

Ergonomie des Interfaces Homme-Machine

Master Informatique

Ergonomie des Interfaces Homme-Machine

Chapitre 4 – Ergonomie des interfaces WIMP

*Règles de bonne conduite à l'usage de l'honnête concepteur d'interfaces
graphiques pour systèmes interactifs*

INTRODUCTION - Objectifs

4.1. Notions

- 3.1.1. Diversités des modes d'interaction WIMP : multifenêtrage, menus...
- 3.1.2. Affordance (icônes)

4.2. Pratiques

- 4.2.1. Conception d'icônes et recommandation ergonomiques
- 4.2.2. Conception des menus : organisation globale et interne
 - type de menu et structure de navigation
 - menus hiérarchiques : profondeur et largeur des menus.
 - position des items dans un menu
- 4.2.3. Gestion du multifenêtrage : position des fenêtres
- 4.2.4. Autres objets WIMPs : boutons, pop-up etc...

STYLES D'INTERACTION

- Commande en ligne
- Langages de requête et questions / réponses
- Menus
- **Interfaces WIMP**
- Formulaire de sélection
- Langage naturel (écrit, parole)
- Interfaces 3D, gestuelles, réalité augmentée...

FENETRES

Organisation générale

Recommandations générales pour un display (ch. III)

Ouverture

- Quelle position ?
- Quelle taille ?
- **Une stratégie à éviter** : paramètres d'ouverture invariables
- **Deux stratégies acceptables**

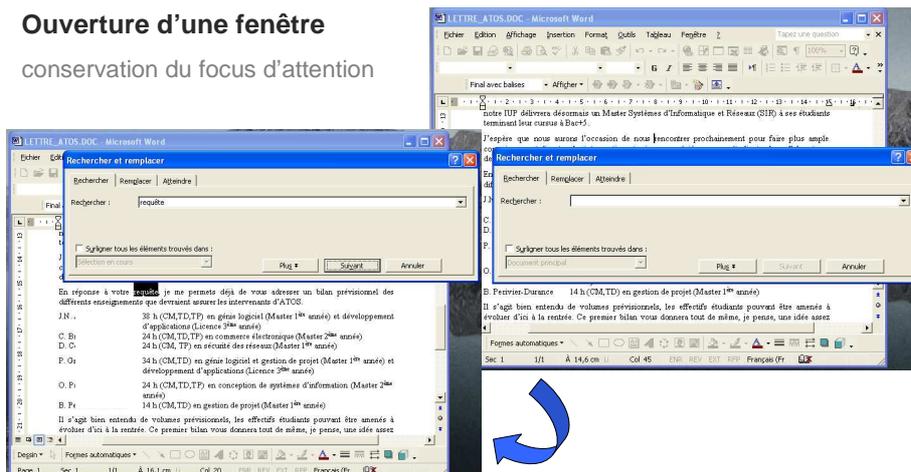
Centrée sur les préférences utilisateur: ouverture à la position et suivant la taille lors de la dernière fermeture

Centrée focus: ouverture à proximité du focus d'attention (par exemple l'icone qu'on vient de cliquer) mais suffisamment à distance pour ne pas **masquer ce focus**

FENÊTRES : OUVERTURE / FERMETURE

Ouverture d'une fenêtre

conservation du focus d'attention



Fermeture d'une fenêtre

La fermeture sans feedback (pas d'animation...) peut-être perturbante.

MULTI-FENÊTRAGE

Intérêt: environnement multitâches

- Une tâche peut nécessiter plusieurs applications
- Gestion transparente du multitâche

Problème principal : masquage de l'information

- Perte de contexte
- Temps d'accès à la fenêtre masquée

Différentes stratégies de gestion du multi-fenêtrage

- Mosaïques de fenêtres (tuilage)
- Fenêtres chevauchantes (recouvrement)
- Fenêtres zoomables

MULTI-FENÊTRAGE : STRATEGIES

Mosaïque de fenêtres (tuilage)



Dictionnaire Hachette
Multimédia 2001



Fenêtres toujours visibles



Redimensionnement ou ouverture de nouvelles fenêtres : effets de bords indésirables

