



Equipe Ingénierie de l'Interaction Homme-Machine (IIHM)
Laboratoire CLIPS-IMAG
Université de Grenoble
FT R&D Issy-les-Moulineaux

Réalité mixte mobile

Modèle d'interaction mixte

Céline COUTRIX

CLIPS-IMAG

Université Joseph Fourier, Grenoble 1



Plan

- Domaine d'étude : systèmes mixtes
- Systèmes mixtes : constats / verrous
- Objectifs du modèle d'interaction
- Démarche de travail
- Définition du modèle d'interaction
- Analyse du modèle d'interaction
- Conclusion
- Évaluation de RAZZLE

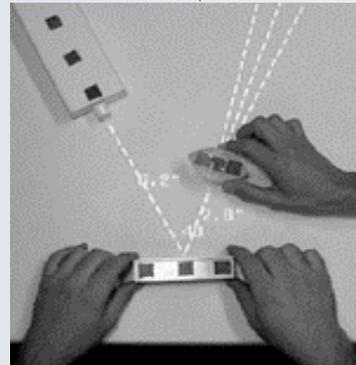


Systemes mixtes

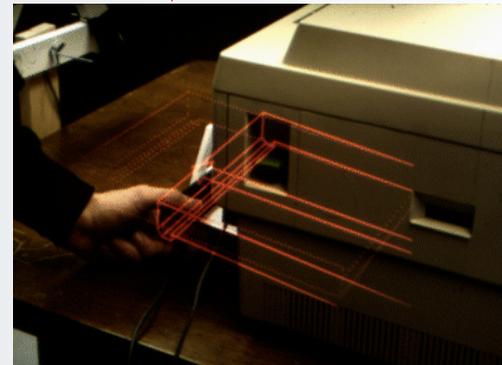
- Un paradigme d'interaction
 - Fusion du physique et du numérique
- Domaines d'application
 - Loisirs, Enseignement, Maintenance, Chirurgie augmentée, ...



Musée Augmenté



Illuminating Light



KARMA

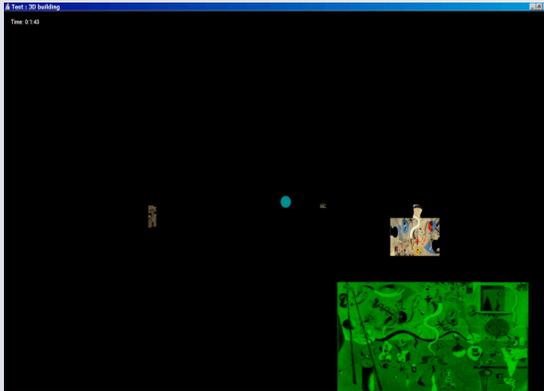


CASPER



Systeme mixte : Exemple fil conducteur

■ RAZZLE



■ 3 modalités d'interaction

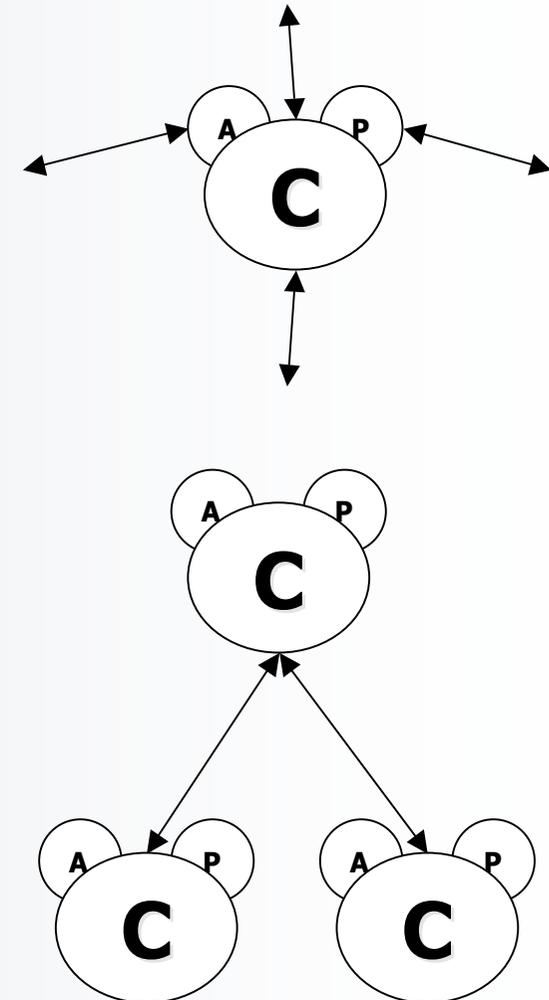
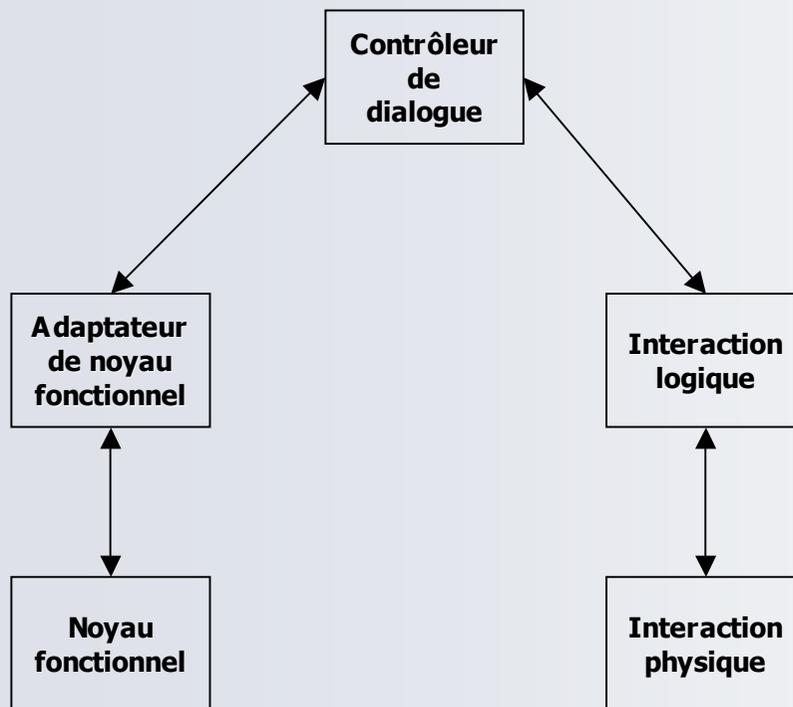




Systeme mixte : Exemple fil conducteur

Architecture de RAZZLE

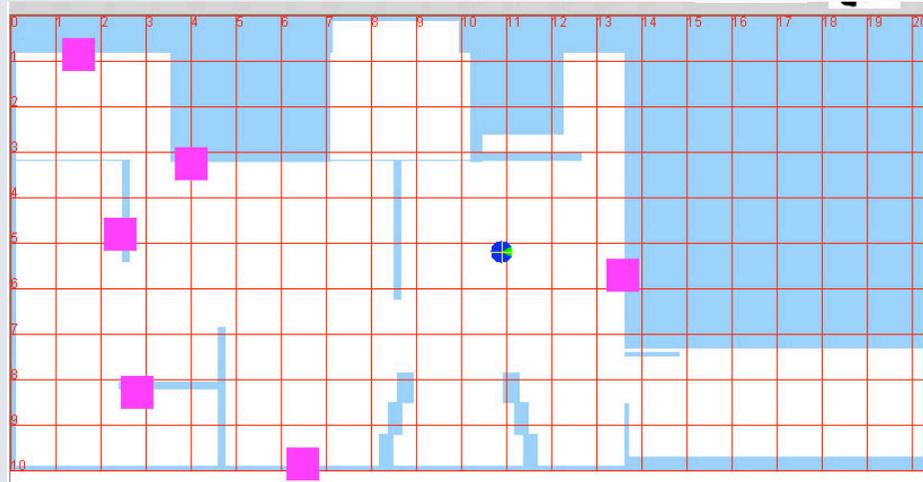
- Pac-amodeus : Arch et PAC





Systeme mixte : Exemple fil conducteur Magicien d'Oz

- Magicien d'Oz simule :
 - La rotation des pièces à gauche et à droite issue des commandes parlées et gestuelles
 - Le ramassage des pièces issue des commandes parlées et gestuelles
 - la position du joueur





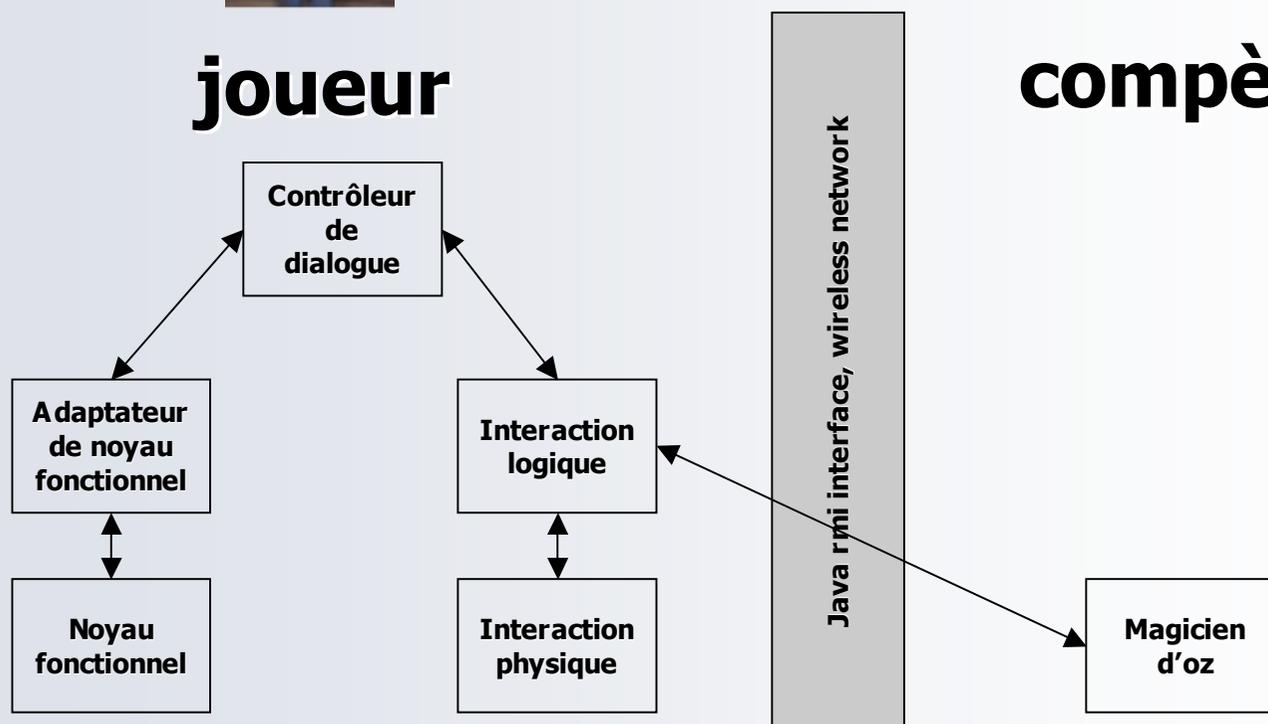
Systeme mixte : Exemple fil conducteur Architecture du Magicien d'Oz



joueur



compère

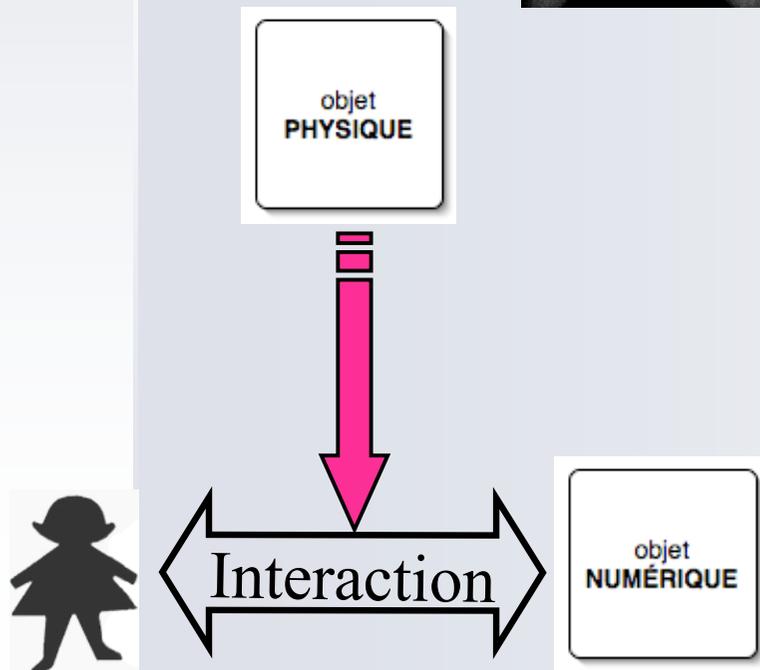
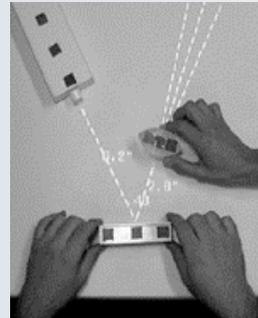




