conception participative

paradigmes d'interaction

stephane.conversy@enac.fr - bureau C107

1. ____
2. ____
3. ____

conception participative: plan général

1. intro et phase de définition du problème (3h)
   - interview in situ (tp)
   - scénario de travail (travail personnel)
2. **phase de génération d'idées et de conception détaillée: paradigmes d'interaction (2h)**
   - **identification google map et sncf.com (tp)**
3. phase de génération d'idées et de conception détaillée (2h cours+TP): design d'interaction
   - brainstorming oral + brainstorming video (tp),
   - proto papier et video, scénario de conception (personnel)
4. phase d'évaluation: design walkthrough et tests (3h)
5. pratique en entreprise (intuilab+seditec 2 x 1h30)

paradigmes d'interaction homme-machine: objectifs

- savoir **définir** la notion de **« paradigme d'interaction »**
- savoir **citer** les paradigmes d'interaction, **décrire des exemples** de chaque paradigme, et savoir les **différencier**
- savoir **citer** les **avantages** et les **inconvénients** de chaque paradigme
- savoir **identifier** les paradigmes dans les applications existantes et durant le processus de conception
  - plus tard: savoir **utiliser** les connaissances sur les paradigmes pour **alimenter** le processus de conception

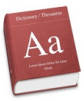
1. ____
2. ____
3. ____

paradigmes d'interaction: plan

1. paradigmes d'interaction: introduction et définition
2. dialogue conversationnel
3. formulaire
4. WIMP
5. interaction modale
6. manipulation directe
7. interaction instrumentale
8. TP

ihm: **interaction** homme-machine

- « interaction homme-machine » et non « interface homme-machine »
- **interface**: frontière entre machine et humain
  - terme à caractère « statique »: disposition des boutons, menus, couleurs etc.
- **interaction**:
  - aspect dynamique: action (être humain) / réaction (machine) / perception (être humain)
  - une interaction: séquences d'action/réaction/perception permettant de manipuler l'état d'un ordinateur



paradigme d’interaction

- **paradigme**: représentation du monde, une manière de voir les choses, un modèle cohérent de vision du monde qui repose sur une base définie
- **paradigme d'interaction**: manière cohérente d'interagir avec un ordinateur

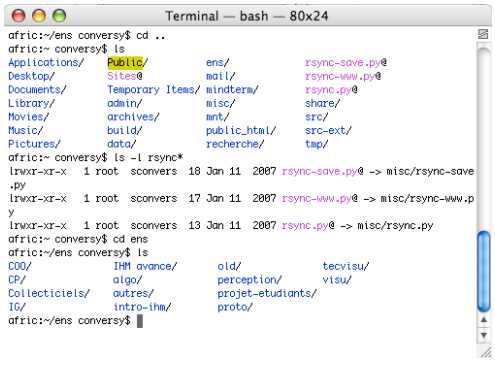
- l'évolution des paradigmes d'interaction fait suite à l'évolution des capacités des ordinateurs
- on retrouve les anciens paradigmes dans des systèmes très récents, avec leurs qualités, et leurs défauts

dialogue conversationnel

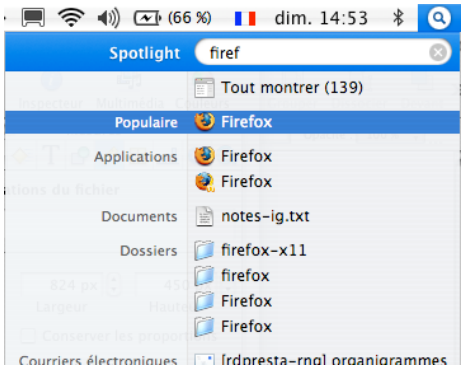
- **dialogue conversationnel**: séquence d'échanges de type commande/réponse entre l'utilisateur et l'ordinateur
  - typiquement, le délai entre les paires *commande-réponse* est long
- initiative utilisateur ou machine
- moyens: langage de commande, langage naturel, menu, boîte de dialogue

dialogue conversationnel: langage de commande

- **langage de commande**: l'utilisateur lance des ordres selon un langage précis qu'il a appris auparavant, l'ordinateur les exécute
- initiative utilisateur



Command line interface



Spotlight – MacOS X

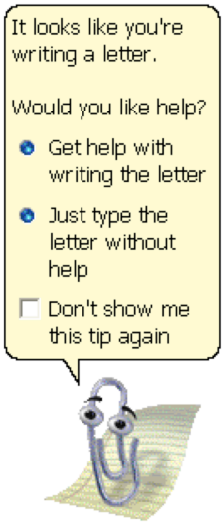
dialogue conversationnel: langage naturel

- L'utilisateur émet des phrases, par écrit ou oral, l'ordinateur les interprète, et effectue les actions correspondantes
- initiative mixte

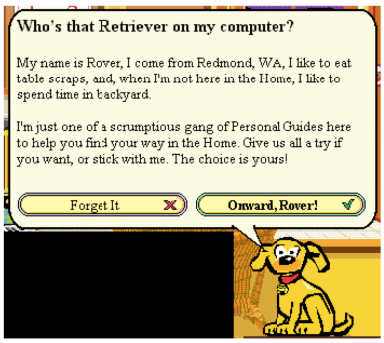
GUS: Where would you like to go?
User: I want to go to San Diego on July 17th
GUS: Where will you be traveling to San Diego from?
User: San Jose
GUS: When do you want to return?
User: I prefer United Airlines
GUS: OK, I have United Airlines from San Jose to San Diego departing July 17. When do you want to return?

GUS, *Genial Understander System, 197x, xerox park*

dialogue conversationnel: assistant ~~pénible~~ « intelligent »



Trombone (Microsoft)



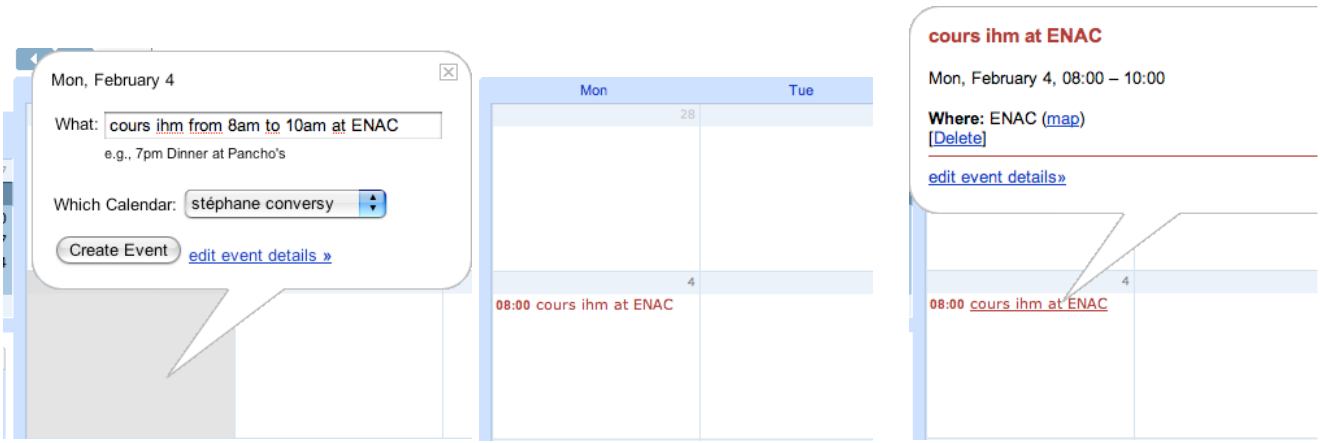
Bob (Microsoft)

Léa (sncf)

- « langage naturel » et « assistant intelligent »: considérer l'ordinateur comme un partenaire, un être artificiel
- « intelligence » artificielle

dialogue conversationnel: langage naturel limité

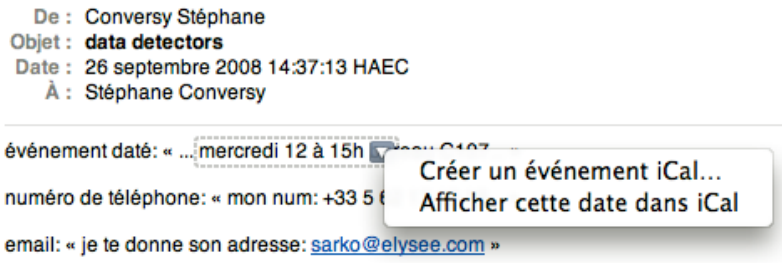
- version édulcorée: *google calendar*
- vocabulaire et syntaxe limitée, moins d'erreurs...



entrée *Interprétation par gcal* *(vérification)*

langage naturel limité: reconnaissance de motif

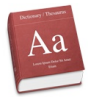
- reconnaissance de motifs de données dans des textes non-structurés
  - événement daté: « ... mercredi 12 à 15h bureau C107... »
  - numéro de téléphone: « mon num: +33 5 62 17 40 19... »
  - email: « je te donne son adresse: sarko@elysee.com »
- initiative utilisateur et initiative machine...



data detectors, Mail.app, MacOSX

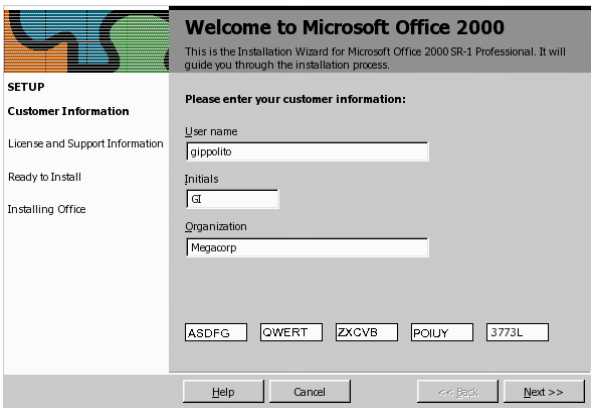
dialogue conversationnel: initiative ordinateur

- l'ordinateur pose des questions, attend des réponses, traite les réponses, et repose des questions
- initiative par l'ordinateur



```
Entrer le nom: Einstein
Entrer le prénom: Albert
Entrer l'âge: _
```

Logiciel de gestion 1970



Assistant (Wizard)

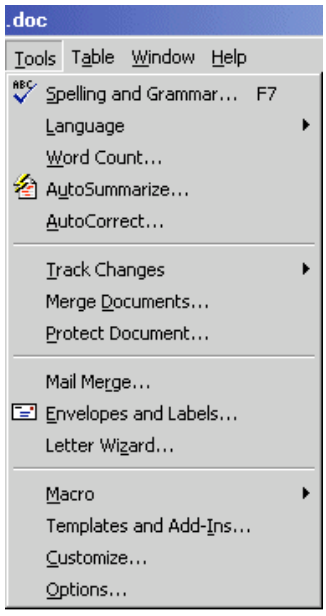
dialogue conversationnel: menu

- menu: structure d'organisation hiérarchique de commandes

```
Gestion
1. Entrer un étudiant
2. Modifier un étudiant
3. Entrer un professeur
4. Modifier un professeur
5. Entrer un cours

Choix: _
```