MULTI-FENÊTRAGE : STRATEGIES

Fenêtres chevauchantes

- ☺ Organisation flexible sous le contrôle de l'utilisateur
- ☹ Fenêtres masquées totalement ou en partie
Temps d'accès à la fenêtre recherchée
Surcharge perceptive / cognitive

Solutions

- ↩ **Barre des tâches** : rappel du contexte + accès rapide



- ↩ **Accès rapide par alternance de fenêtres** : ALT+TAB

MULTI-FENÊTRAGE : STRATEGIES

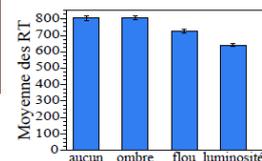
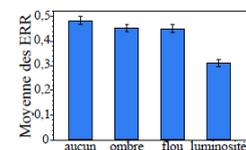
Fenêtres chevauchantes : manipulation par groupes

Objectif : regrouper les fenêtres pour accélérer leur gestion en multi-fenêtrage

- Espace de travail multiple (*Rooms*) [Henderson, Card 1986]
- Groupement par tâche [Kandogan, Schneiderman 1988]
- Groupement par profondeur [Xu, Cassiez 2010]

Rendu visuel des groupes pour mieux appréhender l'organisation des fenêtres

[Faure et al, 2010]



MULTI-FENÊTRAGE : STRATEGIES

Fenêtres zoomables



Mac OS X (Exposé / Quartz Extreme)

- 😊 Bon compromis temps d'accès / masquage
- 😊 Adapté aux affichages nombreux : SIG
- 😞 Variabilité du contexte

MULTI-FENÊTRAGE : RECOMMANDATIONS

Stratégies d'organisation

- Autoriser les recouvrements ou basculement de fenêtres pour les utilisateurs ayant un minimum d'expérience
- Utiliser le tuilage pour les utilisateurs novices ainsi que pour les informations pour lesquelles l'information doit être toujours visible

Exemple : encyclopédies grand public, logiciels sécuritaires

Stratégies de découpage en fenêtres

- Organiser le découpage en fonction de la tâche : regroupement cohérent des informations
- Limiter la quantité d'information à mémoriser d'une fenêtre à l'autre
- Adapter le **nombre de fenêtres** à l'utilisation : augmenter le nombre de fenêtres pour une utilisation peu fréquente, fenêtres complexes limitées aux usages très fréquents

ICONES

Intérêt

- rapidement identifiables
- compacts : peu de place dans l'interface

Problème : affordance

- L'affordance exprime la capacité qu'ont les symboles à représenter les fonctions qu'ils désignent, autrement dit, la facilité qu'aura l'utilisateur à les manipuler à l'aide d'un dispositif de pointage
- Icônes : affordance non triviale [Norman, Camacho 90]



Icones iPhone

ICONES : CONSTRUCTION

Méthodologie

- Identifier toutes les commandes à icônifier et les créer en même temps
- Limiter les icônes aux commandes fréquentes
- Toujours valider la conception par une expérimentation

Règles de construction

Ressemblance	 Clavier
Descriptif	  Écrire
Exemple	 
Caricature	
Analogie	     Adresses
Symbolique	
Arbitraire	  



↑
Difficulté
d'interprétation



ICONES : GUIDELINES

Quelques recommandations perceptuelles

- Nombre limité d'icônes sur l'interface (dégradation à partir de 12)
- S'assurer que le caractère sélectionné d'un icône est bien visible

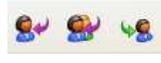


Favoriser l'identification des icônes

- S'assurer que les icônes sont bien distinguables les uns des autres
- Grouper les icônes par famille
- Cohérence des représentations dans un groupe donné



Mozilla Thunderbird



MS Outlook Express



Privilégier une association icônes / texte



MENUS

Qu'est-ce qu'un menu

Définition générale – Zone où on précise ses choix pour orienter l'interaction

Différents types ne se limitant pas au menus applicatifs classiques

Intérêt

- Structurer les fonctionnalités du système suivant une organisation logique cohérente donc aisément compréhensible et mémorisable
- Importance de l'analyse de la tâche