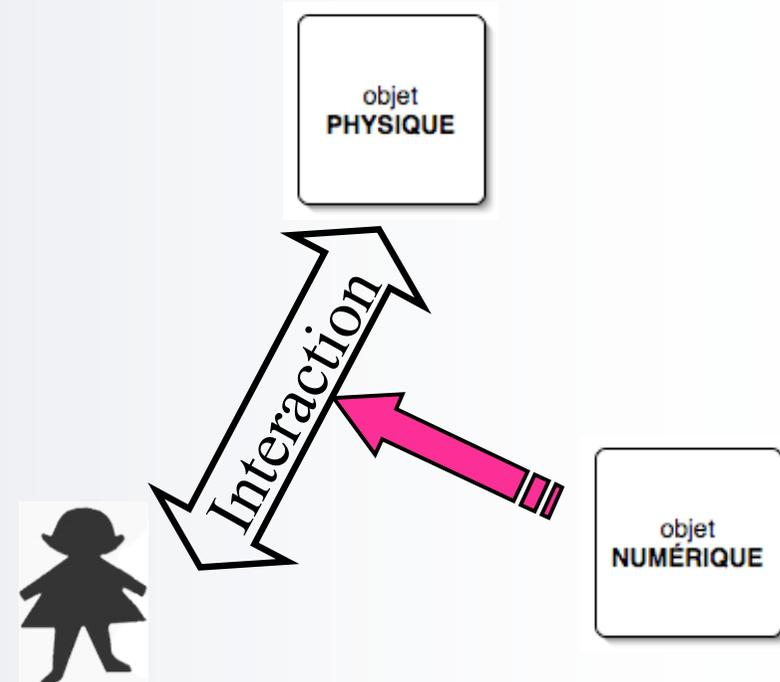
Grandes variétés des SM : Taxonomie

- Premier axe : deux cibles d'interaction possibles

Virtualité Augmentée (VA)



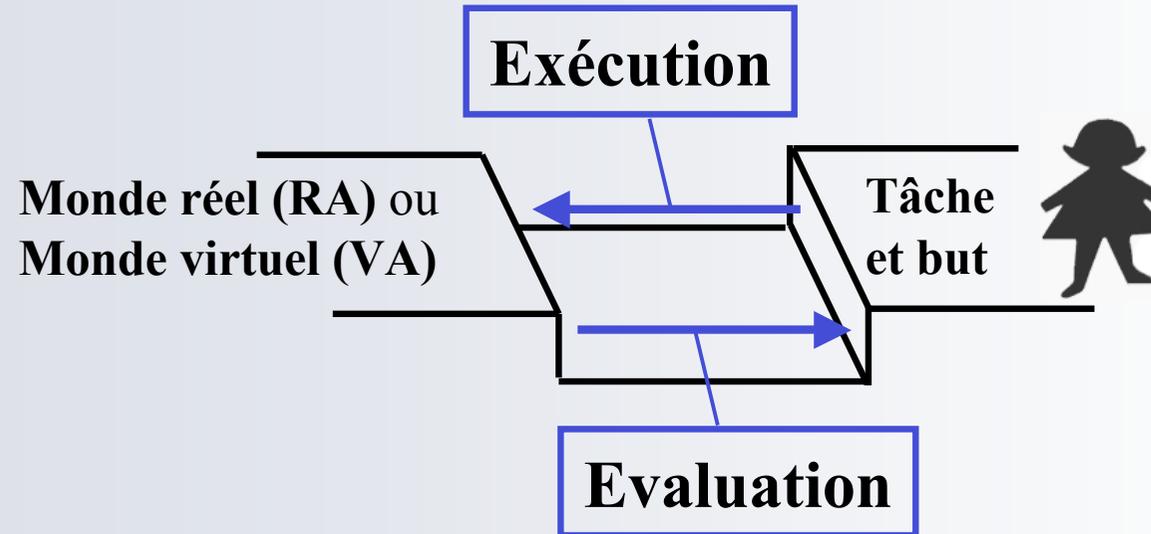
Réalité Augmentée (RA)



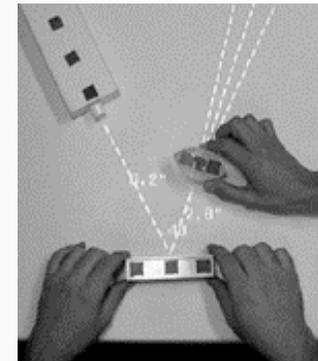


Grandes variétés des SM : Taxonomie

- Théorie de l'Action [**Norman**]

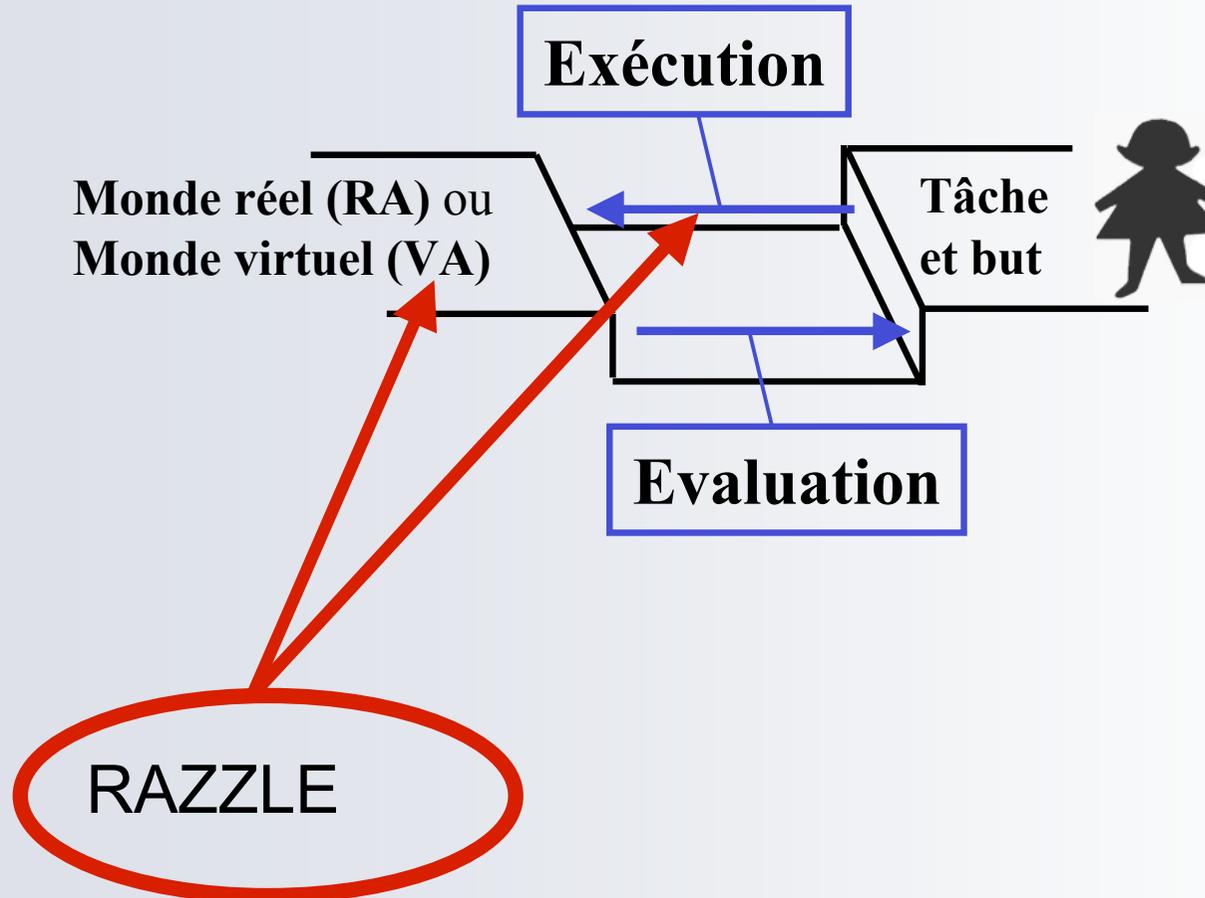


- Second axe : type de l'augmentation
 - Évaluation : données supplémentaires
 - Exécution : actions supplémentaires
 - Combinaison des deux types





Grandes variétés des SM : Taxonomie





Plan

- Domaine d'étude : systèmes mixtes
- Systèmes mixtes : constats / verrous
- Objectifs du modèle d'interaction
- Démarche de travail
- Définition du modèle d'interaction
- Analyse du modèle d'interaction
- Conclusion
- Évaluation de RAZZLE



Systemes mixtes : constats / verrous

■ Constats

- Grande variété de systemes mixtes
- Explosion des technologies d'interaction

=>

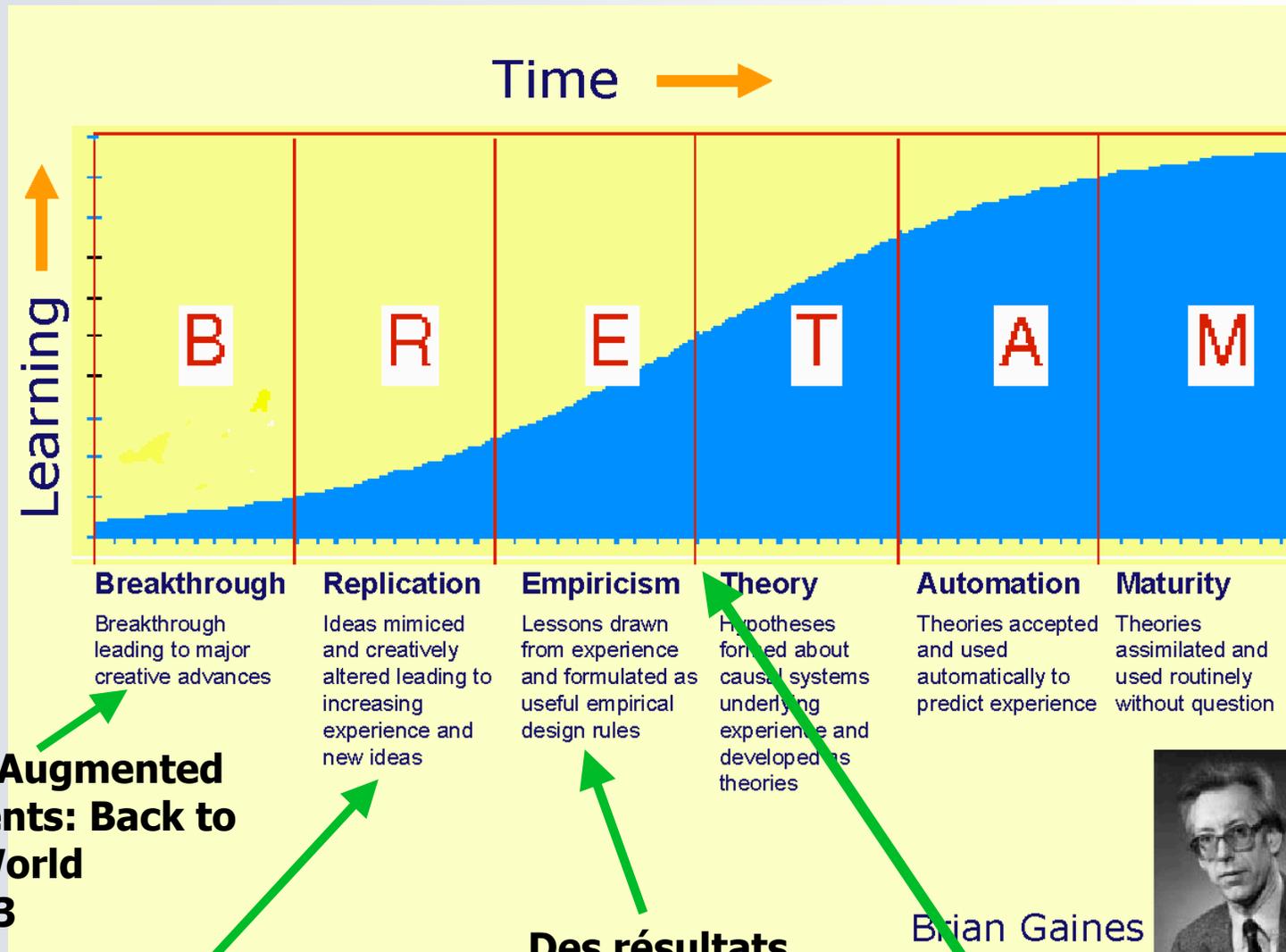
- Nombreux systemes mixtes conçus et développés de façon ad hoc

■ Verrous

- Espace de conception des systemes mixtes : capitalisation des expériences (comparaison, classification)
- Utilisabilité des systemes mixtes : principes et méthode de conception
- Outils de développement



Systemes mixtes : constats / verrous



**Computer Augmented
Environments: Back to
the Real World
CACM 1993**

Grande variété de SM

**Des résultats
empiriques
(laboratoire)**

AUJOURD'HUI !