Logiciel de gestion 1970

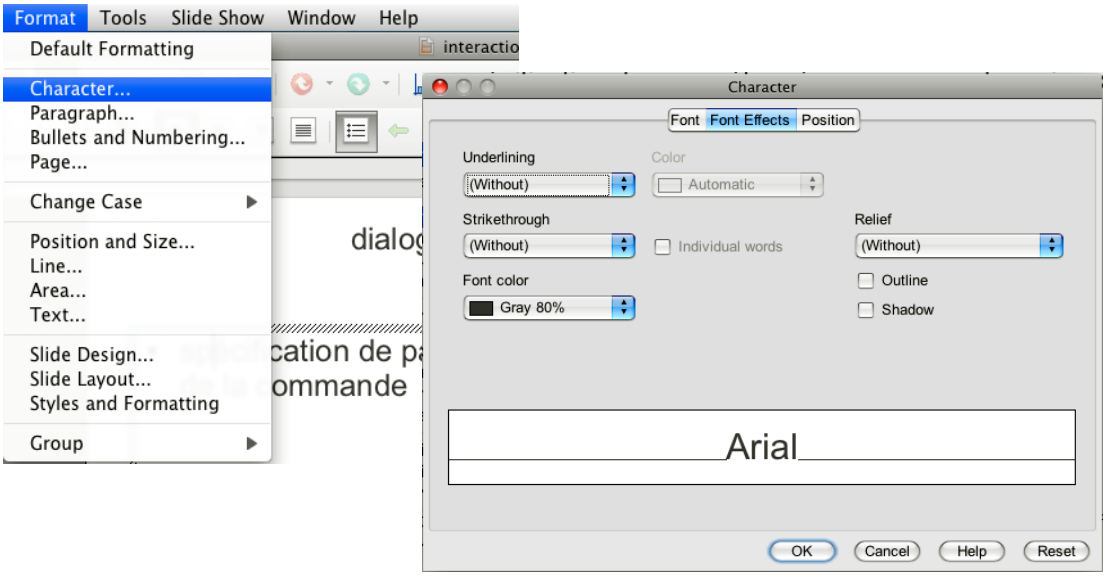


Word 6

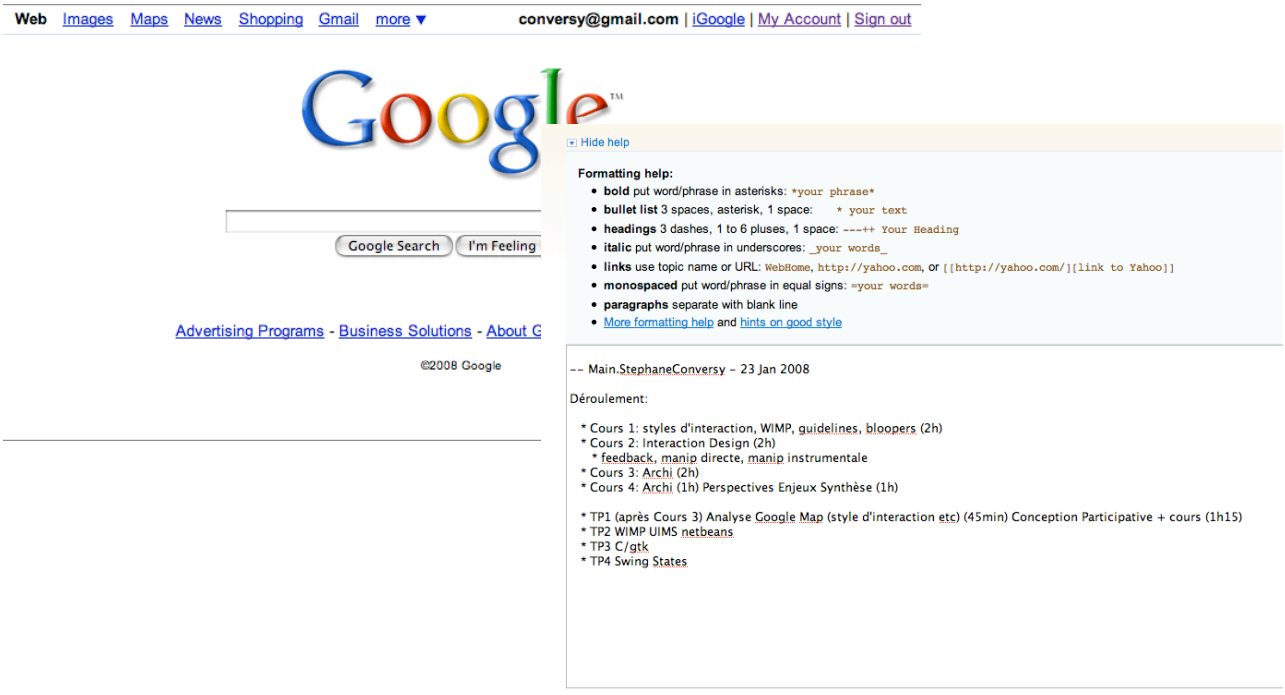
ipod, apple

dialogue conversationnel: boîte de dialogue modale

1. ouverture d'une boîte pour spécifier des paramètres à une commande
2. exécution de la commande (bouton « ok » qui ferme la boîte, parfois « apply » permet de ne pas fermer la boîte)
3. visualisation des résultats (« apply »: si la boîte ne les cache pas...)



navigation et dialogue conversationnel: web 1.0



20 ans en arrière en termes d'interaction...

dialogue conversationnel: synthèse

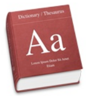
- **dialogue conversationnel**: séquence d'échanges de type commande/réponse entre l'utilisateur et l'ordinateur
  - typiquement, le délai entre les paires *commande-réponse* est long
  - ne permet pas l'**exploration** et l'**ajustement**
- initiative utilisateur ou machine
- moyens: langage de commande, langage naturel, menu, boîte de dialogue

hérité des interactions d'hier, interaction découpée, longue, à fuir...

1. ____
2. ____
3. ____

paradigmes d'interaction: plan

1. paradigmes d'interaction: introduction et définition
2. dialogue conversationnel
3. **formulaire**
4. WIMP
5. interaction modale
6. manipulation directe
7. interaction instrumentale
8. TP



- écran contenant des « champs de données », avec modification des champs en place

```
Etudiant
Nom: Totor Prénom: JC
Classe: 6°2
Age: 23 ans

1. Changer le nom
2. Changer le prénom
3. Changer l'age
4. Menu précédent

Nouveau nom: _
```

menus

```
Etudiant
Nom:    Totor
Prénom: Jean Claude
Classe: 6°2
Age:    23 ans

1. suivant
2. précédent
3. quitter
```

formulaires

dan bricklin, 1979

VisiCalc sur un Apple][(1979)

- écrans de saisie et menus
  - cellules atteignables et modifiables en place, avec recalcul des dépendances automatiques: permet l'**exploration**
    - *« réfléchis avant d'agir » -> « agis, ça t'aidera à réfléchir »*
  - notion de **statut courant de l'interaction** : le menu regroupe les commandes disponibles à un instant donné, l'écran de saisie regroupe les paramètres requis pour une commande donnée
  - prémisse du paradigme de *la manipulation directe*

