

Introduction

- 1970 ==> crise du logiciel car 75 % des logiciels livrés ne sont pas utilisés
 - Maintenabilité du logiciel : modifications des besoins
 - Fiabilité : erreurs d'exécutions
 - Coût : apprentissage, utilisation incomplète, maintenance, crédibilité
 - Utilisabilité : refus d'utilisation
 - 1979 : logiciels
 - Livrés et utilisé : 2 %
 - Jamais livrés : 25 %
 - Livrés mais jamais utilisés : 50 %

Introduction à l'IHM

- 1995 :
 - Plus d'1/3 des projets d'envergure de développement de logiciels sont annulés
 - En moyenne, un projet dure deux fois plus longtemps que prévu
 - Plus de $\frac{3}{4}$ des applications informatiques d'envergure présentent des défaillances opérationnelles et ne fonctionnent pas tel qu'prévu initialement

INTRODUCTION

Nombreux systèmes avec une interface mal conçue

- Forte demande d'amélioration pour :
 - ✓ Des systèmes critiques (sécurité)
 - ✓ Des systèmes industriels et commerciaux (productivité)
 - ✓ Des systèmes pour les loisirs ou la maison
 - ✓ Des outils collecticiels ou *groupware*
 - ✓ Améliorer l'accessibilité dans des situations dégradées
- IHM = de 50% à 80% du code des applications

EXEMPLE 1 : Catastrophe du mont saint-odile

Un A-320 s'écrase le 20 janvier 1992, faisant 87 morts.

il apparaît que la conception du cockpit de l'A320, aussi novatrice, aussi réfléchie, aussi certifiée fut-elle à l'époque, ne devait pas faire oublier à son concepteur qu'elle n'était pas exclusivement destinée à des pilotes "hors norme" mais également et surtout à des équipages standards pouvant être confrontés à une "**perte de conscience de la situation**".

Pour ceux-ci, c'est bien le concept même de certains aspects de **l'ergonomie qui peut être source d'erreurs**, en particulier l'ergonomie du bouton de commande du mode de descente et l'ergonomie du bouton rotateur de sélection de la valeur cible du taux de descente, leur utilisation erronée étant susceptible d'entraîner des conséquences catastrophiques pour la poursuite du vol.

Si Bernard ZIEGLER avait sollicité les **retours d'expériences**, il aurait pu prendre connaissance et conscience des problèmes pouvant se poser sur ce point. (<http://www.eurocockpit.com/archives/indiv/E007561.php>)

EXEMPLE 2 : Le bouton à 300 millions de dollars

- Le problème : formulaire qui apparaît en début de processus qui consiste en 5 éléments : 2 champs : *Email* et *Mot de passe* ; 2 boutons : *Se connecter* et *S'inscrire* ; 1 lien : *Mot de passe oublié*
- les nouveaux arrivants étaient réticents quant à l'idée d'avoir à s'inscrire avant de faire quoique ce soit
- certains nouveaux arrivants ne savaient pas si ils étaient déjà venus auparavant et tentaient de se connecter avec leur adresse mail
- même les habitués avaient du mal à se souvenir de leurs informations
- La solution s'est avérée être particulièrement simple (du moins, dans son application) : le bouton "S'inscrire" a été remplacé par un bouton "Continuer" suivi d'un message.
- Vous n'avez pas besoin de créer un compte pour faire des achats sur notre site. Cliquez simplement sur "Continuer" pour accéder au paiement. Pour accélérer vos achats futurs, vous pouvez créer un compte pendant le processus de paiement.
- (http://www.uie.com/articles/three_hund_million_button)

EXEMPLE 3 : Catastrophe ferroviaire

Exemple 2 – catastrophe ferroviaire :

- *Si événement 1 :*
 - *Faire ceci*
 - *Faire cela*
 - *Si événement 2 :*
 - *Faire ceci*
 - *Faire cela*
 - *Dans tous les cas : Faire ça*
- ==> 200 morts

Introduction à l'IHM

- Construire une interface n'est pas dessiner des fenêtres et des boutons
- Conception d'IHM différente de conception graphique
- Esthétique de l'interface ne conduit pas à la réussite de l'interface
- Attention à l'effet tunnel
- Utilité n'implique pas Utilisabilité

Introduction à l'IHM

- Une solution : le génie logiciel
 - Approche à objet
 - Composants réutilisables
 - Méthodes formelles de conception
 - Cycles de vie en cascade
 - Cycles de vie en spirale
- Constat : processus rigoureux de transformation des besoins en un système ==> peu de place à l'utilisateur

Introduction à l'IHM

- Aujourd'hui encore :
 - Augmentation de la capacités de machines
 - Forte augmentation des fonctionnalités promises
 - Très forte augmentation des informations à traiter
 - Les capacités humaines ne changent pas...
==> limites des capacités de perception et d'action
- Un extraterrestre voit une IHM classique :
comment imagine-t-il un homme ?
 - Cyclope muet avec une main droite à trois doigts et une main gauche à 100 doigts

Introduction à l'IHM

- Passer d'une vision du progrès centrée sur le développement des capacités technologiques : *Science finds, industry applies, man conforms* ; à une démarche de conception, de mise en oeuvre et d'évaluation des systèmes interactifs centrées sur l'utilisateur : *People propose, science studies, technology conforms.*
- Informatiser au lieu d'automatiser
- Créer des objets qui nous rendent meilleurs : *things that make us smart*

Introduction à l'IHM

- L'interface est une représentation permettant l'échange d'informations entre l'utilisateur de l'ordinateur via un écran (donc des fenêtres, des icônes, des menus,...), une souris, un clavier, un micro, un gant,...
- Il faut se centrer sur l'utilisateur plutôt que sur le système depuis l'analyse et la conception du projet jusqu'à son évaluation.
- IHM = Étude de la conception des systèmes informatiques
 - Qui permettent à leurs utilisateurs d'effectuer leurs activités
 - De façon productive et fiable

Introduction à l'IHM

- Pluridisciplinarité :
 - Informatique (infrastructure de communication, logiciels, ...) :
 - Architecture
 - Réseaux
 - Analyse de données
 - Intelligence artificielle
 - Méthodes de conception
 - Autres domaines :
 - Domaine d'application : spécification des besoins, des contraintes
 - Ergonomie : Modèle des tâches, profil utilisateurs, Evaluation
 - Psychologie : Interaction, dialogue, perception, raisonnement
 - Sociologie, droit : Transformation des modes de travail, de vie, droits , libertés, devoirs, éthique
 - Mathématiques, Facteurs humains, linguistique, ...

Définitions

- Un système interactif est un système dont le fonctionnement dépend d'informations fournies par un environnement externe qu'il ne contrôle pas.
- Un système interactif est un système ouvert par opposition aux systèmes fermés ou autonomes dont le fonctionnement peut être entièrement décrit par des algorithmes

Définitions

- L'interface est l'ensemble des dispositifs matériels et logiciels qui permettent à un utilisateur de commander, contrôler, superviser un système interactif
- Ce n'est pas seulement l'interface qui compte mais l'interaction :
 - La séquence d'actions nécessaires pour accomplir une tâche
 - L'adéquation entre le système et le contexte dans lequel il est utilisé

Définitions

- L'interaction homme machine est une discipline consacrée à la conception, la mise en oeuvre et l'évaluation de systèmes informatiques interactifs destinés à des utilisateurs humains ainsi qu'à l'étude des principaux phénomènes qui les entourent. On parle parfois d'interaction personne-système.
- Les entrées fournies dépendent des sorties produites. Et inversement.

Définitions

- Les deux parties du système interactif sont donc :
 - L'interface utilisateur
 - Le noyau fonctionnel
- Système interactif de qualité : conception globale du système en prenant en compte
 - Les caractéristiques de l'utilisateur
 - Les contraintes techniques du noyau fonctionnel

Historique

- Evolution :
 - Avant (1950 – 1980) :
 - Utilisateurs : informaticiens, ingénieurs
 - Traitement en lot
 - Ordinateur réservé à une clientèle élitiste
 - Utilisateurs esclaves du système
 - Après (1980 – Aujourd'hui)
 - Utilisateurs : novices en informatique
 - Systèmes hautement interactifs
 - Ordinateur partout
 - Utilisateurs maîtres du système

Historique

- 4 étapes dans l'évolution de l'informatique :
 - 1950-1970 : les machines se bornent à calculer des fonctions
 - Jusqu'en 1980 : elles gèrent les données des entreprises (conservation des informations dans des fichiers et des bases de données)
 - Jusqu'en 1990 : elles deviennent interactives en présentant des interfaces utilisateurs et en créant des boucles d'interaction.
 - Jusqu'à aujourd'hui : apparition des réseaux (interaction entre humain à travers les machines)

Historique

- Vannevar Bush – 1945
 - Memory Expendor (Memex) :
 - Instrument de mémoire externe (mots clés, références, indexation, liens, annotation)
 - Système hypertexte basé sur microfilms
- Licklider – 1960
 - Idée de symbiose entre l'homme et la machine
 - CT : développer des E/S, système temps réel, gestion stockage et RI dans une grande masse de données
 - MT : reco caractères, parole et forme
 - LT : TALN, compréhension parole, communication tactile...

Historique

- Ivan Sutherland – 1963
 - Sketchpad : un outil de dessin interactif avec stylo optique, des fonctions de copier/coller, des icônes, un zoom (1:2000)
 - Pionnier au niveau des structures logicielles associées (Thèse MIT)
- Ted Nelson – 1965
 - Xanadu – invente les termes hypertext et hypermedia
- Douglas Engelbart – 1968
 - La première souris !

Historique

- Alan Kay – 1969
 - Un des fondateurs du PARC
 - Concept de Personal Computer
 - Père de la programmation objet (smalltalk)
 - Inventeur de l'ordinateur portable (dynabook au Xerox PARC)
- Nicholas Negroponte – 1970
 - MIT machine architecture & AI group
 - Apparition des grands écrans muraux, de la vidéo, des interfaces intelligentes, reco parole, interfaces multimodales, hypermédia
- Xerox PARC :
 - Centre de recherche « historique » fondé en 1970
 - Photocopie, bureautique, ..

Historique

- Alto computer - 1973 :
 - Prototype de la station de travail moderne
 - Fenêtre, ascenseurs, menus, souris, édition de texte
- Bravo – 1974
 - Éditeur de texte WYSIWYG
- Altair 8800 – 1975
 - Un micro-ordinateur pour moins de 400 \$

Historique

- Xerox Star – 1981
 - Premier modèle commercial de station de travail
 - Environnement graphique évolué (WYSIWYG)
 - Orienté professionnel, trop cher (16500\$)
 - Trop différent
 - Cible marketing mal évalué (pas de tableur)
 - Architecture fermée

Échec commercial mais influence certaine sur les systèmes actuels

Historique

- Apple Lisa – 1983
 - Inspiré du Xerox Star
 - Plutôt un ordinateur personnel
 - Trop cher

Échec commercial
- Macintosh – 1984
 - Agressivité commerciale : 2500 \$
 - Finder McPaint, McWrite, boîte à outil, imprimante laser, excellente interface guidelines
 - Succès commercial sans précédent

Historique

- Microsoft Windows
 - IBM PC AT 1984 (processeur à 6MHz)
 - Windows 1.01 – 1987
 - Windows 2.03 – 1988
 - Windows 3.1 – 1992
- Microsoft Windows / Mac OS
 - Steeve Jobs vs. Bill Gate

Historique

- X Windows System (MIT) – 1985
 - Projet Athena (IBM)
 - Équivalent pour « station de travail »
 - Multi-plateformes : indépendant du logiciel et du matériel
 - En réseau (architecture client/serveur)
- World Wide Web (CERN) – 1990
 - Modèle d'hypertexte en réseau
 - Devient hypermédia et grand public avec Mosaic
 - Article refusé à la conférence ACM Interact !!!

Les styles d'interaction

- Relation directe vs. Interaction située
- Ensemble des méthodes, techniques et règles d'interaction employées dans un système.
- 3 catégories :
 - Systèmes conversationnels
 - Navigation (hypertexte)
 - Manipulation directe

Les styles d'interaction

- Systèmes conversationnels
 - Inspiré par la conversation entre humain
 - Commandes fournies en tapant un texte au clavier
 - Feed-back pour voir ce qui est tapé
 - Commande exécutée lors de sa validation
 - Commande interprétée et transformée en opération sur le objets internes du système
 - Le système fournit une réponse : résultat ou message d'erreur
 - Nouvelle commande...etc.

Les styles d'interaction

- Systèmes conversationnels
 - Exemple : shells de commandes Unix
 - Inconvénient :
 - apprentissage obligatoire du langage de commande
 - Réponses système parfois difficiles à interpréter
 - Distance d'exécution et d'évaluation importantes
 - Séquencement strict entre actions utilisateur et réponses système ==> difficile de mener plusieurs tâches en même temps.
 - Avantages :
 - Efficace pour les utilisateurs experts
 - Extension du langage par ses propres commandes

Les styles d'interaction

- Systèmes conversationnels : extensions
 - menus
 - Rendre le langage de commande explicite
 - Menus hiérarchiques : grand nombre de commande au prix de commande de navigation dans les menus
 - Inconvénient : syntaxe disponible très primitive
 - Formulaires
 - Remplissage des champs
 - La validation du formulaire ==> exécution d'une commande
 - Beaucoup d'applications de gestion, de réservation...

Les styles d'interaction

- Navigation (hypertexte)
 - Navigation dans un ensemble de noeuds, reliés entre eux par un ensemble de liens
 - Quelques primitives supplémentaires peuvent exister :
 - Navigation avant et arrière dans les noeuds
 - Navigation directe vers un noeud

Les styles d'interaction

- Manipulation directe
 - Beb Shneiderman (1983)
 - Présentation à l'écran comparable à la forme imprimée
 - Modification d'un document en agissant directement dessus
 - S'affranchir d'une syntaxe complexe
 - 4 principes :
 - Affichage permanent des objets d'intérêt
 - Action directe via un dispositif de désignation
 - Actions incrémentales et réversibles avec effet immédiatement visible
 - Structuration de l'interface en coupe pour faciliter l'apprentissage

Les styles d'interaction

- La manipulation directe
 - Développement de métaphores
 - Opérations :
 - Rapides, incrémentales, réversibles
 - Dont les effets sur les objets doivent apparaître instantannément
 - Apprentissage progressif
 - Traitement de tâches non prédéfinies (en particulier les tâches créatives)
 - Combiné avec le multifenêtrage : plusieurs tâches
 - Transférer des données entre applications

Les styles d'interaction

- La manipulation directe
 - Édition de documents : présenter un document à l'écran sous la forme la plus proche possible de sa forme imprimée.
 - Interaction iconique : représentation graphique d'un objet ou d'un concept
 - Par un icône aisément reconnaissable, mémorisables et différenciables les uns des autres
 - Effectuer des commandes par manipulation directe des icônes

Les styles d'interaction

- WYSIWIG : contrôle à l'utilisateur
- WIMPS : Windows, Icons, Menus, Pointers
- Métaphore :
 - Transférer sur un nouveau contexte une perception existante (ou supposée) chez l'utilisateur, et ce tant au niveau des objets que des opérations ou des règles de manipulation
 - La métaphore du bureau
 - Autre : tableau de bord, navigation, feuille de calcul

Les styles d'interaction

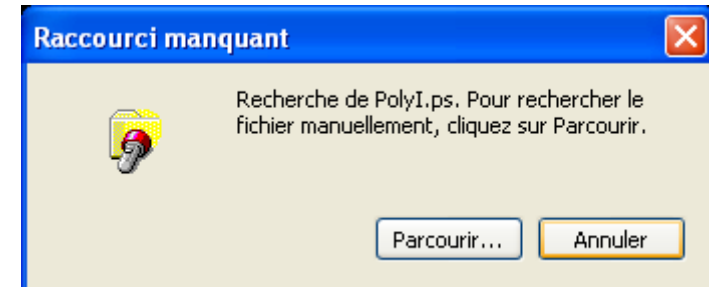
- Interaction par reconnaissance de traces
 - Reconnaissance des mouvements d'un périphériques grâce à un vocabulaire gestuel prédéfini
 - Le geste définit la commande voire certains de ses paramètres
- Autres styles :
 - Réalité virtuelle ou augmentée
 - Interaction multimodale
 - Collecticiel
 - Mobilité, Ubiquité

QUALITE D'UN LOGICIEL : APPRENABILITE

Observabilité : exemple

Gestion de l'attente en cas de temps de réponse importants :
informer l'utilisateur de l'avancement du travail

Temps d'attente prévu	Affichage
2 à 6 secondes	icône d'attente (sablier, horloge...)
6 à 30 secondes	Message avec marque d'avancement (% réalisé, temps d'attente)
> 30 secondes	Idem avec en outre un détail des actions en cours de réalisation



QUALITE D'UN LOGICIEL : APPRENABILITE

- **Signification des codes et consistance** — Tout code (texte, icône) utilisé dans l'interface doit avoir une signification parlante et constante quel que soit le contexte d'application

contre-exemple Linux File Manager



contre-exemple commandes Unix

`mv`

« *move* »

⑤ historiquement, sert aussi au renommage...

`pr`

« *print* »

⑤ formate le fichier mais ne l'imprime pas!

`lpr`

« *line print spooler* »

⑤ imprime

contre-exemple applications Windows

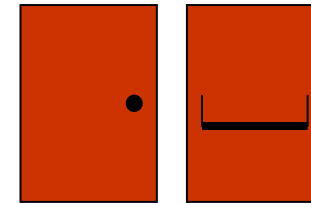
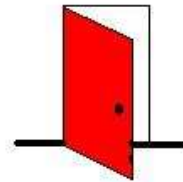


QUALITE D'UN LOGICIEL : APPRENABILITE

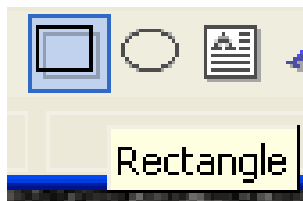
- **Familiarité** — similarité de l'interaction avec le monde réel ou avec l'utilisation d'autres systèmes existants.

⑤ métaphores : machine à écrire pour les éditeurs de texte

⑤ affordance (icônes)



- **Généricité** — facilité de généralisation d'expériences particulières avec le système à d'autres fonctionnalités ou d'autres logiciels : renforce le sentiment de consistance



DIVERSITE D'UTILISATEURS: NIVEAU D'EXPERTISE

Exemple Library of Congress (Marchinini et al., 1993)

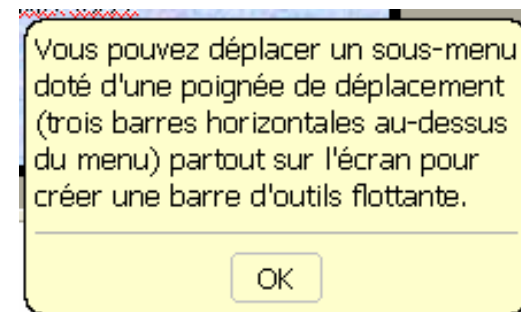
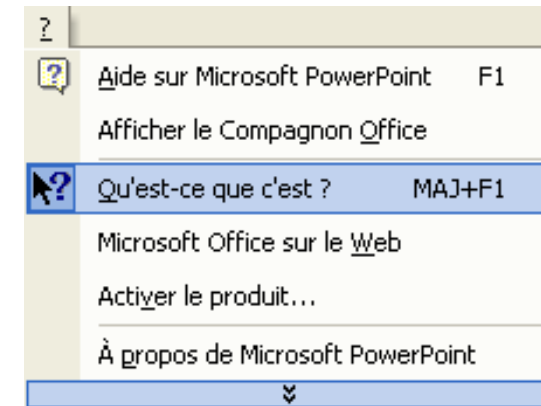


- **Novice et primo-utilisateur** — *anxieux, à rassurer pour faciliter l'apprentissage et éviter les rejets*

- Limiter le nombre d'actions, de concepts
- Feedback d'information
- Messages d'erreur informatifs
- Manuel d'utilisation intuitif (\neq man !), tutoriel
- Aide contextuelle

- **Utilisateur occasionnel** — *connaissance globale du système mais difficulté à se rappeler la position des différentes fonctionnalités*

- Consistance de l'interface
- Prévention des erreurs (utilisateur - explorateur)
- Aide en ligne

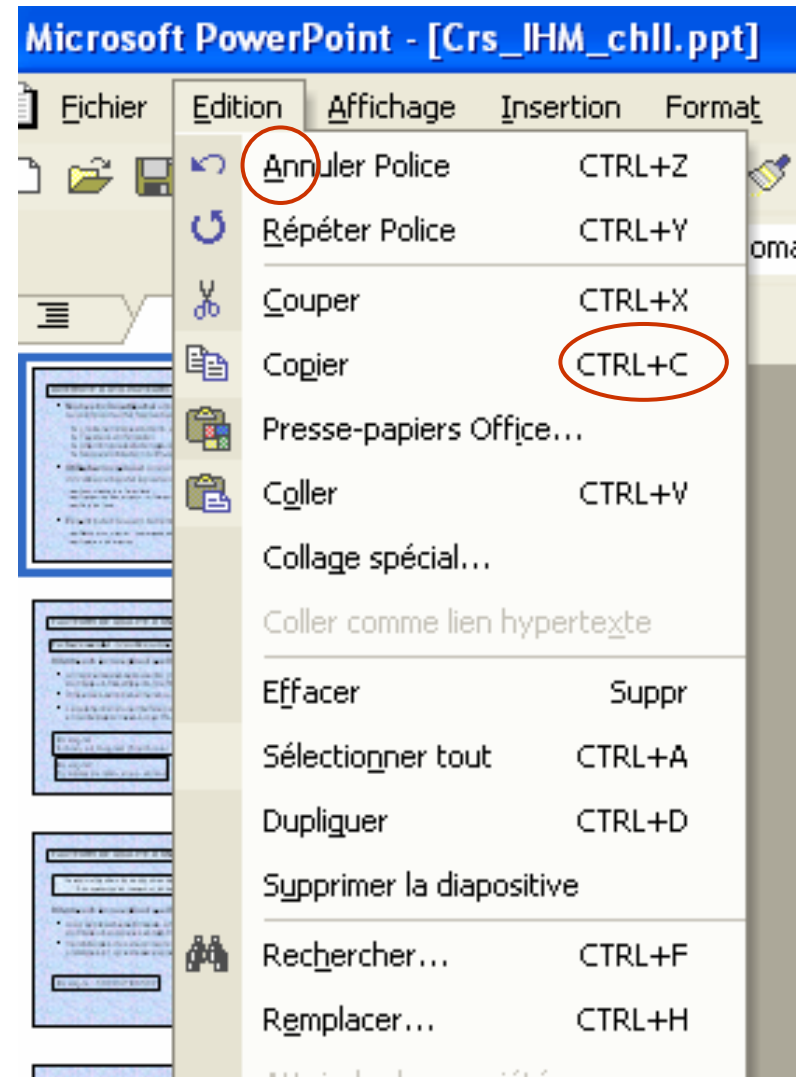


DIVERSITE D'UTILISATEURS: NIVEAU D'EXPERTISE

- **Expert** — *excellente connaissance du domaine de la tâche, du système et de son interface: recherche avant tout l'efficacité et la rapidité*
 - Raccourcis clavier
 - Commande en ligne
 - Création de macros