Plan

- Domaine d'étude : systèmes mixtes
- Systèmes mixtes : constats / verrous
- Objectifs du modèle d'interaction
- Démarche de travail
- Définition du modèle d'interaction
- Analyse du modèle d'interaction
- Conclusion
- Évaluation de RAZZLE



Objectifs

- Modèle d'interaction mixte

- Aide à la compréhension
 - Pouvoir taxinomique des systèmes interactifs mixtes existants

- Aide à la conception
 - Pouvoir comparatif : guide pour la conception
 - Pouvoir génératif de nouvelles techniques d'interaction



Plan

- Domaine d'étude : systèmes mixtes
- Systèmes mixtes : constats / verrous
- Objectifs du modèle d'interaction
- Démarche de travail
- Définition du modèle d'interaction
- Analyse du modèle d'interaction
- Conclusion
- Évaluation de RAZZLE



Systemes mixtes : Constat

- Systemes mixtes et informatique ubiquitaire
 - Développement ad hoc
- Systemes multimodaux
 - Base théorique de plus en plus solide
- Mariage des deux approches
 - Apport des bases théoriques de l'interaction multimodale pour la conception des interfaces mixtes
 - Conception d'interfaces mixtes ET multimodales



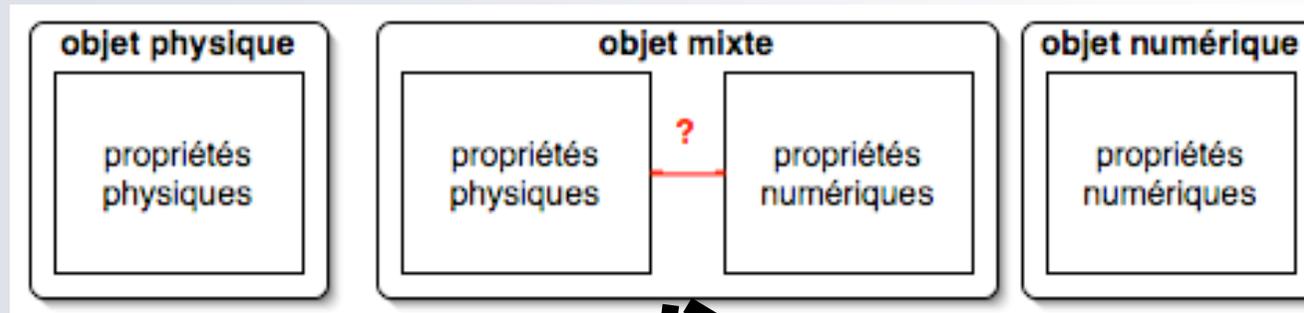
Plan

- Domaine d'étude : systèmes mixtes
- Systèmes mixtes : constats / verrous
- Objectifs de mes travaux
- Démarche de travail
- Définition du modèle d'interaction
- Analyse du modèle d'interaction
- Conclusion
- Évaluation de RAZZLE

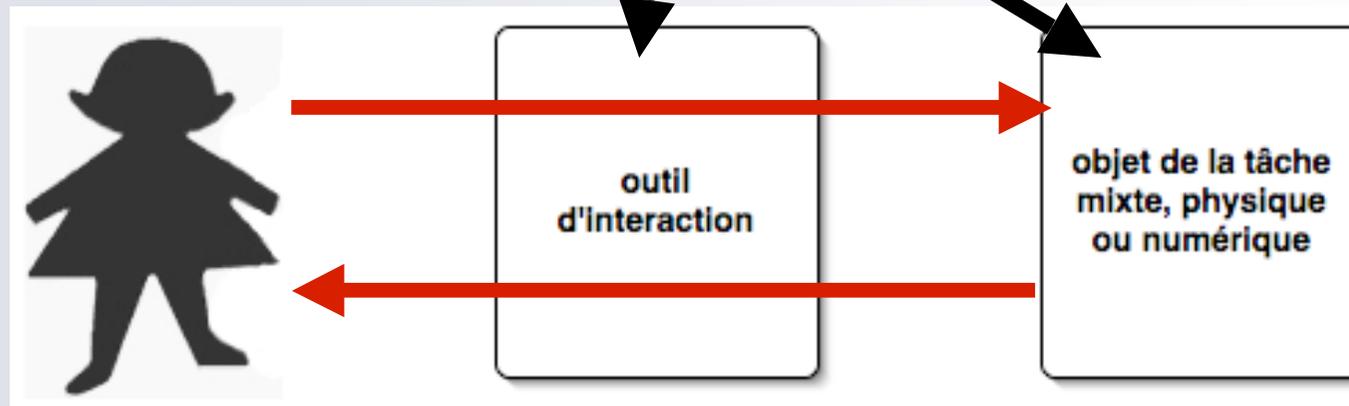


Modèle d'interaction mixte

- **Objet mixte**



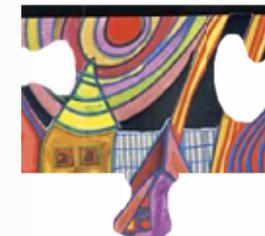
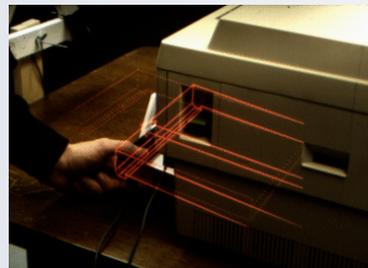
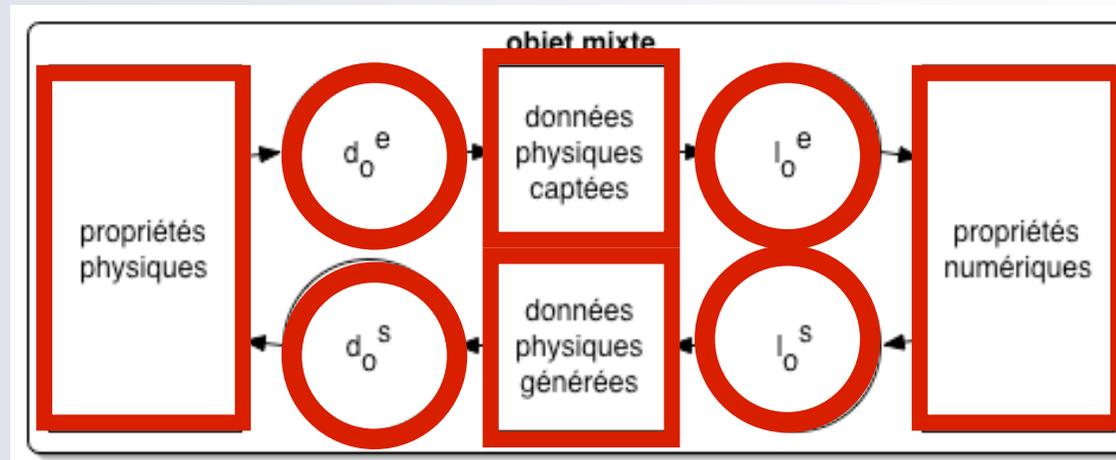
- **Système mixte**





Modèle d'interaction mixte : Définitions

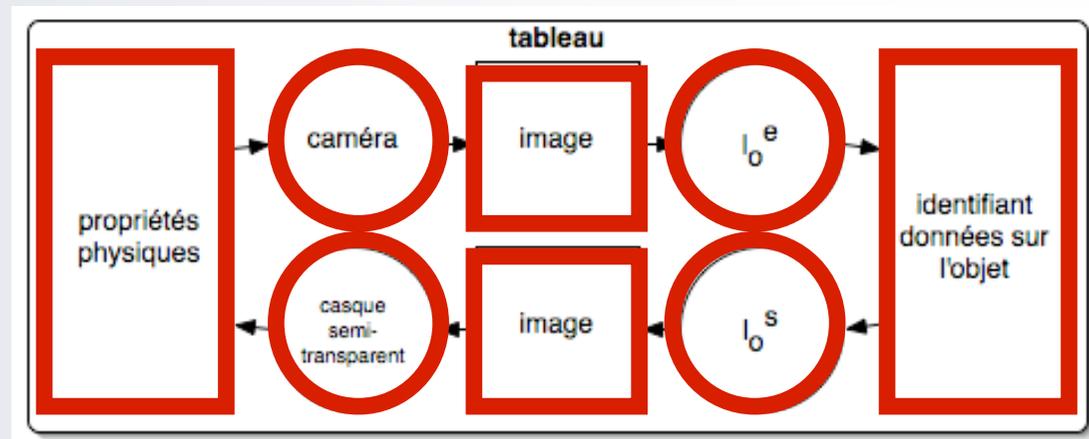
- Modalité d'INTERACTION m
 - $m = (d, l)$ ou (m, l)
 - Exemple : *parole = (microphone, langage pseudo-naturel)*
- Modalité de LIAISON de l'objet mixte





Objet mixte : Exemple

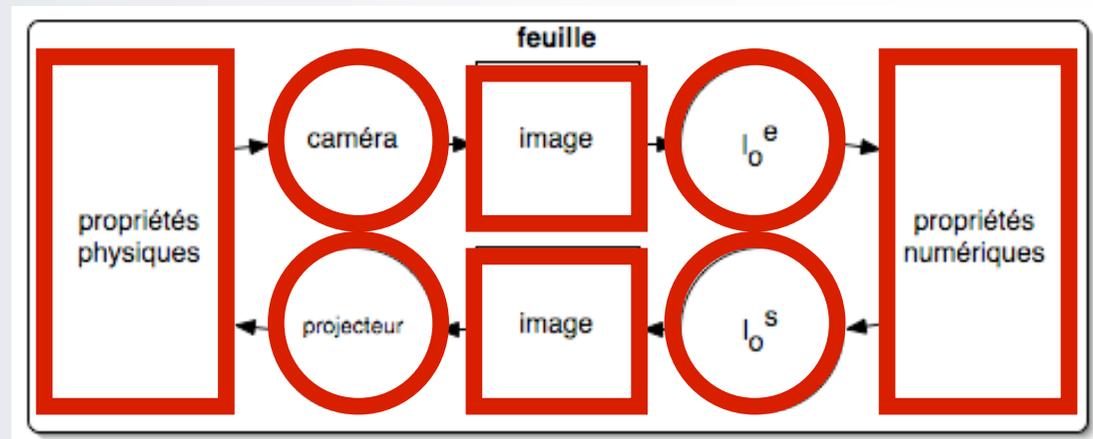
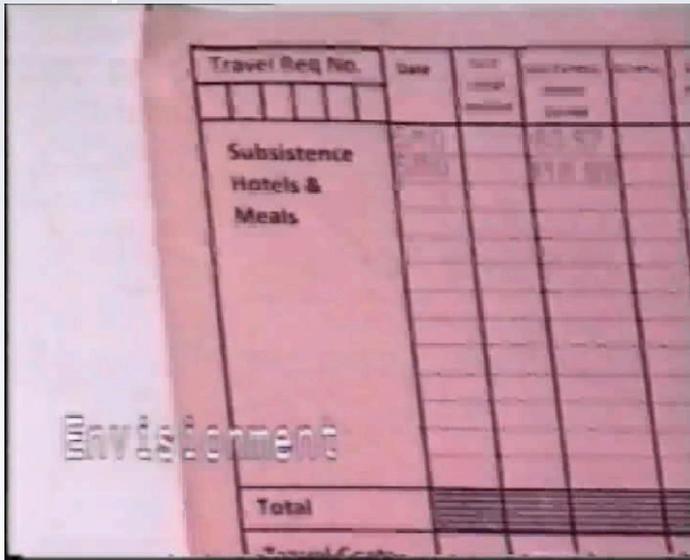
- Objet mixte : tableau dans NaviCam