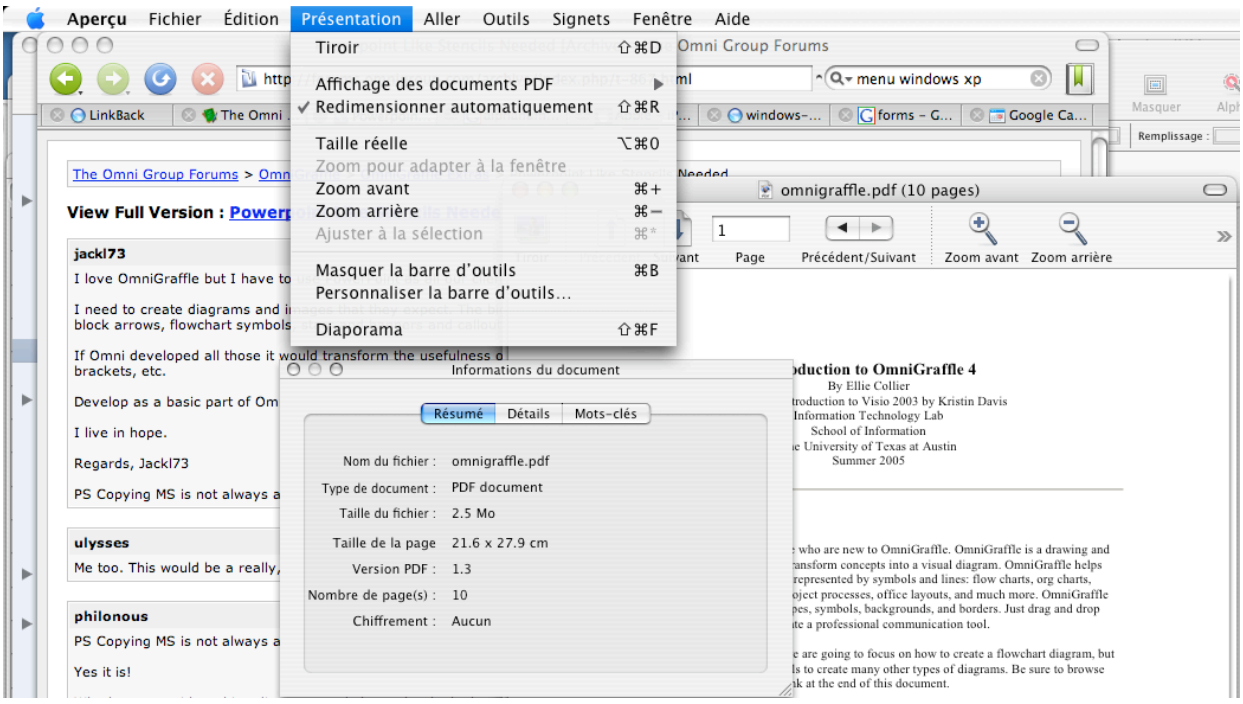
1. ____
2. ____
3. ____

paradigmes d'interaction: plan

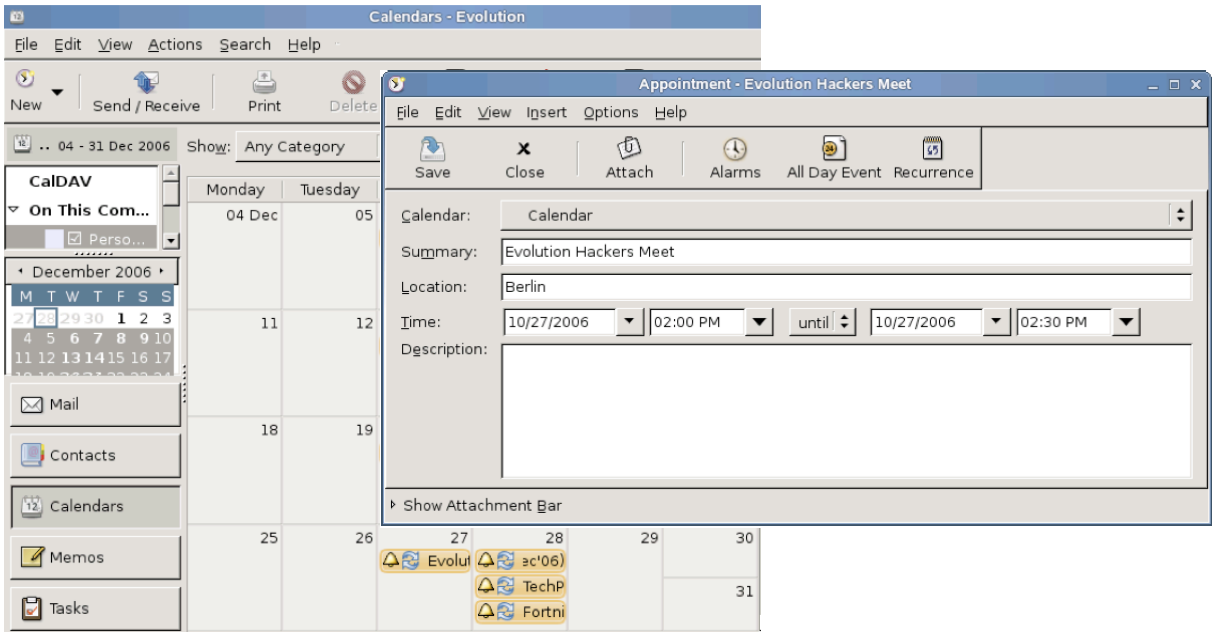
1. paradigmes d'interaction: introduction et définition
2. dialogue conversationnel
3. formulaire
4. **WIMP**
5. **interaction modale**
6. manipulation directe
7. interaction instrumentale
8. TP

WIMP

- Windows, Icon, Menus, Pointing
- « Boite à outils » de « widgets » standardisées



Interaction modale

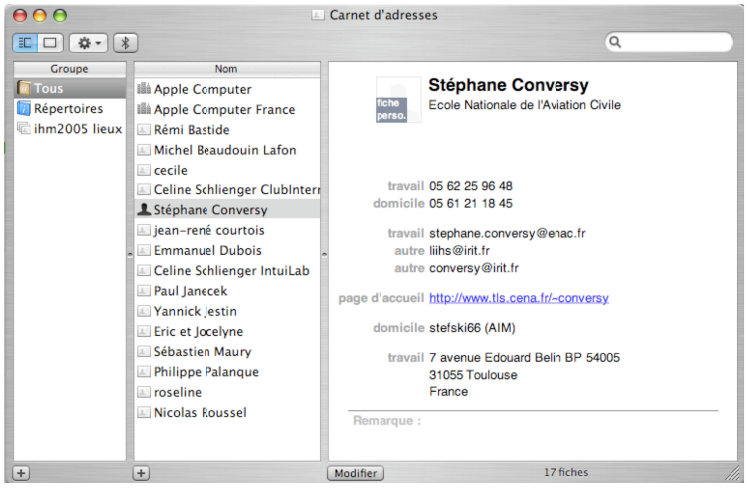


Créer un événement avec Evolution

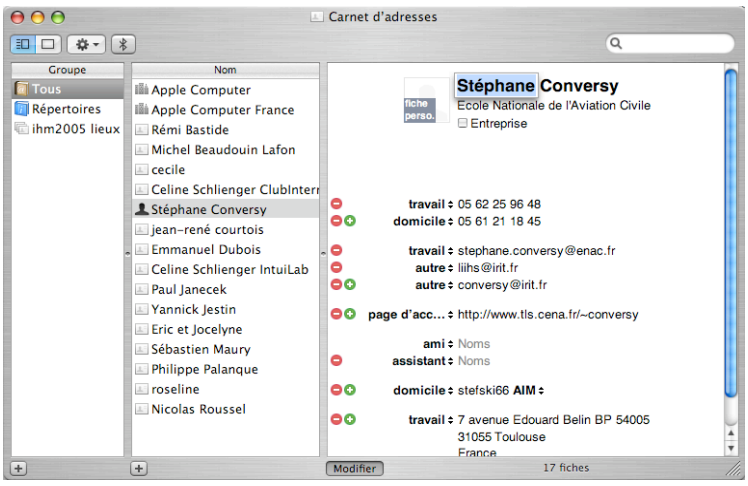
« Until »: euh… le début de la réunion d'après ?! il faut fermer la boîte...

23

mode « consultation »
buttonPress sur un champ:
commencer une sélection
keyPress (clavier): rien



mode « édition »
buttonPress sur un champ:
commencer une sélection
keyPress (clavier): modifier le champ



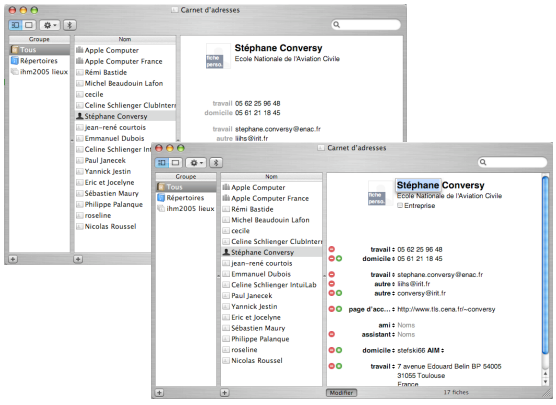
Qu'est ce qu'un mode ?

- un mode est un état de l'interface dans lequel les actions de l'utilisateur et les informations affichées par la machine sont interprétées (respectivement par la machine et l'utilisateur) de façon homogène et différentes des autres modes
- modes spatiaux et temporels:
  - la même action à des endroits (resp. moments) différents produit des effets différents
- inconvénient des modes :
  - ils restreignent les fonctions disponibles
  - ils peuvent ne pas être perçus/compris

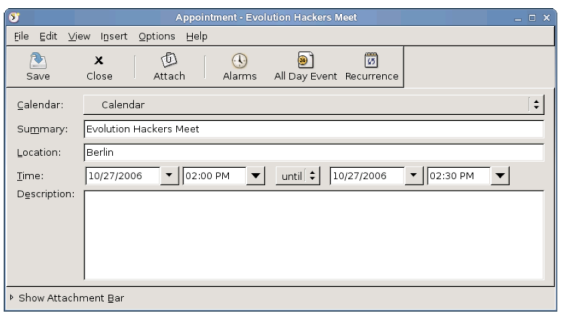
25

restriction des fonctions disponibles

volontaire: empêche la modification non voulue (?) (pourquoi pas...)



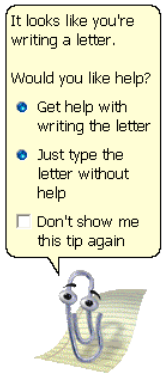
volontaire: facilite la vie du programmeur (bad)



problème de perception

- problème: percevoir le mode dans lequel on est...
  - ex: *trombone* apparaît en bas à droite de l'écran
- ... surtout quand l'initiative du changement de mode vient de l'ordinateur
  - ex: *trombone* et *palette*

- mauvais palliatif: faire percevoir le changement
  - peut ne pas être perçu quand même
  - oblige à se souvenir



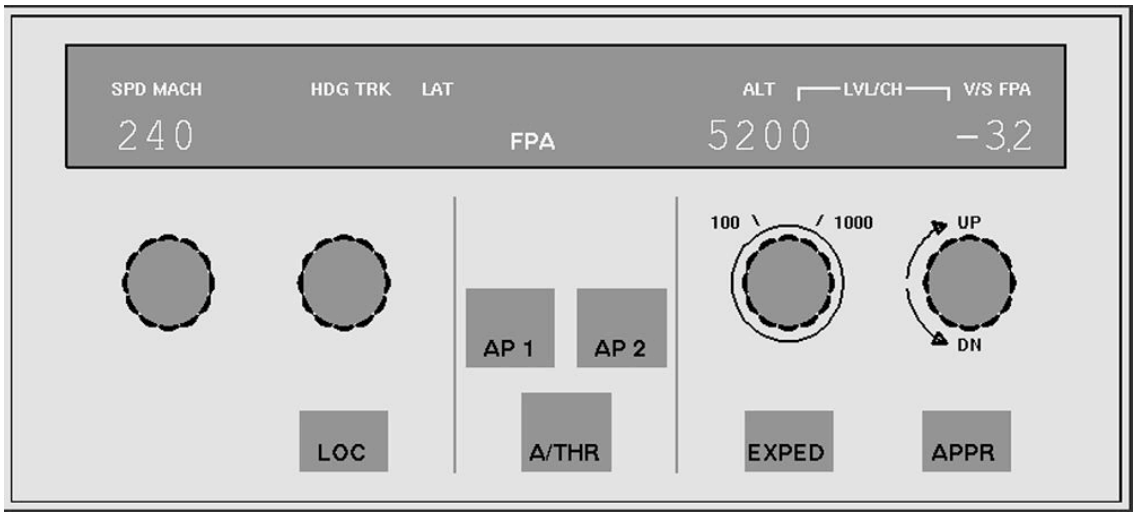
accident A320 du Mont Saint-Odile: un problème de mode

- 87 morts

28

« -3.2 »=3.2°

Flight Path Angle

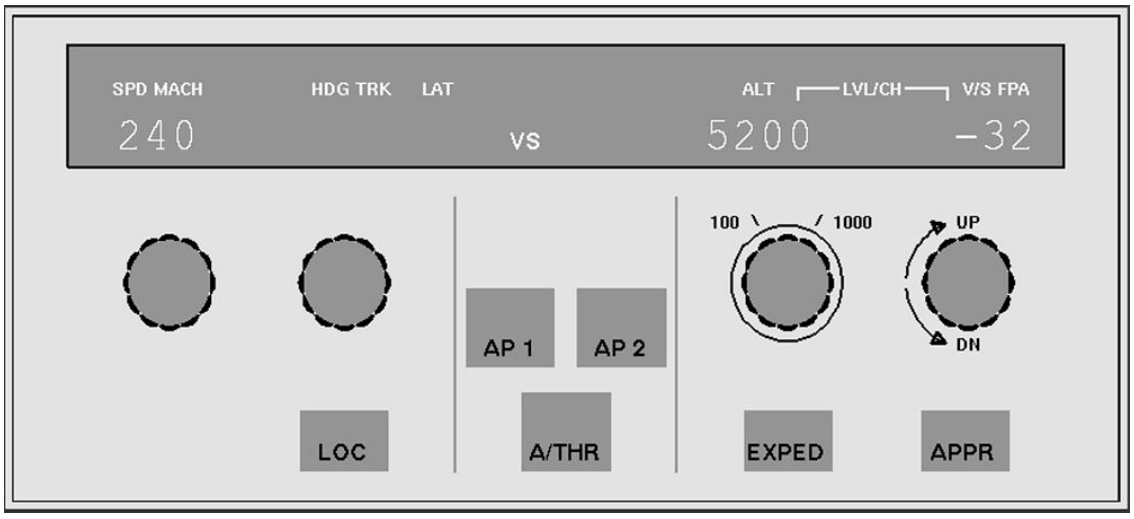


Experimental Study Of Vertical Flight Path Mode Awareness, Eric N. Johnson & Amy R. Pritchett, 1995

