Interaction Instrumentale

Polymorphisme et réification dans les interfaces homme-machine

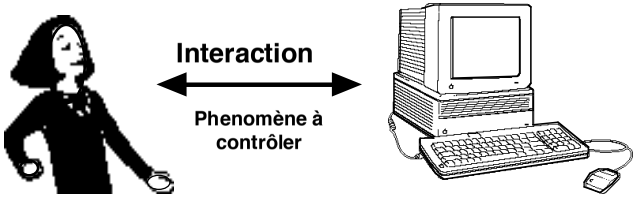
Michel Beaudouin-Lafon
LRI, Université Paris-Sud

mbl@lri.fr
http://www-ihm.lri.fr/~mbl

1

Interaction homme-machine

Etat de l'art



Action, perception, cognition

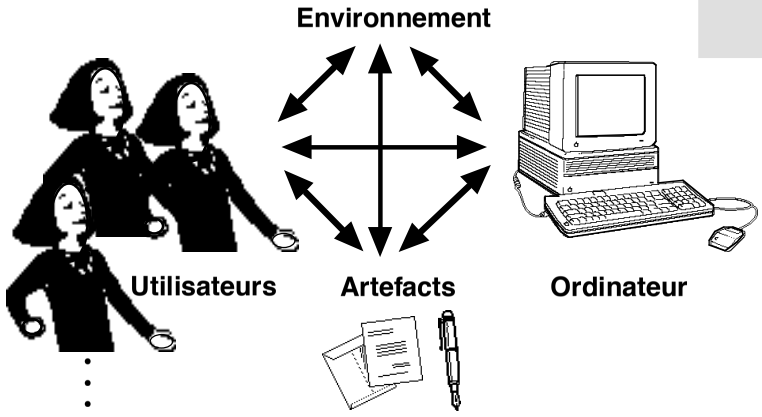
Calcul, stockage, entrées/sorties

Environnement

physique, social, organisationnel, etc.

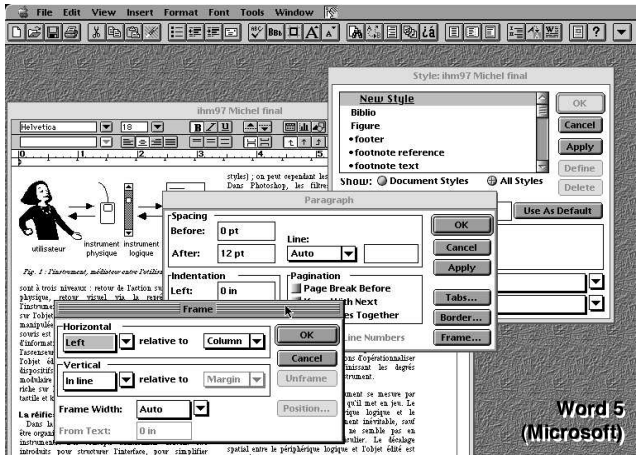
2

Vers l'informatique située



3

Interfaces WIMP



4

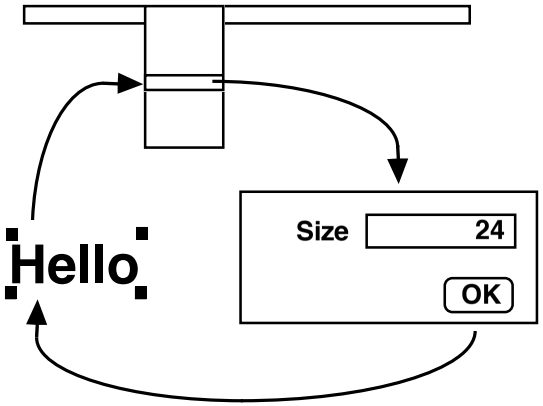
Interfaces WIMP

démo

- **Modèle WIMP**
  - Inchangé depuis 20 ans
  - Modèle de la manipulation directe
- **Limites du modèle**
  - Manipulation indirecte !
  - Vocabulaire d'interaction limité
  - Ne tire pas parti des nouvelles techniques d'interaction