Objet mixte : Exemple

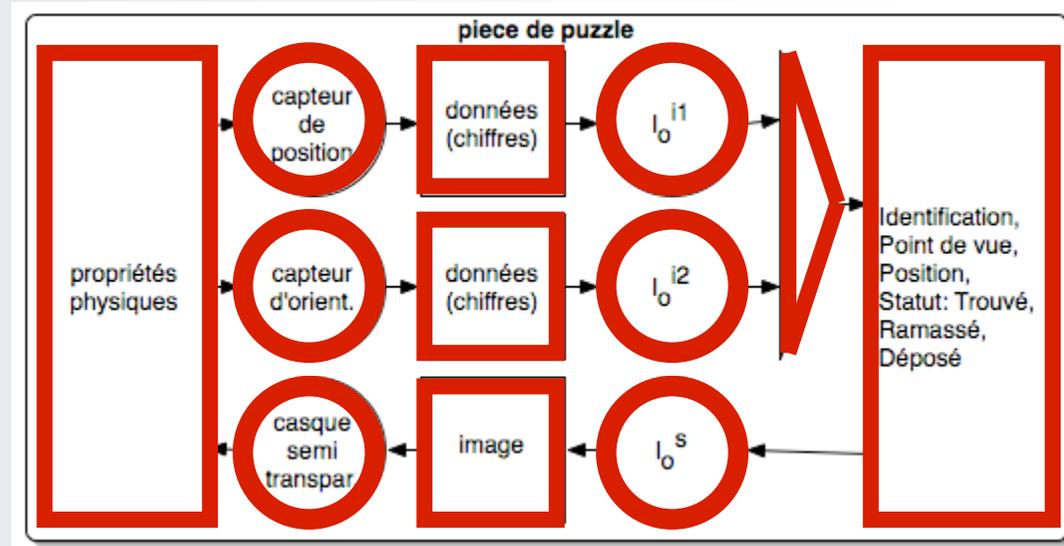
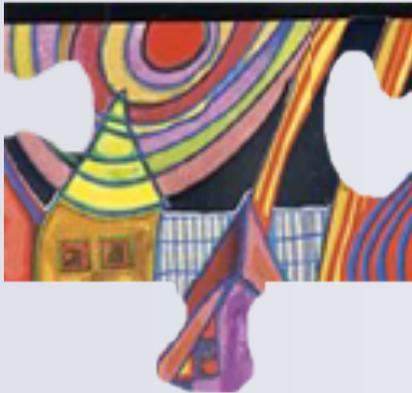
- Objet mixte : feuille de calcul dans Digital Desk





Objet mixte : Exemple

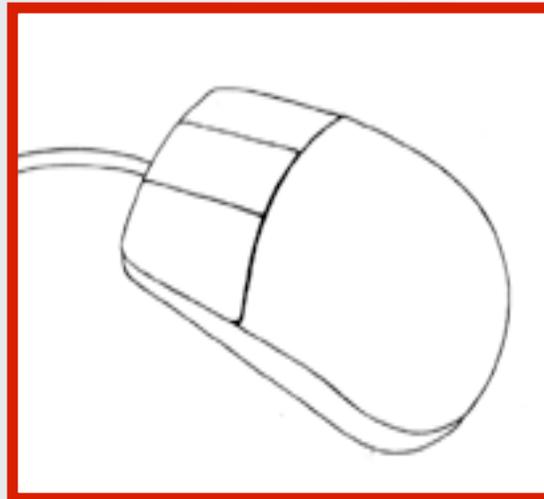
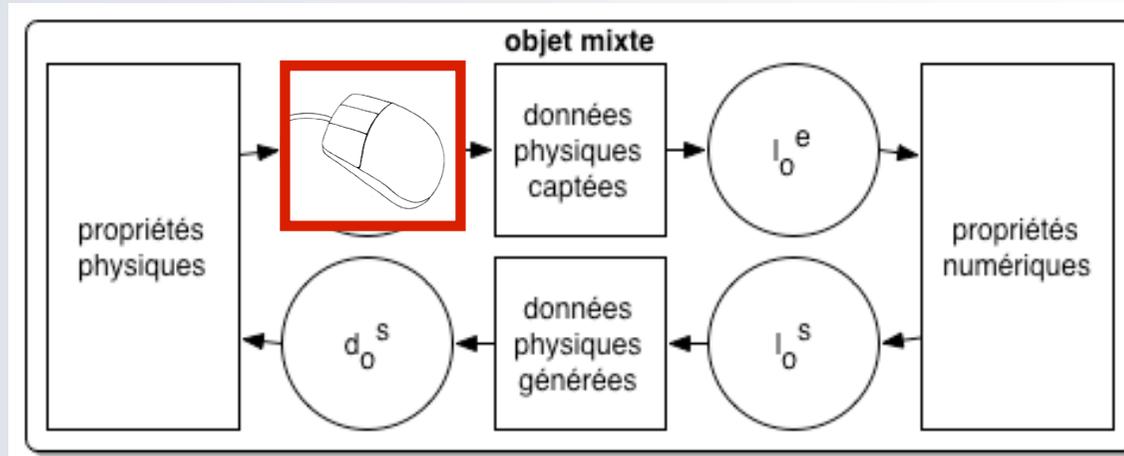
- Objet mixte : pièce de puzzle de RAZZLE





Modèle d'interaction mixte : Définitions

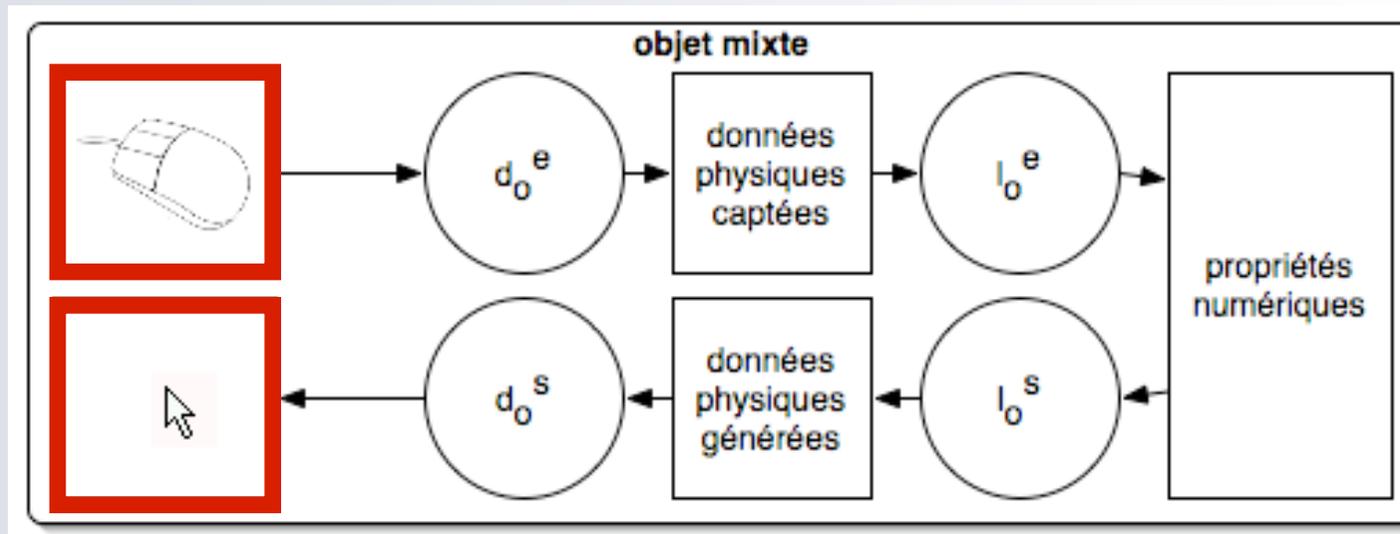
- Objet mixte : Niveau d'abstraction à l'initiative du concepteur





Modèle d'interaction mixte : Définitions

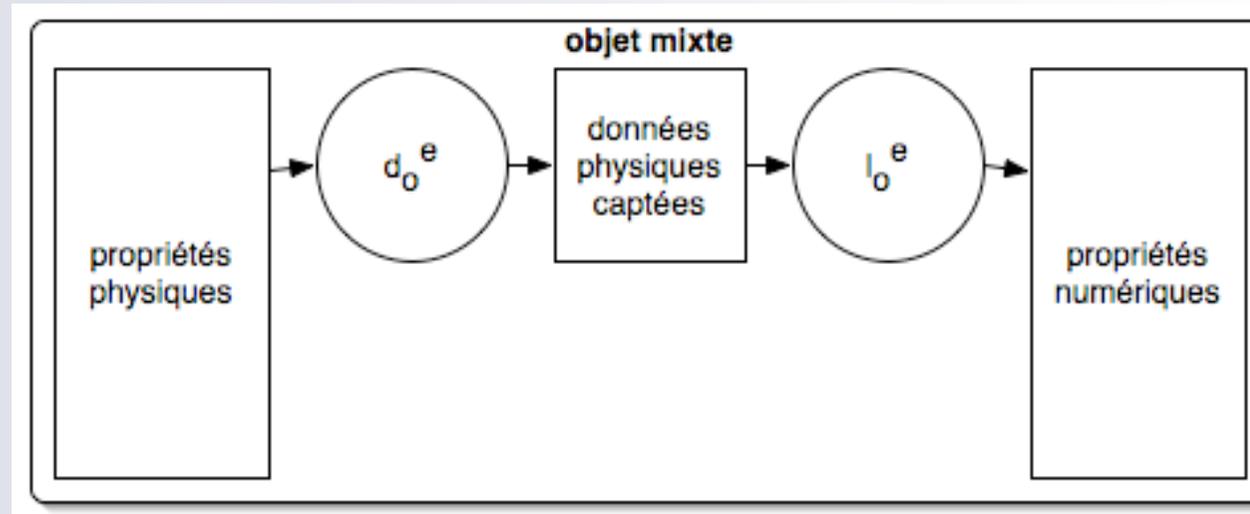
- Objet mixte : Non continuité spatiale parmi les propriétés physiques