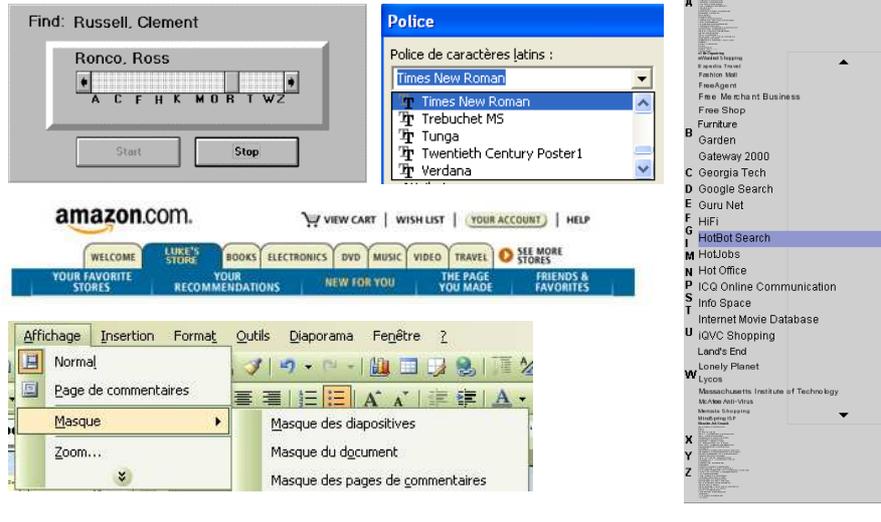
Limitation

- Manque de rapidité : utile surtout aux utilisateurs novices et occasionnels
- Prévoir des raccourcis pour les experts

MENUS

Différents types de menus: ne se limite pas aux menus applicatifs classiques

Onglets, sliders et alphasliders, fisheye menu ...



MENUS

Différents types ne se limitant pas au menus applicatifs classiques

Les liens d'une pages WWW constituent également un menu (2D) ⇒ certains résultats ergonomiques sur les menus s'appliquent également ici.

Index thématique

 <p>La musique Les différentes définitions du mot musique, et les grands sujets en relation directe. Musique - Son - Audition</p>	 <p>Les musiques Les types de musique, selon un classement chronologique, géographique ou sociologique... Type de musique - Chronologie de la musique - Liste des genres musicaux par zone géographique - Sociologie de la musique</p>
 <p>Musiciens Compositeurs, musiciens, interprètes, groupes, chanteurs, solistes ou ensembles musicaux... Musicien - Compositeur - Interprète - Musicien classique - Chanteur - Chanteuse - Chanson - Groupe de musique - Soliste - Ensemble musical</p>	 <p>Œuvres musicales Les œuvres musicales, la composition et les partitions... Œuvre musicale - Composition musicale - Partition de musique - Tablature</p>
 <p>Les genres musicaux Selon les instruments ou les voix, les effectifs, le public... Genre musical - Musique vocale - Musique instrumentale - Musique militaire - Liste des genres musicaux - Liste des genres musicaux par zone géographique - Principes de classement des documents musicaux</p>	 <p>Théories et systèmes musicaux Les aspects théoriques des différents systèmes... Échelle - Gamme - Tempéraments - Solfège - Harmonie</p>

MENUS

Concevoir des menus n'est pas si trivial que cela

Exemple : évolution de la page d'accueil Amazon



Amazon 1998

Amazon 2000

Amazon 2008

MENUS

Concevoir un menu : les questions à se poser

- Quel type de menu choisir : dépend de la tâche
- Quelle organisation globale entre menus (modes d'interaction)
- Quelle organisation interne des menus : positionnement des items

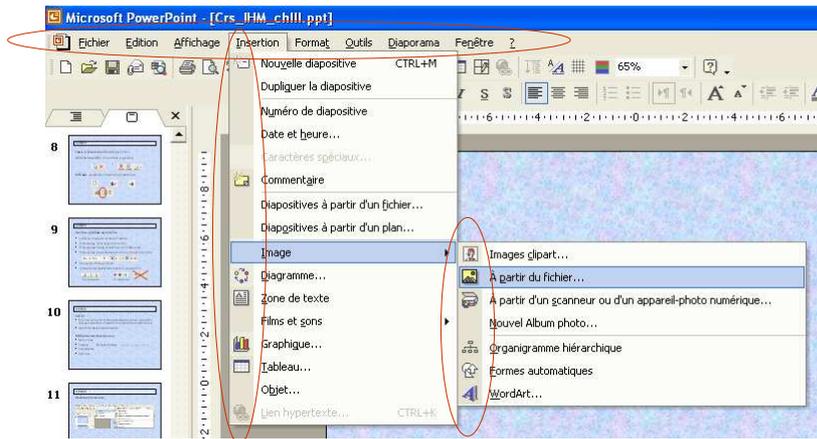
Différentes structures pour différents modes d'interaction