1

Manipulation indirecte

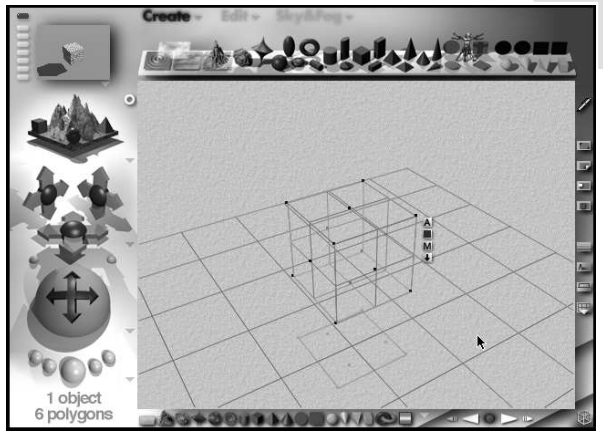


2

Manipulation directe ?

3

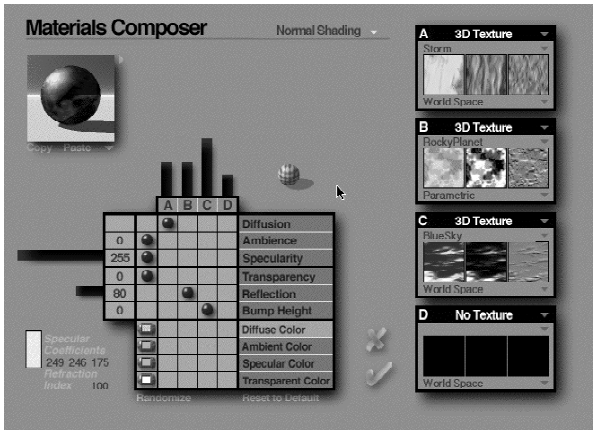
Au-delà des interfaces WIMP



Bryce 2
(Metatools)

4

Simplifier la complexité

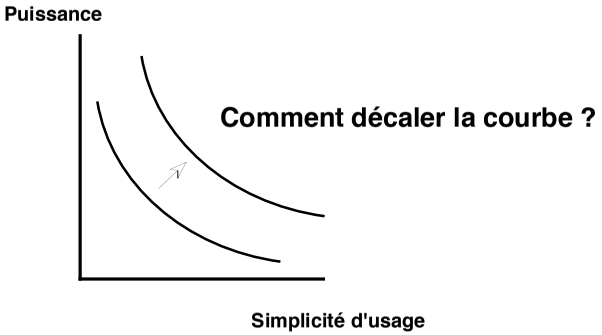


Bryce 2
(Metatools)

1

WIMP -> post-WIMP

Compromis entre la puissance d'expression et la simplicité d'usage



2

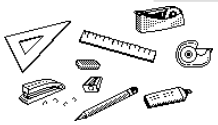
Modèle d'interaction

- **Définition**
  - Principes, règles et propriétés qui guident la conception d'un système interactif
  - Description / Evaluation / Génération
- **Exemples**
  - Langages de commande
  - Manipulation directe
  - Interaction instrumentale

3

Interaction instrumentale

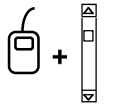
Beaudouin-Lafon, 1997



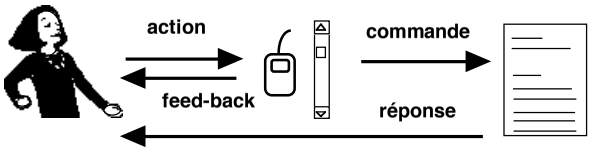
- **Inspiration**
  - L'interaction avec notre environnement est médiatisée par des outils et des instruments
- **Concepts**
  - Objets du domaine
  - Instruments d'interaction
  - Réification
  - Polymophisme
  - Réutilisation

4

Instruments d'interaction



- Composant physique + Composant logique
- 2 niveaux d'interaction: médiation



1

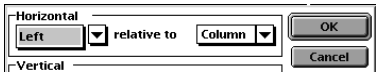
Analyse
Interfaces WIMP

- Instruments de la manipulation (in)directe
  - Poignées, barres de titre

  - Menus, Barres d'outils

  - Barres de défilement

  - Boîtes de dialogue et de propriétés

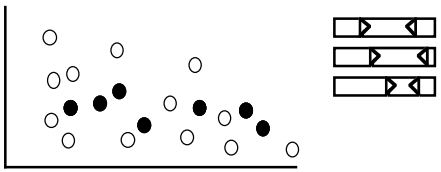


2

Analyse
Interaction post-WIMP

Ahlberg et al.