29

« -32 »=-3200ft/min
~ FPA:8,5°
Vz

Vertical Speed



Experimental Study Of Vertical Flight Path Mode Awareness, Eric N. Johnson & Amy R. Pritchett, 1995

30

- règle n°1: ne pas faire de mode
- règle n°2: ne-pas-faire-de-mode (*don't talk about mode club*)
- comment éviter les modes ?
  - éliminer les modes à intérêt douteux (~~mode *consultation* et *édition*~~)
  - faire de l' « *interaction instrumentale* » (cf plus loin)
    - *boîte de propriété* plutôt que *boîte de dialogue*
- et si vous en faites quand même...
  - laisser l'initiative à l'utilisateur (~~trombone~~)
  - utiliser des micro-modes kinétiques (appui continu de touches *ctrl*, au pied pour la fréquence des contrôleurs)
  - utiliser le focus de l'attention (feedback curseur)

pb:

FPA	V/S FPA -3.2

sol. possibles:

V/S FPA -3.2 degrés kft/mn
-3.2 FPA -800 V/S
- - FPA -32 V/S
V/S FPA -3.2

sol. airbus:

V/S	V/S FPA -32 oo

1. ____
2. ____
3. ____

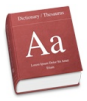
paradigmes d'interaction: plan

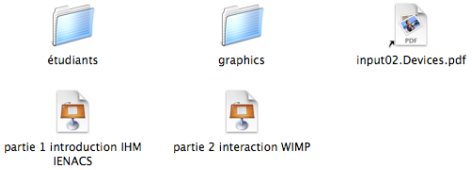
1. paradigmes d'interaction: introduction et définition
2. dialogue conversationnel
3. formulaire
4. WIMP
5. interaction modale
6. **manipulation directe**
7. interaction instrumentale
8. TP

manipulation directe

ben shneiderman, 1979

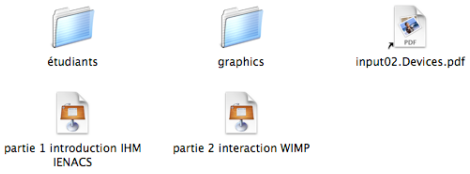
- 3 principes:
  - représentation continue des objets d'intérêt
  - actions physiques plutôt que commandes à syntaxe complexe
  - actions rapides, incrémentales, et réversibles, dont les effets sont immédiatement visibles



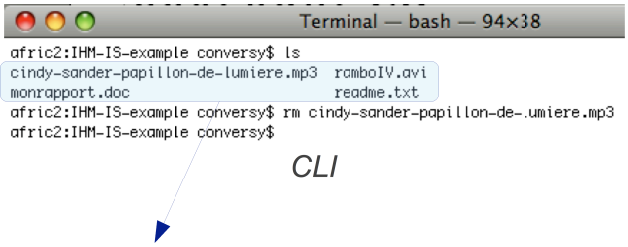


desktop iconique

1. **représentation continue** des objets d'intérêt



desktop iconique

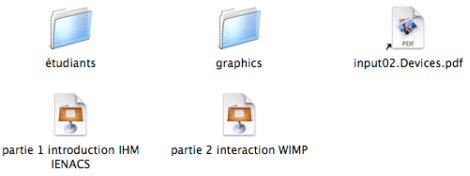


CLI

objets d'intérêt:
- invisibles après quelques commandes
- potentiellement invalides

1. **représentation continue** des objets d'intérêt

pas forcément métaphorique !



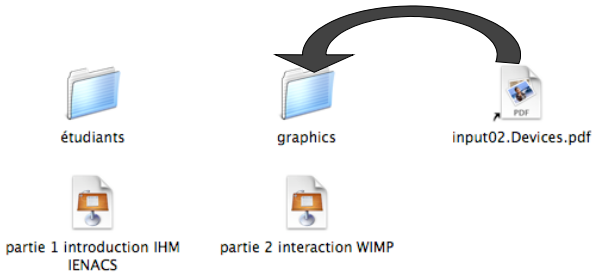
desktop iconique

VisiCalc sur un Apple][(1979)

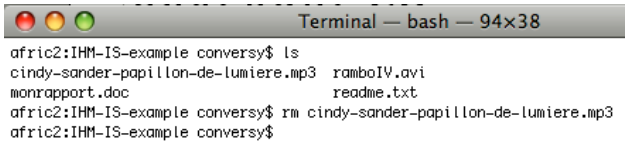
gcalendar

2. actions physiques plutôt que commandes à syntaxe complexe

continues (souris (x,y) et discrètes (bouton)



desktop iconique: drag and drop



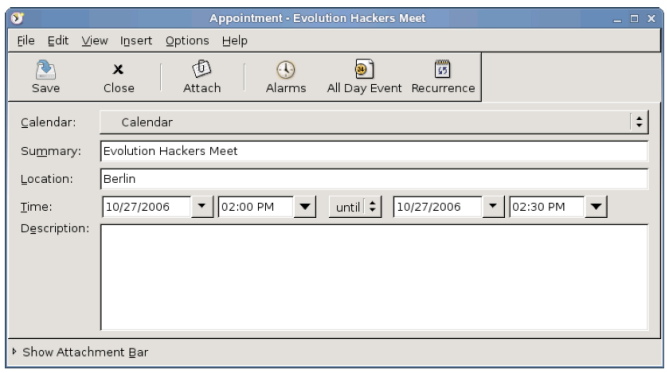
CLI

2. actions physiques plutôt que commandes à syntaxe complexe

exemple: spécifier la fin d'un événement dans un calendrier

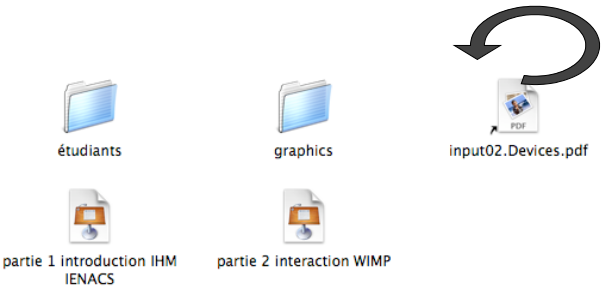
« *jusqu'à l'événement suivant* »

gcalendar: drag and draw

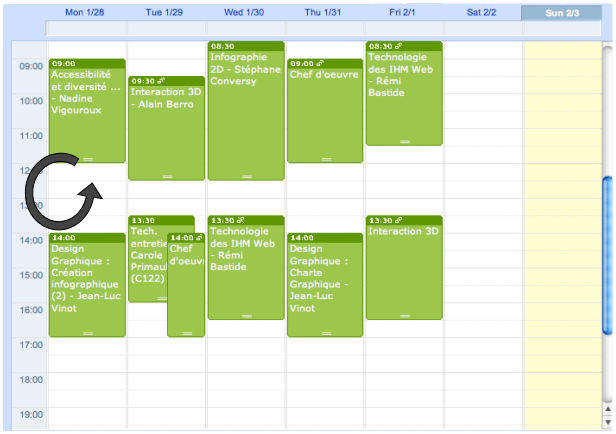


gnome evolution: création d'un événement

3. actions **rapides, incrémentales, et réversibles**, dont les effets sont **immédiatement visibles**



desktop iconique: drag and drop



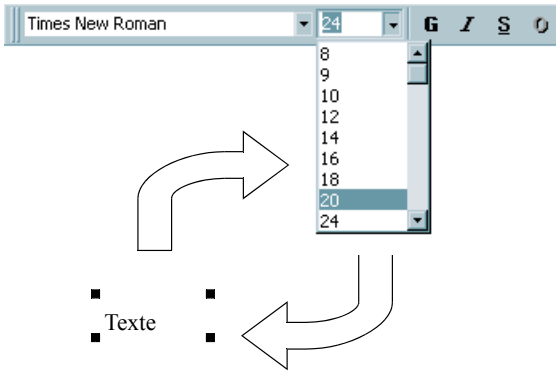
gcalendar: drag and draw

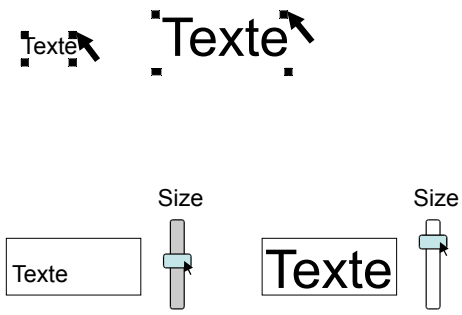
sujet – verbe (- complément):
fichier – déplacer – corbeille
heure de fin – ajuster – avant prochain évt

3. actions **rapides, incrémentales, et réversibles**, dont les effets sont **immédiatement visibles**

exploration: explorer l'ensemble des valeurs pour « voir ce que ça donne »

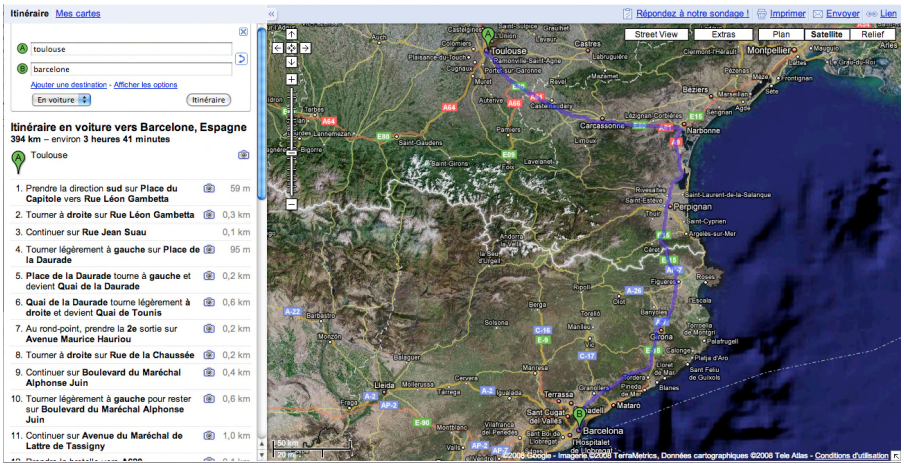
ajustement: manipuler finement pour atteindre une solution satisfaisante





manipulation directe: autres exemples

iphone:
action physique (glisser de doigt), résultats dépendant des paramètres de l'action (vitesse -> inertie)
non seulement stimulant, mais aussi **efficace**



google map:
manipulation directe: exercice...