- Linéaire tâche séquentielle simplifiée en une suite de sous-tâches
Exemple : installation formulaire, assistant Office
- Arborescente
- Acyclique

MENUS ARBORESCENTS

Profondeur

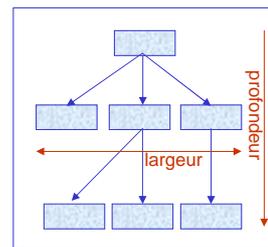
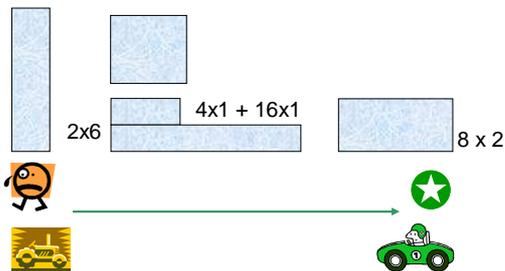
MS Powerpoint : profondeur 3, largeur (facteur de branchement) 6 à 20



MENUS ARBORESCENTS

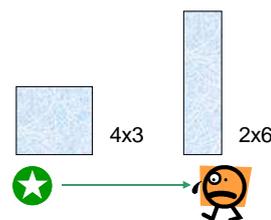
Quelle organisation largeur x profondeur ?

- Kiger (1984) : 64 items



- Wallace et al. (1987) : pb menus profonds

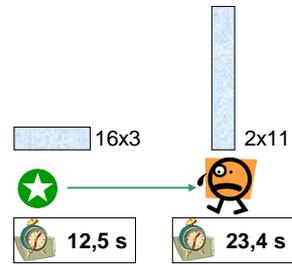
- 96 % d'erreurs supplémentaires
- 16 % de temps d'exécution en plus



MENUS ARBORESCENTS

Loi de Landauer et Nachbar (1985)

- Loi expérimentale: temps de parcours d'un menu de N items répartis sur D niveaux équilibrés (même facteur de branchement b à chaque noeud), soit $D = \log_b(N)$
- Expérience avec $N = 4096$, $b = 2, 4, 8, 16$
- Loi générale $T = D * (k_1 + k_2 * \log(b))$



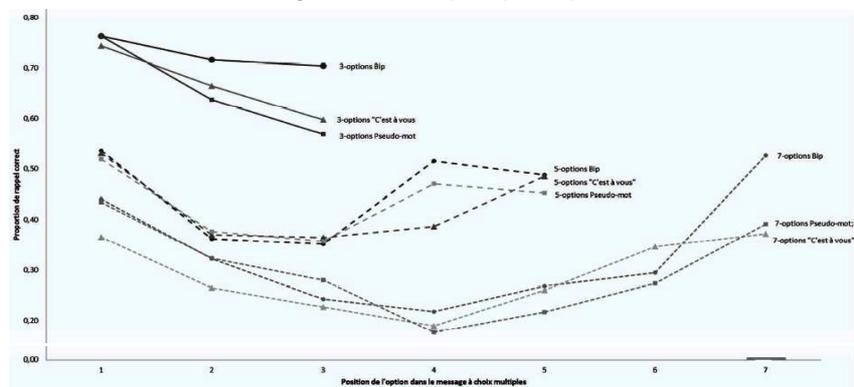
Recommandations

- Privilégier la largeur des menus à leur profondeur
- Largeur maximale: 10 (novices) à 20 (experts) items max par niveau
- Profondeur maximale : 3 voire 4
- Largeur variable : on peut augmenter le facteur de branchement au premier (racine) et dernier (feuilles) niveau de l'arbre
- Toujours considérer la **spécificité de la tâche**