Logiciel à niveaux d'usages multiples: conception multi-niveaux



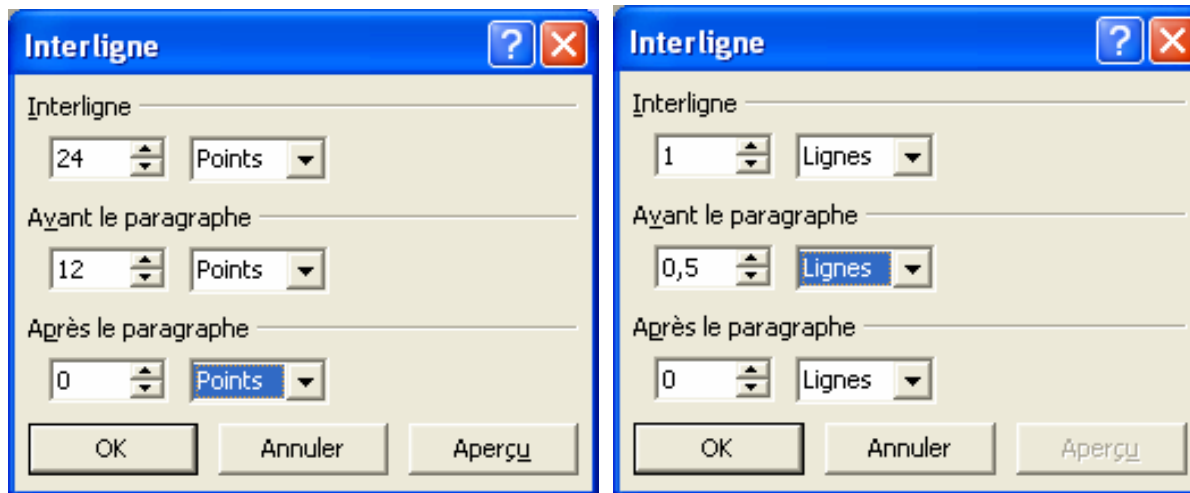
QUALITE D'UN LOGICIEL : FLEXIBILITE

▪ Initiative du dialogue: contrôle utilisateur

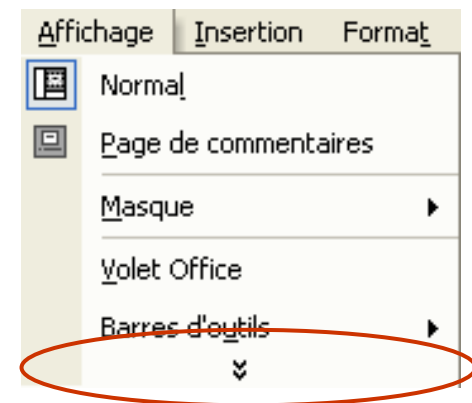
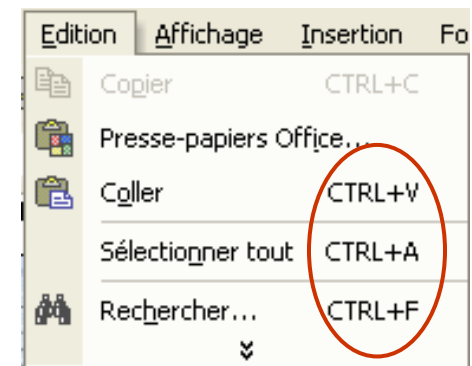
- ✓ système préemptif ou non
- ✓ transfert du contrôle entre l'utilisateur et le système

▪ Adaptation

- ✓ **adaptabilité** — paramétrisation par l'utilisateur
- ✓ **adaptativité** — modification initiée par le système



Exemple: substitivité des données



QUALITE DU LOGICIEL : FLEXIBILITE

Plusieurs styles d'interaction envisageable pour une tâche donnée

- Langage de commande
- Langages de requête et questions / réponses
- Menus
- **Manipulation directe: interfaces WIMP**
- Formulaire de saisie
- Langage naturel (écrit, parole)
- Interfaces *multitouch*, réalité augmentée...

**Interfaces
post-WIMP**

EXEMPLE: STYLES D'INTERACTION



Langages de commande

complexité
flexibilité
richesse d'expression

complexité
apprentissage
erreurs

Sélection de menus

structuration
apprentissage aisé
gestion erreurs

lenteur
masquage info
peu flexible

**Manipulation directe
(WIMP)**

visuel
apprentissage aisé
rétention apprentissage
flexibilité
WYSIWYG

lenteur (relative)
pointage
ambiguïté icônes
coûteux en espace

Formulaires

saisie données
apprentissage aisé
prévention erreurs

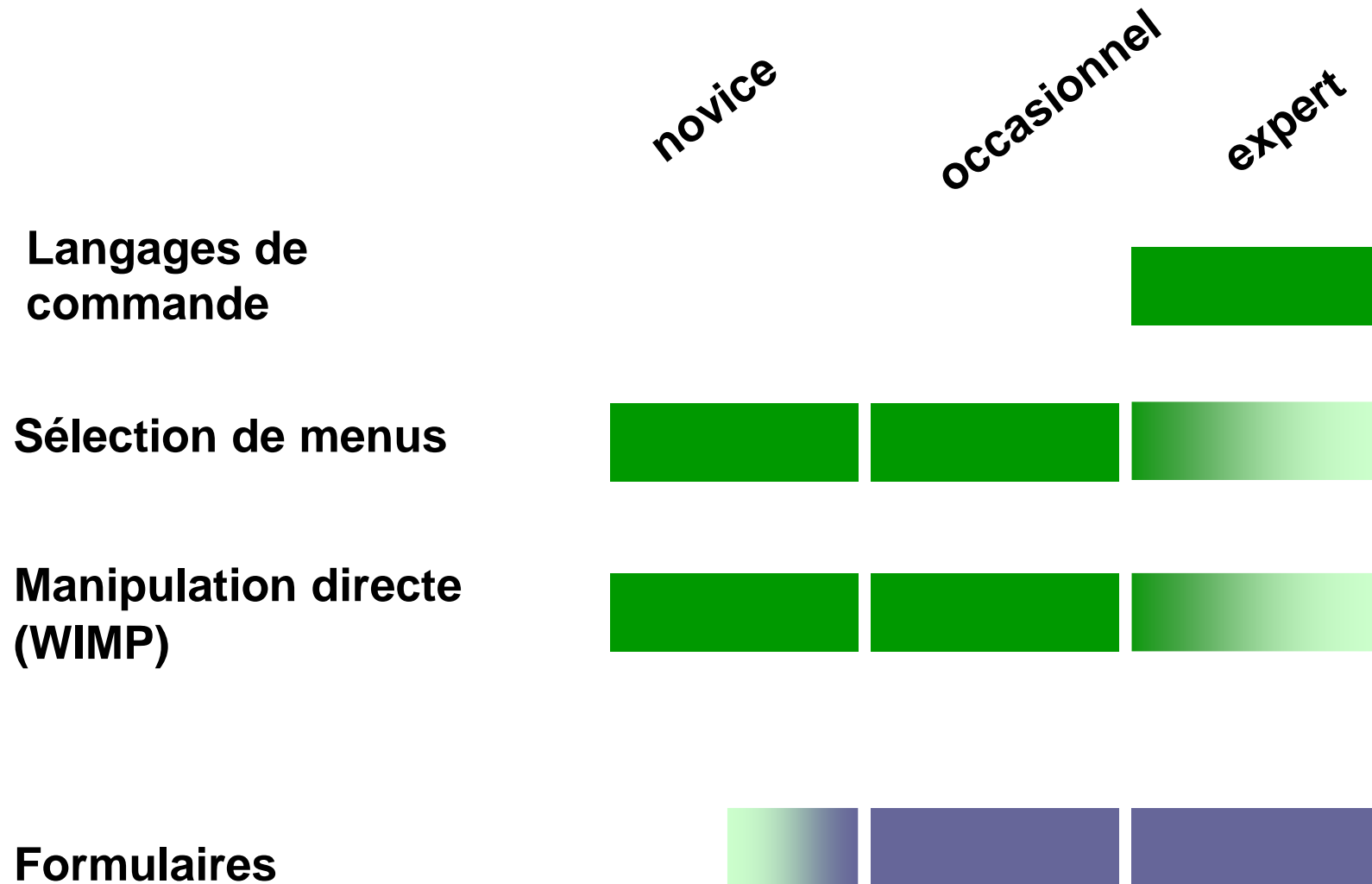
usage spécifique

Langage naturel

naturalité

imprécision
ambiguïté

STYLES D'INTERACTION ET NIVEAU D'EXPERTISE



QUALITE D'UN LOGICIEL : ROBUSTESSE

■ Prévention des erreurs

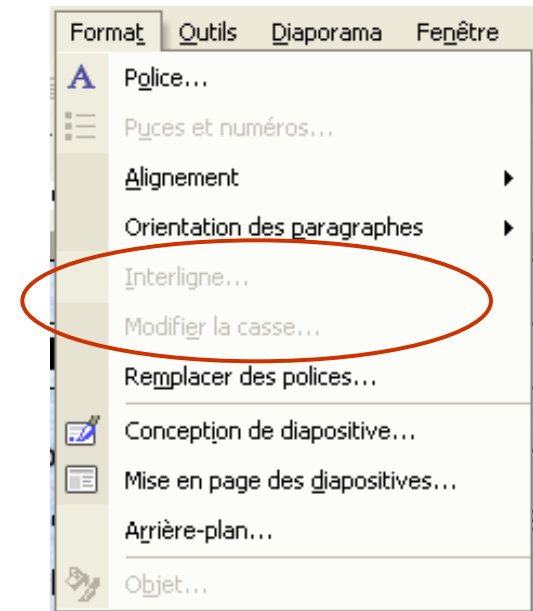
- ⑤ Limiter la charge cognitive de l'utilisateur
- ⑤ Principe des efforts commensurables — Plus une action peut avoir des conséquences graves, moins sa réalisation doit être transparente



■ Prévention des erreurs : guidage

Guider l'utilisateur (sans limiter sa liberté d'action) pour lui éviter des erreurs

- ✓ menus avec option non sélectionnables grisées
- ✓ listes dans les formulaires
- ✓ ...



QUALITE D'UN LOGICIEL : GUIDAGE ET ROBUSTESSE

Exemple de guidage : formulaires de saisie

- Indiquer les champs optionnels et obligatoires
- Toujours préciser le format d'une saisie
- Dire autant que possible quelles valeurs sont attendues

The image shows a screenshot of the Subway website's restaurant locator interface. At the top, a green banner features the Subway logo and the text "15098 Restaurants In 74 Countries!". Below this are two buttons: "Find A Restaurant" and "Home". The main content area is titled "SUBWAY World Wide Restaurant Locator" and includes a globe icon. A form on the right contains the following fields: "City:" with "Montreal" entered; "State/ Province:" with "Quebec" entered; "Postal Code/ Zip Code:" with an empty field; and "Select Country:" with "CANADA" selected in a dropdown menu. A "Find Me a SUBWAY®" button is at the bottom of the form. A red circle highlights the "State/ Province:" field, and a red line connects it to the text "PQ Province du Québec" below. Another red circle highlights the instruction text "Complete the form on the right, then press the 'Find Me A SUBWAY®' button to see the locations nearest you.".

Complete the form on the right, then press the "Find Me A SUBWAY®" button to see the locations nearest you.

PQ
Province du Québec

exemple extrait du cours d'A. Giboin (ESSI)

METHOLOGIE : REGLES DE CONCEPTION

Principes ergonomiques

- ✓ règles générales indépendante de la technologie mais inspirées par de la psychologie cognitive ou des sciences sociales
- ✓ règles de haut niveau
- ✓ recommandations de faible autorité (peu contraignantes)

Recommandations ou directives (*guidelines*)

- ✓ règles de conception encore assez générales mais plus liées à la technologie. Peuvent concerner des éléments précis de l'IHM
- ✓ recommandations d'autorité modérée

Standards

- ✓ règles de conception technologiques très spécifiques
- ✓ recommandations de portée limitée mais de forte autorité (contraintes explicites si on désire suivre la norme)

METHOLOGIE : REGLES DE CONCEPTION

Mise en garde

- ✓ Les directives et autres principes ergonomiques ne constituent pas des vérités absolues : confronter à la réalité du problème
- ✓ Certaines directives peuvent paraître contradictoire entre elles : bien comprendre leur background et leur champ d'application

Principe de précaution

- ✓ Les principes et autres directives sont avant tout des sources d'information issues d'expériences à prendre en considération ... en en comprenant l'esprit.
- ✓ Seules certaines directives de forte autorité doivent être respectées à la lettre (norme ou respecter, standard imposé)
- ✓ Le recours à l'évaluation reste essentiel

Principes de Norman

[Norman, 1998]

- I. *Use both knowledge in the world and knowledge in the head*
- II. *Simplify the structure of the task*
- III. *Make things visible*
- IV. *Get the mappings right*
- V. *Exploit the power of constraints*
- VI. *Design for error*
- VII. *When all else false, standardize*

Critères ergonomiques de Bastien et Scapin (1993)

(<http://www.ergoweb.ca/criteres.html>)

- ✓ Guidage
- ✓ Charge de travail
- ✓ Contrôle utilisateur explicite
- ✓ Flexibilité (⇒ *adaptabilité*)
- ✓ Gestion des erreurs
- ✓ Homogénéité (⇒ *cohérence*)
- ✓ Signifiante des Codes et Dénominations
- ✓ Compatibilité (⇒ *familiarité*)

Norme AFNOR Z67-133-1

DIRECTIVES (*GUIDELINES*)

Directives de recommandations générales

Synthèses de recommandations générales sur toutes plateformes

- ✓ Smith & Mosier (1986)
- ✓ Brown (1988)
- ✓ Mayhew (1992)
- ✓ Vanderdonkt J. (1995)

		ENTRÉE DE DONNÉES
		Formats des
données	1.4	<i>Délimiter les champs</i>
<i>d'entrée de données</i>		
Afin de délimiter clairement chaque champ de données, afficher des caractères spéciaux ou autres formes de mise en évidence.		
EXEMPLE : Un trait de soulignement peut être utilisé à cette fin, voire un trait discontinu permettant d'indiquer le nombre de symboles requis à l'entrée tel que :		
(bon)	Entrer votre code :	_____
(mauvais)	Entrer votre code :	
EXEMPLE : [Voir la copie d'écran à la fin de cette section]		
COMMENTAIRE : Une telle incitation permet de réduire les erreurs lors de la saisie de données par l'utilisateur		
RÉFÉRENCE : BB 2.2.1; EG 6.3, 6.3.1; MS 5.15.4.3.4; PR 4.8.1; Savage, Habinek et Blackstad, 1982.		

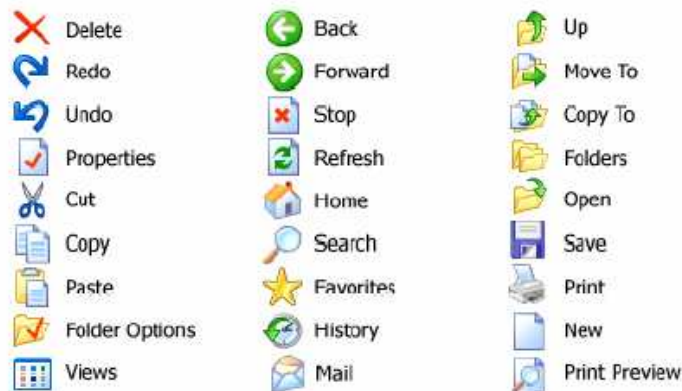
DIRECTIVES (GUIDELINES)

Guidelines spécifiques à une plate forme ou un GUI

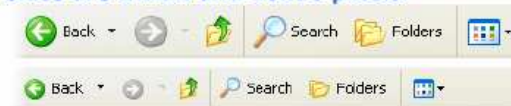
Recommandations (souvent) plus concrètes permettant de favoriser, entre autres, la standardisation entres applications

- ✓ *Apple's Human Interface Guidelines*
- ✓ *Microsoft Windows XP Visual Guidelines (id. Vista)*
- ✓ *IBM Common User Access Advanced Interface Design Guide*
- ✓ *OSF/Motif Style Guide*
- ✓ *Java Look and Feel design Guidelines*

Common Toolbar Icons:



If you are creating icons for a toolbar, the Windows standard sizes are 24x24 and 16x16 pixels.



Icon Color Depth Support

Windows XP supports 32-bit icons which are 24-bit images with an 8-bit alpha channel. This allows icons to display with smooth edges that appear to blend into any background.

Each Windows XP icon should contain these 3 color depths to support various monitor display settings:

- 24-bit with 8-bit alpha (32-bit)
- 8-bit (256 colors) with 1-bit transparency
- 4-bit (16 colors) with 1-bit transparency



Normes ISO (TC 159 – SC4 Ergonomie IHMs) (Blanchard, 1997)

- ✓ ISO 9241 *Ergonomic Requirements for Office Work with Visual Display Terminals (VDTs) — Exigences ergonomiques pour travail de bureau avec terminaux à écrans de visualisation (TEV)*
 - ⑤ parties 1 à 9 : généralités et dispositifs matériels
 - ⑤ parties 10 à 17 consacré au génie logiciel
- ✓ ISO 14915 *Ergonomie des logiciels pour les interfaces utilisateur multimédias*

Normes AFNOR

- ✓ Z67 -110 *Ergonomie et conception du DHM. 1988.*
- ✓ Z67-133-1. *Evaluation des produits logiciels (Partie 1: définition des critères ergonomiques de conception et d'évaluation des interfaces utilisateurs. 1991*

DESIGN GENERAL DE L'AFFICHAGE

Affichage

Problème complexe associant de multiples éléments (couleurs, disposition du texte, densité des données, placement des boutons, rédaction des messages

→ nombreuses directives (162 chez Smith et Mosier)

Polices de caractères

Mayhew (1992)

- Les lettres droites sans empattement facilitent la lecture des éléments textuels isolés (menus) : Arial, Helvetica, Verdana
- Les lettres sérifiées, avec empattement (Times New Roman) créent une ligne virtuelle horizontale qui facilite la lecture des textes long
- Éviter sauf cas particulier (mise en évidence d'un élément) les polices en italique. Éviter à tout prix une inclinaison supérieure à 45°

FORMATS D’AFFICHAGE

Directives de Smith & Mosier: exemple sur les formats d’affichage

- Justifier à gauche les listes de données alphabétiques
- Justifier à droite les entiers
- Aligner les valeurs décimales avec la virgule
- Éviter les zéros non significatifs (sauf conventions contraires)
- Découper les nombres par groupes de 3 à 4 chiffres

164.835		164.835
34.65		34.65
1.658	plus grand	1.658
3573.45	nombre?	3573.45
34.965		34.965
456.492		456.492
1926336844.90 €	quelle valeur ?	1 926 336 844.90 €

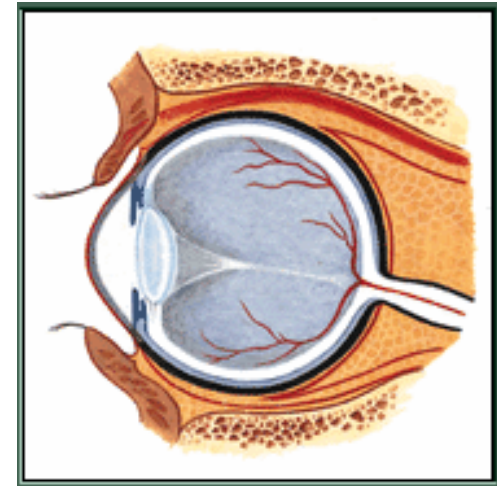
VISION : CONTRAINTES PHYSIOLOGIQUES

Perception temporelle

- Temps de réaction: 200ms pour initier l'observation
- Stimuli séparés de moins de 100ms non perçus

Acuité visuelle (sans pb de vision)

- ligne détectable à partir de 0,5" d'arc
- espace entre lignes détectable à partir de 30" à 1'



Recommandations

- Ne pas utiliser d'affichage avec modifications de cycle inférieur à 1/10° secondes
- Ne pas souligner les textes