manipulation directe: avantages

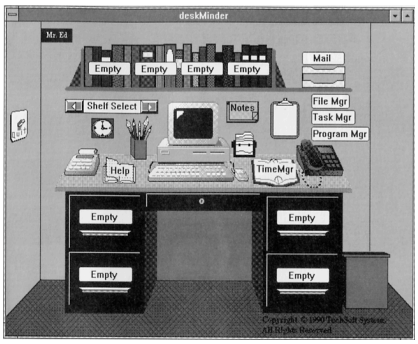
- facilite l'apprentissage et le ré-apprentissage
  - métaphore permet de *reconnaître*, plutôt que se *rappeler*, voire permet d'anticiper (bof)
  - commandes (copier) et actions physiques (dnd) génériques
  - action dans le contexte de l'objet, actions inappropriées invisibles
  - observation facile d'autres utilisateurs
- encourage la découverte du système, diminue l'appréhension
  - actions réversibles (pas forcément undo/redo: feedback+redéplacer à l'endroit précédent)

manipulation directe: avantages

- améliore la compréhension
  - actions incrémentales (petits changements), résultats visibles immédiatement
  - interaction sans mode (micro-mode)
- encourage l'exploration de solution
  - actions rapides réversibles
  - résultats visibles immédiatement
- augmente la véracité de l'interface
  - représentation continue, comme le paradigme « formulaire »
- engagement direct: « *A subtle thing happens when everything is visible: the display becomes reality* » - Xerox Star inventors

manipulation directe: inconvénients

- carcan de la métaphore quand il y en a une
  - desktop iconique avec 5000 photos, 10000 MP3 ?
  - il faut trouver le bon niveau de fidélité
    - ex desktop: n'a marché que sous forme de caricature
- pouvoir d'action limité: on manipule **directement** un objet ou un **petit ensemble** d'objets



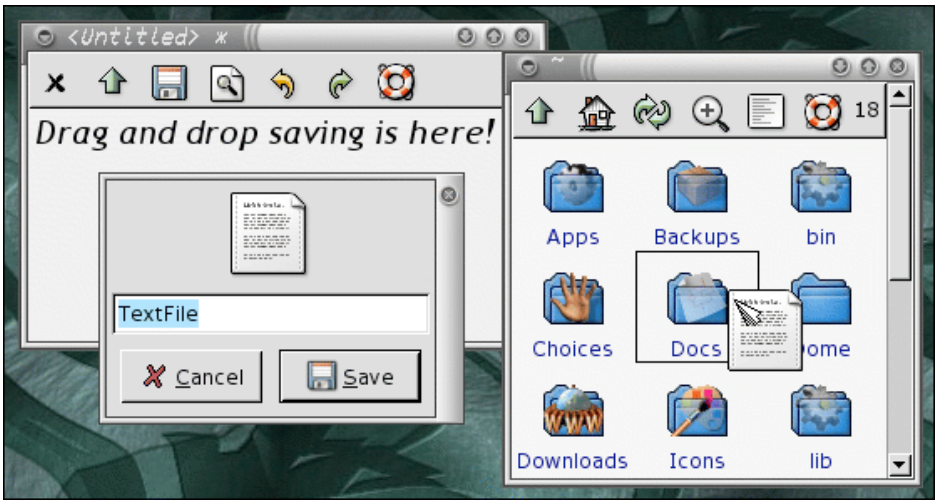
magiccap

3DWM

exercice: déconstruction de la boîte de dialogue *open/save*

- démo: barre de titre mac
- questions:
  - à quoi sert la boîte de dialogue *open/save* ?
  - peut-on la supprimer ?
  - à quoi sert *save* ?

drag and drop saving



RiscOS - Rox

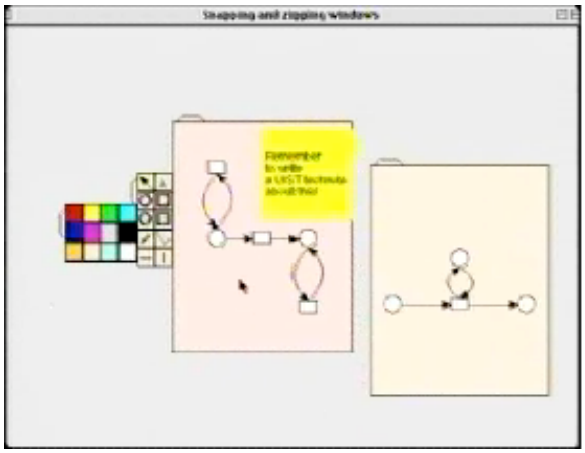
extension de la métaphore du bureau: les piles

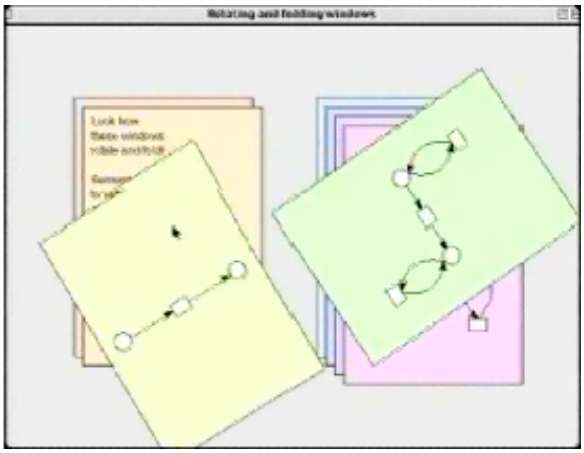
Mander, Salomon & Wong, CHI 1992

47

extension de la métaphore du bureau: fenêtres attachables, pivotables et retournables

Beaudouin-Lafon, UIST 2001





48

extension de la métaphore du bureau: Apple Time Machine

1. ____
2. ____
3. ____

paradigmes d'interaction: plan

1. paradigmes d'interaction: introduction et définition
2. dialogue conversationnel
3. formulaire
4. WIMP
5. interaction modale
6. manipulation directe
7. **interaction instrumentale**
8. TP

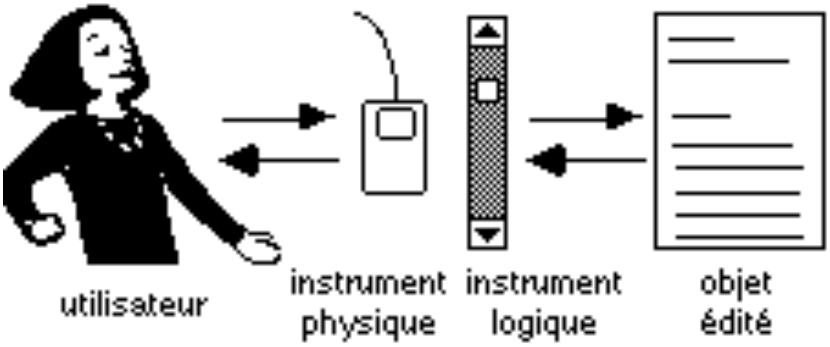
interaction instrumentale

beaudouin-lafon, CHI 1999

l'interaction avec l'environnement se fait à l'aide d'outils

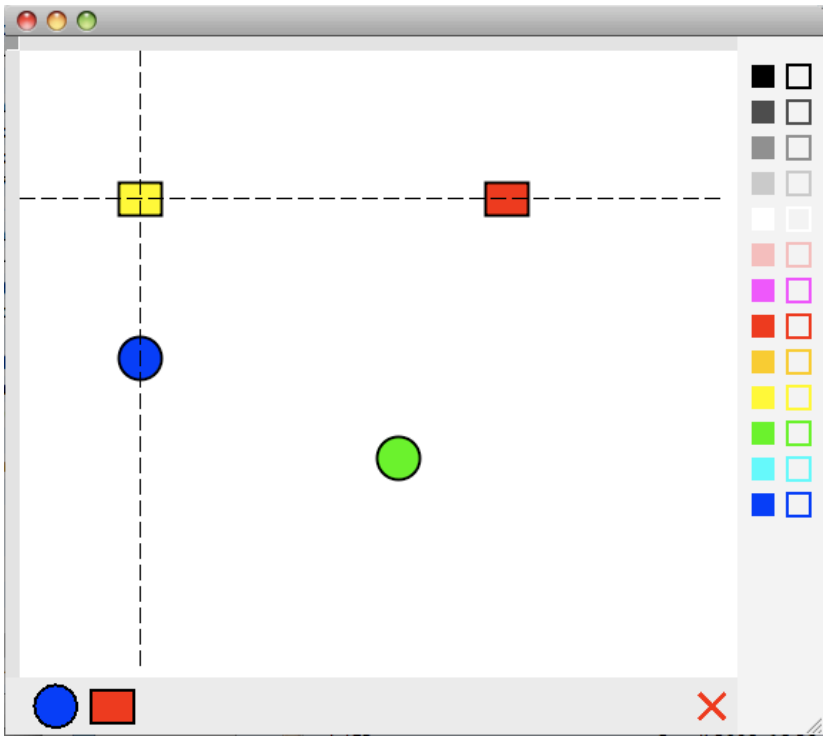
interaction instrumentale

beaudouin-lafon, CHI 1999



exemple: guides magnétiques

beaudouin-lafon, CHI 1999



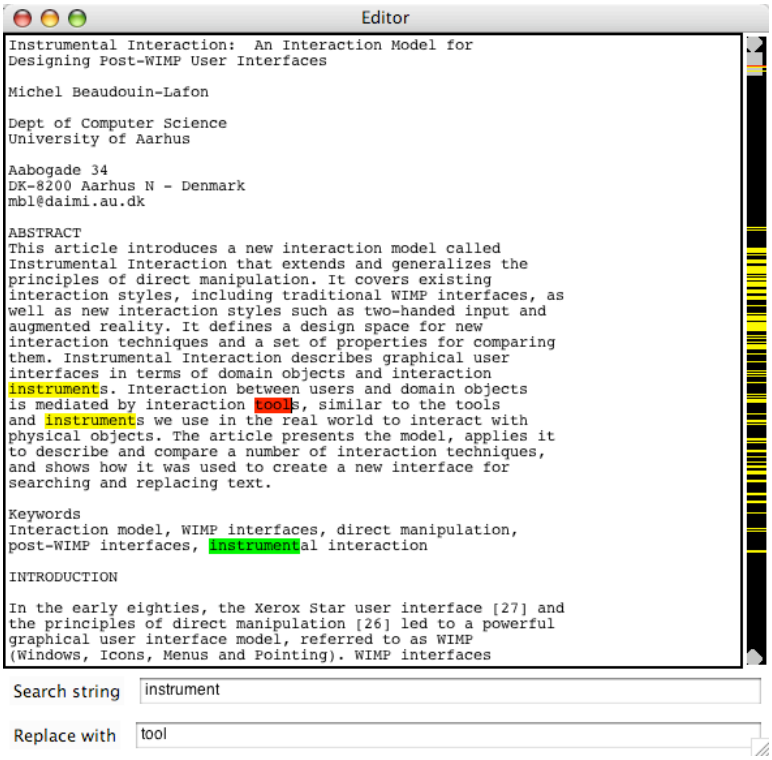
implémentation: sébastien maubert, M2IHM03