- Requêtes dynamiques
  - Couplage action-perception

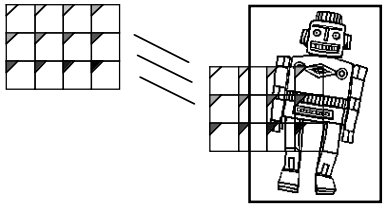


3

Analyse
Interaction post-WIMP

Bier et al.

- Toolglasses
  - Interaction bimanuelle



4

Analyse
Interaction post-WIMP

Ishii
Fitzmaurice

- **Interfaces tangibles**
  - Instruments physiques

Wellner
Mackay

- **Réalité augmentée**
  - Objets physiques

1

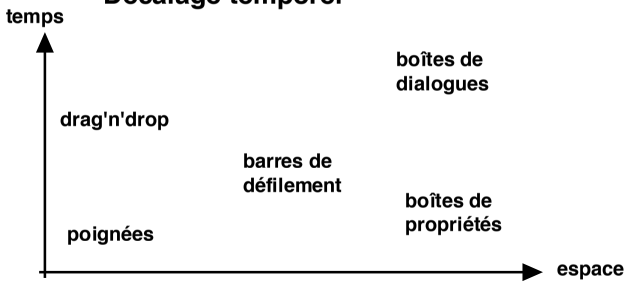
Evaluation

- **Propriétés d'un instrument**
  - Degré d'indirection
    décalage spatial et temporel
  - Degré d'intégration
  - Degré de comformance
- **Coût d'activation**
  - Combinaison d'instruments

2

Evaluation
Propriétés d'un instrument

- **Degré d'indirection**
  - Décalage spatial
  - Décalage temporel



3

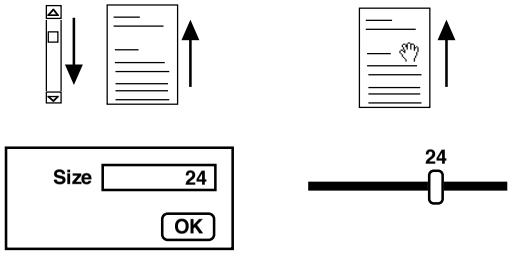
Evaluation
Propriétés d'un instrument

- **Degré d'integration**
  - Utilisation des degrés de liberté du périphérique physique

4

Evaluation
Propriétés d'un instrument

- **Degré de conformance**
  - **Similarité entre action physique et effet sur l'objet**

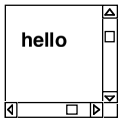


1

Combinaison d'instruments
Notion de mode

- **Activation d'un instrument**
  - **Sélection: mode temporel**

  - **Pointage: mode spatial**



- **Coût de l'activation**

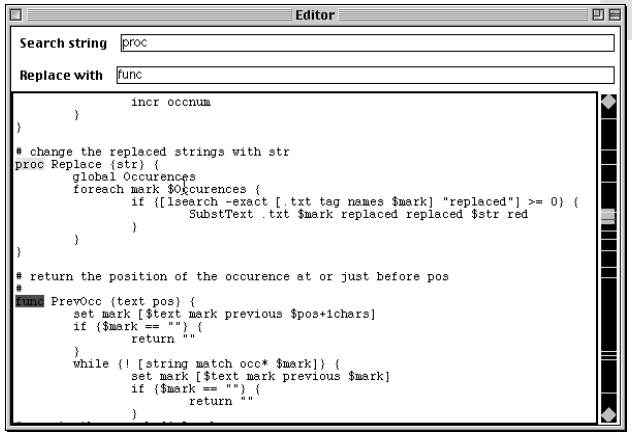
2

Génération
Instrument de recherche et remplacement de texte

- **Recherche traditionelle**
  - **Modale**
  - **Séquencielle**
- **Instrument de recherche**
  - **Toujours actif: montrer toutes les occurences**
  - **Non séquenciel: remplacer n'importe quelle occurence**
  - **"Couche" au-dessus du texte**