Modèle d'interaction mixte : Définitions

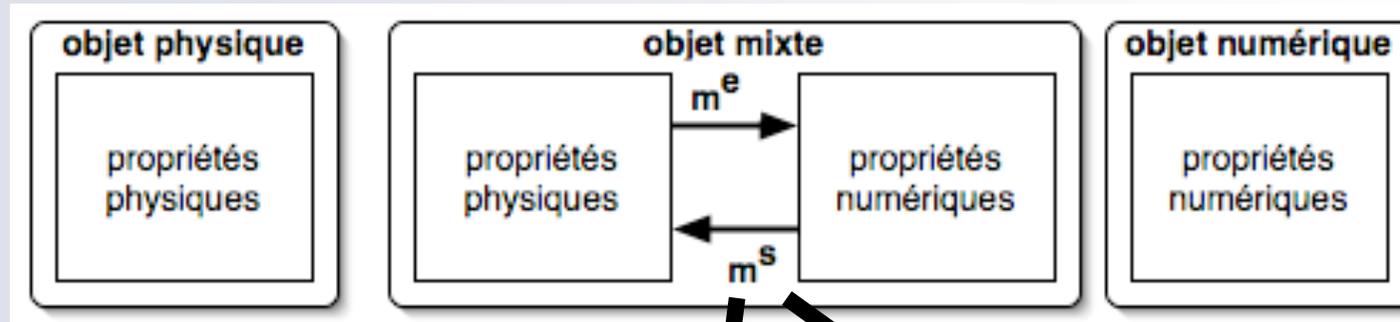
- Objet mixte : Liaison unilatérale



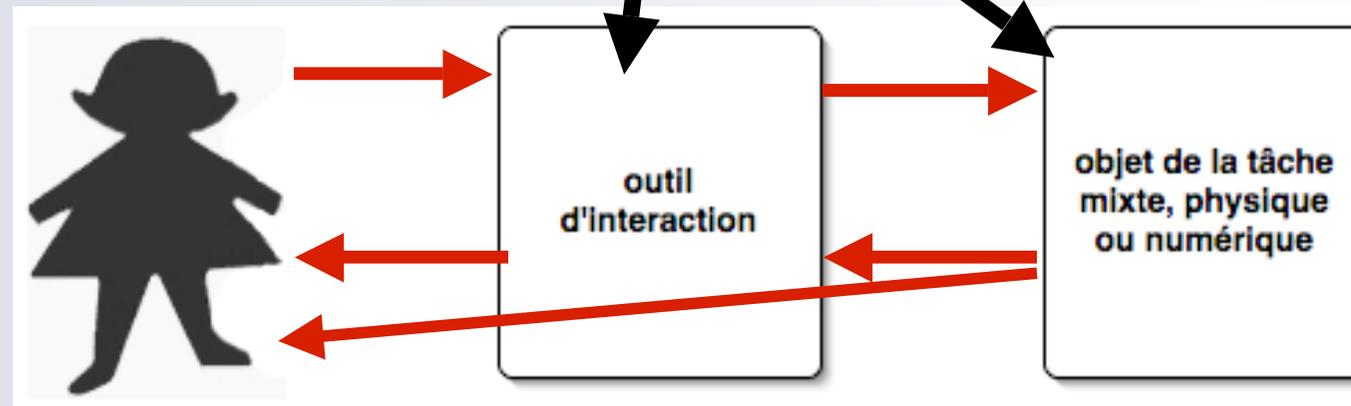


Modèle d'interaction mixte

- Objet mixte



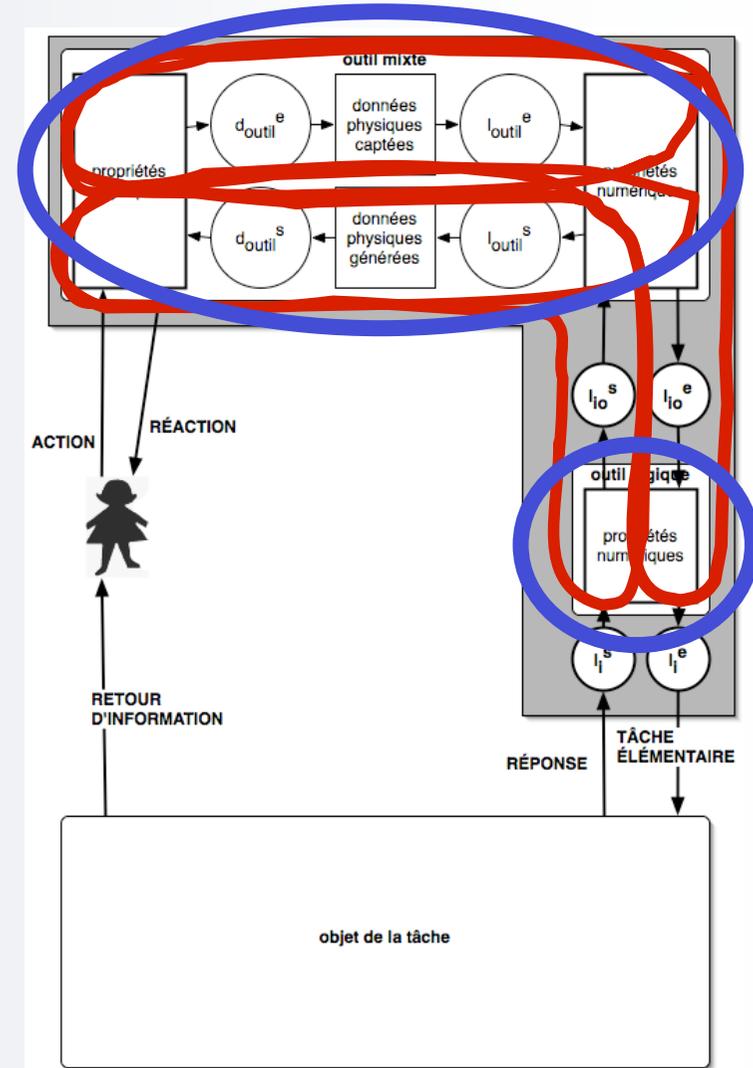
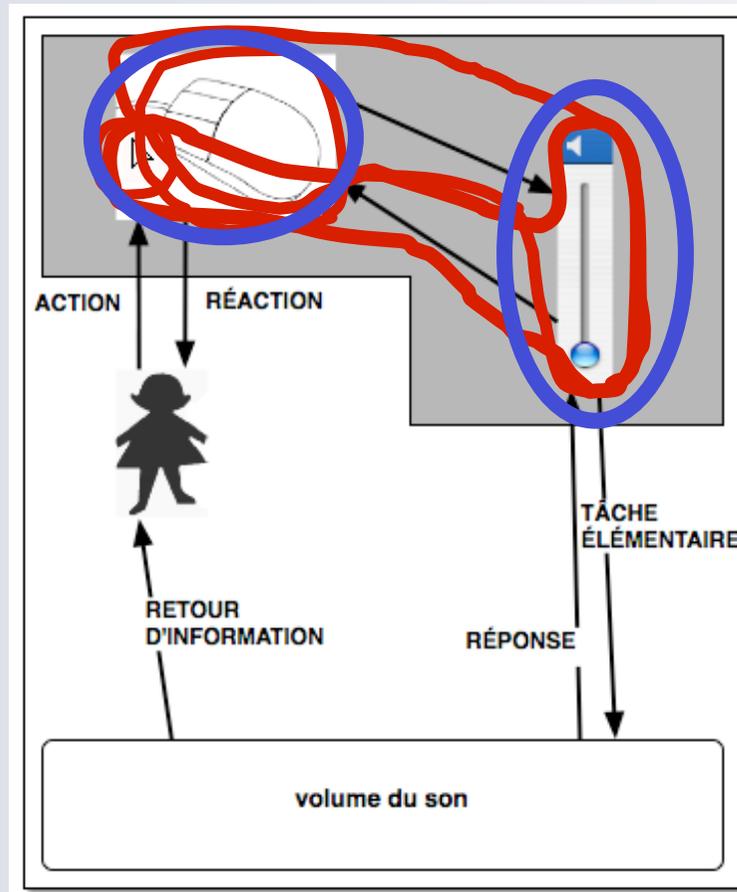
- Système mixte





Modèle d'interaction mixte : Définitions

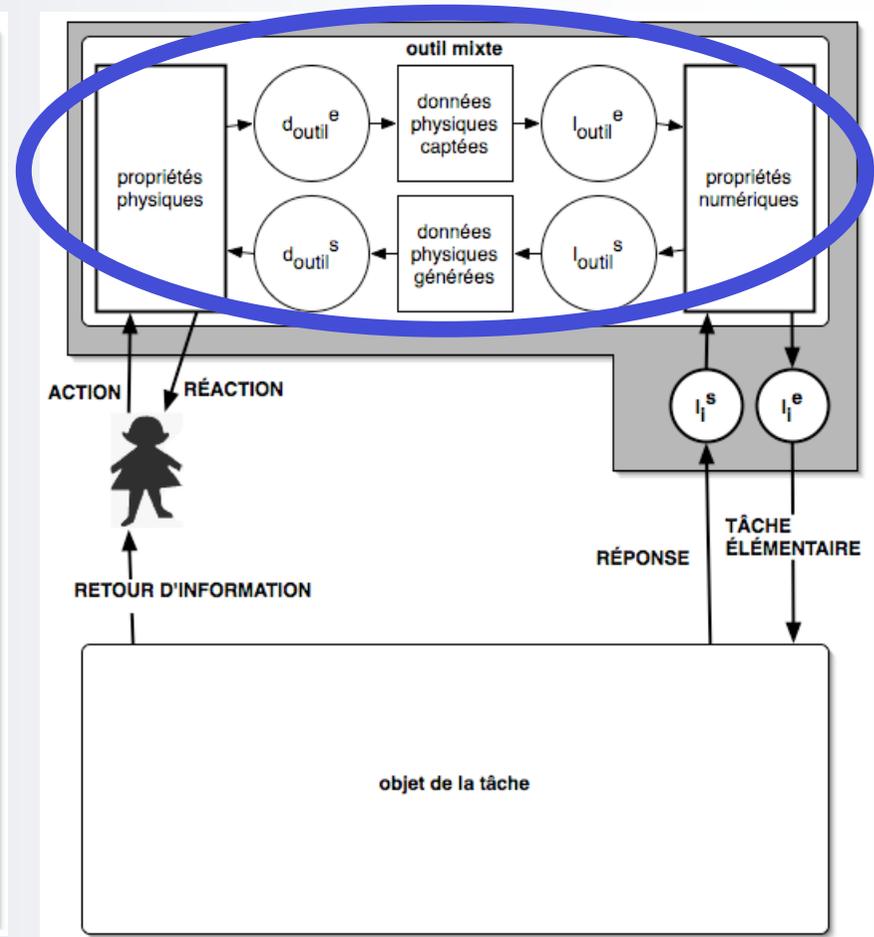
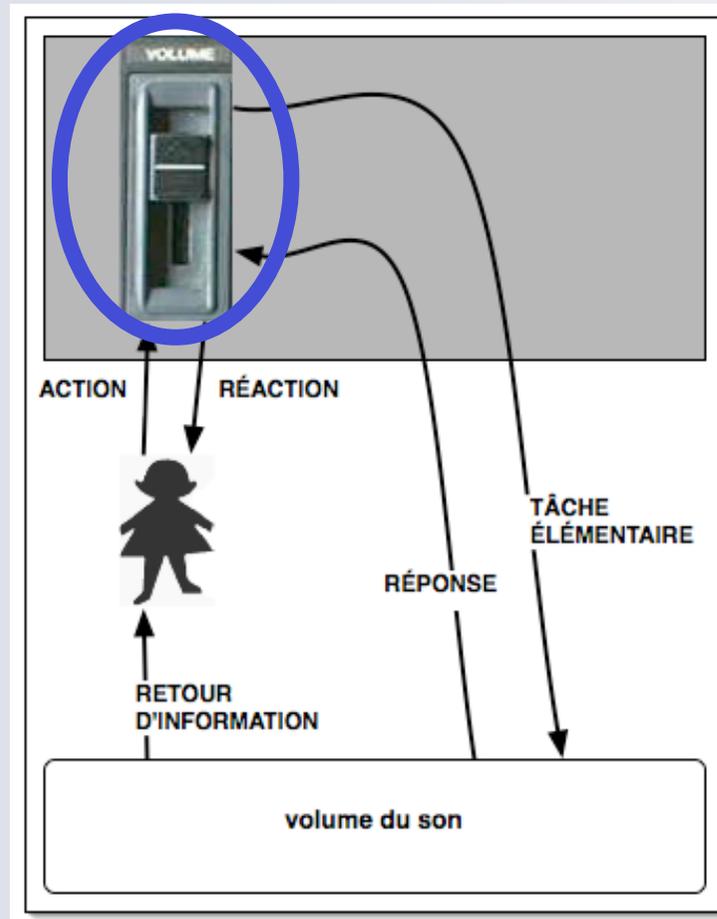
- Modalité d'interaction mixte : outil mixte non dédié





Modèle d'interaction mixte : Définitions

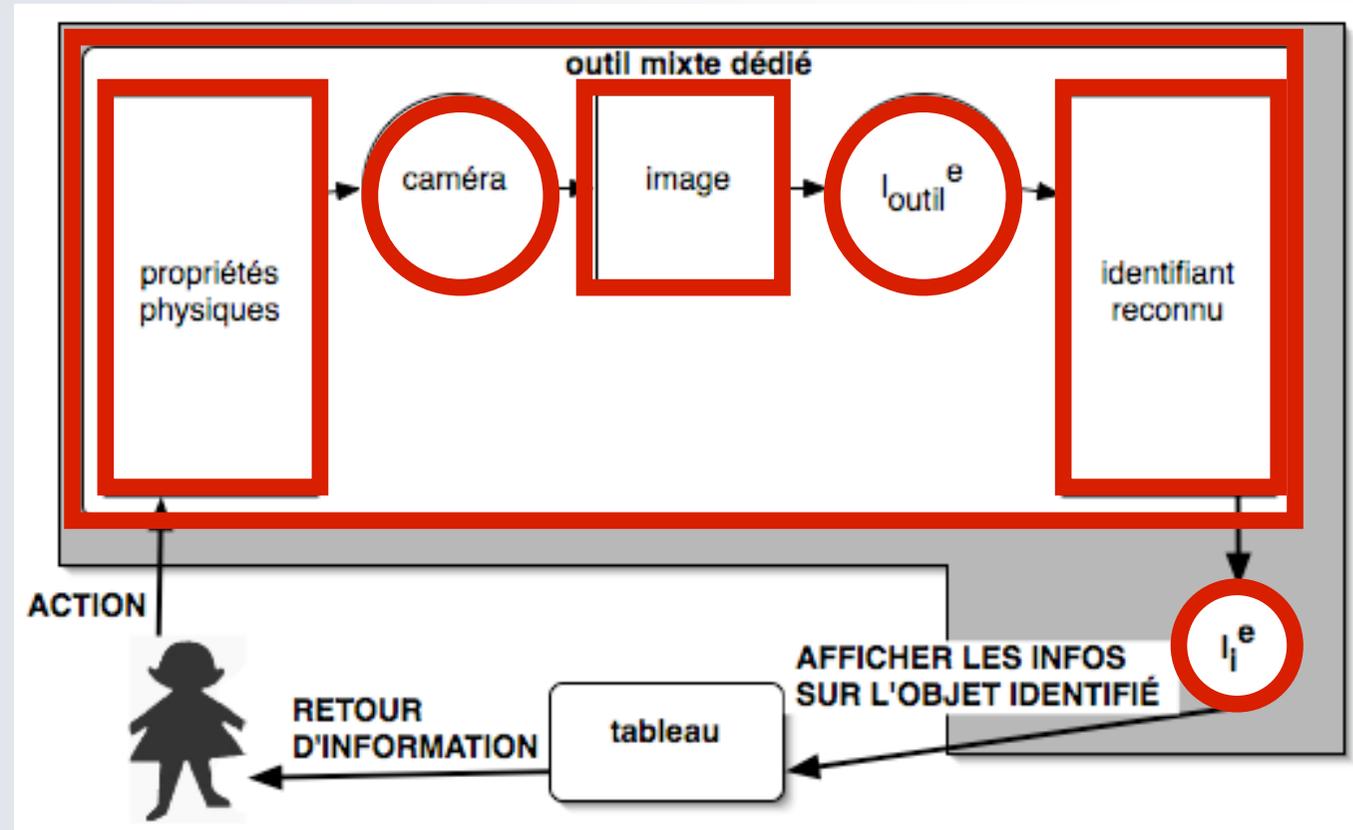
- Modalité d'interaction mixte: outil mixte dédié