53

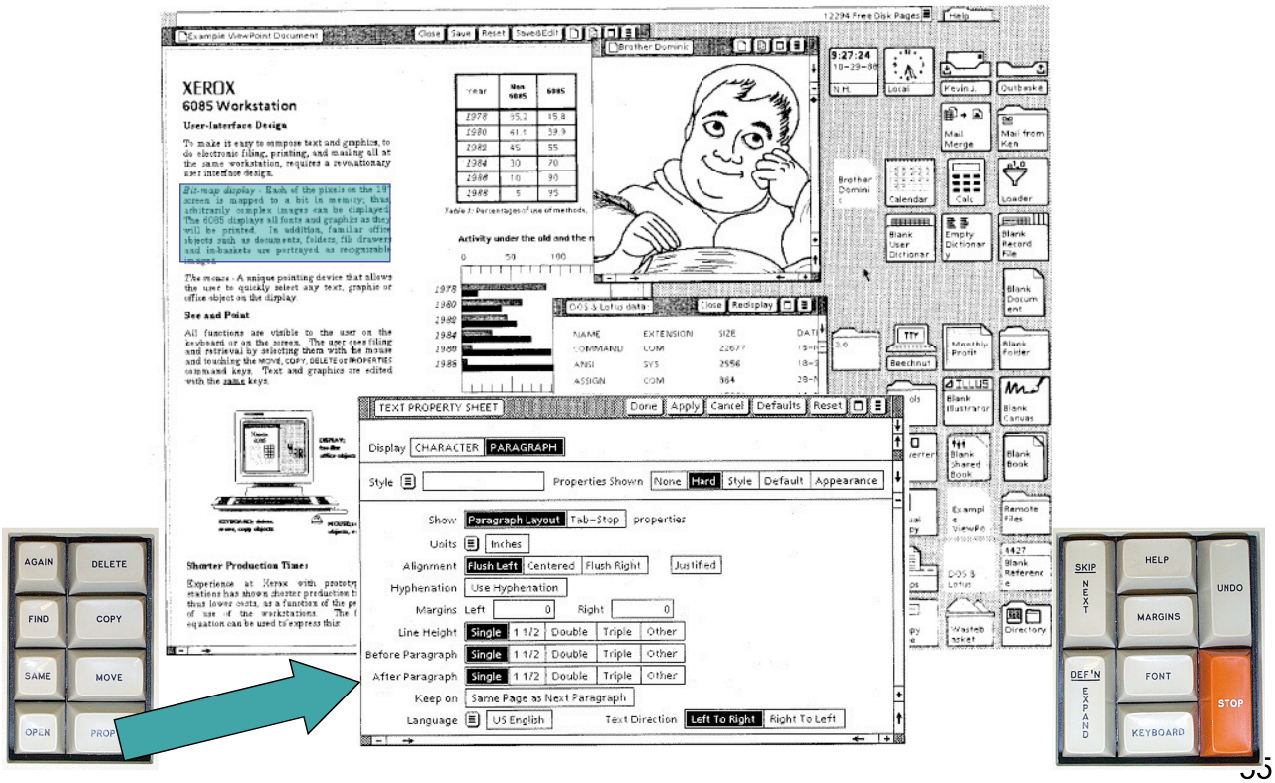
Exemple: rechercher/remplacer

beaudouin-Lafon, CHI 1999

rechercher: interaction traditionnelle



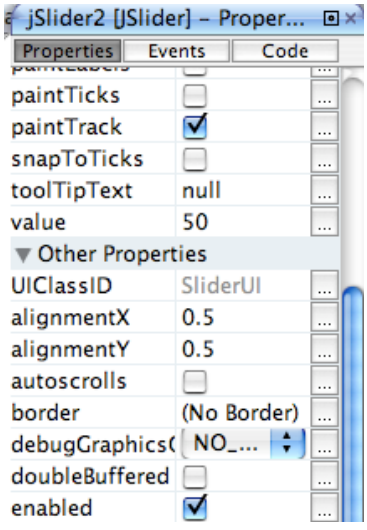
rechercher: interaction instrumentale



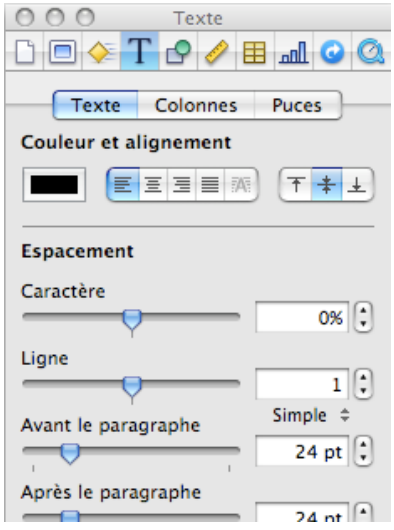
exemple: boîte de propriété

- fenêtre qui affiche des « propriétés » d'un objet, et permet de les manipuler avec un effet immédiat sur l'objet
- pas forcément des champs textuel...

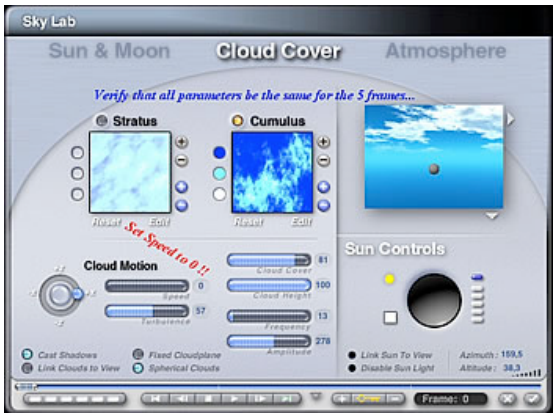
pas génial



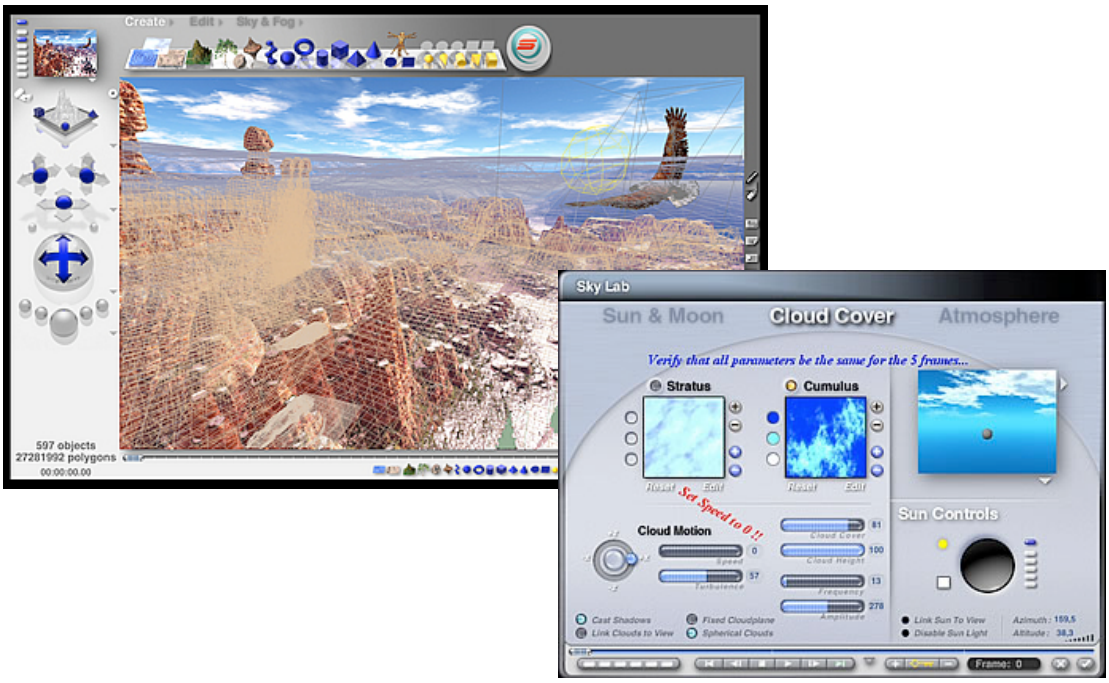
mieux



encore meilleur



expert *vs* grand public ?



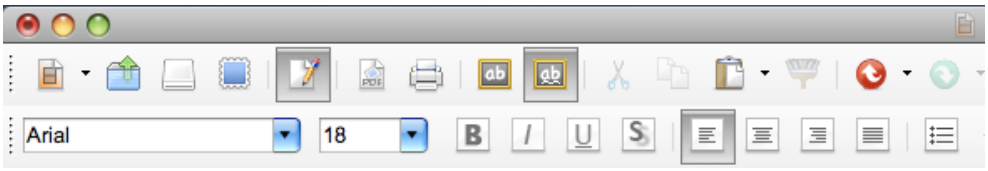
Bryce, DAZ3D

expert *vs* grand public ?

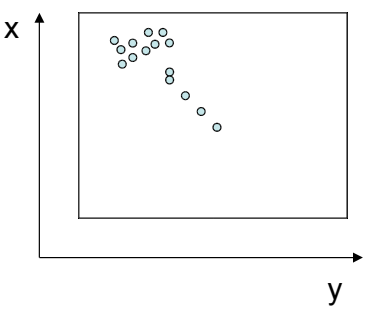
Son plus gros atout réside essentiellement dans son interface ergonomique et intuitive qui font de Bryce 5.5 un très bon logiciel pour démarrer de manière ludique dans le monde de la 3D [...]. Bien sûr, il n'est pas à comparer avec 3DS Max ou Maya**, étant beaucoup plus intuitif, il reste moins précis, et sûrement moins professionnel**. – *fr.wikipedia.org*

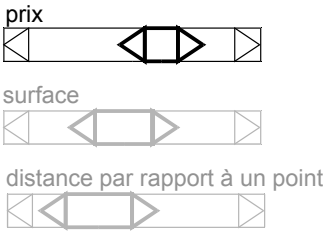
"Bryce is an excellent tool. It allows people to get started in 3D work in a friendly way that **invites exploration**. The Bryce interface looks like more of **a tool for artists** rather than engineers. I think that Bryce fills a niche that no other product does." – *un utilisateur*

interaction instrumentale: autres exemples



palette d'outils





dynamic queries

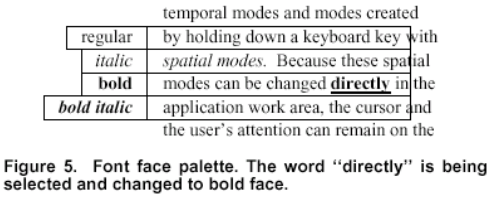


Figure 5. Font face palette. The word "directly" is being selected and changed to bold face.