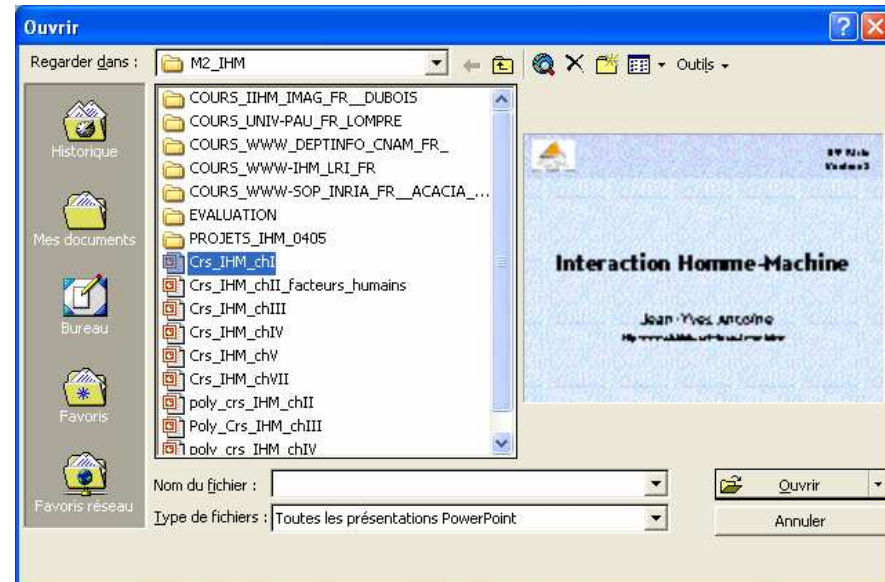
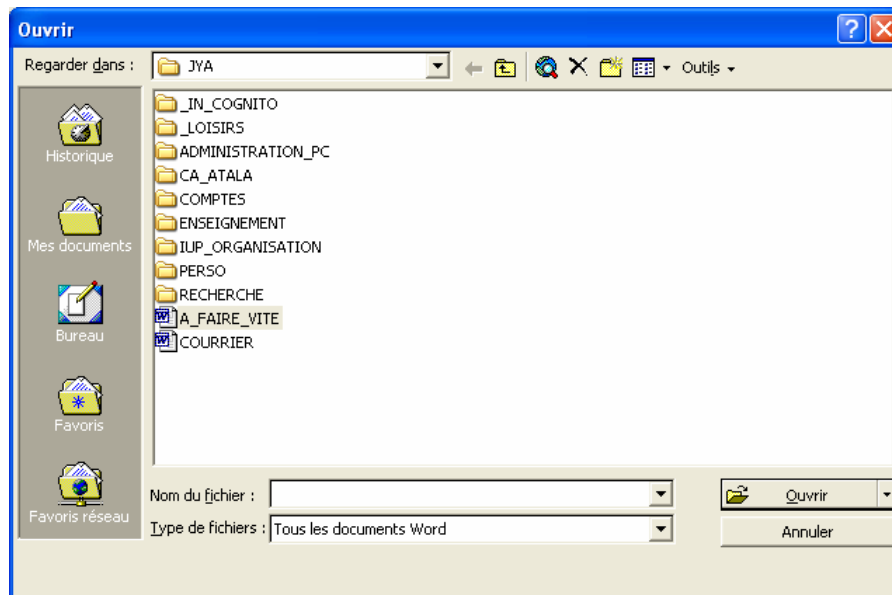
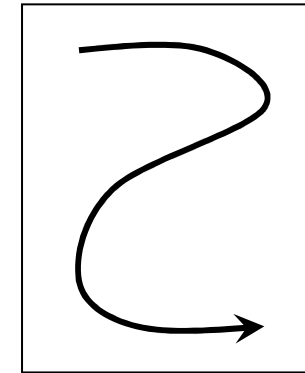
**ceci est un texte en gras
pour marquer l'accent**

ceci est un texte souligné
pour marquer l'accent

VISION : CONSTRAINTES PHYSIOLOGIQUES

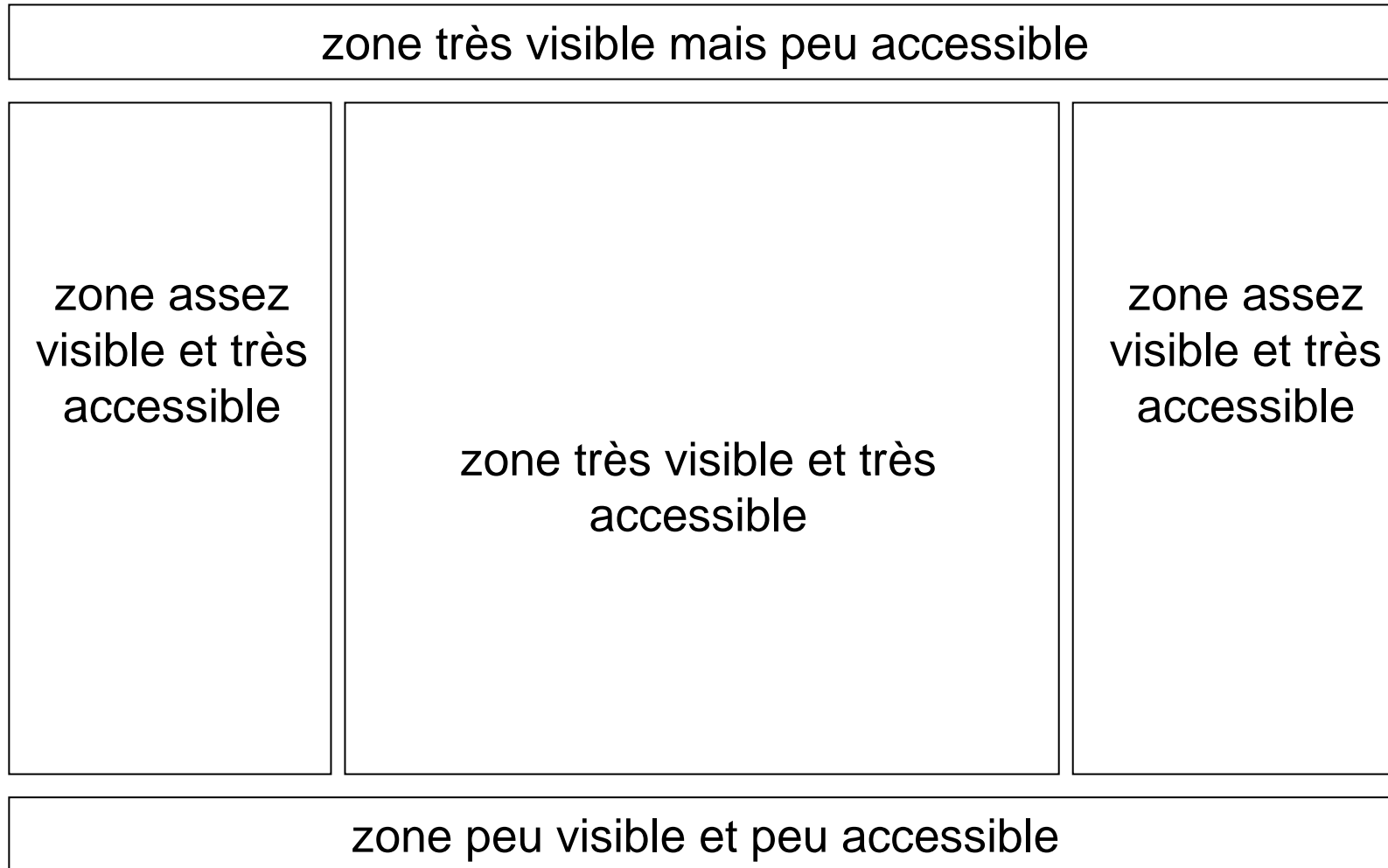
PARCOURS VISUEL D'UNE IMAGE

- **Exploration** : parcours en Z (*culture occidentale*)
- **Image connue** : recherche sélective à des positions qui lui semblent pertinentes
 - ↳ cohérence au sein d'une application



VISION ET ORGANISATION DE L'INTERFACE

ZONES DE VISIBILITE ET D'ACCESSIBILITE

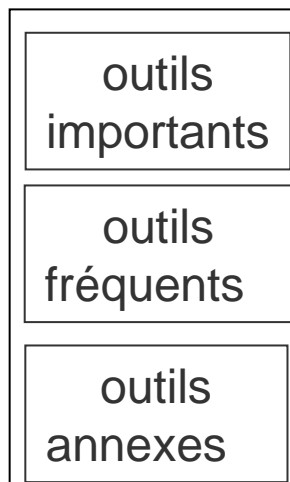


VISION ET ORGANISATION DE L'INTERFACE

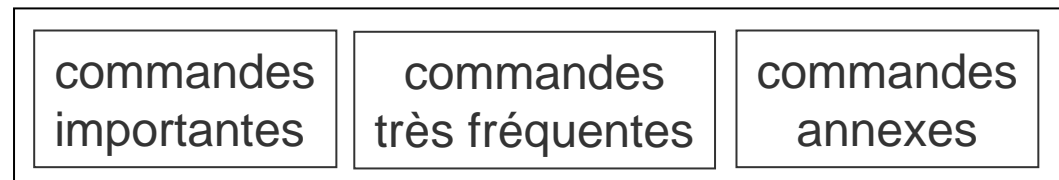
RECOMMANDATIONS (Culture occidentale)

- Titres en haut à gauche
- Zone de travail au milieu de l'écran / fenêtre
- Organisation des zones de manipulation en fonction du sens de lecture (*gauche-droite*) et en fonction de la fréquence d'utilisation

palettes d'outils



barre de menu



VISION ET ORGANISATION DE L'INTERFACE

Exemples

Zone la
+ chère

Zone
gratuite

hôtel Lyon - Recherche Google - Mozilla

File Edit View Go Bookmarks Tools Window Help

Back Forward Reload Stop

http://www.google.fr/search?hl=fr&q=h%C3%B4tel+Lyon&

Search

Print

Google

Web Images Groupes Annuaire Actualités plus »

hôtel Lyon

Rechercher Recherche avancée Préférences

Rechercher dans : Web Pages francophones Pages : France

Web Résultats 1 - 10 sur un total d'environ 2 160 000 pages en français pour hôtel Lyon. (0,20 secondes)

Hôtels à Lyon Liens commerciaux

www.voyages-sncf.com

Hôtels Lyon

www.francehotelnetwork.com Offres spéciales et disponibilité! Chambres à partir de 39 euros

Hôtel Lyon

www.expedia.fr Recherchez par quartier et réservez Tarif promo à partir de 39 €/nuit

> Hotel Lyon > La cour des loges - hôtel 4 étoiles vieux lyon ...

Hotel Lyon : au cœur de la capitale de la gastronomie française (lyon), les 62 chambres de l'hôtel la cour des loges, offrent le mariage exceptionnel du ...

www.courdesloges.com - 15k - En cache - Pages similaires

HOTEL LYON METROPOLE - Hôtel de luxe 4 étoiles - Lyon

L'hôtel Lyon Métropole est un hôtel de luxe 4 étoiles situé sur les bords de Saône. Spécialisé dans l'organisation de séminaire.

www.lyonmetropole-concorde.com - 9k - En cache - Pages similaires

HOTEL LYON - France - Hotel Royal - Lyon

... the Old Lyon, you will find that the Hotel Royal makes an ideal starting point. ... In

Liens commerciaux

Hotel Lyon

Comparez les meilleurs prix de plus de 17 000 hôtels dans le monde

www.hotels.com

Hôtel Lyon

Des petits prix toute l'année Réservez en ligne sur Accorhotels

www.accorhotels.com

Hôtel Lyon

Tarifs spéciaux - Dernières minutes Coups de cœur - Promotions Hotels

www.anyway.com

Hôtel Boscolo Lyon

Logez dans le grand luxe au cœur de Lyon. Réservez en ligne!

www.boscolohotels.fr

Hôtel Lyon

Disponibilité de chambres immédiate

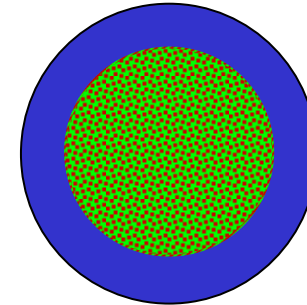
zone payante moins chère



COULEURS : CONTRAINTES PHYSIOLOGIQUES

Organisation de la rétine

- *Bâtonnets* en périphérie : perception des formes
- *Cônes* (6 millions) au centre (*fovéa*) : couleurs



Perception des couleurs

- 150 nuances (*hue*) et 7 millions de couleurs (*hue + saturation + luminance*) distinguables ... mais seulement ~10 catégorisables simultanément
- **Bleu** : seulement 3 à 4% de cônes : acuité limitée pour cette couleur et surtout réservée à la vision périphérique (très faible acuité visuelle)
- Couleurs à l'opposé du spectre difficilement perceptibles conjointement (atténuation d'une des couleurs)
- **Daltonisme** : 8% des hommes et 0,4% des femmes

Expérimentation : importance des couleurs

(Pace, 1984)

- Erreurs variant du simple au quadruple suivant les paires de couleurs
- Erreurs rares pour bleu sur blanc, et élevées pour du **Vert sur Blanc**

COULEURS

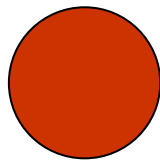
Codage couleur : recommandations perceptives

- éviter le **bleu saturé** pour des affichages critiques ou du texte ou des objets de petite taille.
- Le bleu périphérique (encadrement) améliore la vision centrale)
- Limiter le nombre de couleurs pour favoriser leur discrimination : 4 au maximum dans un display et 7 ± 2 sur l'ensemble de l'interface.
- Utiliser des couleurs réparties sur l'ensemble du spectre visible, mais éviter les couleurs opposées en juxtaposition. **Bleu sur Rouge**
- Eviter les contrastes trop faibles et penser aux daltoniens : différence en nuance **et** luminosité
- Eviter les fonds marrons et verts (Mayhew 1992)
- **Blanc sur Noir** plus visible que **Noir sur Blanc** mais plus fatigant et plus sensible aux reflets...

COULEURS

Sémantique des couleurs

- Respecter le sens qu'associent les utilisateurs aux couleurs: analyser ce sens suivant la communauté d'utilisateurs visée.



Arrêt ?

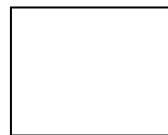
En marche ?

Chaud ?

Danger ?

Perte ?

- Faire attention aux significations culturelles et sociales des couleurs



Afrique ? Asie ? Europe ?

- Étudier toujours la possibilité d'un codage mixte couleur – texte



- Applications à haut degré de sécurité : norme NF X 08-003

COULEURS

Méthodologie de détermination des couleurs

1. Concevoir en premier l'interface ... sans utiliser les couleurs : la couleur ne doit être qu'un plus, le codage couleur ne doit JAMAIS se suffire à lui même (trop de risques de mauvaise interprétation)
2. Classifier les types d'objets ou de données à afficher
3. Regrouper ces types par niveaux d'importance ... donc de visibilité
4. Choisir les composantes couleurs pour chaque niveau d'importance
 - teinte : sémantique de l'objet
 - saturation et luminance : visibilité
5. Prototypage (i.e. validation expérimentale)

COULEURS

Recommandations générales

- Cohérence dans l'utilisation des couleurs sur l'ensemble de l'interface
- Être conservateur dans l'utilisation des couleurs : éviter les associations qui « flashent » trop sauf pour des messages critiques
- Utiliser la couleur comme une technique de codage pour l'affichage des données, des messages d'alerte...

Schumacher	10	8	10	2	10	10
Button	0	6	4	10	0	4
Barichello	8	0	8	0	6	3
Alonso	6	0	0	0	1	0

Schumacher	10	8	10	2	10	10
Button	0	6	4	10	0	4
Barichello	8	0	8	0	6	3
Alonso	6	0	0	0	1	0

- Utiliser le codage des couleurs pour densifier l'information

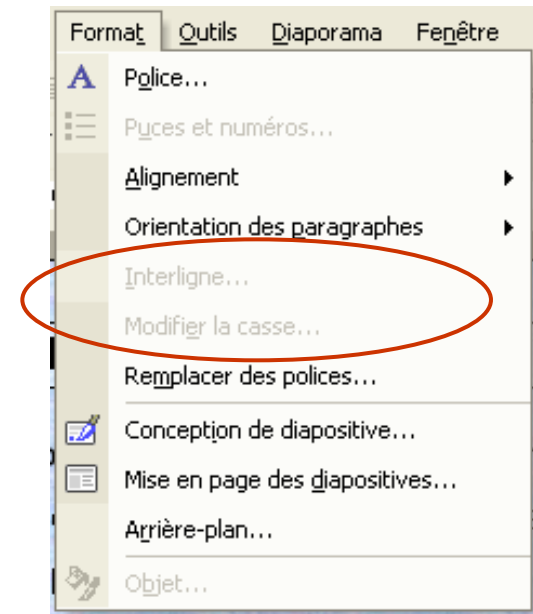
Schumacher	10	8	10	2	10	10
Button	0	6	4	10	0	4
Barichello	8	0	8	0	6	3
Alonso	6	0	0	0	1	0

Schumacher	10	8	10	2	10	10
Button	0	6	4	10	0	4
Barichello	8	0	8	0	6	3
Alonso	6	0	0	0	1	0

ERREURS : PREVENTION

PREVENTIONS DES ERREURS

- **Observabilité et causalité**
- **Guidage**
 - Griser les commandes non disponibles
 - Fournir les valeurs attendues (liste, menu)
 - BD : contraintes d'intégrité
- **Limiter la charge cognitive de l'utilisateur**
- **Principe des erreurs commensurables:**
 - plus une action peut avoir des conséquences graves, moins sa réalisation doit être transparente (et plus tôt on doit la détecter)
 - hiérarchiser les erreurs en fonction de leur risque



ERREURS : PREVENTION

Charge cognitive : concision ?



IMPORTANCE DES MESSAGES D'ERREURS

Etudes expérimentales

Message explicatifs

[Mosteller 1981]

Analyse des usages d'un logiciel commercial

- *25% des erreurs étaient la parfaite réplique de l'erreur précédente*
- *Réduction sensible des répliques après adaptation des messages d'erreur*

Message spécifiques

[Shneiderman 1982]

Programmation COBOL (étudiants)

réduction de 28% des erreurs après remplacement des messages trop génériques de type «SYNTAX ERROR» par des messages plus explicites

ERREURS : GESTION

MESSAGES D'ERREUR : RECOMMANDATIONS

Précision et spécificité des messages

Un message trop général ne permet pas de comprendre l'erreur



SYNTAX ERROR

Unmatched left parenthesis

ILLEGAL ENTRY

Type only one letter

INVALID DATA

Month: value out of range

Month range from 1 to 12

ERREURS : GESTION

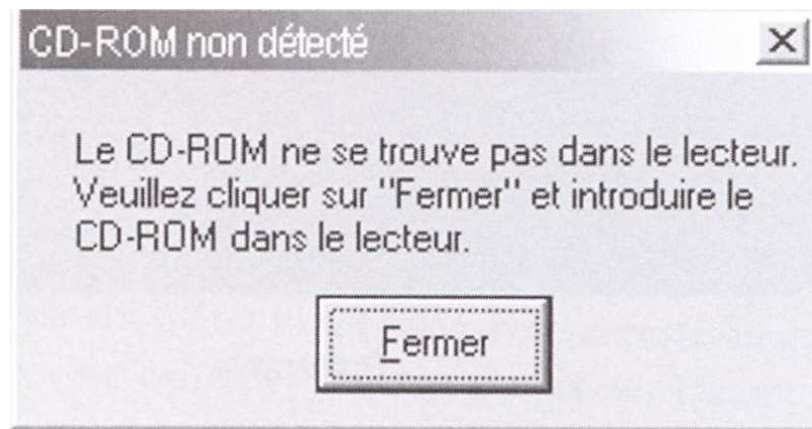
MESSAGES D'ERREUR : RECOMMANDATIONS

Messages informatifs et constructifs

- Ne pas condamner l'utilisateur pour son erreur

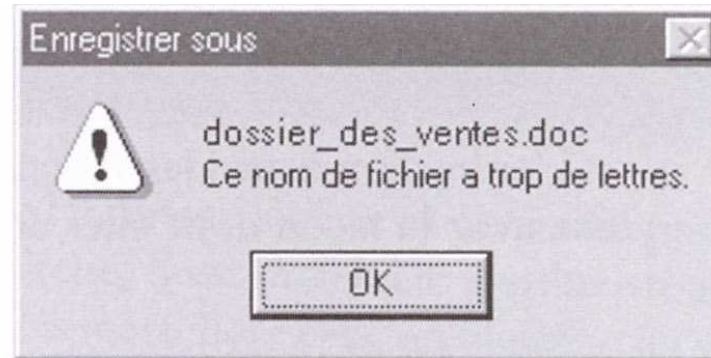
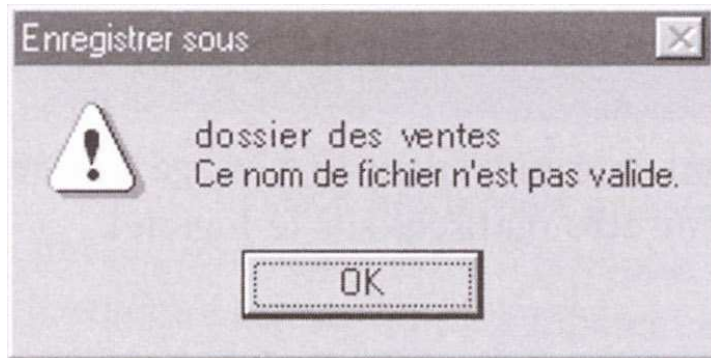
DISASTROUS STRING OVERFLOW. JOB ABANDONED
ILLEGAL ENTRY

- Éviter les termes techniques dès que possible
- Proposer si possible une solution (*principe de guidage*)



ERREURS : GESTION

Exemples : messages informatifs et constructifs / guidage



Logitech QuickCam



Webcamfirst
(gratuitiel)

ERREUR : GESTION

MESSAGES D'ERREUR : RECOMMANDATIONS

Formulation naturelle des messages

- Ne pas rappeler à l'utilisateur qu'il n'est pas informaticien...
- Phrases plutôt que mots clés
- Ne pas mettre en avant les informations techniques
- Éviter les verbes à la forme nominale (exemple : `affichage`)
- Forme active plutôt que forme passive

Vous ne pouvez pas quitter
l'application sans avoir
sauvegardé votre session



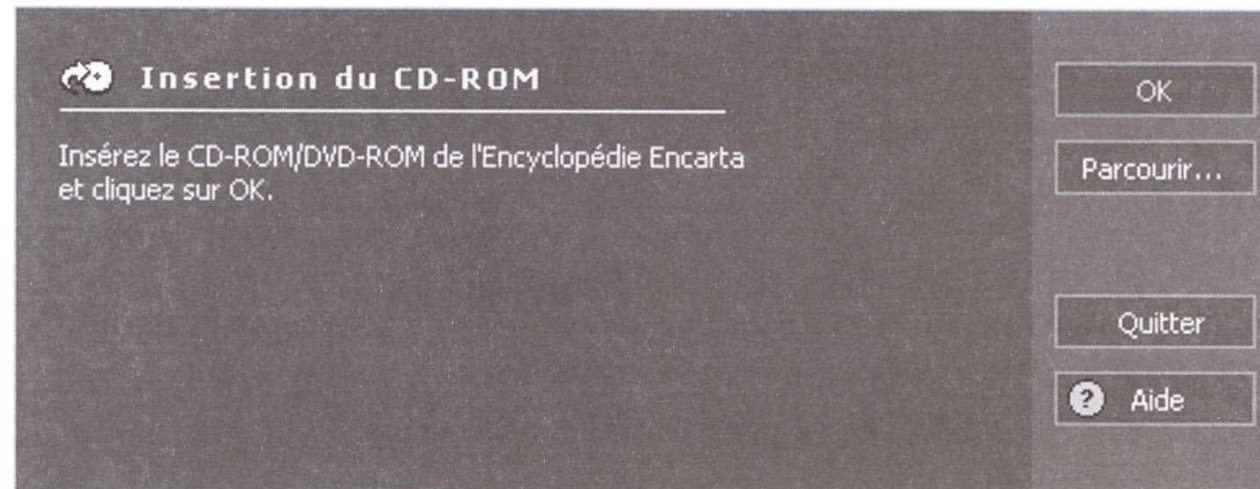
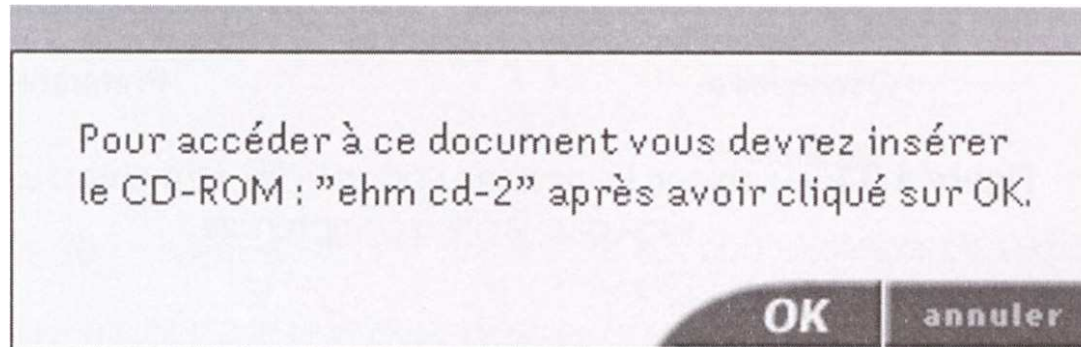
Sauvegardez votre session
de travail avant de
quitter l'application



- Éviter les formes négatives, sources d'erreurs ↗

ERREUR : GESTION







Exemple : formulation naturelle des messages d'erreurs



- Respecter l'ordre dans lequel les actions doivent être exécutées ↗

ERREURS : GESTION

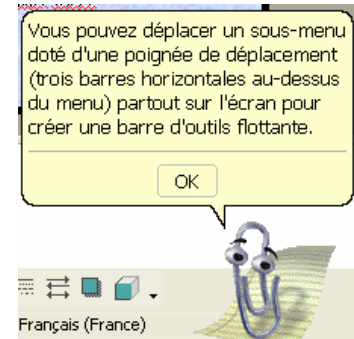
Observabilité : messages détectables

- Position près de l'erreur ou du focus
- Travail sur la présentation: couleurs, polices de caractères, surbrillance
- **Pop-up windows**
 - ✓ caractère dynamique facilement détectable 
 - ✓ possibilité de placer le message près de l'objet concerné 
 - ✓ masquage de l'information 
- **Alerte sonore**
 - ✓ charge cognitive : autre stimulus que la vision 
 - ✓ peut être ignorée par l'utilisateur 
 - ✓ sémantique sonore : limiter le nombre de sons 

AIDE EN LIGNE

USAGES

L'aide en ligne est bien plus utilisée pour la résolution de problèmes que comme outil d'apprentissage



AIDES AUX QUESTIONX DE TYPE « QU'EST-CE QUE ? »

- **Bulles d'aide** : expliquent le rôle des objets de l'interface. Aide contextuelle
- **Manuel en ligne** : aide approfondie et détaillée réservée le plus souvent aux utilisateurs expérimentés. Aide statique.