3

Instrument de recherche



4

Génération
Projet CPN 2000

- **Re-conception d'un éditeur/simulateur de Réseaux de Petri colorés**
  - **Plus de 600 utilisateurs**
- **Coopération entre les groupes CPN, IHM et POO de l'Université d'Aarhus**

1

Projet CPN 2000

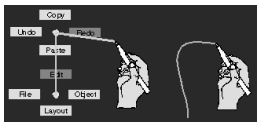
- **Conception participative**
  - **Workshops avec les utilisateurs**
- **Quatre techniques post-WIMP**
  - **Toolglass** **Palette flottante**
  - **Menu contextuel** **Interaction directe**
- **Objectif**
  - **améliorer le compromis entre puissance d'expression et simplicité d'usage**

2

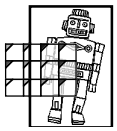
Pourquoi ces techniques ?

- **Le contexte d'utilisation affecte le choix de l'outil préféré**
- **Palette**
  - **Centré sur l'outil**

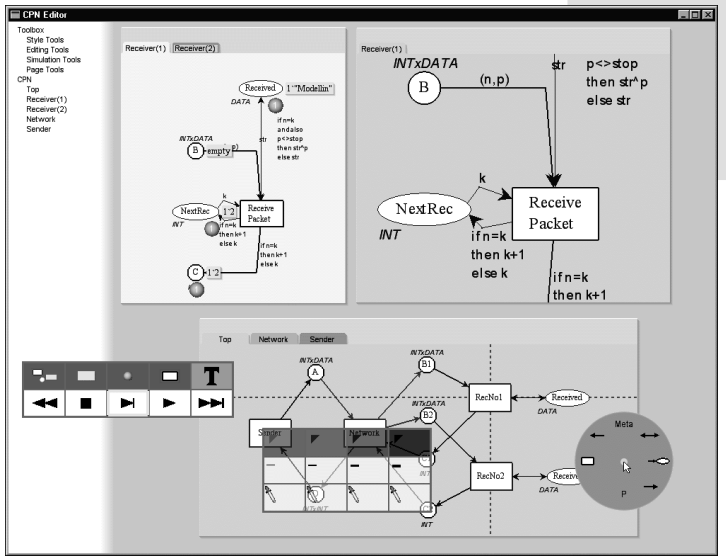
- **Menu**
  - **Centré sur l'objet**



- **Toolglass**
  - **Favorise l'alternance**



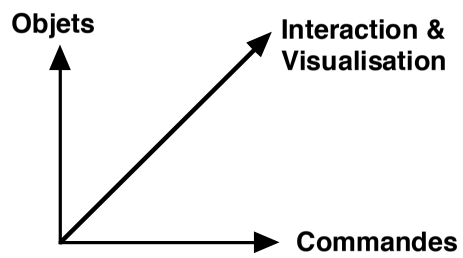
3



- **cpn 2000**

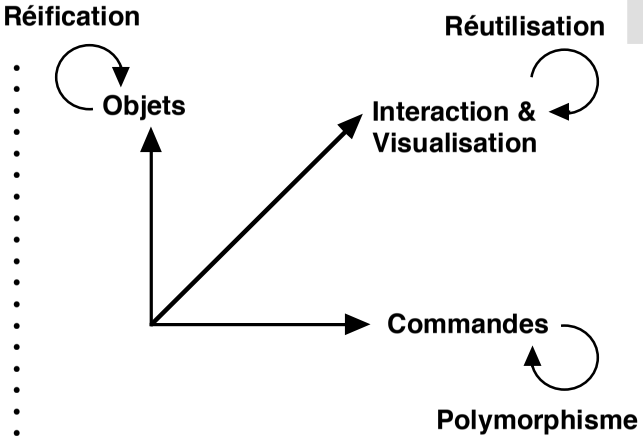
4

Modèle conceptuel



1

Trois principes de conception



2

Trois principes de conception

- **Réification**
  - Transforme des concepts en objets (d'interface)
- **Polymorphisme**
  - Etend les commandes à des objets de différents types
- **Réutilisation**
  - Capture les "patterns" d'interaction pour les réutiliser