toolglasses

59

interaction instrumentale: avantages

- élargissement de la classe des objets d'intérêt
  - traitement de texte: texte + style
  - dessin: dessins vectoriels + alignement
  - bryce: modèle 3D + ciel + matériau
- augmentation des capacités d'actions
  - outil de recherche
- *manipulation directe* et *interaction instrumentale*: considérer l'ordinateur comme un outil
  - « augmentation de l'intelligence humaine » plutôt que « intelligence artificielle »

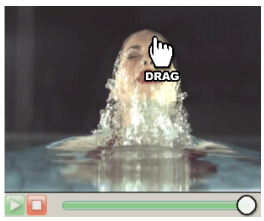
paradigme d'interaction: ce que vous savez

- **« interaction »** et non « interface »
- vous connaissez la notion de « **paradigme d'interaction** »
- vous en connaissez les principaux:
  - dialogue conversationnel
    - initiative utilisateur: ligne de commande, langage naturel, menus
    - initiative ordinateur: assistants « par étape »
  - formulaires
  - WIMP
  - interaction modale
  - manipulation directe
  - interaction instrumentale

paradigme d'interaction: ce que vous savez

- vous savez les **identifier** dans les applications
- vous en connaissez les **qualités et les défauts** donc vous êtes capable d'**anticiper** les problèmes potentiels lors de vos séances de conception

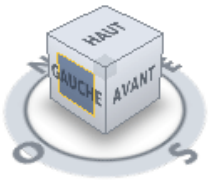
design d'interaction: exemples



Video browsing by direct manipulation

Dragicevic et al, 2008

ViewCube Khan et al, 2008



Digistrips Mertz & Vinot, 1999

exercice

- identifier les paradigmes d'interaction sur *google map* et *sncf.com*

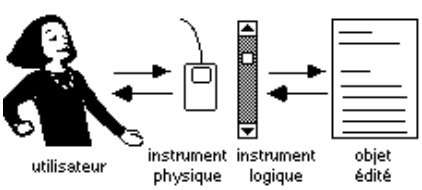
64

fin

65

Interaction instrumentale

- Distinction entre *objets d'intérêt* et *instruments d'interaction*
- Instruments:
  - Transforment les *actions* en *commandes* sur l'objet
  - Action/réaction de l'instrument
  - Commande/réponse/feedback de l'objet
  - Partie logique et physique
  - Activation spatiale/temporelle



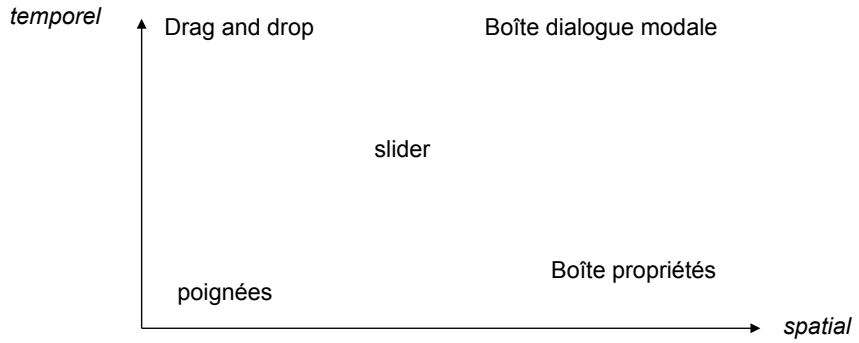
66

Génération: principes de design

- Réification
  - Transforme un concept en objet manipulable
  - Étend la notion de ce qui constitue un objet d'intérêt
  - Ex: groupe, style
  - Meta instruments: tool palette
- Polymorphisme
  - Étend la portée des commandes sur ces objets
  - Copy, paste, cut, undo/redo (sur tout, dont les groupes par ex)
  - Groupes homogènes ou hétérogènes
- Réutilisation
  - Moyen de capturer et de réutiliser des motifs d'utilisations
  - Output / input
  - Redo, coller multiple

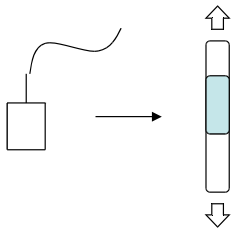
Évaluation: propriétés

- Degré d'indirection spatial et temporel

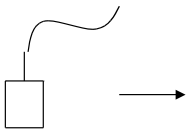


Évaluation: propriétés

- Degré d'intégration des dimensions



2D 1D



Trackball logique

2D 3D

- Degré de compatibilité
  - Scrollbar up = doc down
  - Souris pour déplacer un objet

Exemple: guide magnétique

- Réification de l'alignement
- Réutilisation en tant que groupe
  - Déplacement commun
  - Application de styles
- Polymorphisme
  - Manip à la souris
  - Application de styles à des objets individuels et à des groupes

Exemple: chercher et remplacer

- Pas de boutons *ok*, ou *chercher*: le texte est trouvé tout de suite
  - Faible indirection temporelle
  - Undo facile
- Toutes les occurrences sont visibles:
  - Pas de bouton *next*, *previous*: meilleure indirection spatiale
  - Pour remplacer/ne pas remplacer on clique sur l'occurrence: faible indirection spatiale
  - Scrollbar modifiée pour voir les occurrences
  - Vitesse variable pour réduire la division de l'attention
- On peut continuer à taper du texte
  - pas de mode

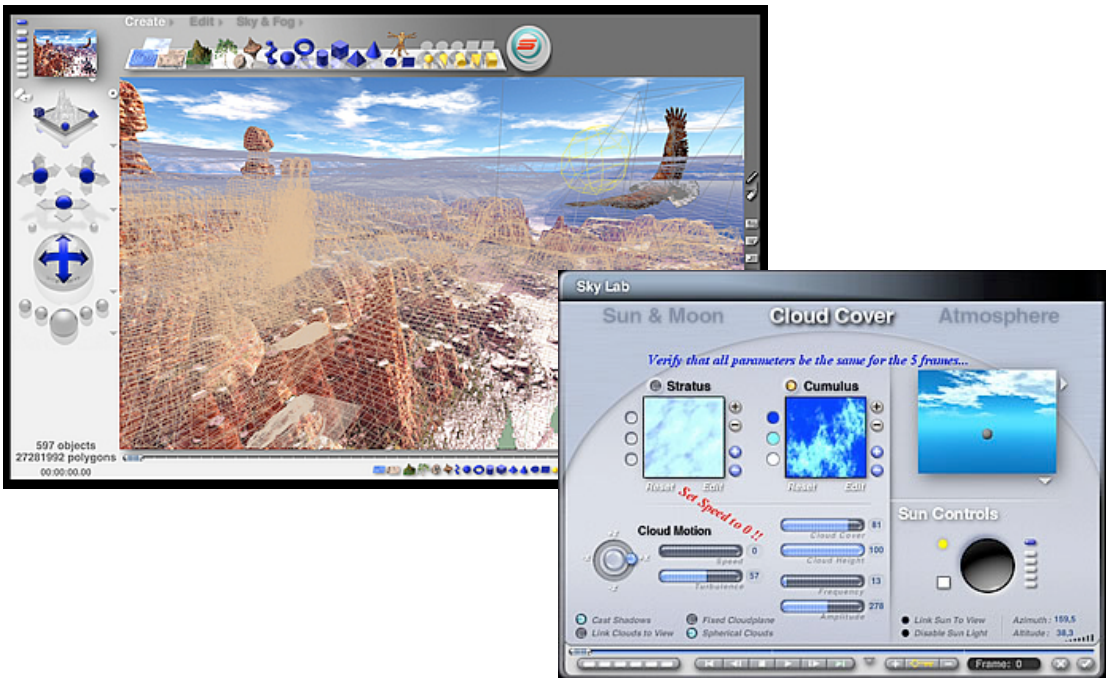
71

survol descriptif des disciplines de l'IHM

faire simple, c'est compliqué

l'ihm, ce n'est pas du « bon sens »

- Objectifs:
  - Découvrir les disciplines de l'ihm
  - Découvrir les aspects scientifiques de l'ihm
  - Connaître les cours associés



expert vs grand public

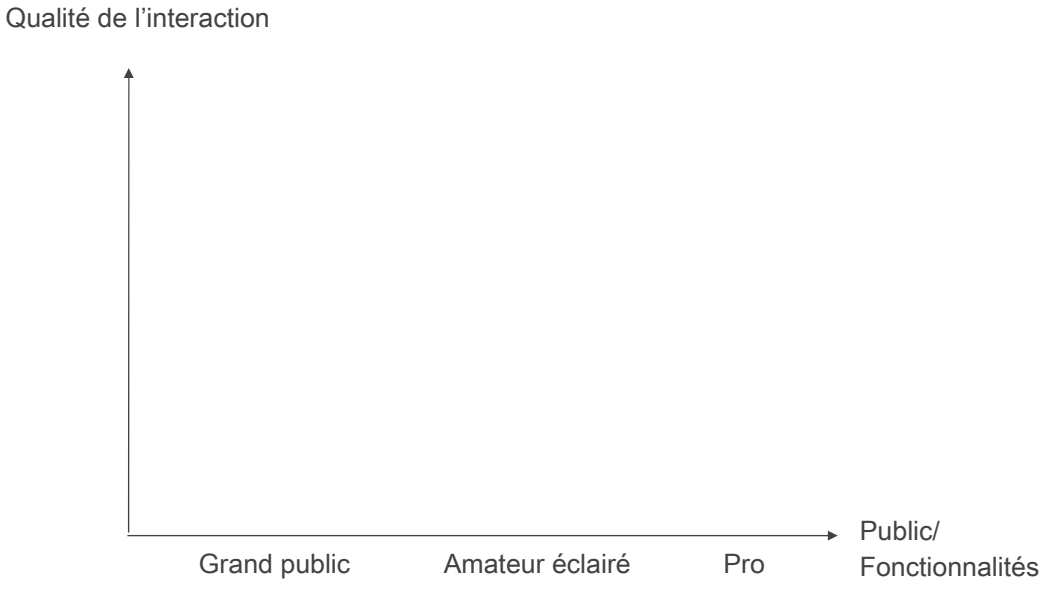
Son plus gros atout réside essentiellement dans son interface ergonomique et intuitive qui font de Bryce 5.5 un très bon logiciel pour démarrer de manière ludique dans le monde de la 3D [...]. **Bien sûr, il n'est pas à comparer avec 3DS Max ou Maya, étant beaucoup plus intuitif, il reste moins précis, et sûrement moins professionnel**. – *fr.wikipedia.org*

"Bryce is an excellent tool. It allows people to get started in 3D work in a friendly way that **invites exploration**. **The Bryce interface looks like more of a tool for artists rather than engineers**. I think that Bryce fills a niche that no other product does." – *un utilisateur*