Modalité d'interaction mixte : Exemples

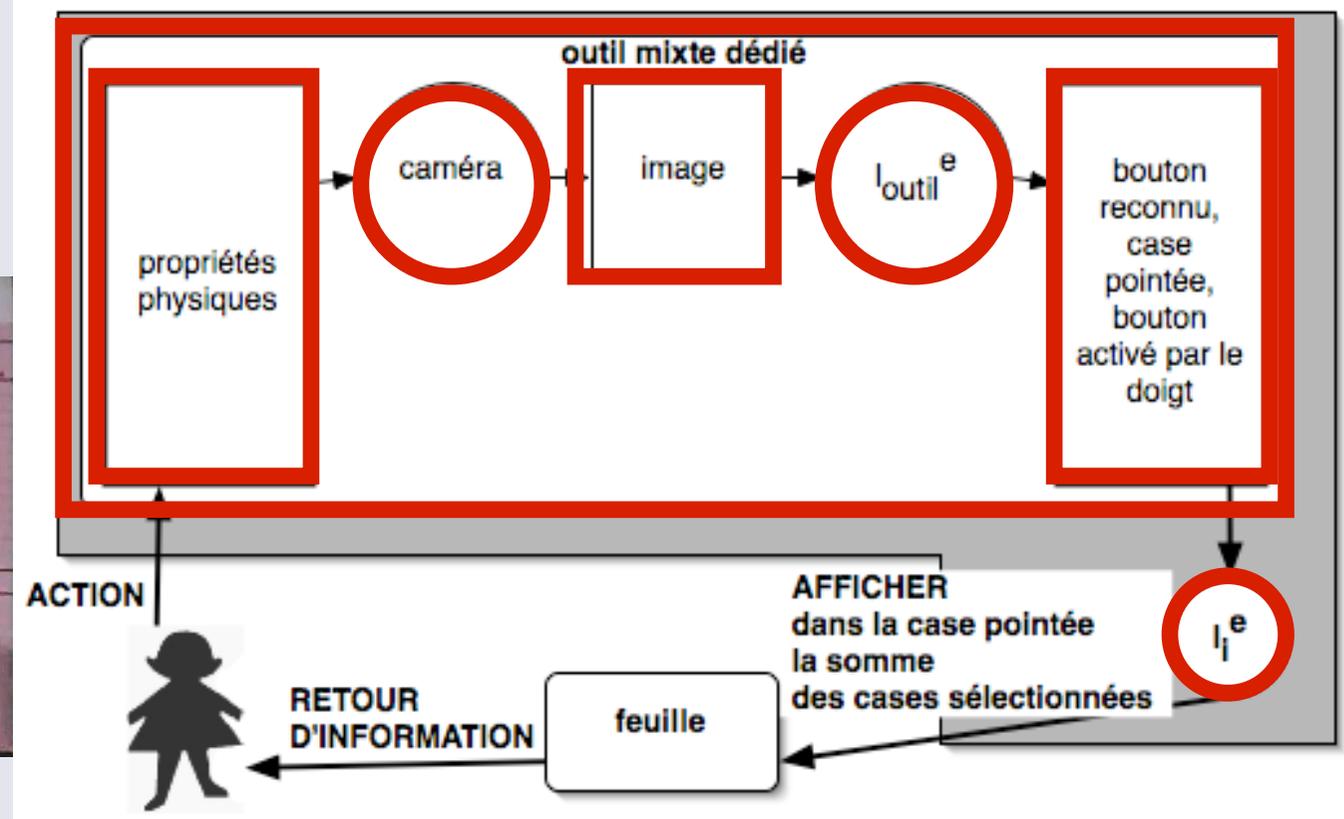
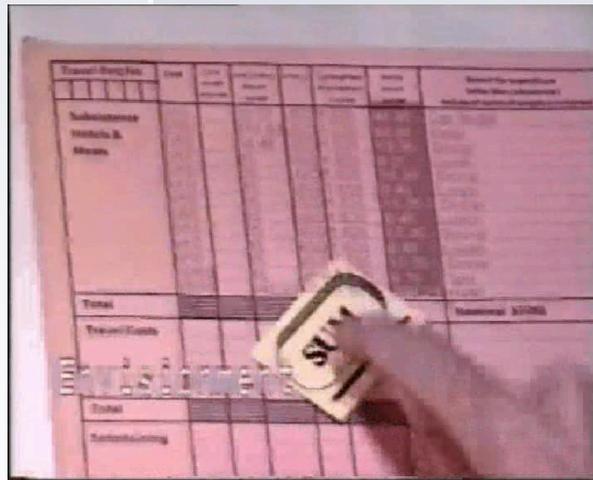
- Obtenir les renseignements sur un tableau dans NaviCam





Modalité d'interaction mixte : Exemples

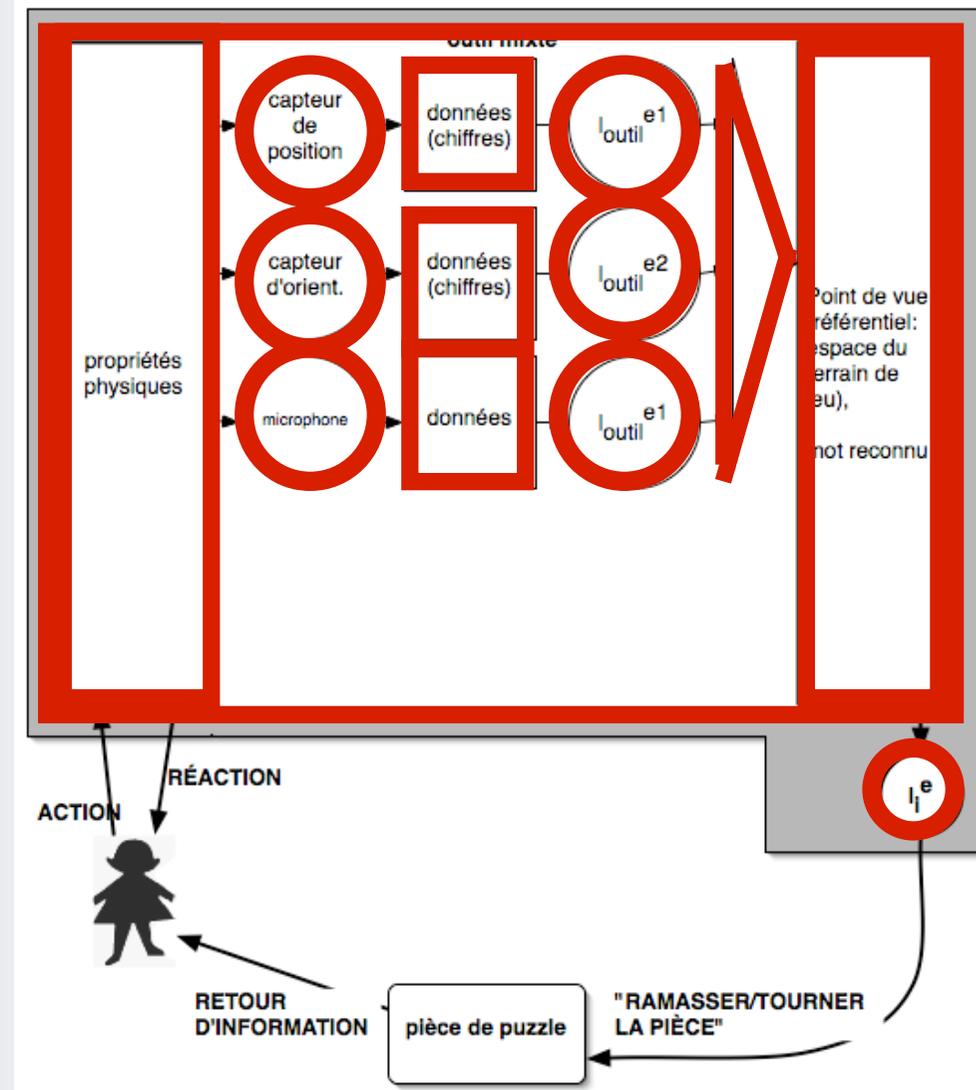
- Faire la somme d'une colonne sélectionnée dans Digital Desk





RAZZLE : Modalité d'interaction mixte

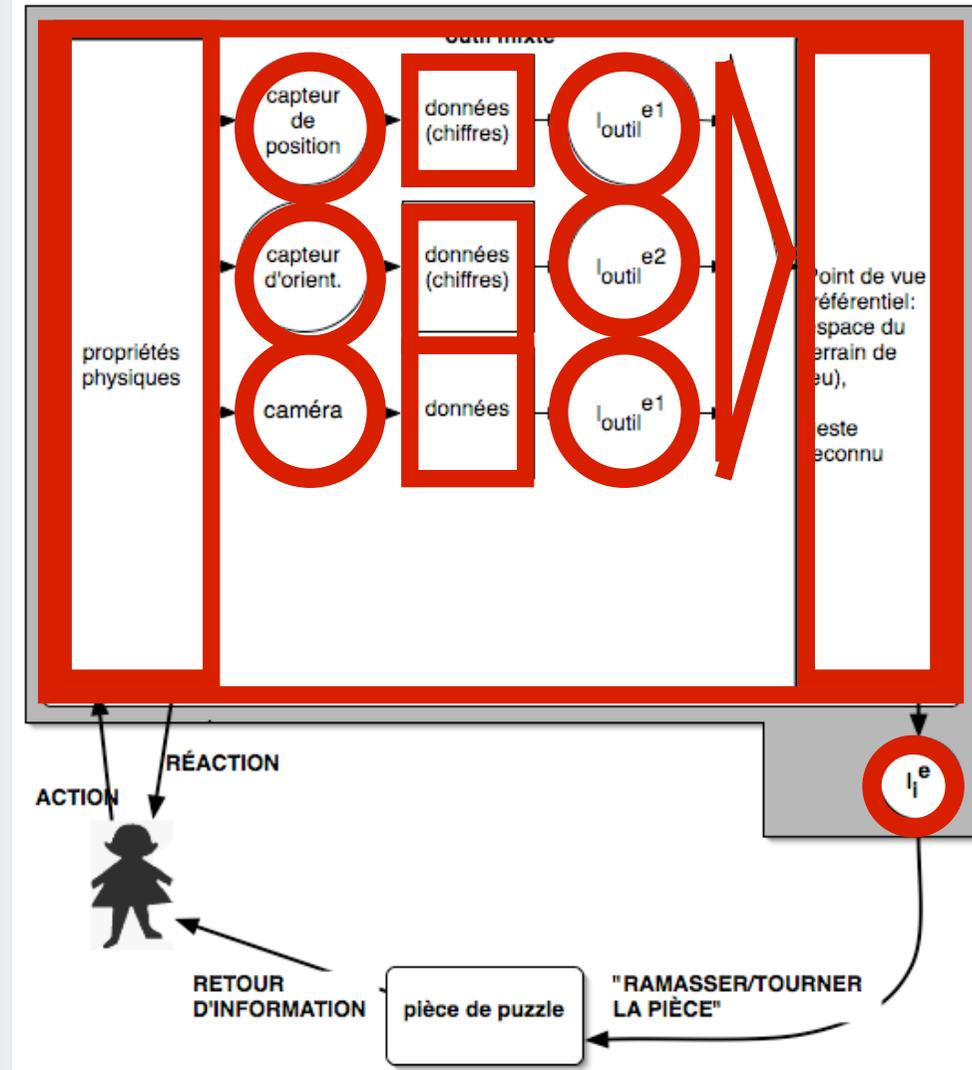
- m1 : modalité parlée pour ramasser/tourner un pièce





