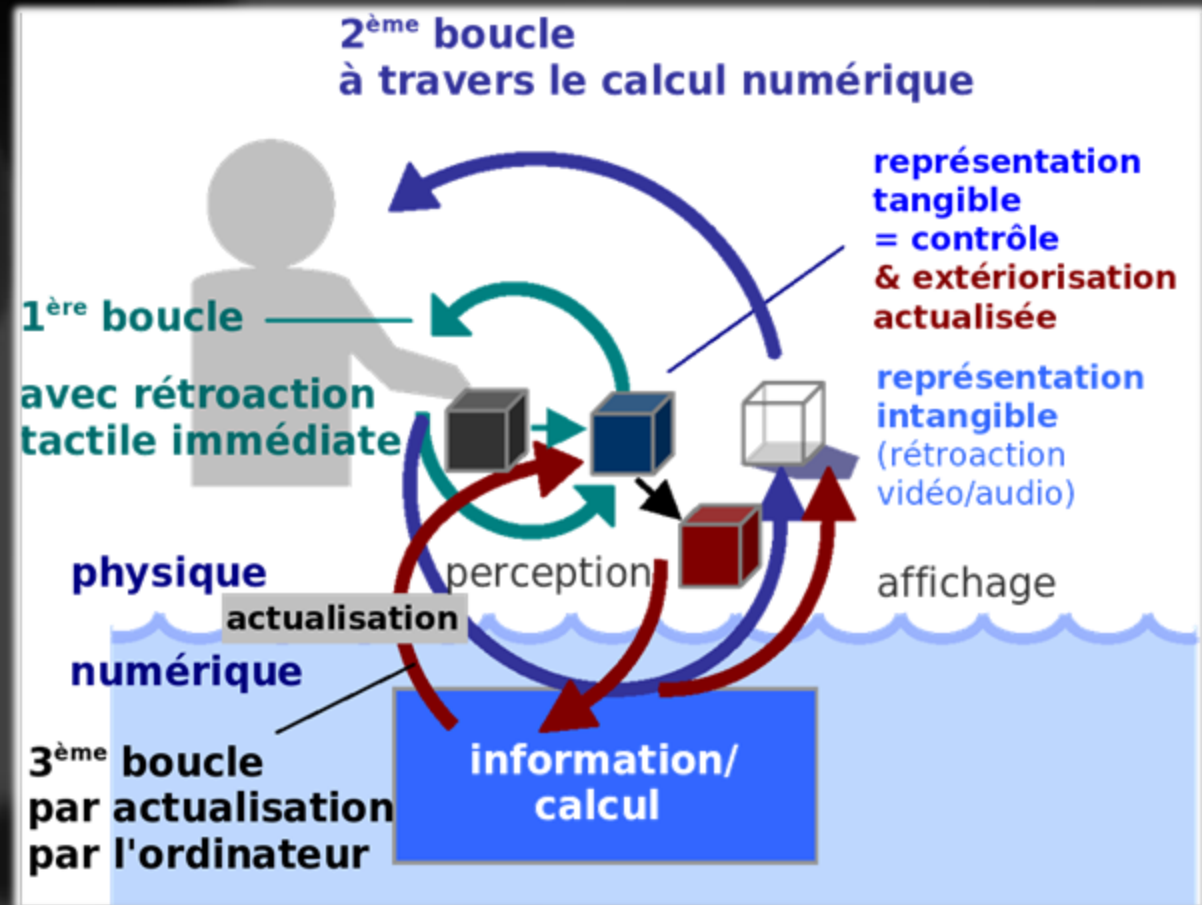
- Boucles de rétroaction



# Interaction Tangible

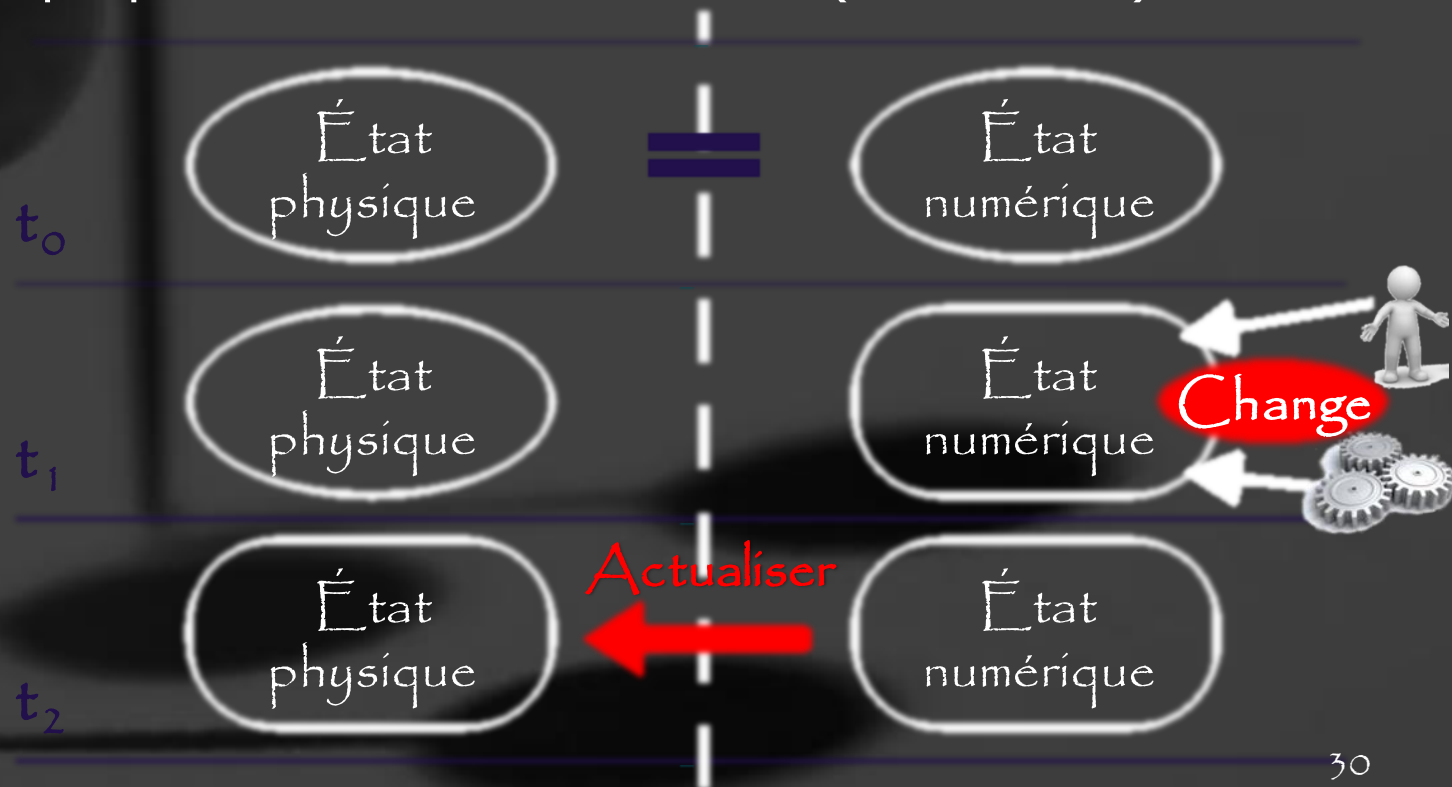
[ Ishii, TEI'2008 ]

- Boucles de rétroaction



# Actuation

- L'actualisation de l'état physique des artefacts physiques par le système informatique permet de **maintenir** l'état physique en **cohérence** avec l'état numérique du système et d'**extérioriser** les informations numériques **autrement** que par des rétroactions visuelles (ou auditives).



Tangible?