MENUS ARBORESCENTS

Profondeur de menus hors WIMP : serveurs vocaux

- Expert** : préférer la largeur à la profondeur de menu [Commarford & al. 08, Wolters & al. 09]
- Primo-Utilisateur** : la largeur de menu peut poser problème [Bigot et al. 2010]

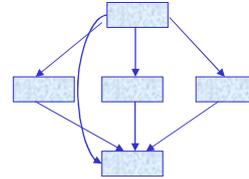


- Bonne mémorisation du premier et dernier message
- Baisse du rappel proportionnelle à la largeur de menu
- L'ajout d'une invite finale (« c'est à vous ! ») gêne la mémorisation

MENUS ACYCLIQUES

Ordre de parcours indifférent

- **Cas d'utilisation** – tâches indépendantes ou optionnelles, tâches moins fréquentes que pour un menu principal
- **Type de menu** – onglets



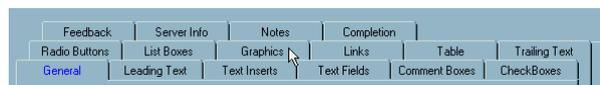
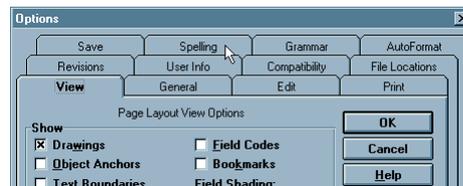
MENUS ACYCLIQUES

Onglets : recommandations

- Cohérence positionnelle : éviter les onglets à positionnement dynamique



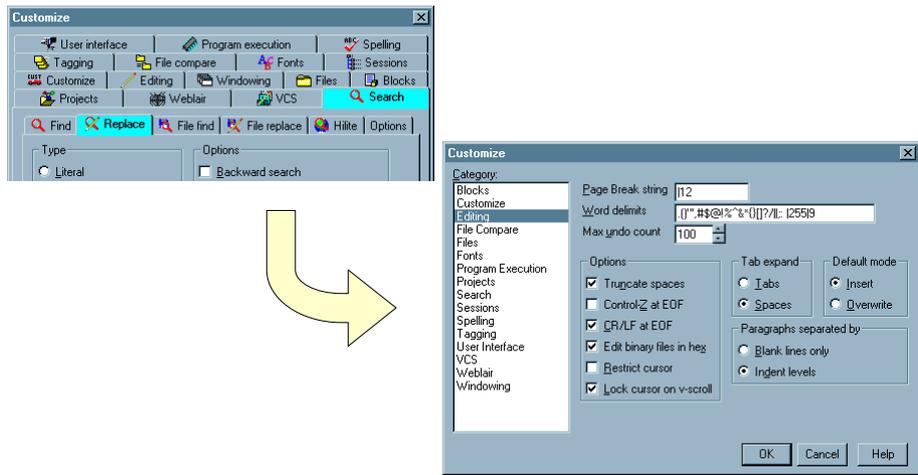
- Éviter les onglets sur plusieurs lignes : restructurer l'application !



MENUS ACYCLIQUES

Onglets : recommandations

Un menu à onglets trop nombreux peut généralement être restructuré efficacement en menu hiérarchique



MENUS : ORGANISATION DES ITEMS

Problème

Comment répartir les actions réalisables en menus cohérents

Recommandation

[Schneidermann, Plaisant 2005]

Se baser sur la sémantique de la tâche

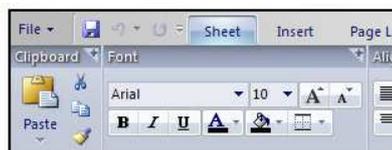
(Schneidermann, Plaisant 2005)

Menus orientés action vs. orientés objectifs

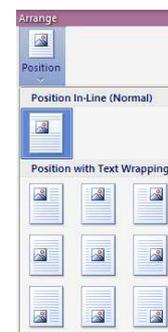
Microsoft Office



Microsoft Word 97



Microsoft Word dans Office 12

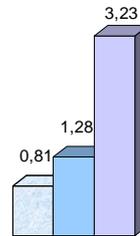
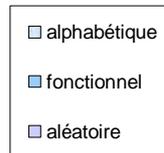


Apprenabilité : menus intuitifs et familiers, car leur organisation répond à ce que l'on veut faire

Flexibilité : cela ne limite-t-il pas la complexité des actions réalisables : non adapté à un expert ?