AIDES AUX QUESTIONX DE TYPE « COMMENT ? »

- **Manuel en ligne** : le manuel comporte le plus souvent une rubrique *comment* (cf. logiciels Microsoft). Très utilisée.
- **Assistant** : aide problématique en terme d'apprentissage car peu de recul sur le fonctionnement du système : utilisateur passif
- **Didacticiel** : véritable outil de formation. Il est long et difficile de mettre en œuvre un didacticiel précis et complet.

DESIGN NON ANTHROPOMORPHIQUE

Rédiger des messages en langue naturelle ne signifie pas que l'interface doit identifier la machine à un être humain

Design anthropomorphique

- source de confusion (et déception) sur les capacités de la machine
- distrait les utilisateurs de la tâche
- peut fatiguer les utilisateurs à la longue
- augmente l'anxiété des utilisateurs technophobes
- seuls les enfants acceptent une identification humaine pour les objets. Les adultes la réserve à des objets très spécifique (voiture et ordinateur ... seulement dans la communauté informaticienne !)

Exemple : compagnons Office



DESIGN NON ANTHROPOMORPHIQUE

Expérimentations

- **Quintanart *et al* (1982)**

- ✓ utilisation par 26 collégiens d'une interface classique («*Press the enter key to begin* ») ou d'une interface anthropomorphique («*Hi I'm John I'm pleased to meet you...* »)
- ✓ Préférence pour l'interface classique, qualifiée de plus honnête



- **Walker *et al* (1994)**

- ✓ utilisation d'un éditeur de texte classique ou avec une interface anthropomorphique (*virtual face*) par 42 sujets
- ✓ Préférence pour l'éditeur classique



DESIGN NON ANTHROPOMORPHIQUE

Recommandations

- Éviter une interaction anthropomorphique : ne pas présenter le système comme une personne
- Utiliser avec précautions des personnages virtuels dans l'interaction, à l'exception des logiciels pour enfants ou des jeux vidéos
- Ne pas utiliser « je » lorsque le système répond aux actions de l'utilisateur
- Conserver néanmoins des messages en langue naturelle : utiliser « vous » lorsque vous vous adressez à l'utilisateur.



STYLES D'INTERACTION

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

FENÊTRES / WIDGETS

Une fenêtre est rarement un objet passif: widget

Recommandations ergonomiques sur les widgets

- **Principes généraux** : design général, comportement dynamique
- **Règles spécifiques** : maintien du feedback, ouverture/fermeture

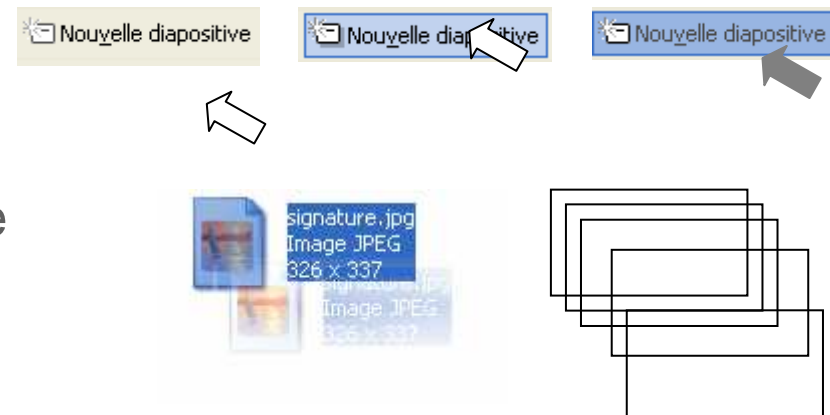
Maintien du feedback

Toujours conserver le couplage perception/action que permet le paradigme de manipulation directe

- pointage / sélection

- déplacement / modification / tracé

- ouverture / fermeture



FENETRES : OUVERTURE

Ouverture d'une fenêtre

- Quelle position ?
- Quelle taille ?

Une stratégie à éviter

Paramètres d'ouverture invariables

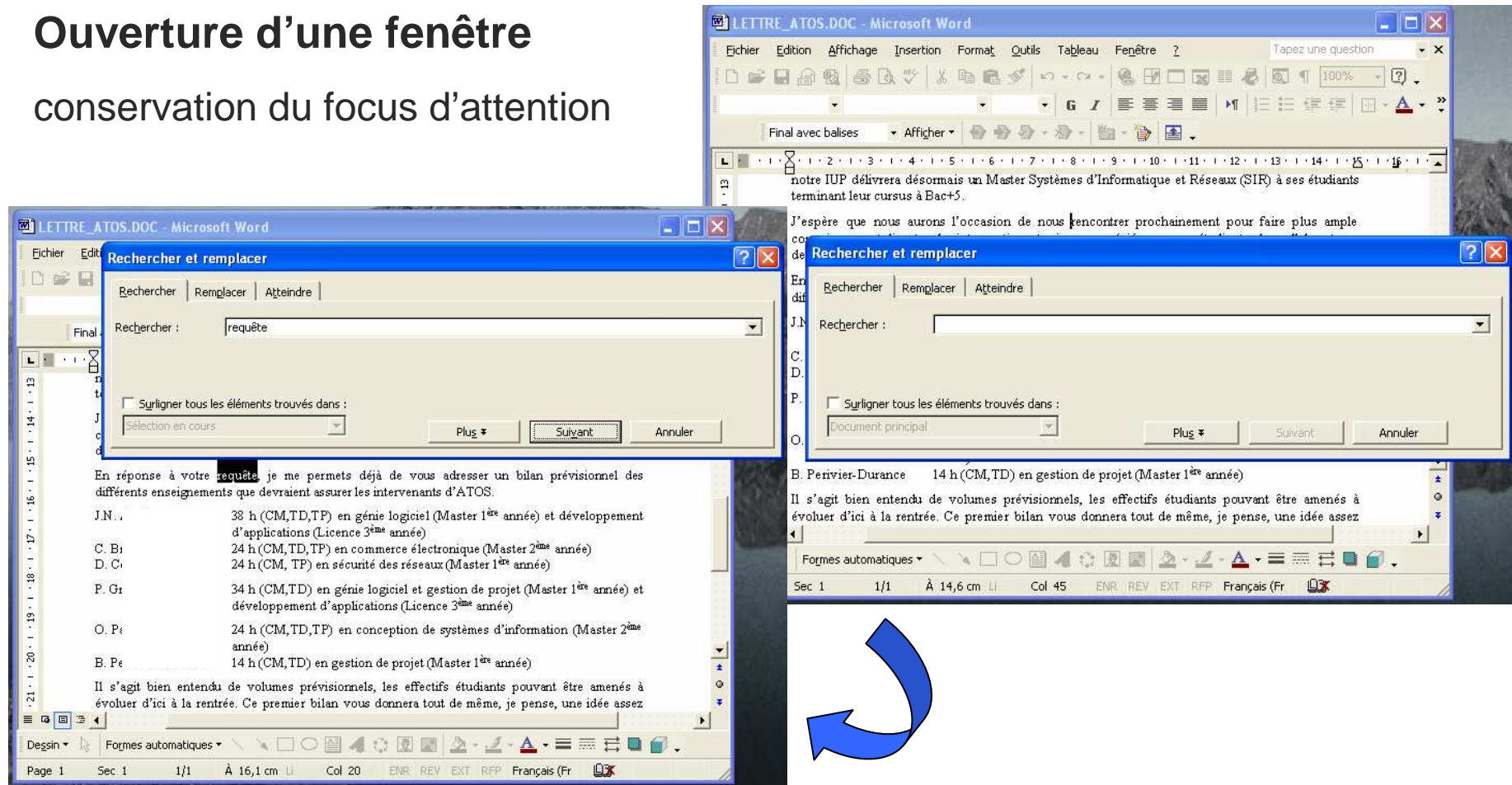
Deux stratégies acceptables

- **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'icône 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 : RECOMMANDATIONS

Stratégies d'organisation

- Autoriser les recouvrements ou basculement de fenêtres pour les utilisateurs expérimentés
- Utiliser le tuilage pour les utilisateurs occasionnels

Exemple : encyclopédies grand public

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 [Norman]
- Icônes : affordance non triviale [Norman, Camacho 90]




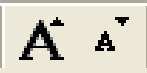











Icones iPhone

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



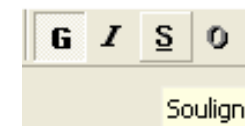
Mozilla Thunderbird



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

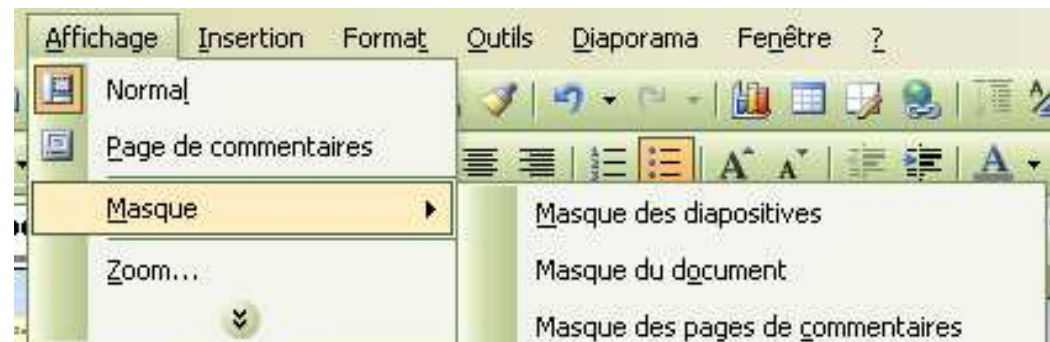
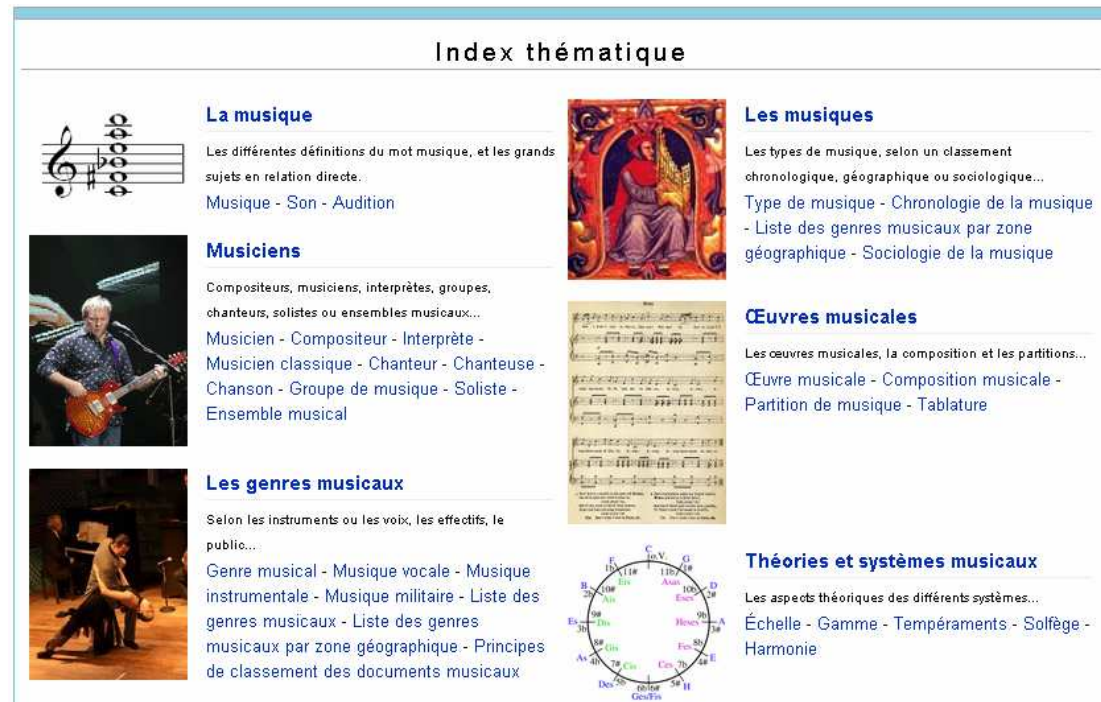
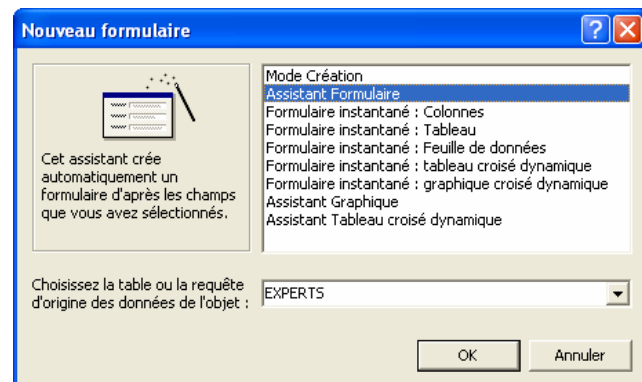
- Structurer les fonctionnalités du système suivant une organisation logique cohérente donc aisément compréhensible et mémorisable
- Importance de l'analyse de la tâche

Limitation

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

MENUS

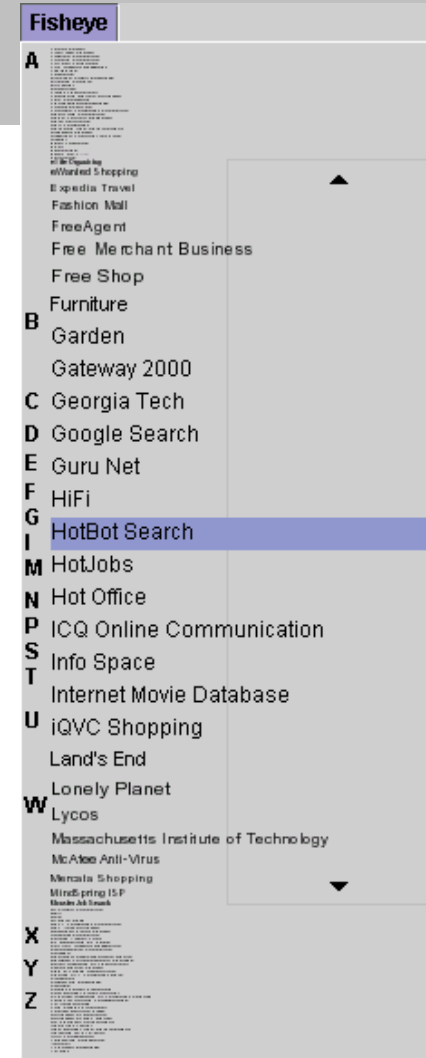
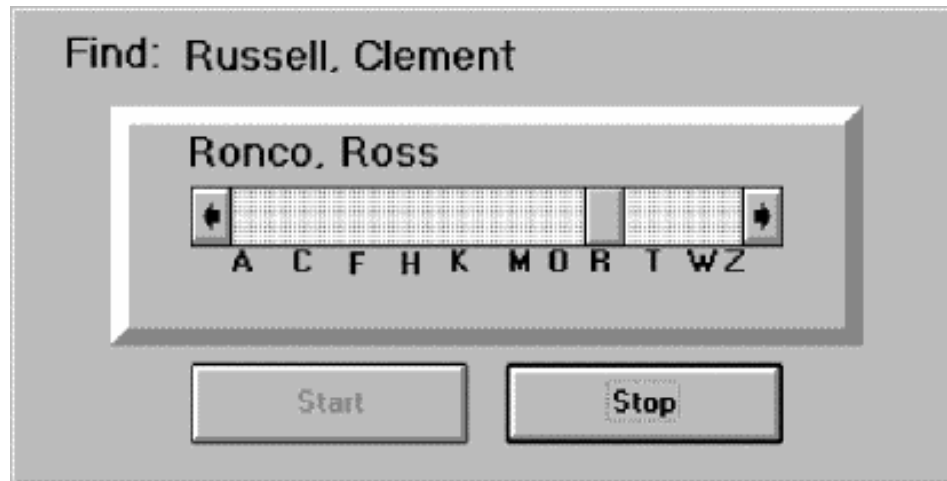
Différents types ne se limitant pas au menus applicatifs classiques



MENUS

Différents types

Onglets, sliders et alphasliders, fisheye menu ...



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

- Menu unique
- Linéaire *tâche séquentielle* (exemple : installation logiciel)
- Arborescente
- Acyclique

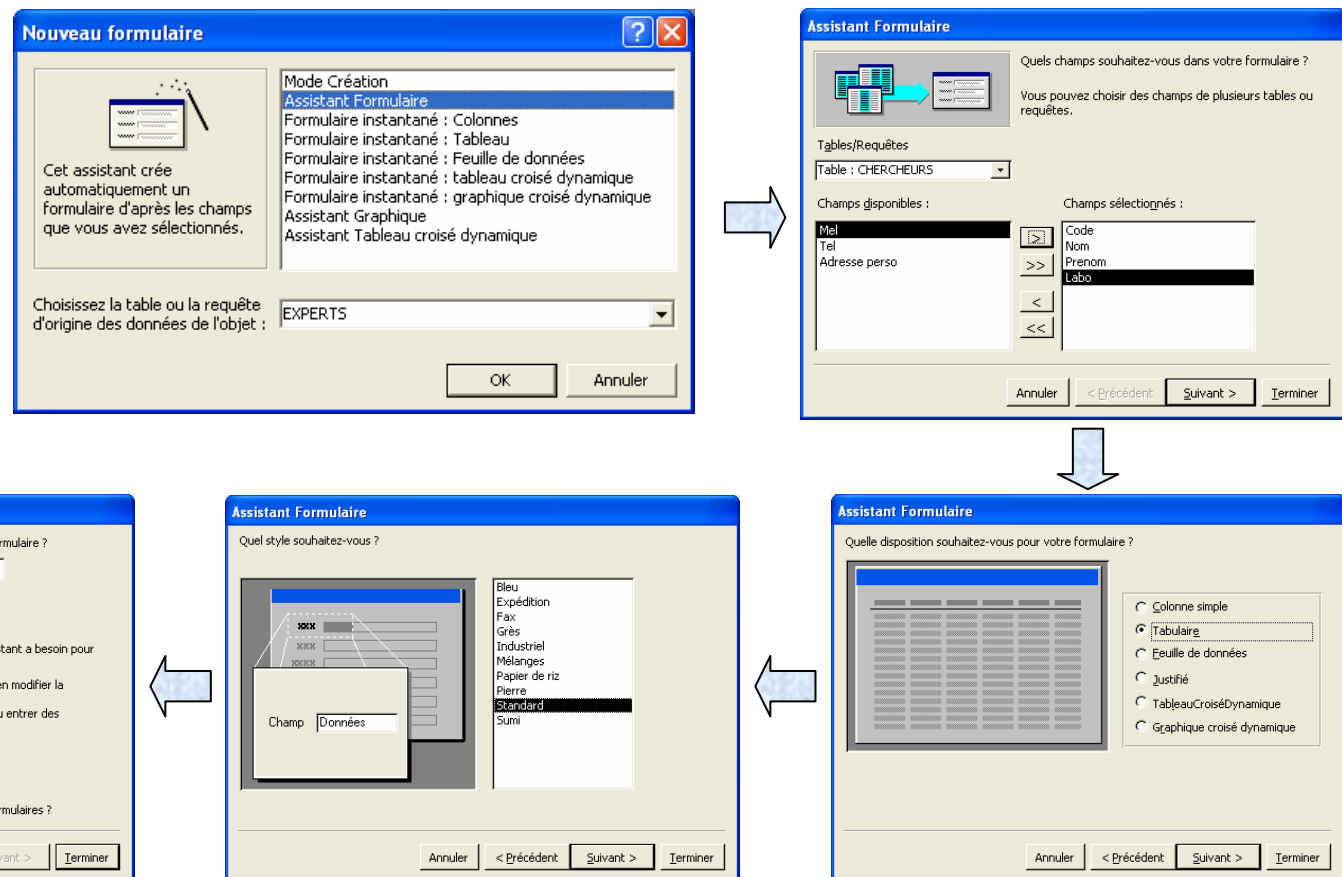
MENUS LINEAIRES

Cas d'utilisation

- Tâches séquentielles
- Simplification d'une tâche en une succession de sous tâches