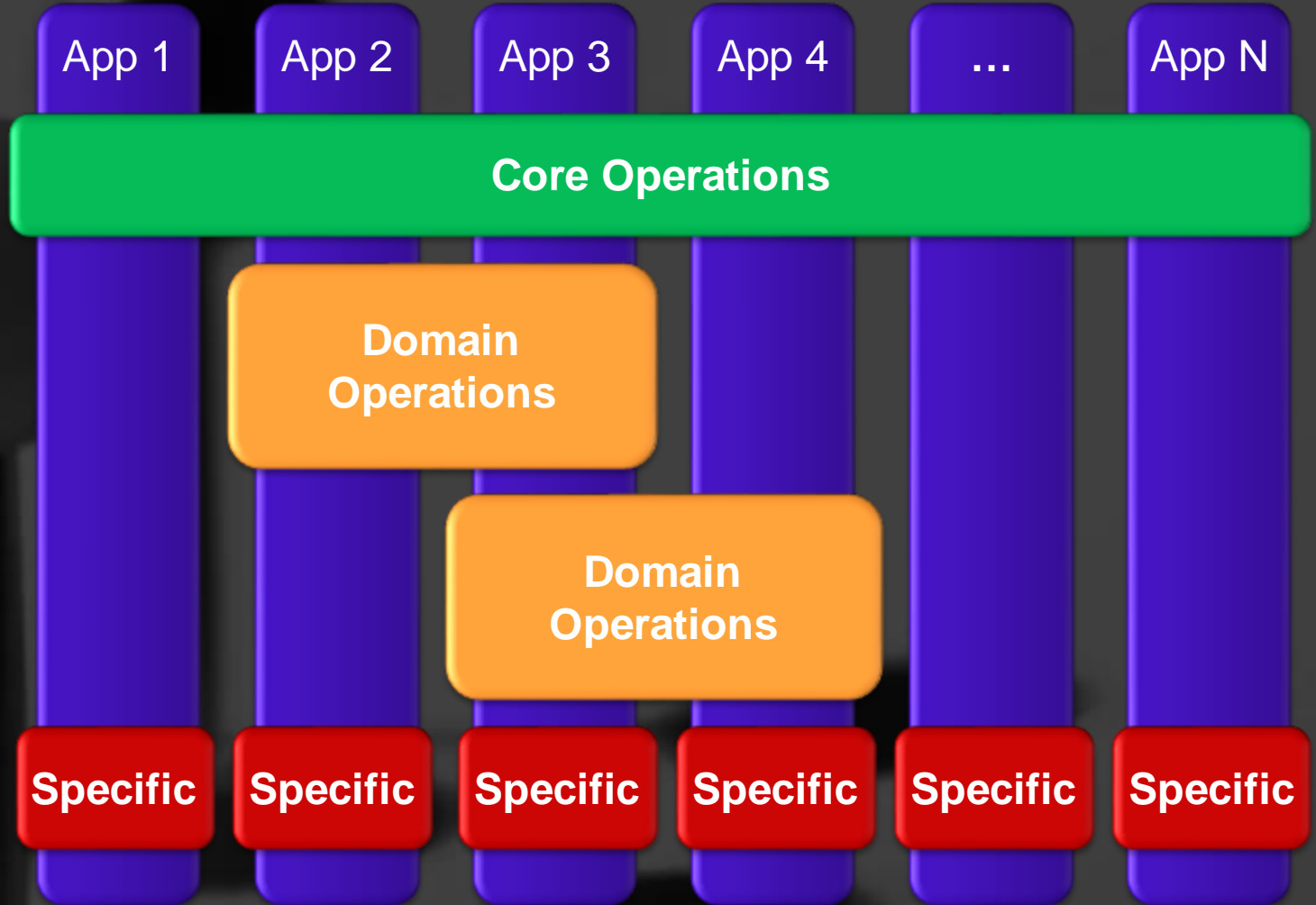
Interfaces

Interaction

Pistes

Propositions

# Core Tangibles



# Core Tangibles

- Core operations
  - Ouvrir / Fermer des applications
  - Charger / Sauver / Parcourir des données (disque)
  - Ajuster des paramètres
  - Faire un copier-coller, dupliquer une donnée
  - Annuler une opération
- Domain operations
  - Spécifier une couleur
  - Spécifier une police de fonte
  - Manipulation d'une liste
  - Zoomer