MENUS : ORDRE DE PRESENTATION DES ITEMS

Card (1982): menu éditeur de texte à 18 items



Somberg et Picardi (1983): menu à 5 items

- temps de sélection proportionnel à la position de l'item dans la liste
- temps de sélection plus rapide pour un item familier

Mitchell et Schneiderman (1988): menu sélection repas

- Meilleures performances avec un menu statique vs. dynamique

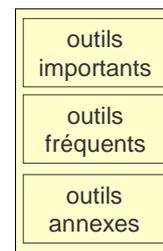
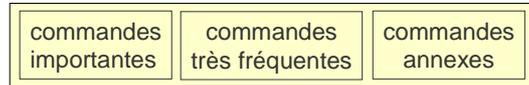
MENUS : ORDRE DE PRESENTATION DES ITEMS

Tri naturel pour les données séquentielles

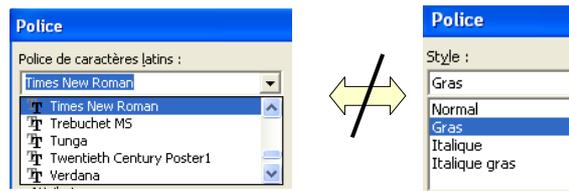
- Dates, nombres, prix, pagination ...

Ordonnement statique

- **Fonctionnel:** items les plus importants en premier
- **Fréquentiel:** Items les plus utilisés en premier



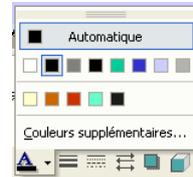
- **Non lié à la tâche :** ordre alphabétique des items



MENUS : ORDRE DE PRESENTATION DES ITEMS

Ordonnancement dynamique

- Derniers items utilisés en premier
- Fréquentiel adaptatif



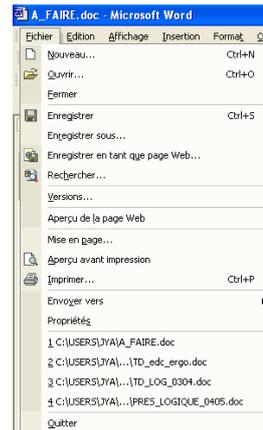
Menus partagés

Compromis des solutions précédentes

- 3-4 items les plus fréquents
- Derniers items sélectionnés
- Menu statique fonctionnel pour la suite

Rappel : principe des efforts commensurables

Commandes destructrices (non annulables) en fin de menu, avec séparation



MENUS : ORDRE DE PRESENTATION DES ITEMS



statique: cohérence positionnelle

alphabétique

nombreux items
pas de structure logique

structure logique:
tâche

fonctionnel

structure logique:
tâche

nombreux items
pas de structure logique
variabilité utilisateurs

fréquentiel

temps d'accès
pas de structure logique

structure logique:
tâche
variabilité utilisateurs

dynamique

adaptation utilisateurs

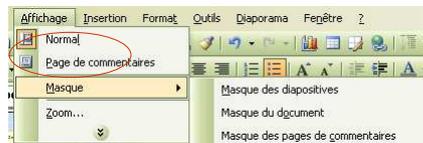
*manque de cohérence
positionnelle*

MENUS : SYNTHÈSE

Guidelines généraux

(Schneidermann, Plaisant 2005)

- Se baser sur la sémantique de la tâche pour organiser les menus...
- Grouper les menus d'une manière cohérente
- Préférer des menus larges aux menus profonds
- Un menu statique favorise l'apprenabilité vs. menu dynamique
- Un menu dynamique *peut* améliorer la rapidité d'interaction
- Utiliser des items comme noms pour les sous-menus
- Utiliser des noms d'items brefs (mots clés)



MS Powerpoint

- Autoriser les autres raccourcis
- Ne pas oublier l'aide (online ou non) sur l'utilisation des menus