3

Réification

Transformer un concept en objet (d'interface)

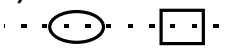
- **Instrument d'interaction**
  - Réification d'une commande en un widget d'interface
  - Exemple
    - Défiler (commande)
    - Barre de défilement (instrument)
- **Couches**
  - Réification d'un mode

4

Guides magnétiques

Réification de la commande d'alignement

- **Pouvoir d'expression**
  - Commande vs Objet d'alignement
  - Aligner (maintenant) vs Aligner (et garder aligné)
- **Diverses formes**



  - Droite, cercle, rectangle ...
  - Distribution des objets
- **Décomposition**
  - Créer / Déplacer / Ajouter / Enlever

1

Couche

Réification d'un mode

- **Un mode définit :**
  - Quels objets sont visibles
  - Quelles commandes sont accessibles
- **Couche = réification d'un mode**
  - Mettre / retirer la couche
  - Guidelines, simulation, annotations...
- **Pouvoir d'expression**
  - Combiner plusieurs couches

2

Polymorphisme

Etend les commandes à des objets de différents types

- **Exemples**
  - Couper/Coller, Détruire, Déplacer
- **Notion de commande dépendante du contexte**
- **Groupe = ensemble d'objets**
  - Appliquer une commande à un groupe = appliquer la commande à chaque élément du groupe
  - Groupes homogènes ou hétérogènes

3

Groupes

Combinaison de la réification et du polymorphisme

- **Dossiers**
  - Groupes of pages
- **Index**
  - Hierarchie de documents et de palettes
- **Guides magnétiques**
  - Groupes d'objets contraints
- **Styles**
  - Objets qui partagent des attributs graphiques

4

Réutilisation

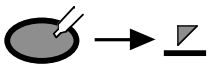
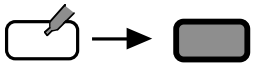
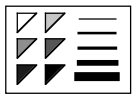
Capture les "patterns" d'interaction pour les réutiliser

- **"Output reuse"**
  - Réutiliser des objets
  - Exemples : dupliquer, copier/coller
- **"Input reuse"**
  - Réutiliser des commandes
  - Exemples : refaire, macros

1

Styles

Output reuse + réification

- **"Style picker"** 
  - Copie les attributs d'un objet
- **"Style dropper"** 
  - Applique le style à un objet
- **Style = objet** 
  - Collection d'attributs
  - Objets qui partagent un style = groupe

2

Macros

Input reuse + réification + polymorphisme

- **Réutilisation**
  - Enregistrer une séquence de commande
- **Polymorphisme**
  - Appliquer la macro dans un contexte différent
- **Réification**
  - Editer la macro comme un objet de première classe

3

Complémentarité des trois principes

- **Réification et polymorphisme**
  - Plus d'objets et moins de commandes
- **Réification et "output reuse"**
  - Plus d'objets à réutiliser
- **Polymorphisme et "input reuse"**
  - Augmentation de la portée des commandes

4

Conclusion

- L'interaction Instrumentale rend explicite les artefacts nécessaires à la médiation entre l'utilisateur et les objets d'intérêt
- Le modèle permet
  - L'analyse
  - L'évaluation
  - La génération

1

Conclusion

- Les trois principes de conception
  - Informent les choix de conception
  - Génèrent de nouvelles idées
  - Simplifient l'interface
  - Augmentent sa puissance d'expression

2

Le résultat

- CPN 2000 n'a
  - pas de menus déroulants
  - pas de barres de titre
  - pas de barres de défilement
  - pas de poignées de manipulation
  - pas de boîtes de dialogue
  - pas de notion de sélection

3

4