Exemple

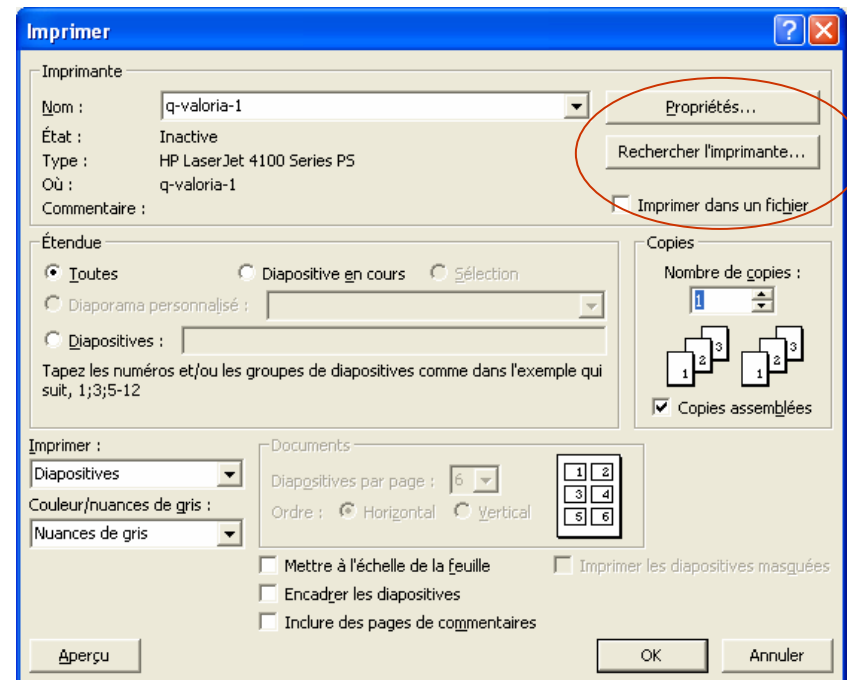
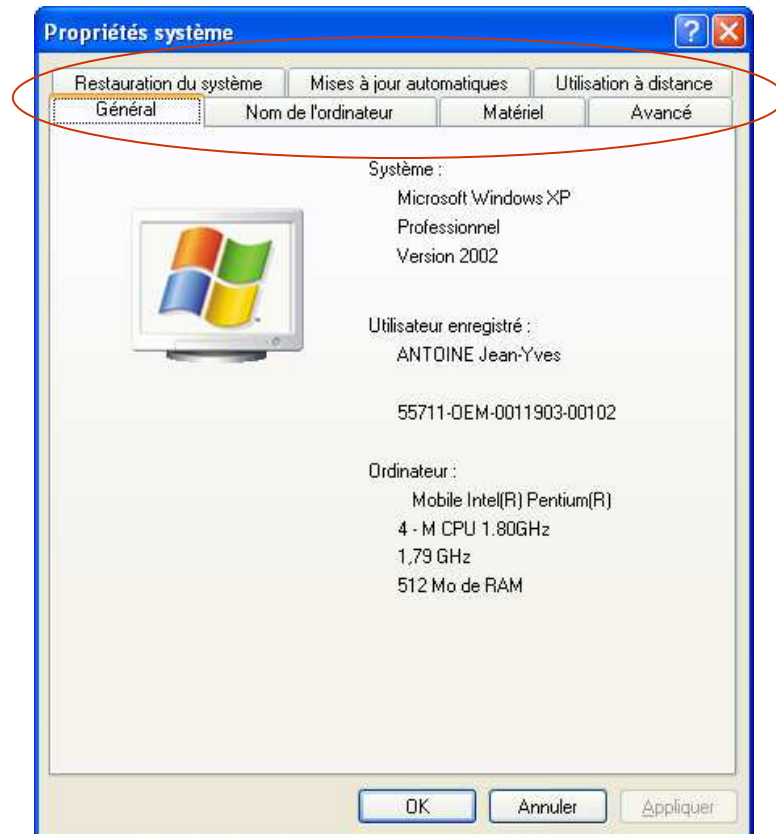
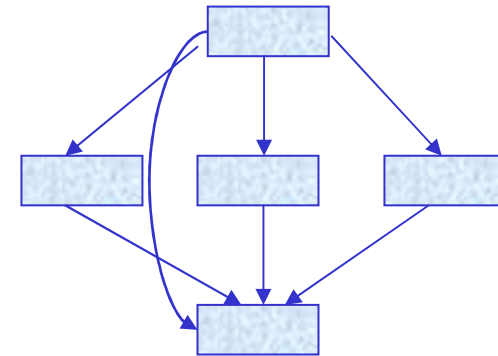
Création formulaire
sous MS ACCESS



MENUS ACYCLIQUES

Ordre de parcours indifférent

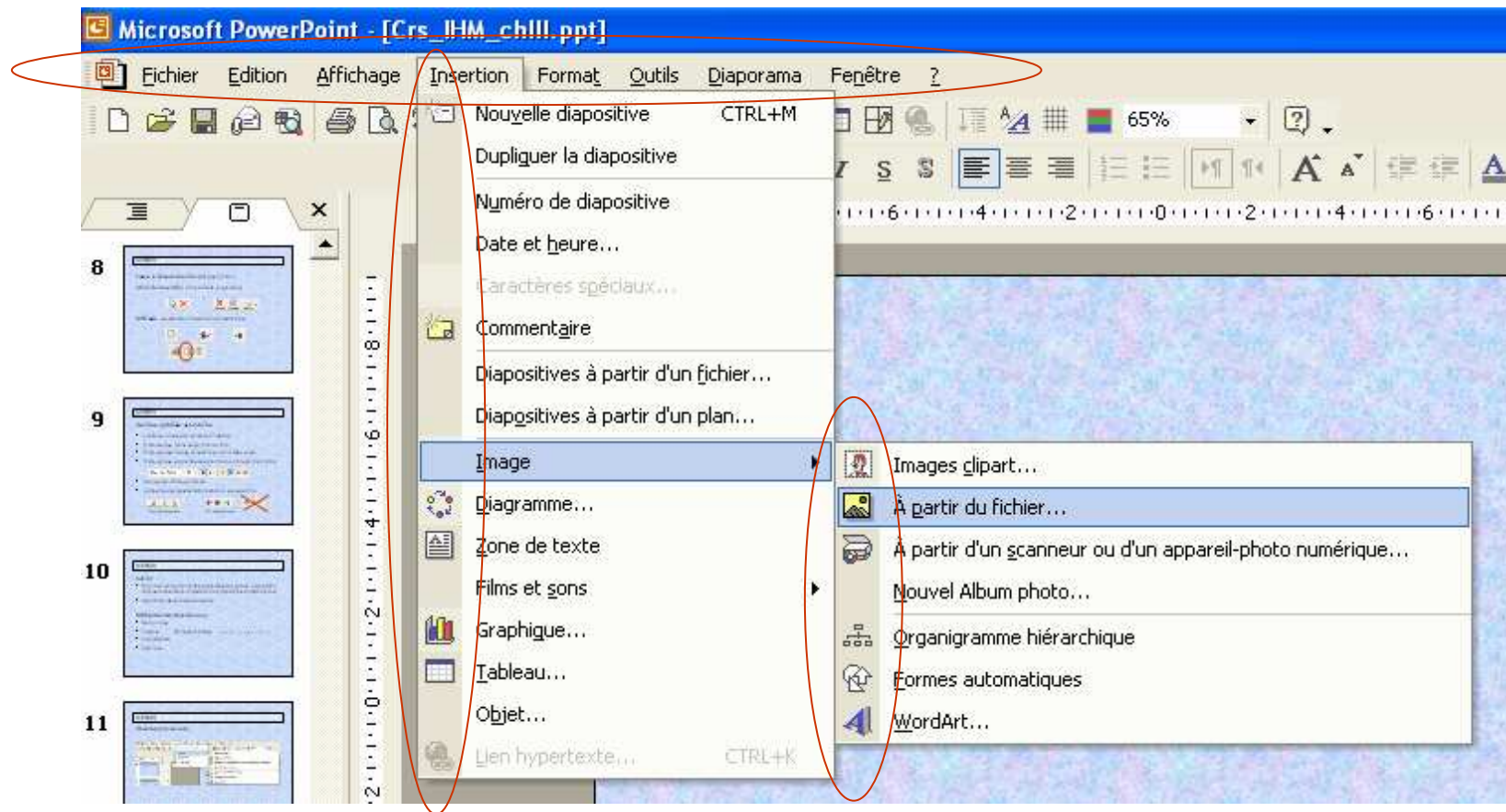
- Sous tâches indépendantes ou optionnelles
- Menus à onglets, à option



MENUS ARBORESCENTS

Exemple 1

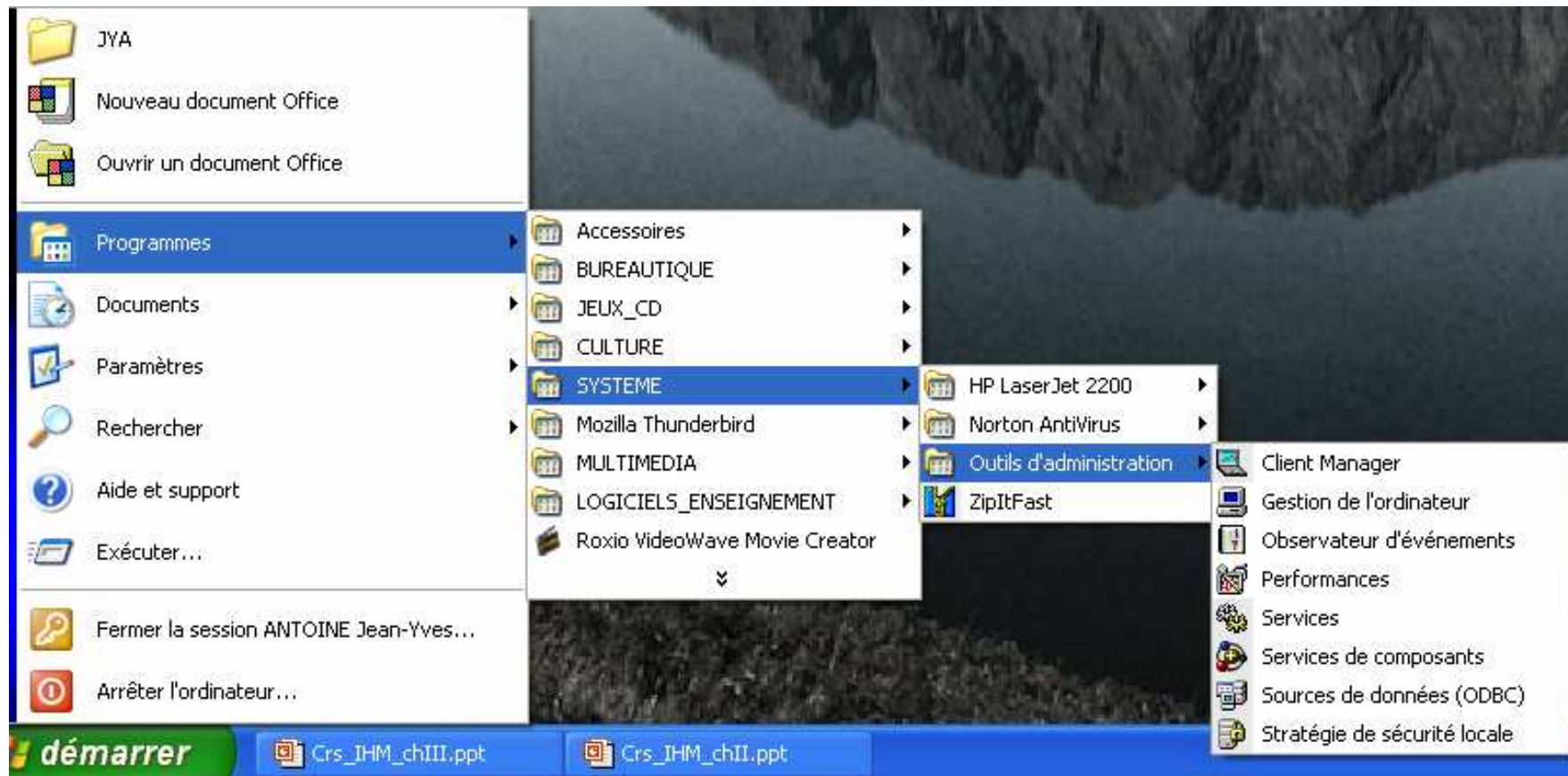
MS Powerpoint : profondeur 3, largeur (facteur de branchement) 6 à 20



MENUS ARBORESCENTS

Exemple 2

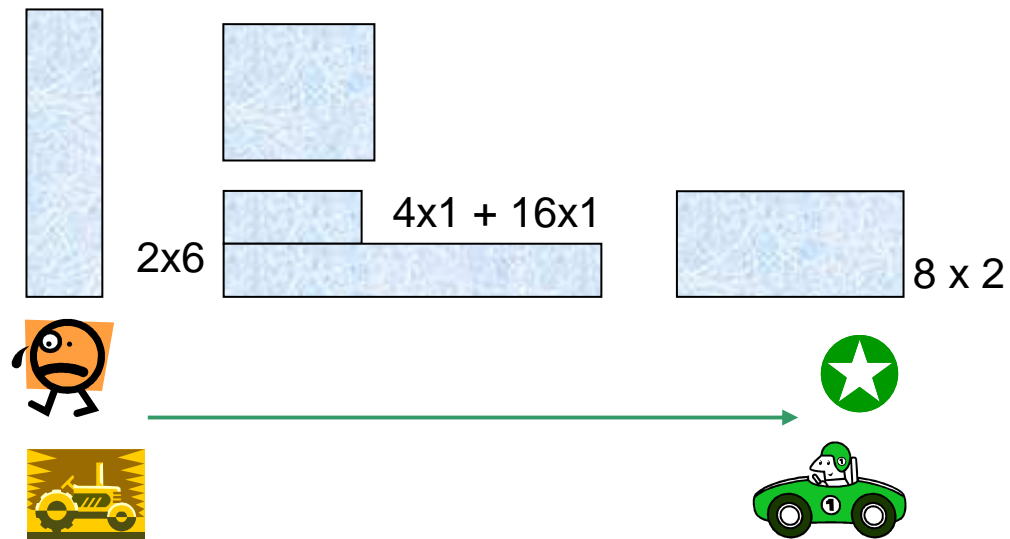
Menu Démarrer Windows : largeur et profondeur variables



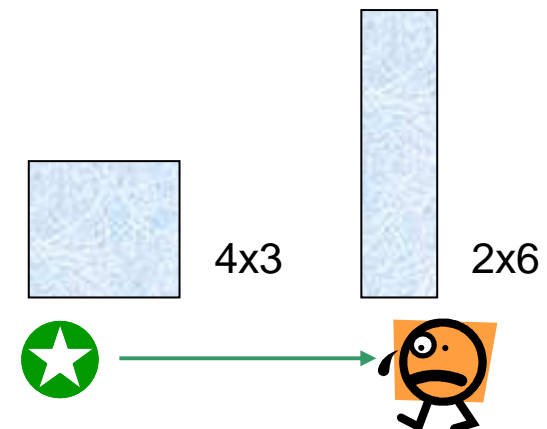
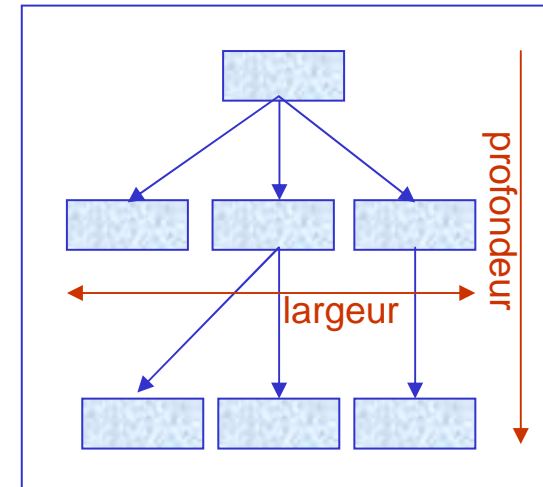
MENUS ARBORESCENTS

Quelle organisation largeur x profondeur ?

- Kiger (1984) : 64 items



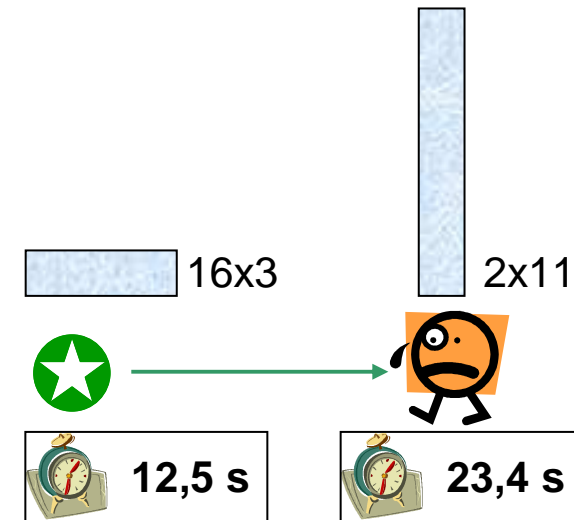
- Wallace et al. (1987) : pb menus profonds
 - 96 % d'erreurs supplémentaires
 - 16 % de temps d'exécution en plus



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**

COMBINAISONS D'INTERACTION PAR MENU

Exemples (E-commerce)

Arborescent et linéaire

Aspirateur

Cherchez des aspirateurs pas cher et consultez les avis d'aspirateur ainsi que nos guides d'achat. Kelkoo vous aide à trouver, sur le web, les meilleurs aspirateurs au meilleur prix.

AFFINER LA RECHERCHE

Marque	Prix	Type d'aspirateur	Puissance nominale	Affiner aussi par...
Dyson (19)	0 - 60 € (107)	Autonome (5)	Moins de 500 W (37)	Puissance nominale
Bosch (37)	60 - 90 € (105)	Balai (55)	500 W - 999 W (14)	Filtre hygiène
Rowenta (42)	90 - 120 € (101)	Eau et poussière (38)	1000 W - 1499 W (80)	Volume
Samsung (8)	120 - 150 € (90)	Industriel (7)	1500 W - 1999 W (183)	Type de sac
Miele (27)	150 - 210 € (88)	Poubelle (1)	Plus de 2000 W (155)	Type de rechargeur
Plus...	210 - 2140 € (87)	Plus...		


€ à [Go](#)

545 PRODUITS Triés par Popularité

Voir: [liste](#) [mosaïque](#) Trier par [Popularité](#) Afficher [20 par page](#)


[Comparer les caractéristiques](#) Cocher jusqu'à 4 produits et cliquer sur "Comparer les caractéristiques"

Jusqu'à 50 € de réduction sur tout l'électroménager sur Webdistrib.com ! **SPONSOR**



Dyson DC20 Allergy
Filtre hygiène: HEPA/S-class, Type de sac: Sans sac, Puissance nominale: 1400 Watts, Volume: 2 litres, Poids: 8,83 kg, Type d'aspirateur: Traineau
★★★★★ (Ecrire un avis)
[+ Ajouter à ma liste](#)

283 € - 500 €
[Comparer les Prix](#)



Miele Free Time Cherry
Filtre hygiène: Microfiltration, Type de sac: Avec sac papier, Puissance nominale: 2200 Watts, Volume: 3,5 litres, Poids: 6,2 kg, Type d'aspirateur: Traineau

153 € - 279 €
[Comparer les Prix](#)

COMBINAISONS D'INTERACTION PAR MENU

Exemples (E-commerce)

Linéaire et acyclique / arborescent

The screenshot displays the SNCF website's booking interface. At the top, there is a navigation menu with icons for 'accueil', 'week-end', 'séjour', 'ski', 'France', 'hôtel', 'train', 'vol', 'voiture', 'loisirs+', 'promos', and 'ESPACE PRO'. A 'Mon Espace Client' section is visible on the right with a search bar and a date/time stamp of '14/01/2008 23:02'. The main heading is 'Sélectionnez votre aller', followed by a breadcrumb trail: 'Recherche > Résultats > Votre choix > Commande > Paiement > Confirmation > Impression'. A warning message states: 'Attention, certains trajets dans cette liste ne sont pas ouverts à la réservation.' Below this, the selected route is 'Aller le Mardi 15/01 entre 06h30 et 08h51 - prix total pour 1 passager'. A table shows three departure options:

Départ à	06h30	07h50	08h51
Meilleur prix	72.00 €	72.00 €	42.40 €
Durée :	06h12	06h20	04h29

A link 'Voir les trains suivants' is provided. Below the table, the user is prompted to 'Sélectionnez le tarif de votre choix puis validez votre aller'. An information box explains the 'option gratuite' for LOISIR or PRO fares. The selected fare details are shown in a box:

06h30 VANNES (TGV) 08712 2e classe
09h45 - PARIS MONTPARNASSE 1 ET 2
10h47 - PARIS AUSTERLITZ (CORAIL INTERCITÉS) 14041 2e classe
12h42 BLOIS
Durée : 06h12 (+détails)

The price is displayed as 72.00 €. A 'Valider' button is at the bottom. A note at the bottom left says 'Tout sur vos résultats'.

LOISIR : Service d'échange et de remboursement gratuit jusqu'à la veille du départ, avec retenue de 10€ le jour du départ, non échangeable et non remboursable après départ.

TARIF NORMAL : Billet échangeable et remboursable soumis à conditions.

MENUS : ORGANISATION DES ITEMS

Problème comment répartir les actions réalisables en menus cohérents

Recommandation : se baser sur la sémantique de la tâche

(Schneidermann, Plaisant 2005)

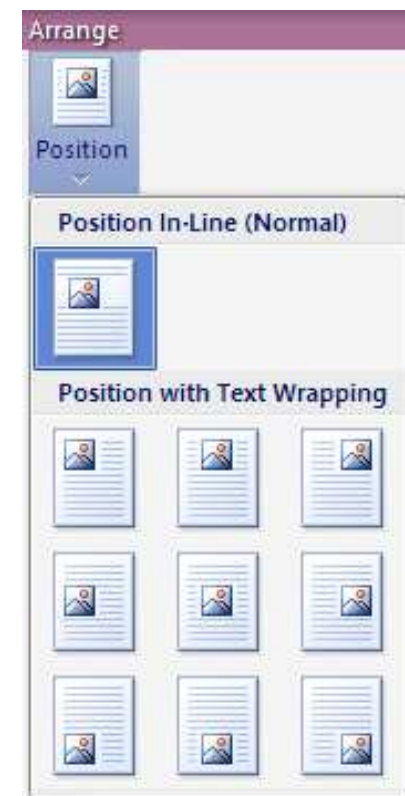
Alternative (?) : menus orientés objectif de *Microsoft Office 12 (2007)*...