POINTEUR : SOURIS

Affectation de commandes aux boutons

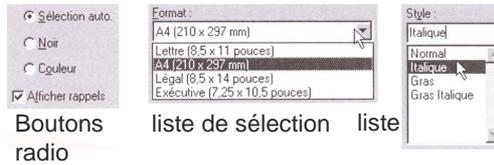
- **Cohérence** : le rôle des boutons souris doit être constant
- **Cohérence** : intégrer les rôles classiques de boutons
 - ✓ Bouton gauche : sélection
 - ✓ Bouton droit : affichage menu contextuel
- **Adaptation** : tout le monde n'a pas une souris à trois boutons
 - ✓ Pas de commande invocable uniquement par la souris
- **Double clic** : la commande associée à un double clic doit être cohérente avec celle associée au simple clic sur le même bouton
 - Exemple**: commande par défaut du menu contextuel sur un double clic droit
- Aucune fonction ne doit pouvoir être invocable que par double-clic



Autres dispositifs de pointage : cf. chapitre VIII

AUTRES OBJETS WIMP

Composants de sélection

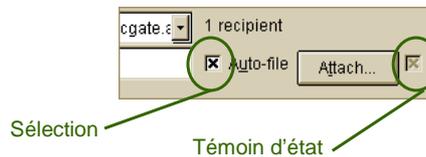


Nb de choix	[2,6]	[7,12]	> 12	Variable
Boutons				
Liste de sélection				
Liste				

Cohérence dans l'utilisation des objets WIMP

Utiliser toujours le même type d'objet pour le même usage.

Contre-exemple : WinCim



BIBLIOGRAPHIE

Travaux cités

- Camacho M.J., Steiner B.A., Berson B.L. (1990) Icons versus alphanumeric in pilot-vehicles interfaces. Actes *Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting*.
- Card S. (1982) User perceptual mechanisms in the search of computer command menus. Actes *ACM Human Factors in Computer Systems*, Washington DC. 190-196.
- Commarford, P.M., Lewis, J.R., Smither, J.A., Gentzler, M.D. (2008) A comparison of broad versus deep auditory menu structures. *Human Factors*, Vol. 50, 2008, pp. 77-89
- Faure G., Chappuis O., Beaudoin-Lafon M. (2010) Perception de la profondeur en gestion de fenêtres. Actes *IHM'2010*, Luxembourg. 149-152.
- Henderson D.A., Card S. (1986) Rooms: the use of multiple virtual workspaces to reduce space contention in a window-based GUI. *ACM Trans. Graph.*, 5(3):211-243
- Kandogan E., Shneiderman B. (1998) Using elastic windows for world-wide web browsing. Proc. *CHI '98*, 189-190.
- Kiger J. (1984) The depth / breadth trade-off in the design of menu-driven user interfaces. *International Journal of Man-Machine Studies*, 20, 1984. 201-213.
- Landauer T., Nachbar D. (1985) Selection from alphabetic and numeric menu trees using a touch screen : breadth, depth and width. *CHI'85*, ACM, New-York, NJ, 73-78.
- Le Bigot L., Caroux L., Ros C., Lacroix A., Botherel V. (2010) Combien d'options dans les messages vocaux ?, Actes *IHM'2010*, Luxembourg.



BIBLIOGRAPHIE

Travaux cités (2)

- Mitchell J., Schneidermann B. (1989) Dynamic versus static menus : an experimental comparison. *ACM SIGCHI Bulletin*, 20(4), 33-36.
- Somberg B., Picardi M. (1983) Locus of information familiarity effect in the search of computer menus. *Actes 37th Annual Meeting of the Human Factors Society*, San Monica, CA, 826_830.
- Q. Xu and G. Casiez (2010) Push-and-pull switching: window switching based on window overlapping. *Proc. CHI '10*, 1335–1338
- Wallace D., Anderson N., Shneiderman B. (1987) Time stress effect on two menu selection systems. *Actes 31th Annual Meeting of the Human Factors Society*, Santa Monica, CA. 727-731.
- Wolters, M., Georgila, K., Moore, J.D., Logie, R., MacPherson, S.E., Watson, M. Reducing working memory load in spoken dialogues. *Interacting with Computers*, Vol 21, 2009, pp. 267-287.