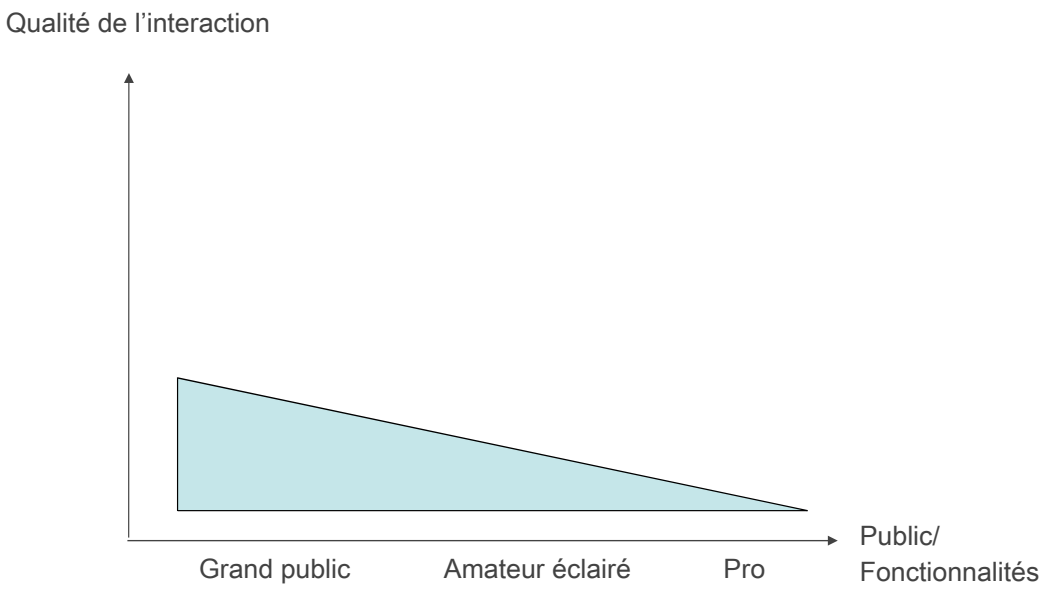
Grand public
« intuitif », « convivial »,
« simple »

Pro
« puissant », « nombreuses fonctionnalités »,
« complexe »

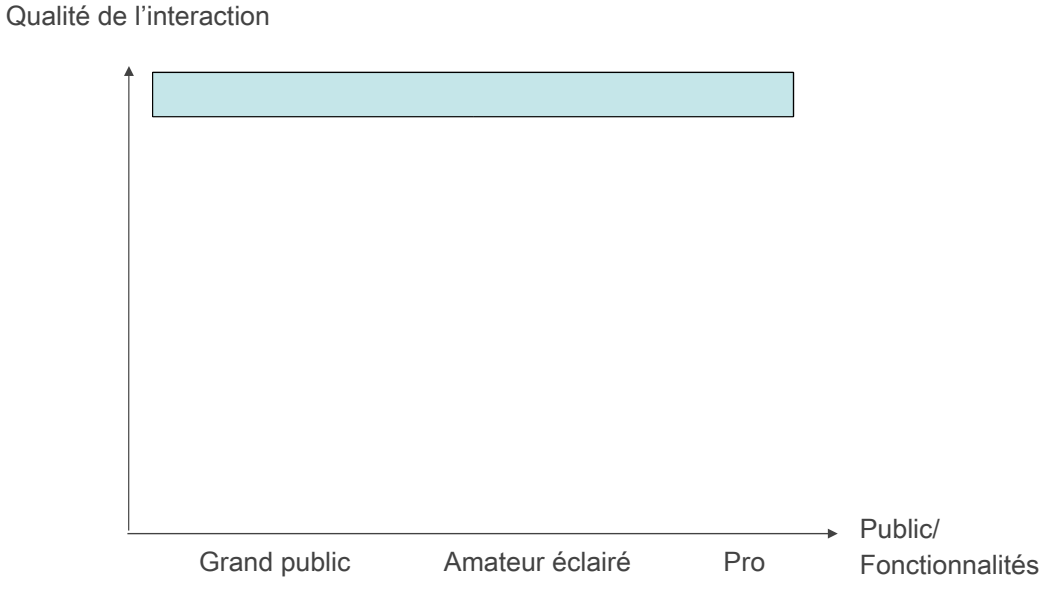
75



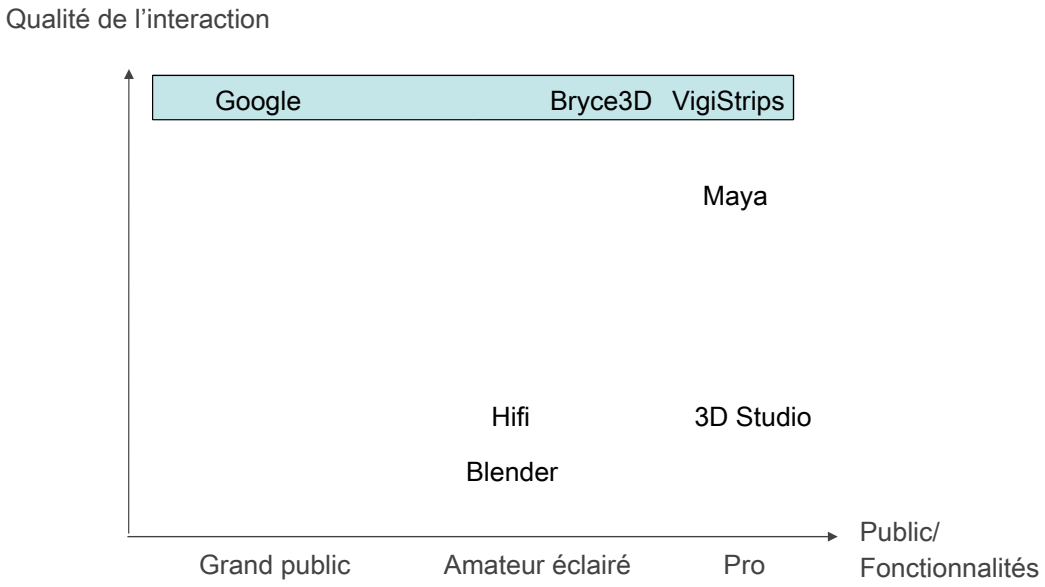
76


Qualité de l'interaction
Grand public
Amateur éclairé
Pro
Public/
Fonctionnalités

77


Qualité de l'interaction
Grand public
Amateur éclairé
Pro
Public/
Fonctionnalités

78

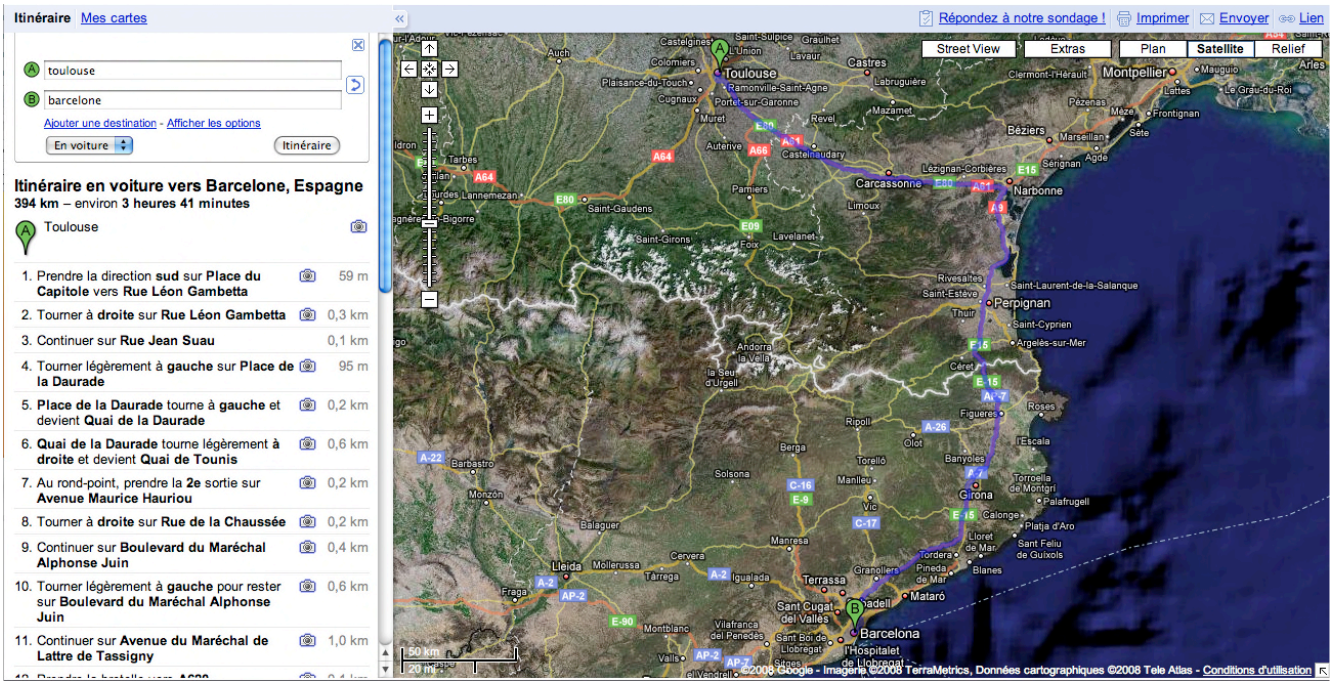


79

comment évaluer la qualité de l'interaction ?

- ~~« facile », « intuitif », « simple »~~
- « adapté à l'activité », « efficacité-temps », « taux d'erreur », « apprentissage »
- difficile à obtenir !

80


Itinéraire Mes cartes
Répondez à notre sondage ! Imprimer Envoyer Lien
toulouse
barcelone
Ajouter une destination - Afficher les options
En voiture
Itinéraire
Itinéraire en voiture vers Barcelone, Espagne
394 km – environ 3 heures 41 minutes
Toulouse
1. Prendre la direction sud sur Place du Capitole vers Rue Léon Gambetta 59 m
2. Tourner à droite sur Rue Léon Gambetta 0,3 km
3. Continuer sur Rue Jean Suau 0,1 km
4. Tourner légèrement à gauche sur Place de la Daurade 95 m
5. Place de la Daurade tourne à gauche et devient Quai de la Daurade 0,2 km
6. Quai de la Daurade tourne légèrement à droite et devient Quai de Tounis 0,6 km
7. Au rond-point, prendre la 2e sortie sur Avenue Maurice Hauriou 0,2 km
8. Tourner à droite sur Rue de la Chaussée 0,2 km
9. Continuer sur Boulevard du Maréchal Alphonse Juin 0,4 km
10. Tourner légèrement à gauche pour rester sur Boulevard du Maréchal Alphonse Juin 0,6 km
11. Continuer sur Avenue du Maréchal de Lattre de Tassigny 1,0 km
Street View
Extras
Plan
Satellite
Relief
Toulouse
Carcassonne
Narbonne
Perpignan
Barcelona
Montpellier
Béziers
Girona
Lleida
Tarragona
Terrassa
Mataró
50 km
20 mi
©2008 Google - Imagerie ©2008 TerraMetrics, Données cartographiques ©2008 Tele Atlas - Conditions d'utilisation