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



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 : ORDRE DE PRESENTATION DES ITEMS

Menus partagés

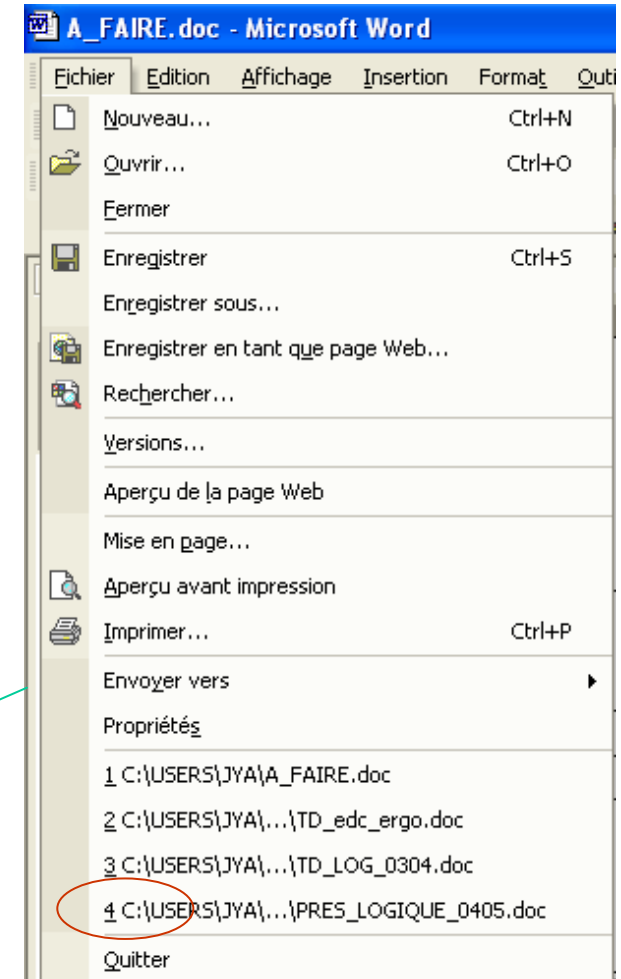
Compromis des solutions précédentes

3-4 items les plus fréquents

Derniers items sélectionnés

Menu statique fonctionnel pour la suite

MS Office XP



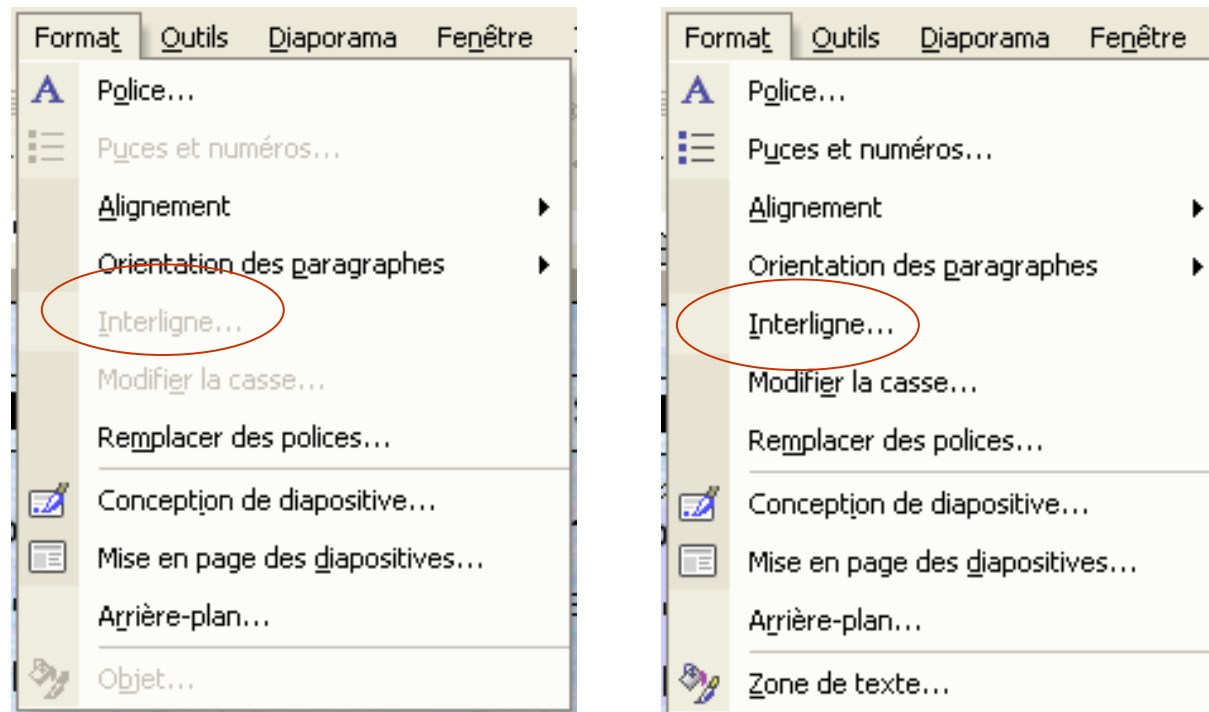
Principe des efforts commensurables

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

MENUS : ORDRE DE PRESENTATION DES ITEMS

Cohérence positionnelle et menus contextuels

- conserver les items non valides pour le contexte courant
- visibilité opérationnelle, guidage: rendu différent des items valides



MS Powerpoint

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 VII

Situer les problèmes

Présentation pragmatique

Le besoin

- Développement récent pour le grand public
- Maturation des techniques d'interaction
- Usage de l'ordinateur à la portée de tous
- Se servir d'une machine est de plus en plus simple
 - Aboutissement de longs efforts expérimentaux
 - Compréhension profonde des mécanismes mis en jeu dans la communication

Les problèmes

- Causes fondamentales identiques à la communication entre humain :
 - Support d'échange qui permet de véhiculer les signifiants (propriété intrinsèque de l'observation d'un phénomène physique)
 - Ensemble de conventions qui permet de donner un sens aux signifiants et de leur associer des signifiés (interprétation intellectuelle qu'un humain fait de l'observation d'un fait physique)
 - Chacun à un référentiel d'interprétation (ensemble des conventions qui permettent d'associer un signifié à un signifiant) potentiellement différent
 - Une disjonction des espaces d'interprétation est la cause première de tous les problèmes de communication.

Les causes

- Pour minimiser les risques entre H et M :
 - H apprend toutes les conventions de représentation utilisées par M
 - Impraticable lors de problèmes réels avec des utilisateurs non experts...
 - Les conventions utilisées par M sont les plus intuitives possibles pour que H les utilise de façon naturelle sans les avoir apprises.
 - Prendre en compte les comportements de H !
 - Mais pas d'innée ou d'acquis entre H et M
 - « c'est à la machine d'apprendre l'homme et non à l'homme d'apprendre la machine » (PDG d'Apple en 1980)

Relation à l'ergonomie

- Base scientifique pour la conception d'interface :
ergonomie et science cognitive
- Ergonomie : capacité d'adaptation au travail que l'on doit réaliser, et par suite aptitude de limitation de l'effort à accomplir pour effectuer ce travail
- Critères significatifs pondérés selon les domaines d'application :
 - Performances du système dans le cadre d'une tâche
 - Effort demandé
 - Effort d'apprentissage
 - Risque d'erreurs
- Solution dépendante de l'utilisateur et des conditions de réalisation de la tâche

Conséquences

- Perte d'efficacité pour l'entreprise qui utilise le produit et a plus long terme celui qui la commercialise :
 - Risque de perte de temps (on ne sais pas comment faire...)
 - Fatigue (commandes fastidieuses)
 - Risque d'erreur (mauvaise perception de ce que dit le système ou mauvaise expression)
 - Dégradation de l'image de marque du produit
 - Pertes de performances

Les niveaux dans une interaction

- Interaction Homme Ordinateur < Interaction Homme Machine < Interaction Homme Outil
 - Niveau opératoire (ou lexical) : celui rencontré dans la relation de l'homme à un outil
 - Niveau articulatoire (ou syntaxique) : celui rencontré dans le relation de l'homme à une machine
 - Niveau sémantique : celui rencontré dans la relation avec une machine en effectuant des opérations intellectuelles (par exemple relation de l'homme à un ordinateur)

Interaction avec un outil

- Chaque fois que l'homme fait appel à un élément autre que lui même pour accomplir une tâche
- prendre en considération
 - La finalité de l'outil
 - Caractéristiques morpho-physiologiques de l'humain
 - Un volant ne doit pas mesurer 3mm ou 12 mètres !
- Prise en considération dans la conception du niveau opératoire des interfaces
- Modélisation de l'humain : modèle de Card

Interaction avec une machine

- Chaque fois que l'homme fait appel à un outil qui possède sa propre énergie et autonomie pour accomplir une tâche
- Prendre en considération :
 - Les moyens d'interactions (action, énergie...)
 - Le confort d'usage
 - Organisation structurelle des commandes et des représentations
- Point important dans la conception du niveau articulatoire des interfaces

Interaction avec un ordinateur

- Chaque fois qu'un humain fait appel à une machine qui accomplit une tâche intellectuelle à la place de l'humain
- Prendre en compte :
 - La richesse sémantique des commandes
 - La proximité sémantique entre commandes et buts
 - Discrétion : « machine facile à utiliser »
 - Mise en correspondance des concepts du monde de la tâche et de ceux disponibles dans le système
- préalable à la conception du niveau sémantique des interfaces : modélisation de la tâche

Problèmes spécifiques à l'IHM

- Absence de conventions communes
 - mauvaise mise en oeuvre du support d'échange
 - On ne sait pas faire marcher la machine
- Réalisation matérielle de l'interface : on sait mais on peut pas
 - Mauvaise adéquation du support d'échange
 - Régler un autoradio en conduisant
 - Frapper les caractères sur un téléphone portable

Méthodes de conception

- Centrée sur l'outil : proposer à l'utilisateur des commandes très proches des fonctions internes de l'application et non de la tâche
 - Conventions de l'interaction arbitraire (manuel)
 - Pas de prise en compte des facteurs humains
 - Réduction (illusoire) de l'effort pour le développeur
- Centrée sur l'utilisateur : l'utilisateur doit pouvoir utiliser intuitivement la machine et exprimer ce qu'il veut faire de manière simple et naturelle
 - Prise en compte de phénomène cognitifs
 - Conventions qui n'ont plus à être apprises

Méthodes de conception

- **Cosmétique** : consiste à plaquer sur une application un décor imitant les interfaces d'applications connues.
 - Confusion entre la forme et le fond
 - Risque de ralentissement de l'interaction
 - Risque de perte d'efficacité
- **Fantaisie** : utilisation inutile des possibilités graphiques
 - Compréhension de l'interface plus difficile
 - Inutilité des expériences acquises

Contexte économique et industriel

- **IHO présente partout : enjeu économique**
- **Élargissement au grand public : agréabilité et efficacité**
 - Interfaces d'appareils (appareil photo, cockpit)
 - Applications embarquées (voiture, jouets)
 - Interfaces pour le Web (accès distant)
 - Applications intégrées ou grand public (DAB, contrôles, bornes, caisses, simulateurs...)
- **Cause d'échec de lancement d'un produit intéressant d'u point de vue fonctionnel**
- **Avenir : aviation, automobile, domotique, industrie, informatique**

Contexte économique et industriel

- Pour les informaticiens :
 - Évolution du rôle et de la mentalité
 - Intuition et ergonomie des interfaces
 - Interfaces forme ou fond ?
 - Au delà des outils...
- Pour les usagers :
 - Évolution de la situation
 - Utilité et utilisabilité
 - Influence sur la productivité (gestion des erreurs)
 - Besoins actuels : intuitivité, efficacité, risque d'erreur

Modéliser le problème

- **Outils et formalismes pour évaluer les conséquences des choix de conception sur le plan quantitatif et qualitatif :**
 - Modèle des caractéristiques physiques et des limites (mécanique, physiologique, intellectuelle) du comportement humain (e.g : Card)
 - Modélisation des aspects cognitifs du comportement humain : passage de l'intention à l'acte, du résultat de cet acte à une nouvelle intention (e.g : Norman)
 - Modélisation de tâches en vue de la prédiction de l'activité de l'utilisateur
 - Mémoire, transfert métaphorique, théorie des langages, des automates...

Réalisation concrète : architecture logicielle

- L'interface réalise une fonction d'adaptation bidirectionnelle entre l'utilisateur et la partie fonctionnelle de l'application qui réalise les traitements
- Avant : intégration des échanges avec l'utilisateur au sein même de l'application
- Maintenant : environnements variés et utilisateurs exigeants
- Découpage en modules selon l'organisation des traitements

Interface et noyau fonctionnel

- **Décomposition de l'application en deux parties :**
 - Modules constituant son noyau fonctionnel
 - Son interface
- **Noyau fonctionnel :** partie de l'application qui accomplit les traitements, à l'exclusion de tout échange direct avec l'utilisateur. Il concrétise l'expertise métier de l'application
- **Interface :** partie qui élabore et gère les échanges avec l'utilisateur, à l'exclusion de tout traitement propre à l'application. Elle est en charge des aspects ergonomiques de l'interaction avec l'application.

Intérêts de la décomposition

- Maintenance : changements plus fréquents de la partie interface
- Plusieurs interfaces : pour l'adaptation aux circonstances et aux types d'utilisateurs
- Intégration de plusieurs noyaux fonctionnels : échanges pris en charge par l'interface commune
- Possibilité de confier à des équipes spécialisées le développement de chacune de ces parties

Langage de commande abstrait

- Langage commun défini par le concepteur
- Interface abstraite : langage dans lequel s'exprime les appels au noyau fonctionnel indépendamment de toute mise en forme externe, et dans lequel le noyau fonctionnel exprime ses requêtes à l'interface
- Méthodes associées à chaque partie (API)
- forme textuelle : syntaxe XML pour l'échange de données afin de bénéficier des outils standard d'analyse des données (Sax)

Modèles

- Modèle : structure générique qui caractérise ce qui est commun à un ensemble de choses
- Pour la conception d'interface :
 - Modèle de tâches : schéma général du processus de conception à destination du concepteur
 - Modèle de dialogue : structure des échanges entre l'homme et l'application
 - Modèle d'architecture : structure générique à partir de laquelle il est possible de construire un système interactif particulier

Modèle d'architecture

- Il identifie des structures générales commune à une classe d'interfaces et permet à un concepteur d'instancier cette solution générique sur son problème spécifique
- Pouvoir expressif : facilité à représenter de façon complète la réalité qu'il décrit ; deux techniques :
 - Informelles : proche de la réalité mais imprécises
 - Formelles : s'appuient sur des formalismes de description

Formalismes

- Système de représentation abstrait, disposant d'une syntaxe et d'une sémantique, parfois d'une sémantique opérationnelle
- Fournit un moyen d'expression rigoureux et des possibilités de calcul sur les expressions
- Nombreux : s'appuyant sur la théorie des ensembles, des langages, des automates, les réseaux de Pétri, langages de spécification (Z et B)

Utilisation pratique des modèles et des formalismes

- Formalismes pour la génération automatique des interfaces :
 - UIL (un des premiers)
 - Tk (TCL-TK dans UNIX détrôné par QT)
 - QT (bâti autour de X Windows mais portable)
 - UIML : spécification abstraite d'interface en XML
- Pratiques pour des interfaces d'application simples
- Pouvoir expressif insuffisant : copie cosmétique des interfaces WIMP, inadapté à la conception d'interfaces complexes et innovantes

Les grands modèles d'architecture

- Trois grandes classes de modèles :
 - Modèle des entrées-sorties
 - Modèle du dialogue dit de Seeheim
 - Modèle multi-agent réactif
- Définissent des étapes de traduction entre le langage externe utilisé par l'utilisateur et le langage abstrait de la partie fonctionnelle
- Définissent les composants de l'interface représentant des processus abstraits intervenant dans la traduction.
- Indépendant des techniques de réalisation

Le modèle entrée-sortie

- Met l'accent sur l'échange et la transformation d'informations entre l'utilisateur et l'application
- Décomposition en niveaux fonctionnels hiérarchisés
- Chaque niveau : machine abstraite effectuant des opérations d'entrée-sortie et de traitement correspondant à un certain niveau d'abstraction de l'échange.

Le modèle entrée-sortie

- Types de services utiles pour gérer les interactions application-usager et usager-application :
 - Gestion des unités physique
 - Gestion et partage du poste de travail
 - Gestion des évènements abstraits (en entrée ou en sortie) – messages d'erreurs par exemple
 - Affichage et désignation (des représentations externes des entités de l'application)
 - Gestion du dialogue (structure du dialogue et liaison avec l'application)

Le modèle entrée-sortie

- Décomposition en couche à la OSI : chaque couche ne voit que la suivante
- Transformation incrémentale des données de la forme la plus abstraite (noyau fonctionnel) à la plus concrète (pour l'utilisateur)
- Chaque couche encapsule l'ensemble du système dans une machine abstraite dont le langage est celui de cette couche

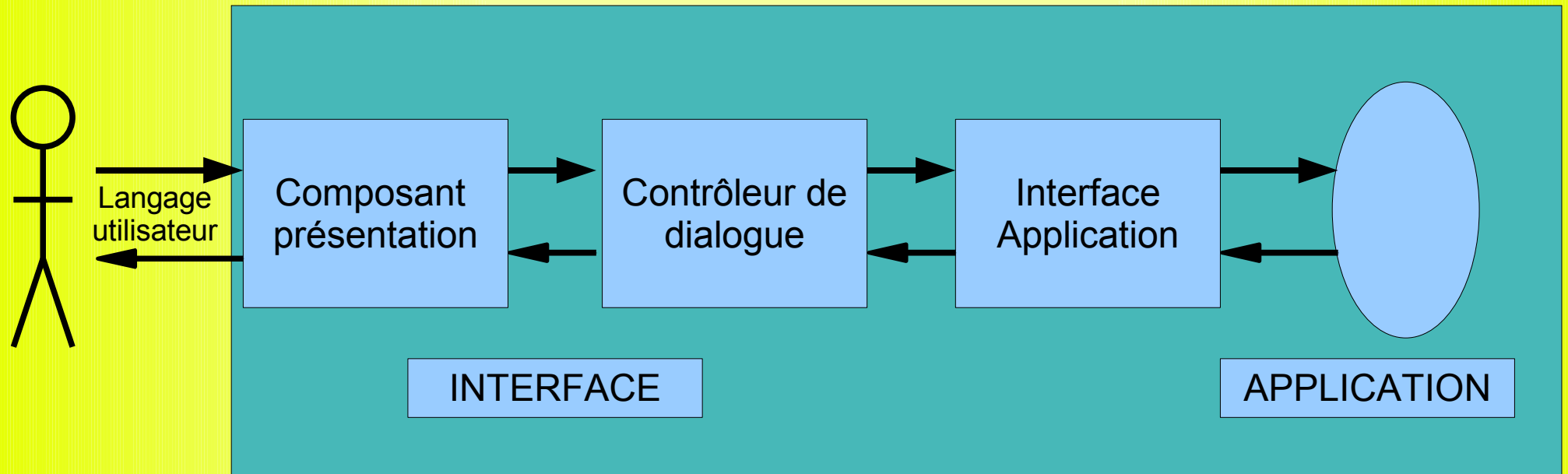
Intérêts et limites

- Description de l'organisation de l'interface uniquement en terme de flot d'information interne à la machine en négligeant totalement le côté de l'utilisateur : comment structurer et contrôler le dialogue par exemple
- L'hypothèse d'indépendance des niveaux est fautive
- Encore pratiqué uniquement quand la relation avec un utilisateur est secondaire

Le modèle de Seeheim

- Calque l'architecture de l'interface sur le modèle de dialogue linguistique : deux partenaires dialogues par l'intermédiaire de l'interface
- L'application gère les traitements sémantiques
- L'interface est un filtre avec trois composants :
 - Présentation (aspects externes)
 - Contrôleur de dialogue (reconnait la structure de l'interaction : enchaînement du dialogue)
 - Liaison interface-application : définit la vue entre interface et application indépendamment de la réalisation physique du dialogue

Modèle de Seeheim



- Échanges de bribes de dialogue élémentaires
- L'interface considère application et usager comme deux systèmes réactifs dont elle contrôle les échanges

Le modèle de Seeheim

- Intérêts :
 - Séparation interface-application
 - Prise en compte d'un dialogue usager-système
 - Séparation claire des niveaux lexical, syntaxique et sémantique
 - Origine des UIMS (générateurs d'interfaces)
- Limites :
 - Inadapté a l'aspect dynamique, opportuniste et parallèle de l'IHM (manipulation directe)
 - Dialogue encadré, peu de libertés pour l'usager
 - Retours sémantiques intermédiaires impossibles

Modèle à agents réactifs

- Le premier : MVC
- Proposé par Xerox dans les années 70 dans l'environnement du langage Smalltalk
- Amélioré en particulier avec PAC ou PAC ARCH
- Utilisé tel quel dans la bibliothèque de classes Java et l'environnement X-Windows

Modèle à agents réactifs

- Développer chaque interacteur comme un objet logiciel autonome
- Interface : organisation d'agents communiquant
- Désignation directe : grand nombre de partenaires librement choisis à chaque étape du dialogue
- Plus grande latitude de choix
- Ordre des actions moins contraint
- Initiative de la construction du dialogue essentiellement côté usager

Implémentation

- **Ensemble d'objets selectionnables ayant chacun une représentation et un comportements**
- **Chaque objet à une autonomie propre**
- **Un agent :**
 - Reçoit un événement (usager ou agent)
 - Élabore une réponse
 - Changement potentiel d'état observable ou non
 - Informe les autres agent du changement par des messages
 - Des objets prennent en charge la coordination du dialogue (différences entre MVC et PAC)

Implémentation

- Comportement décrit par une classe :
 - État de l'agent représenté par ses attributs
 - Opérateurs de traitements des événements gérés par des méthodes
 - L'envoi des messages modélisent l'émission d'événements et permettent la communication entre agents
 - Les propriétés à maintenir peuvent être exprimées sous le forme de contraintes

Intérêts

- Adéquation du modèle à objet :
 - Modularité : agents et objets sont des entités individualisés de traitement
 - Coopération : agents et objets coopèrent par l'intermédiaire de l'envoi d'événements ou de messages
 - Un agent définit l'unité de modularité : modification du comportement sans mettre en péril le reste du système
 - Favorise la conception itérative et rend la maintenance évolutive du système plus facile