# Core Tangibles

- Core operations
  - Ouvrir / Fermer des applications
  - Charger / Sauver / Parcourir des données (disque)
  - Ajuster des paramètres
  - Faire un copier-coller, dupliquer une donnée
  - Annuler une opération
- Domain operations
  - Spécifier une couleur
  - Spécifier une police de fonte
  - Manipulation d'une liste
  - Zoomer

# Utilisateur

- Personne qui cherche à réaliser une tâche...
  - dans le monde physique
  - dans le monde numérique
- Veut modifier ou consulter l'état du monde numérique



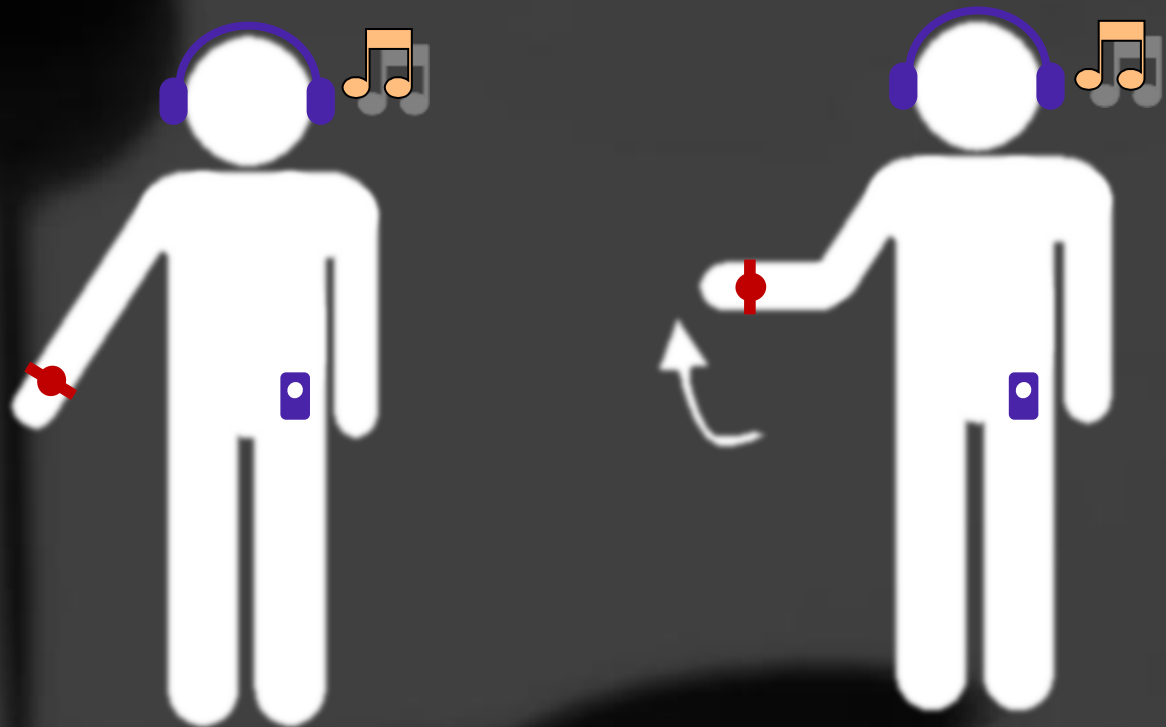
INTERFACE

```
011100010111
010111011100
000011100111
011100010111
010111011100
000011100111
```

Monde physique | Monde numérique

# Whole-body interaction

- Passer à la piste suivante, augmenter le volume sonore



- Plus d'interface ! Affordance ? (Rappel : affordance liée aux objets)
- Cas de la Wii ? Cas de Kinect ?

# Whole-body interaction

- ... and performative tangible interaction
- Hornecker : Interactive performances during music festivals (Marcher sur cases au sol pour jouer des notes)
- Inviting whole-body interaction
- Kinect : Contrôler un système interactif avec son corps
- Wii : movement-based interaction

Tangible?

Interfaces

Interaction

Pistes

Propositions

GT Interaction Tangible **afihm** 

Merci de votre attention

[g.riviere@estia.fr](mailto:g.riviere@estia.fr)