RAZZLE : Modalité d'interaction mixte

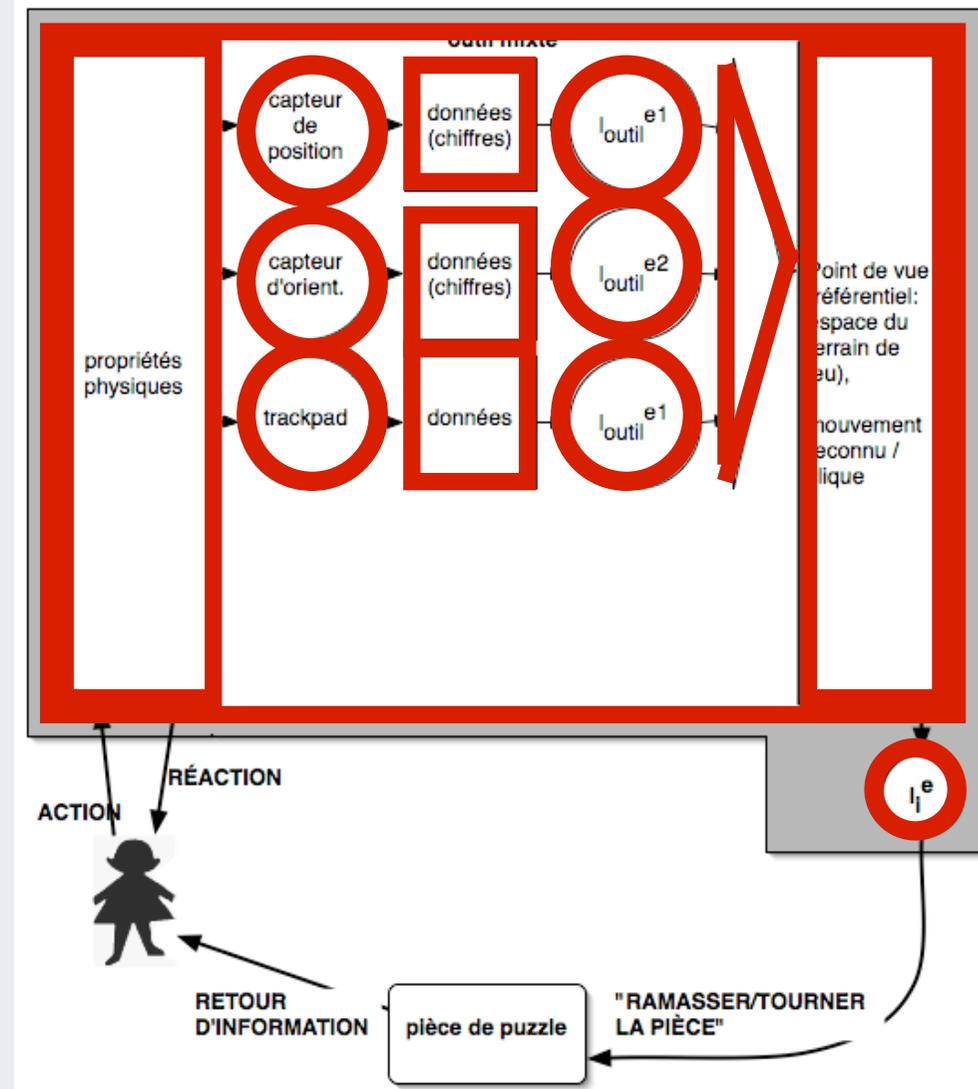
- m2 : modalité gestuelle pour ramasser/tourner un pièce





RAZZLE : Modalité d'interaction mixte

- m3 : modalité tactile pour ramasser/turner un pièce





Plan

- Domaine d'étude : systèmes mixtes
- Systèmes mixtes : constats / verrous
- Objectifs du modèle d'interaction
- Démarche de travail
- Définition du modèle d'interaction
- **Analyse du modèle d'interaction**
- Conclusion
- **Évaluation de RAZZLE**



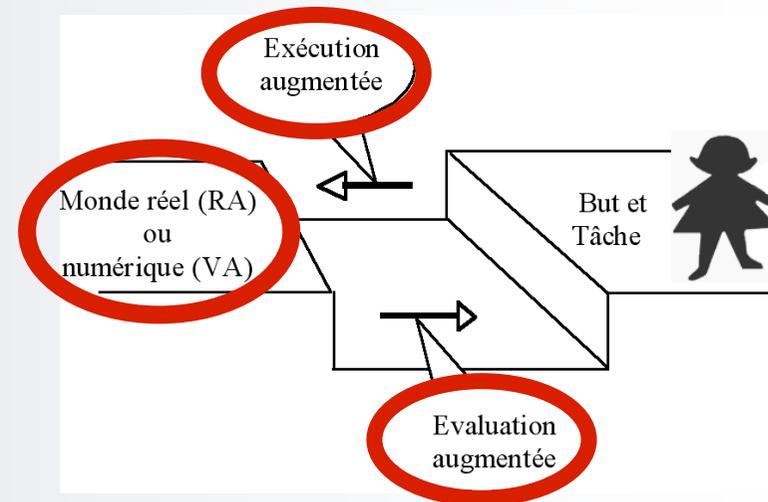
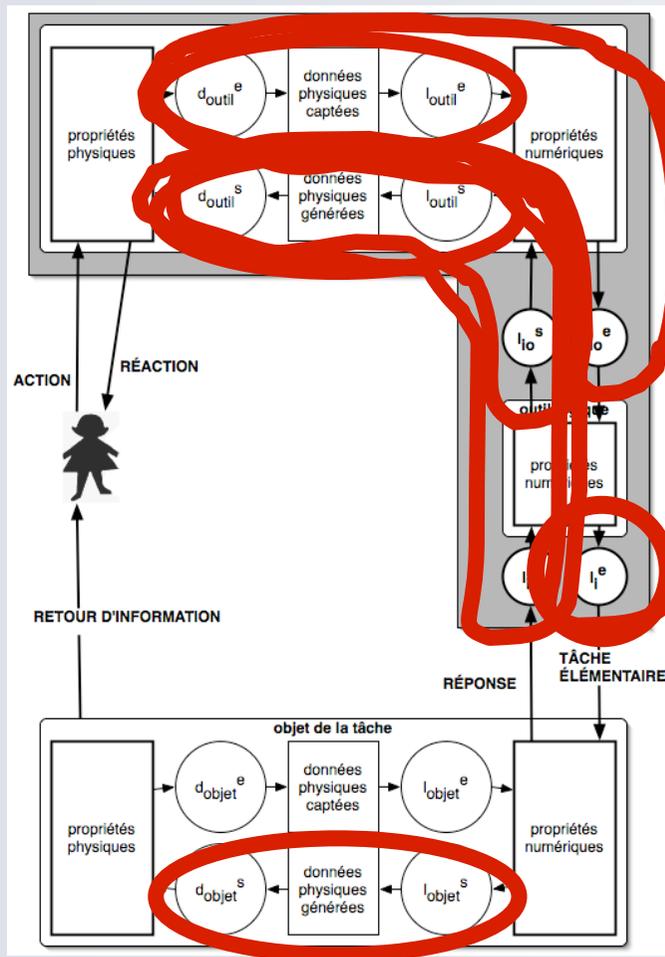
Modèle d'interaction mixte : Analyse

- Pouvoir taxinomique
- Pouvoir comparatif
guide à la conception des systèmes mixtes
- Pouvoir génératif
de nouvelles techniques d'interaction



Analyse : Pouvoir taxinomique

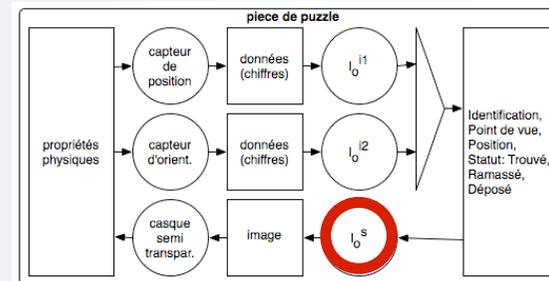
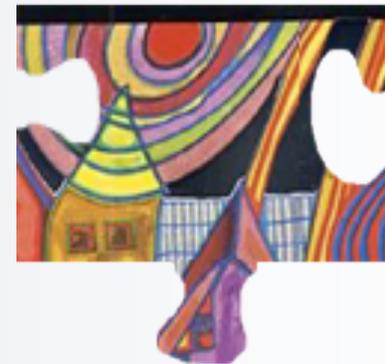
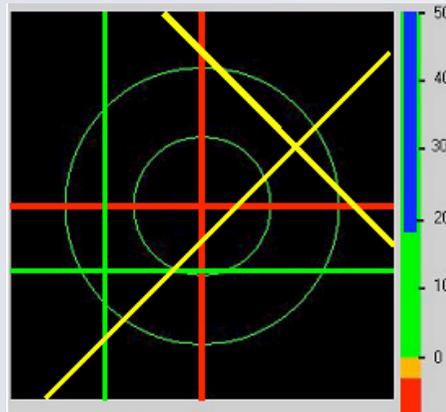
- Englober la taxonomie existante des systèmes mixtes





Analyse : Pouvoir taxinomique

- Enrichir le pouvoir taxinomique par les taxonomies des modalités et des systèmes multimodaux
 - Classification des langages

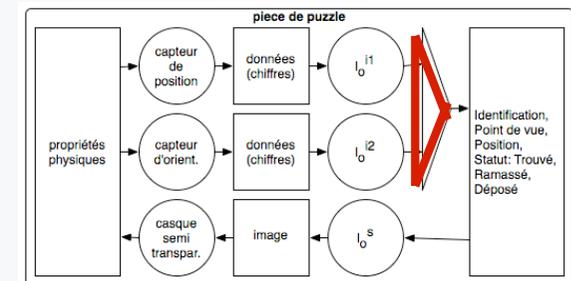




Analyse : Pouvoir taxinomique

- Enrichir le pouvoir taxinomique par les taxonomies des modalités et des systèmes multimodaux
 - Classification des compositions de modalités

spatial			×		
temporel					×
articulatoire	×				
syntaxique			×		
sémantique		×			





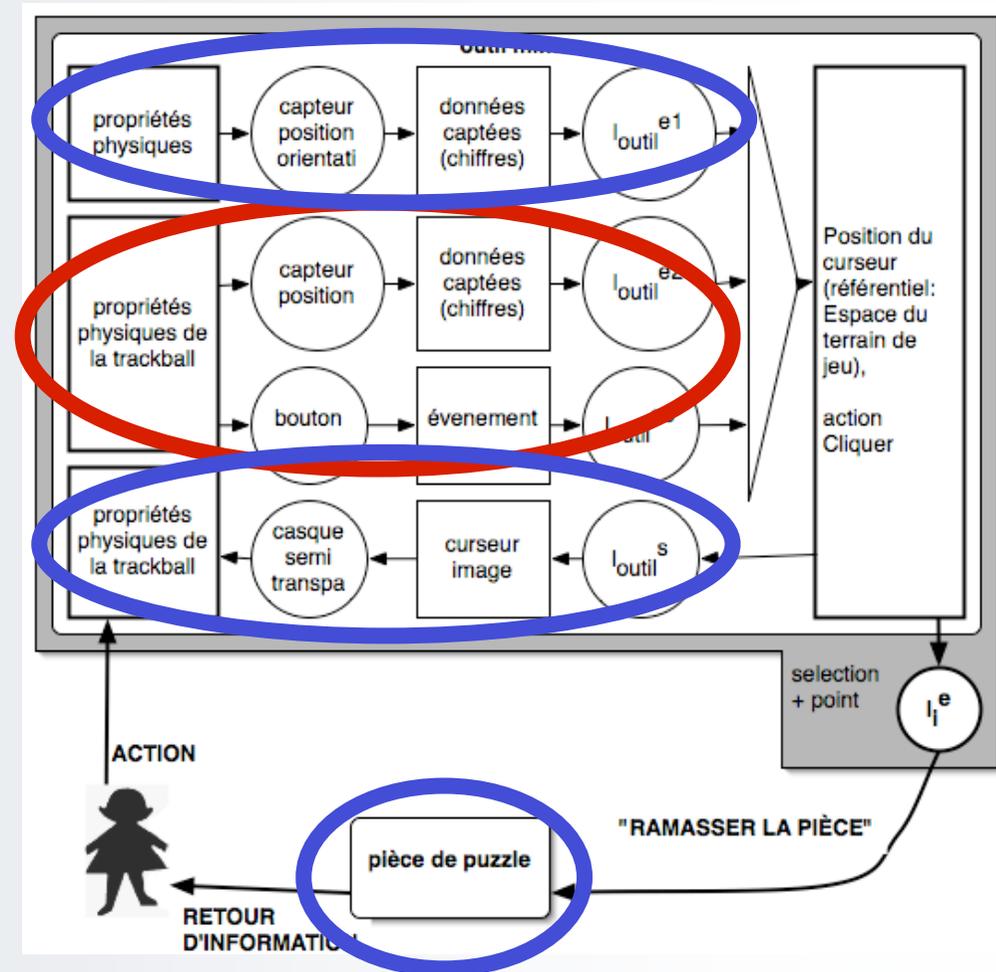
Modèle d'interaction mixte : Analyse

- Pouvoir taxinomique
- Pouvoir comparatif
guide à la conception des systèmes mixtes
- Pouvoir génératif
de nouvelles techniques d'interaction