Model View Controller

- Séparation des objets du noyau fonctionnel (M) de ceux de l'interface (V,C)
 - M : objets abstraits du noyau fonctionnel
 - V : représentation externe donnée à l'abstraction
 - C : prend en charge l'interaction de l'utilisateur avec V
- Séparation entre V et C parfois handicapante
 - Interaction dépendante de la représentation
 - Beaucoup d'informations en commun
 - Rendre publiques des variables de la vue dont le contrôleur a besoin
- Rôle de la coordination diluée dans le code
 - Dans le contrôleur : il doit connaître la structure générale de l'interface et pas seulement celle de l'objet

Présentation Abstraction Contrôle

- Structure récursivement le système interactif comme une hiérarchie d'agents
- Un agent encapsule une compétence correspondant à un certain niveau d'abstraction
- Trois facettes pour un agent :
 - Présentation : comportement perceptible de l'agent
 - Abstraction : concepts et fonctionnalités associés à l'agent – interface abstraite vis-à-vis des autres agents
 - Contrôle : maintient la cohérence et fait le lien avec les autres agents
 - A de PAC = M de MVC
 - P de PAC = V et C de MVC
 - C de PAC = originalité du modèle

Intérêts

- Lorsque l'on développe des applications dans lesquelles des représentations dépendent simultanément de plusieurs interactions
- Conservation de la cohérence globale de l'interaction

Modéliser les problèmes

Outils - formalismes

Modèle dit « du processeur humain » : Card

- Origine et motivation :
 - Interaction contrainte par les possibilités
 - Constantes de l'humain
 - Évolutives de la machine
 - Limites de l'humain à prendre en compte :
 - Contraintes physiologiques : géométriques, mécaniques, temporelles, optiques, acoustiques...
 - Contraintes cognitives : mémorisation, homogénéité, apprentissage...
 - CARD (1986) : Méthode quantitative pour déterminer le temps nécessaire à l'accomplissement d'une tâche

Définition

- Description des mécanismes mis en jeu chez l'humain en réponse à un stimulus en vue d'effectuer une évaluation quantitative des performances d'un humain dans la réalisation de certaines tâches
- Évaluation du temps de cycle d'un humain : temps minimum pour effectuer une action en réponse à un stimulus (100 ms +/- (25 à 200))
- Prédiction de la vitesse de lecture ou de réalisation d'une opération complexe
- Autres phénomènes pour la réalisation d'activités

Lois principales (1)

1. Vitesse de réaction fonction de l'intensité du stimulus
2. Mémorisation et rappel fonction de l'organisation des informations
3. Rappel inversement proportionnel à la quantité d'informations similaires disponibles
4. Performances proportionnelles à la charge de travail et l'expérience
5. Temps de déplacement de la main calculable en fonction de la taille et de la distance de la cible (loi de Fitts)
6. Temps pour refaire une même action inversement proportionnel à l'entraînement
7. Temps de décision fonction de l'entropie de la décision à prendre (loi de Hicks)

Lois principales (2)

8. Comportement effectif pour atteindre un but :

- a) Limites physiologiques
- b) Connaissances
- c) Informations disponibles
- d) Opérations disponibles
- e) Tâche à réaliser
- f) But à atteindre

9. Moyen de modélisation :

- a) Ensemble d'état de connaissances
- b) Opérations faisant changer d'état
- c) Contraintes sur les actions de l'opérateur
- d) Connaissances sur les actions possibles depuis un état donné

Interprétation des lois (1)

- Loi 1 : La vitesse de réaction
 - La vitesse de réaction dépend de l'intensité du stimulus
 - Exemples :
 - Réaction plus importante à une variation intense de lumière
 - Une alarme doit être forte
- Loi 2 : mémorisation et organisation des infos :
 - Difficile de mémoriser des faits non corrélés
 - Procédés mnémotechniques
 - Exemple : classement de formes géométriques par type de forme...

Interprétation des lois (2)

- Loi 3 : rappel d'une information
 - Fonction de la quantité d'info similaire disponible
 - Exemple :
 - Articles plus faciles a retrouver si ils sont sensiblement différents plutôt que variant sur de petits détails
 - Concevoir des codes de nomenclatures structurés
- Loi 4 : performance et charge de travail
 - Performances meilleures avec la charge de travail et l'expérience
 - Temps d'accomplissement d'une tâche s'adapte automatiquement à l'environnement (dans une certaine limite)

Interprétation des lois (3)

- **Loi 5 : loi de Fitts**

- Ciblage calculable en fonction de la taille et la distance de la cible
- Régit le placement des commandes importantes et la conception des boîtes de dialogues : **$T = 0.1 \times \log_2(2 \times D/L)$**

- **T** : temps de pointage d'une cible de paramètres D et L

- **D** : distance à parcourir

- **L** : taille de la cible

- distance doublée ou taille diminuée de moitié : temps de pointage croît selon une loi logarithmique.

- loi empirique s'appliquant au pointage souris, joystick, tablette, ...

- Exemples avec D(cm)/L(cm)/T(s) :

- Icône dans une fenêtre : 10/1/0.4

- Trait dans logiciel de dessin : 10/0.1/0.8

- Sélection d'un menu : 30/0.5/0.7

Interprétation des lois (4)

- **Loi 6 : Le temps pour refaire une action diminue avec l'entraînement**
 - Exemple : un carreleur expérimenté pose ses carreaux avec précision plus rapidement qu'un débutant
- **Loi 7 : temps de décision fonction de l'entropie**
 - Plus de cas possibles implique plus de temps
 - Loi de Hicks : 0.15 secondes par bit d'évaluation de la situation
 - Exemple :
 - 64 bouton pour identifier 64 produits sur un tapis roulant
 - Choisir un item dans un menu de 8 versus 4 items
- **Loi 8 et 9 : Actions complexes**
 - mode de calcul pour la décomposition et l'évaluation

Le modèle de Norman dit « modèle de l'action »

- Cadre de référence d'interprétation de la plupart des phénomènes intervenant dans l'IHM
- Cycle de rétro-action : l'humain évalue l'effet en comparant au but pour ajuster
- Exemples d'implications :
 - Voir la route pour conduire
 - Voir le niveau pour remplir une tasse
 - Voir le bouton et la souris pour conduire la seconde jusqu'au premier
- Nécessité d'un retour informationnel non perturbé

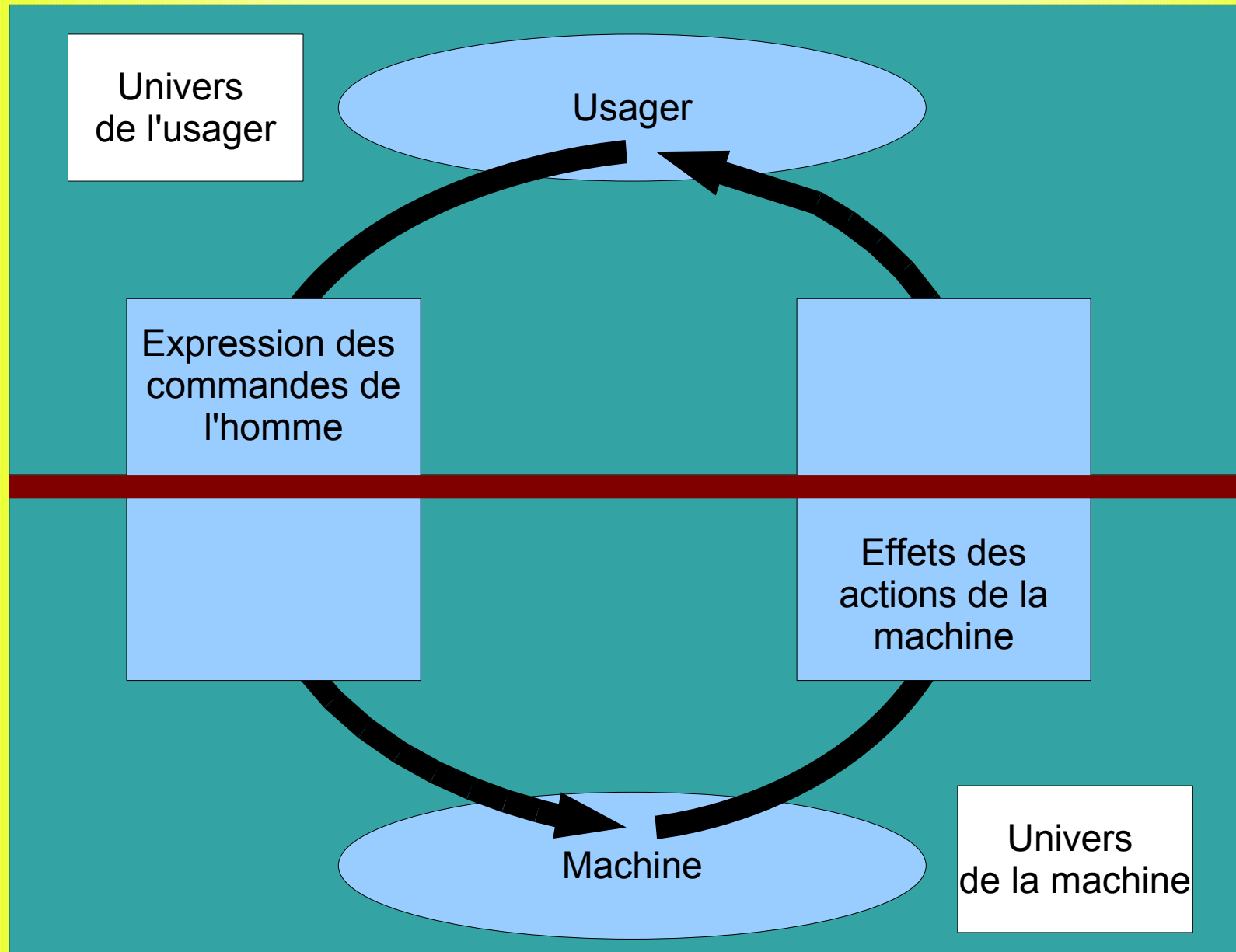
Définition

- Dans le cadre de la **théorie de l'action** de Norman (1986)
- **Cycle de Norman** : La réalisation d'une action intentionnelle met en jeu un cycle à 4 phases : pour atteindre un but, un usager élabore une commande, l'effectue, perçoit son effet, et compare celui-ci par rapport au but visé. Les phases sont :
 - L'**élaboration** de la commande
 - L'**exécution** de la commande
 - La **perception** de l'effet
 - L'**évaluation** de l'effet

Le cycle de Norman (1)

- Deux référentiels :
 - Celui de l'homme dans lequel l'utilisateur élabore des buts
 - Celui de la machine capable d'effectuer des actions
- Deux représentations :
 - Celle de l'expression des commandes de l'homme vers la machine
 - Celle de l'effet des actions de la machine

Les phases du cycle de Norman



Le cycle de Norman (2)

- 4 phases du cycle :
 - passage du but à l'expression de la commande à la charge de l'utilisateur : **distance d'exécution**
 - Passage de l'expression de la commande à l'action à la charge de la machine : **interface en entrée**
 - Passage de l'action à l'expression des résultats à la charge de la machine : **interface en sortie**
 - Interprétation de l'expression des résultats et confrontation au but à la charge de l'utilisateur : **distance d'évaluation**
- Effort à la charge de l'utilisateur :
 - somme des distances d'exécution et d'évaluation
 - Réduction des distances au prix de l'augmentation du travail de l'interface en entrée et en sortie

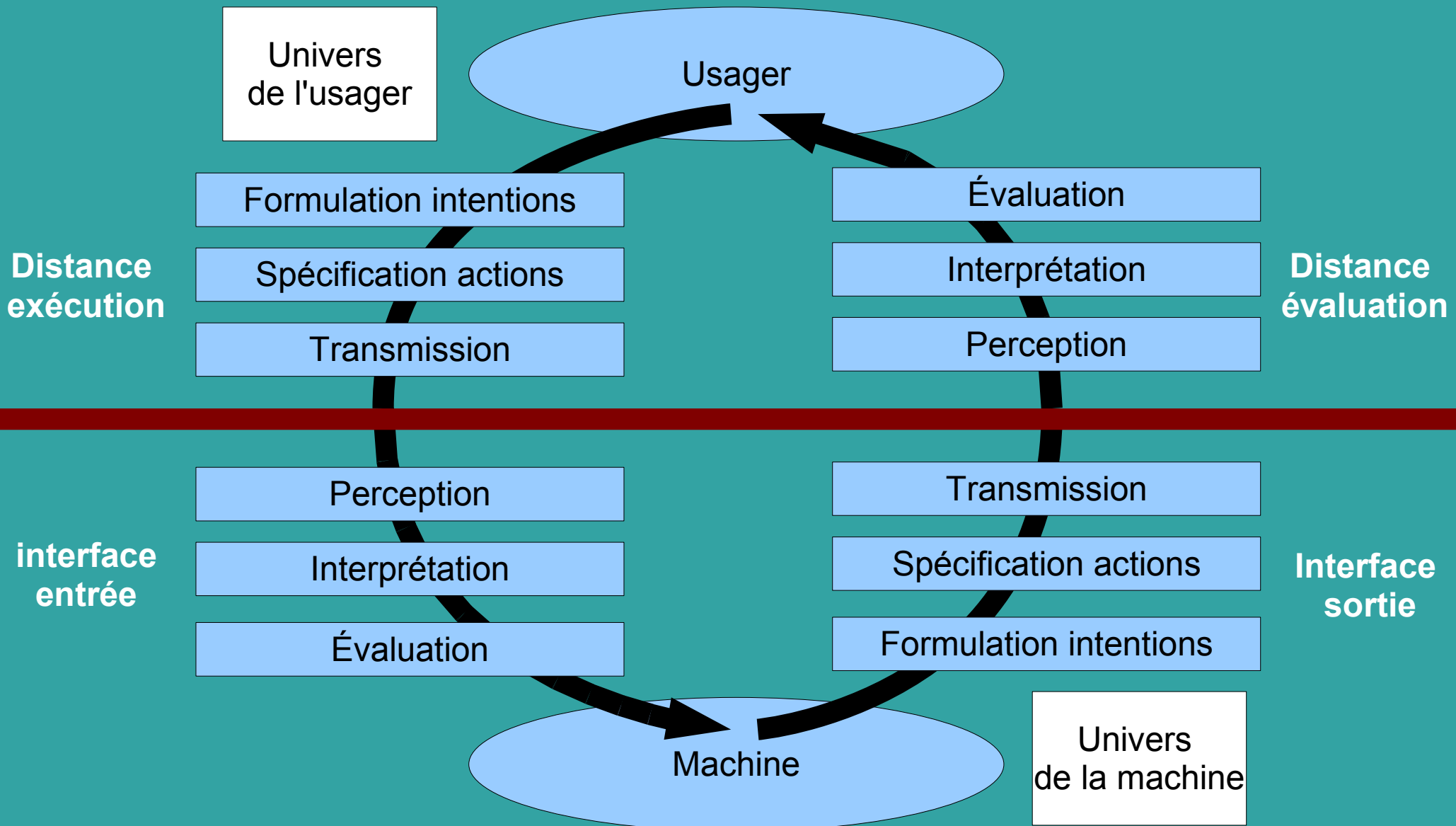
Distance d'exécution

- Effort à la charge de l'utilisateur, nécessaire au passage du but à l'expression de la commande
- Exemple :
 - Commande d'un objet dans un catalogue de vente par correspondance :
 - Distance d'exécution de l'interaction : retranscrire sur le bordereau de commande le numéro d'article et son libellé figurant sur le catalogue
 - Sur un site Web : cliquer sur l'icône « ajouter au panier » réduit la distance d'exécution

Distance d'évaluation

- Effort à la charge de l'utilisateur nécessaire à l'interprétation de l'expression des résultats et leur confrontation au but
- Exemples de réduction de la distance d'évaluation :
 - Mise en forme chromatique de la multitude de mesures d'une machine lors d'examens médicaux
 - Signaux sonores au pilote selon son altitude pour aborder la piste à l'atterrissage : à partir de l'évaluation par rapport au but, le pilote commande les actions nécessaires à la conservation de la bonne trajectoire

Les phases du cycle de Norman



Distance d'interaction

- Partie du cycle concernant l'humain
- Constituants des distances d'exécution et d'évaluation
- Décomposition de la même façon en :
 - Distance sémantique
 - Distance articulatoire
 - Distance opératoire

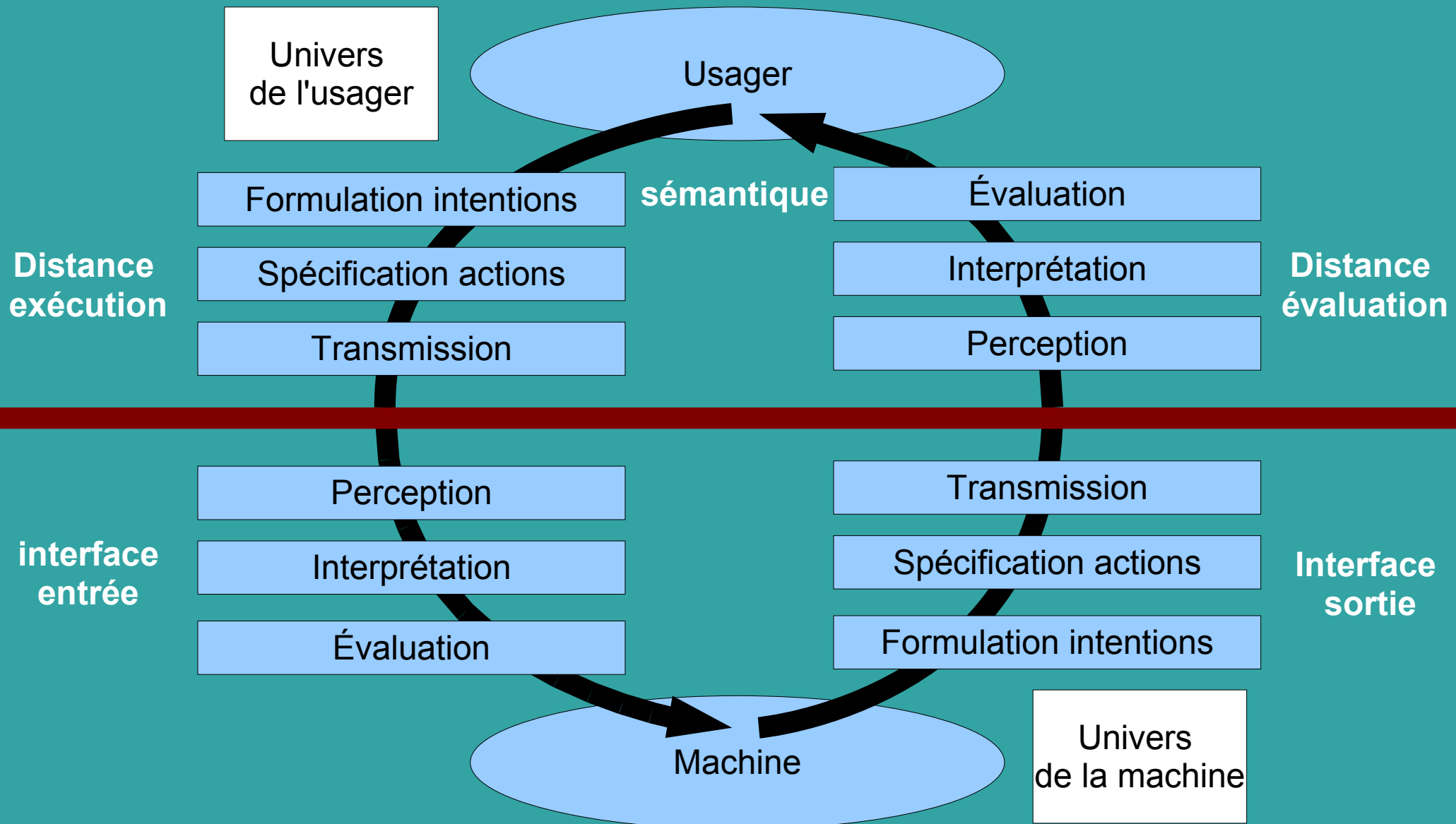
Distance sémantique (1)

- Dénote la différence entre le niveau d'abstraction offert par le langage d'interface et le niveau de conceptualisation de sa tâche par l'utilisateur
- Réduction de la distance sémantique :
 - Utiliser des notions familières
 - Pour lui permettre de s'exprimer
 - Pour lui présenter les informations

Distance sémantique (2)

- Dans un appareil : expression des protocoles du lavage de la machine à laver par les touches « couleur » ou « blanc »
- Dans un logiciel : proposition de notes de bas de page d'un logiciel de traitement de texte
- Souvent négligée pour ne pas sous-estimer la capacité intellectuelle de l'utilisateur : une interface ne teste pas les capacités intellectuelles mais épargne un effort !

Les phases du cycle de Norman



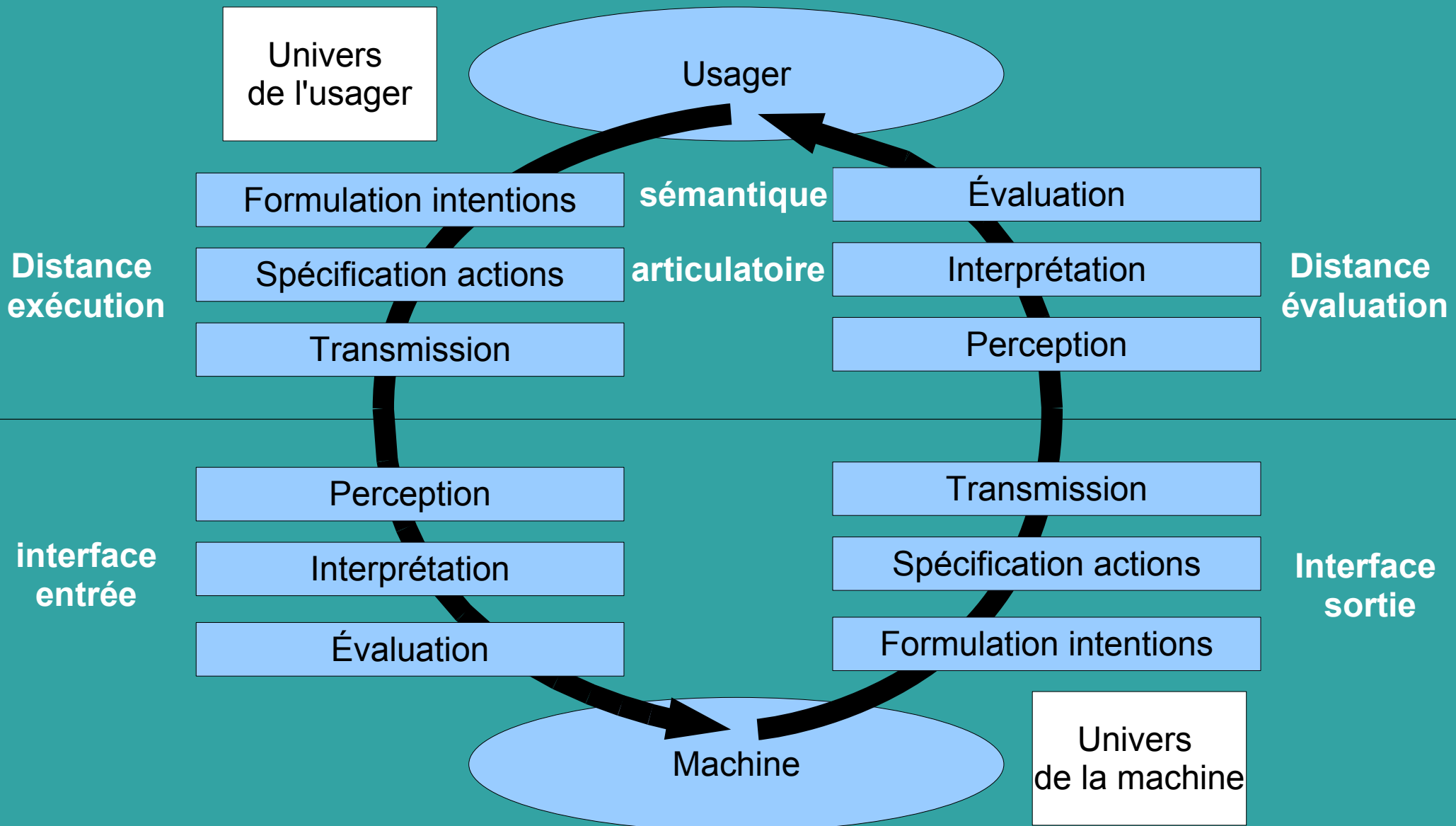
Distance articulatoire (1)

- Dénote l'effort nécessaire à l'élaboration de la relation entre la signification de l'expression échangée avec le système et sa forme
- Réduction de la distance articulatoire :
 - Épargner l'effort de planification dans l'élaboration des commandes ou dans l'interprétation des résultats
 - Permettre à l'utilisateur d'exprimer par un seul geste quelque chose qui lui aurait demandé plusieurs gestes autrement

Distance articulaire (2)

- Dans un appareil : mitigeur à un seul levier
- Pas une caractéristique intrinsèque:
 - Dépend de la relation tâche-usager
 - bouton versus code sur les machines à café
- Distance articulaire élevée pour simplifier la réalisation de l'interface :
 - Erreurs d'interprétation ou de commande
 - Utilisation du simple ou double clic mais pas triple ou quadruple
 - Élections aux USA en 2000

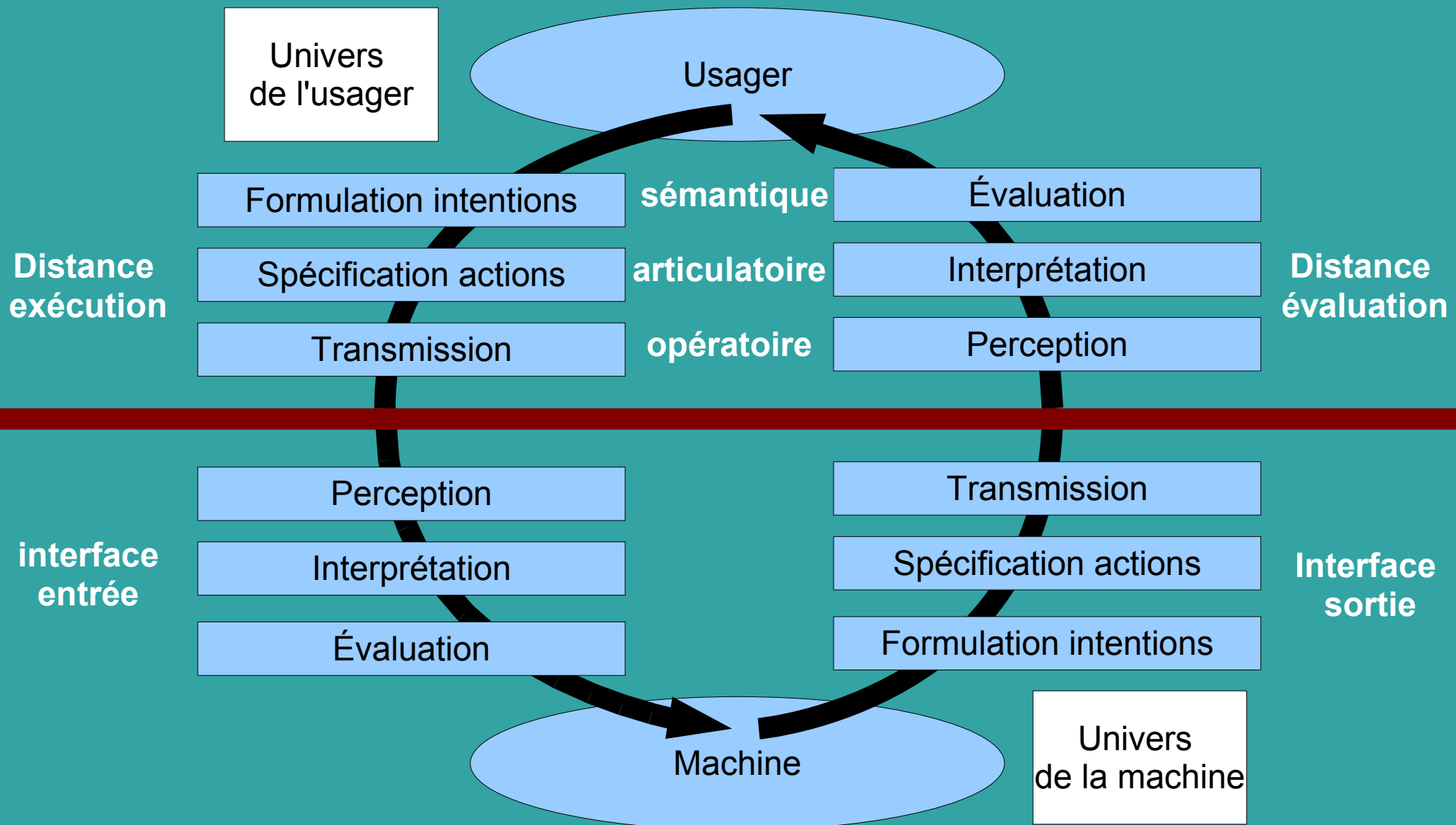
Les phases du cycle de Norman



Distance opératoire

- Dénote l'effort nécessaire à la transmission de la commande et à la perception du résultat
- Relève le plus souvent de l'aspect matériel
- Interaction physique : petits boutons de réglage d'une montre
- Dans un logiciel : sélection d'un objet filiforme dans un logiciel de dessin
- Informations importantes en rouge et mineures en blanc sur un fond bleu

Les phases du cycle de Norman



Transfert métaphorique (1)

- Conception d'interfaces intuitives
- Suggestion par analogie (passerelle d'un ordinateur, alimentation de la machine, pied de l'écran, menu...)
- Description d'un domaine cible dans les termes d'un domaine source
- Inférences du domaine source supposées connues de l'utilisateur et projetées sur le domaine cible
- Transfert de relations structurelles et extension des mécanismes de raisonnement

Transfert métaphorique (2)

- « mettre un fichier à la poubelle » : il est arrivé au fichier ce qui est arrivé à un objet de la vie courante si il ne sert plus
- Intervient au niveau :
 - Du mode d'interaction
 - Des représentations proposées à l'utilisateur
- Usage maladroit :
 - Transposition valide sur un petit domaine
 - Rupture de l'impression d'engagement : non prise en compte de la tendance à effectuer une généralisation
 - Disquette à la poubelle sur mac

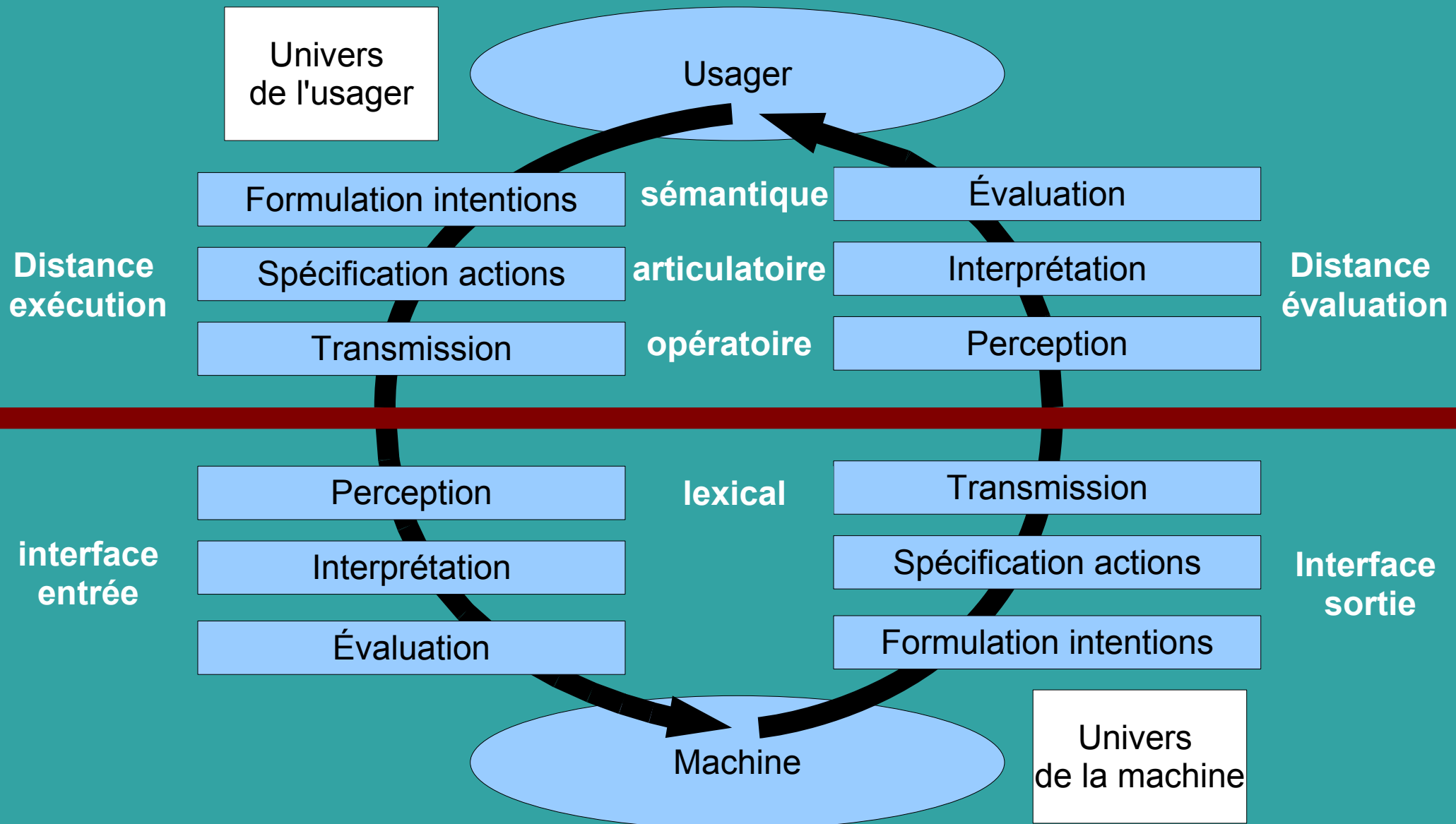
Description de langage d'interaction

- Toute interaction repose sur l'emploi d'un langage qui peut être :
 - Textuel
 - Avec une forme écrite (langages de commande)
 - Orale (interfaces à reconnaissance vocale)
 - Gestuel
- Niveaux à prendre en compte :
 - Lexical (homologue du niveau opératoire)
 - Syntaxique (homologue du niveau articulatoire)
 - Sémantique (homologue du niveau sémantique)

Niveau lexical

- Aspect d'un langage qui concerne la représentation des symboles formant l'alphabet du langage
- Lexème d'une commande :
 - Le « ++ » en C
 - Un « while » dans un langage de programmation
 - Gestuel : cliquer puis déplacer la souris en gardant le bouton enfoncé = lexème « drag »

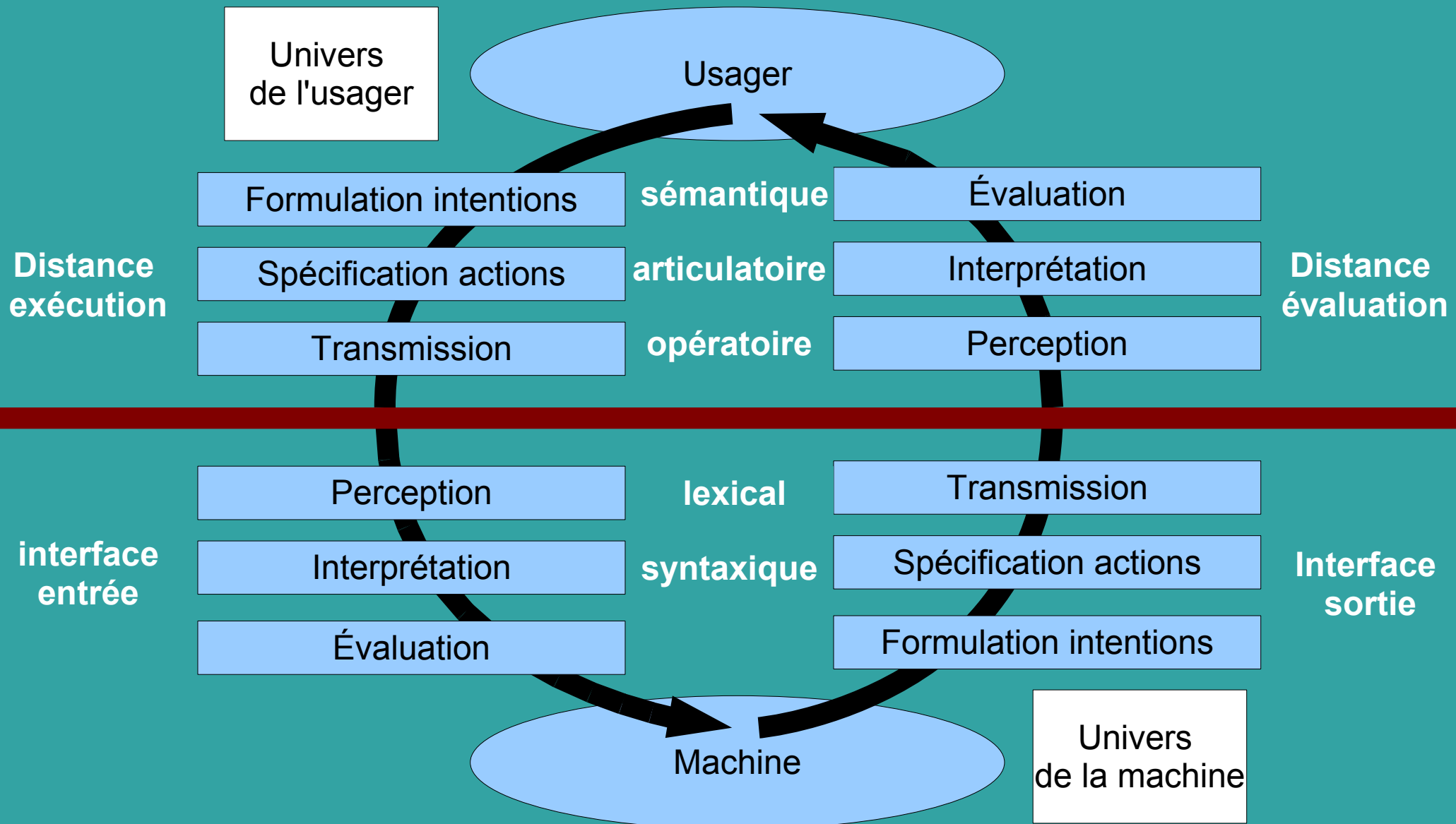
Les phases du cycle de Norman



Niveau syntaxique

- Aspect d'un langage qui concerne les règles d'assemblage des symboles formant l'alphabet terminal pour construire les mots valides du langage
- Syntaxe d'une commande : commande ls se décline en différentes commandes valides si on respecte sa syntaxe (ls -l)

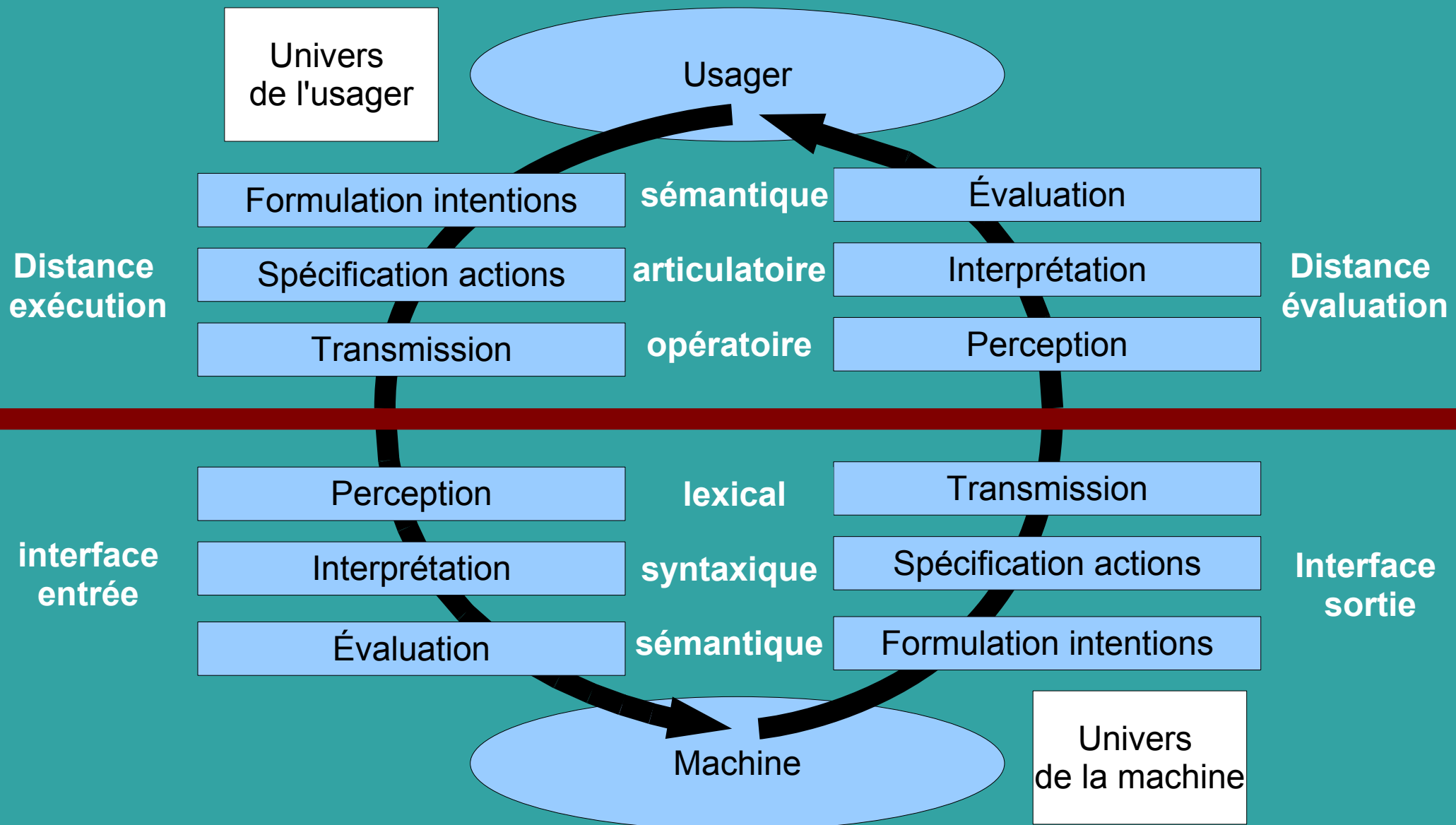
Les phases du cycle de Norman



Niveau sémantique

- Aspect d'un langage qui concerne la signification des mots valides, et en particulier comment construire le sens d'un mot du langage à partir du sens des lexèmes qui le constituent, et des règles syntaxiques mises en jeu
- « ls -l » à un sens qui résulte de la combinaison de l'action principale et de son paramètre
- Le lexème « drag » décliné syntaxiquement avec la « poubelle » a pour sémantique « destruction de fichier »

Les phases du cycle de Norman



Principaux formalismes mathématiques : grammaires (1)

- Quadruplé formé d'un alphabet terminal, d'un alphabet non terminal, de règles de production et d'une variable non terminale racine du langage.
 - Alphabet terminal : symboles utilisés dans le langage engendré par la grammaire
 - Alphabet non terminal : nome le constructions
 - Règles de production : comment chaque construction s'exprime en fonction de l'alphabet terminal et d'autres constructions
 - La racine du langage est un des éléments de l'alphabet non terminal

Principaux formalismes mathématiques : grammaires (2)

- Inst-cond=if cond then expr
 - Cond et expr : alphabet non terminal
 - If et then : alphabet terminal
- Outils d'analyse d'un langage à partir de sa grammaire (Lex et Yak sous Unix, Sax pour construire les analyseurs de fichiers XML à partir de leur DTD)
- Plusieurs types de grammaire : langages réguliers, « hors-contexte », bi-parties...

Principaux formalismes mathématiques : automates (1)

- Objet qui change d'état en réponse à des stimuli
- Utilisés conjointement aux grammaires
- Quadruplé constitué d'un ensemble d'états, d'un alphabet d'entrée, d'un ensemble de transitions et d'un état initial :
 - Une transition : triplet symbole de l'alphabet d'entrée, état courant, état destination
 - Rencontre du symbole dans l'état courant entraine le passage à l'état destination
 - État initial : état de l'automate quand il commence à recevoir un mot du langage

Principaux formalismes mathématiques : automates (2)

- Interrupteur à poussoir :
 - Deux états (allumé, éteint)
 - Langage d'entrée (pousser)
 - Deux transitions :
 - (pousser, allumé, éteint)
 - (pousser, éteint, allumé)
- Interface :
 - Symboles alphabet entrée : interactions de l'utilisateur
 - L'interface matérialise chaque état de l'automate
- Utiles pour réaliser des analyseurs de langages de commande et assurer des enchaînements