Analyse : Guide de conception

- Propriété de continuité
 - Spatiale
 - Temporelle
 - Articulatoire
 - Syntaxique
 - Sémantique

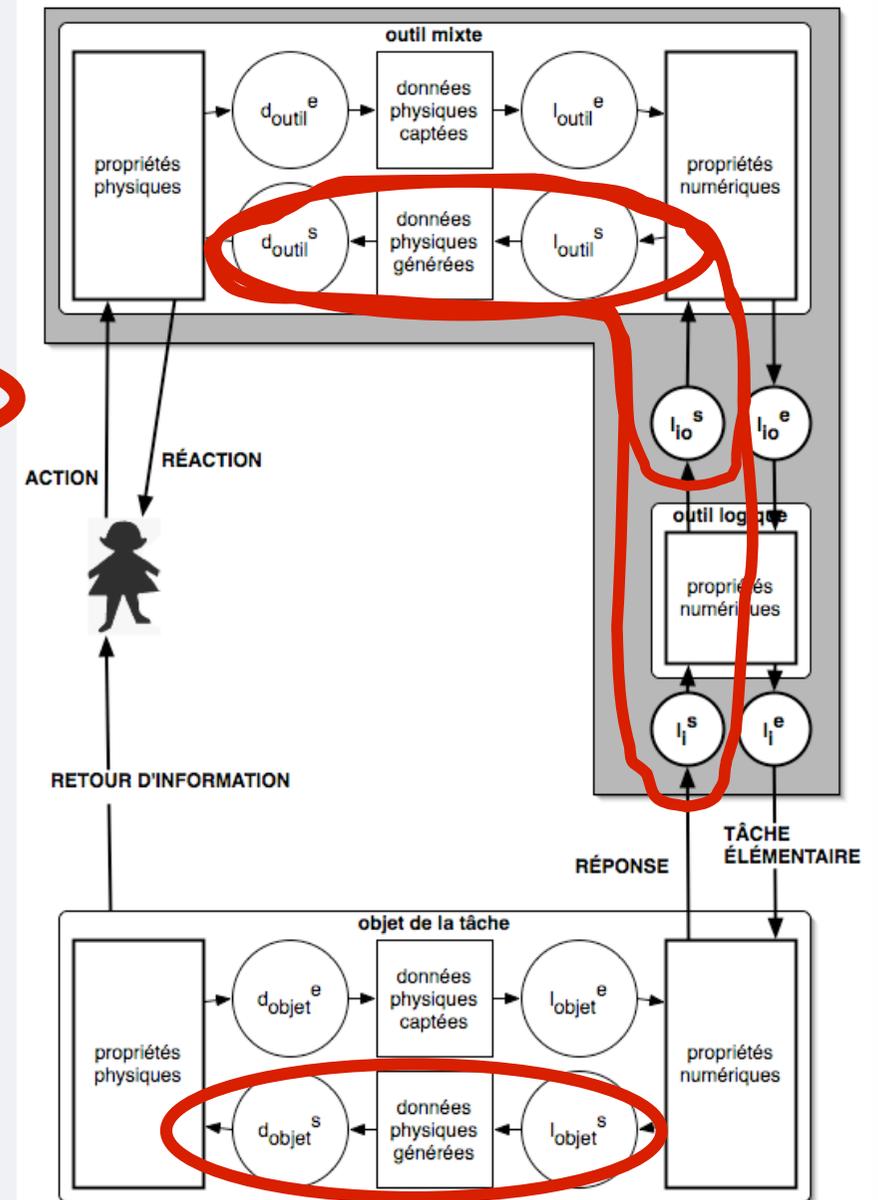




Analyse : Guide de conception

■ Propriété d'observabilité

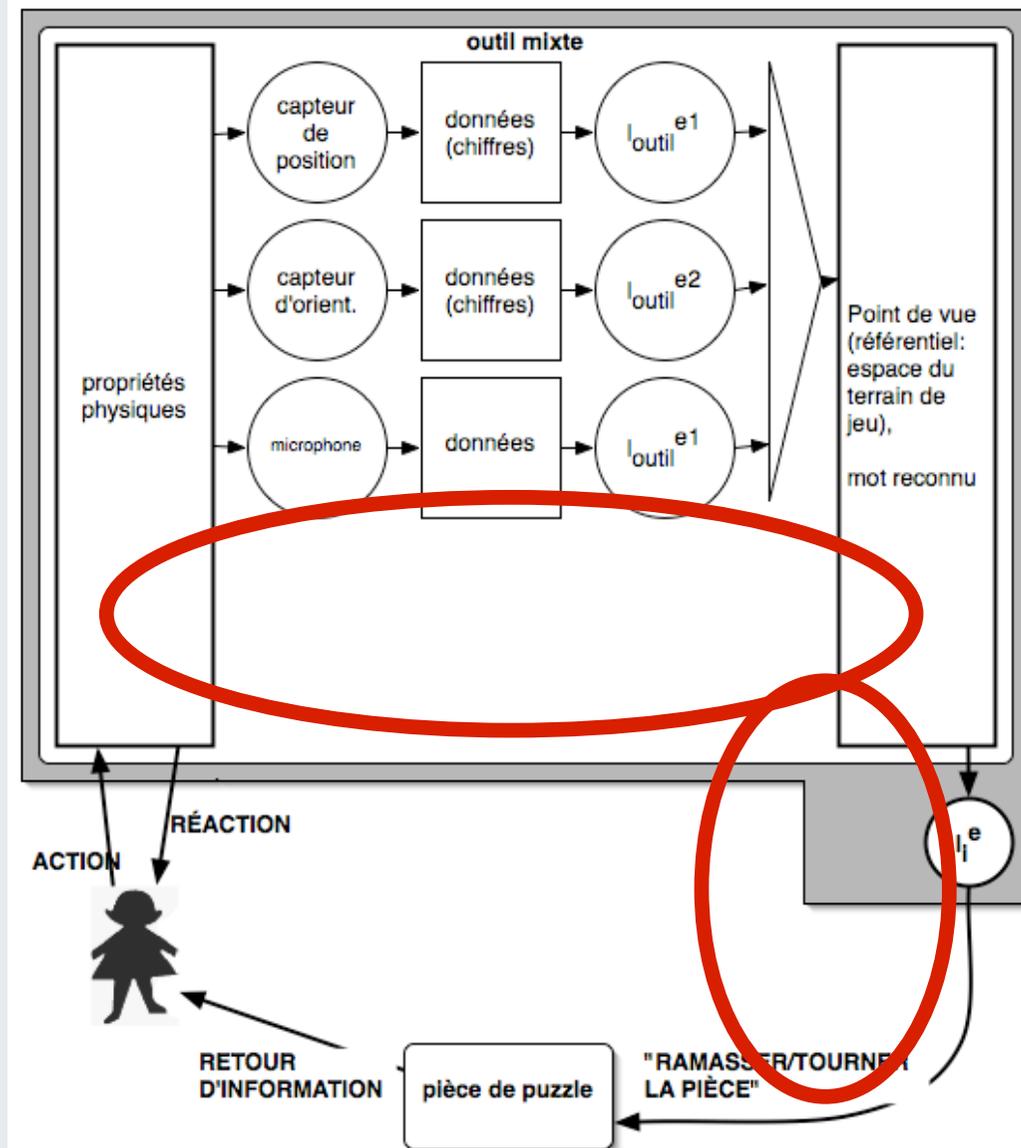
- État interne de l'objet de la tâche
- État interne de l'outil mixte
- Contrôle de l'outil mixte sur l'outil logique
- Contrôle de l'outil logique sur l'objet de la tâche





Analyse: Guide de conception appliqué à RAZZLE

- Exemple d'étude de l'observabilité : RAZZLE



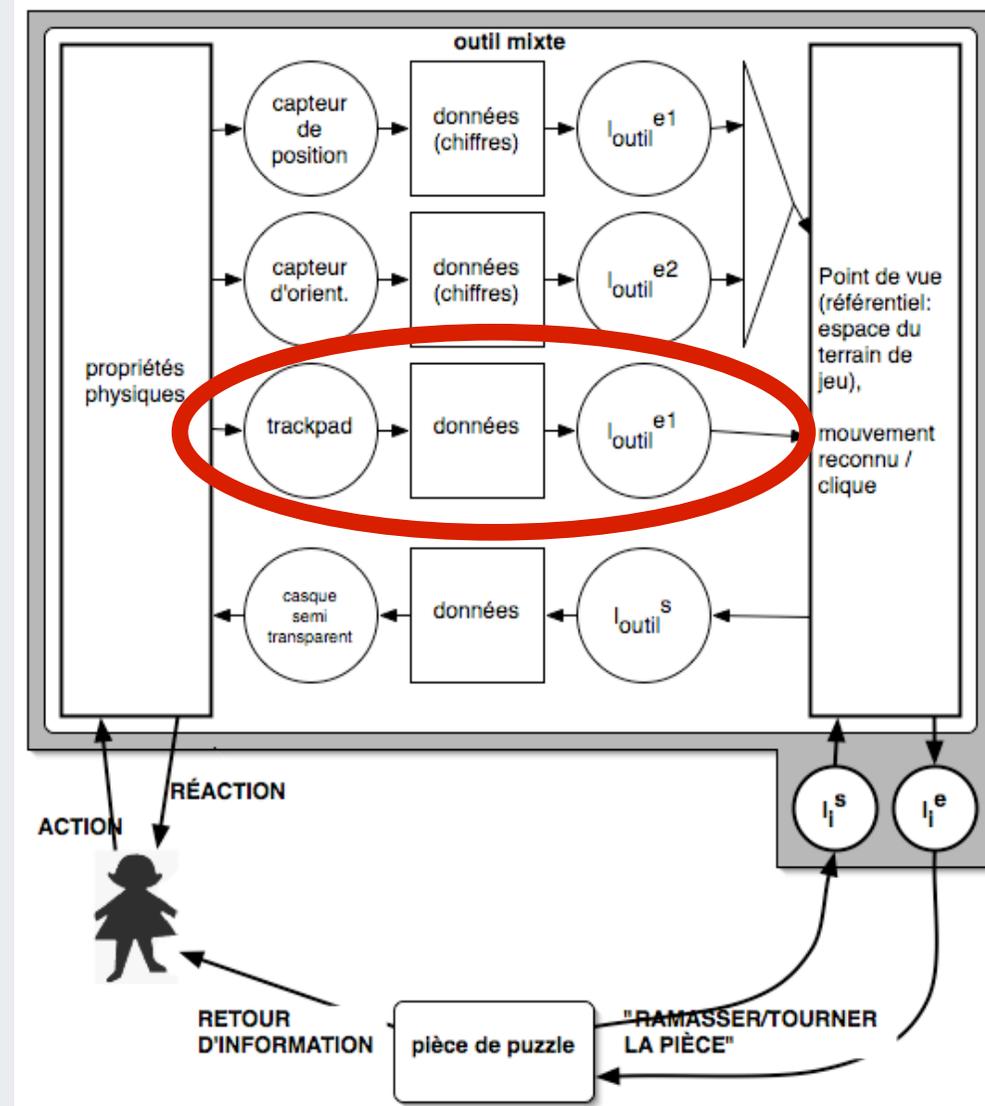


Modèle d'interaction mixte : Analyse

- Pouvoir taxinomique
- Pouvoir comparatif
guide à la conception des systèmes mixtes
- Pouvoir génératif
de nouvelles techniques d'interaction



Analyse : Application du pouvoir génératif à RAZZLE





Plan

- Domaine d'étude : systèmes mixtes
- Systèmes mixtes : constats / verrous
- Objectifs du modèle d'interaction
- Démarche de travail
- Définition du modèle d'interaction
- Analyse du modèle d'interaction
- Conclusion
- Évaluation de RAZZLE



Conclusion

- Modèle d'interaction mixte
- Pouvoir taxinomique
 - Comparaison du modèle par rapport à l'existant
 - Classement plus fin des systèmes mixtes
- Pouvoir génératif et comparatif
 - Application du modèle pour la version future de RAZZLE
- Perspectives : enrichir les pouvoir taxinomique et comparatif du modèle



Plan

- Domaine d'étude : systèmes mixtes
- Systèmes mixtes : constats / verrous
- Objectifs du modèle d'interaction
- Démarche de travail
- Définition du modèle d'interaction
- Analyse du modèle d'interaction
- Conclusion
- Évaluation de RAZZLE L. Pasqualetti