

CENTRALE
L Y O N

Interaction Personne-Machine

Méthodologie pour la conception d'IHM
Règles ergonomiques à respecter

BTD/IPM-Métho

1

CENTRALE
L Y O N

Méthodologie pour la conception d'IHM (1)

Bertrand DAVID : Interface Personne-Machine

■ Résumé : Conception descendante avec les étapes suivantes :

- ➡ Analyse des tâches
- ➡ Synthèse conceptuelle
- ➡ Conception sémantique
- ➡ Conception syntaxique
- ➡ Conception articulatoire (lexicale)
- ➡ Conception de l'environnement utilisateur
- ➡ Vérification de la conception
- ➡ Mise en œuvre

BTD/IPM-Métho

2

CENTRALE
L Y O N

Bertrand DAVID : Interface Personne-Machine

STD/IPM-Métho

Méthodologie pour la conception d'IHM (2)

- **Méthodologie** : A chaque étape de la conception considérer plusieurs alternatives et choisir celle qui semble le mieux satisfaire :
 - Les caractéristiques de l'utilisateur
 - Les objectifs de la conception
 - Les exigences fonctionnelles
- **Considérer des solutions alternatives**
- **Conception centrée utilisateur**

3

CENTRALE
L Y O N

Bertrand DAVID : Interface Personne-Machine

STD/IPM-Métho

Le contexte

- **A prendre en considération :**
 - ➔ Le contexte informatique
 - Langage de programmation
 - Système d'exploitation
 - SGBD
 - Outils de programmation
 - ➔ Nature de système/utilisateur
 - Recherche bibliographique
 - Réservation d'avion, train, ...
 - Aide à la décision
 - Dessin interactif
 - ...
 - ➔ Qu'est-ce qui sera conçu ?
 - Deux langages:
 - utilisateur -> machine
 - machine -> utilisateur
 - Un protocole de communication

4

CENTRALE
L Y O N

Bertrand DAVID : Interface Personne-Machine

STD/IPM-Métho

Résultat de la conception

- Quel est le produit de la conception ?
 - ➡ Un document complet sur tous les aspects de l'interface homme-machine
- Utilisation des outils formels de définition est conseillée
- Définition complète avant la mise en œuvre définitive (si besoin) : sécurité, fiabilité

5

CENTRALE
L Y O N

Bertrand DAVID : Interface Personne-Machine

STD/IPM-Métho

Etape 1 : Analyse des tâches

- Etudier le problème à résoudre
 - ➡ Déterminer les parties à traiter par ordinateur sans préciser comment.
 - ➡ Travail à effectuer par une équipe composée
 - ➔ des spécialistes du sujet traité
 - ➔ des spécialistes des sciences humaines
 - ➔ des informaticiens
- Faire connaître l'utilisateur
 - ➡ Questionner et observer
 - ➡ Habileté des personnes est cruciale

6

CENTRALE
L Y O N

Bertrand DAVID : Interface Personne-Machine

STD/IPM-Métho

Résultats de l'analyse des tâches

- Objectifs de la conception
 - ➔ Exigences fonctionnelles
 - ➔ Tâches des différents utilisateurs
 - ➔ Vitesse d'apprentissage, d'utilisation
- Contraintes de conception
 - ➔ Equipement existant
 - ➔ Compatibilité avec d'autres systèmes
 - ➔ Délai et coût de mise en œuvre
- Caractéristiques des usagers
 - ➔ Personnalité
 - ➔ Connaissances
 - ➔ Environnement de travail

7

CENTRALE
L Y O N

Bertrand DAVID : Interface Personne-Machine

STD/IPM-Métho

Types d'usagers

- Facteurs intrinsèques de personnalité
 - ➔ déterminé / inquiet
 - ➔ audacieux / timide
 - ➔ adaptable / rigide
- Types d'usagers - connaissances
 - ➔ Niveau de métier (habileté) :
 - ➔ novice
 - ➔ occasionnel
 - ➔ expérimenté
 - ➔ Formation
 - ➔ par la pratique
 - ➔ officielle
 - ➔ Intelligence (moyenne, spécifique,...)

8

CENTRALE
L Y O N

Bertrand DAVID : Interface Personne-Machine

STD/IPM-Métho

Types d'usagers - habiletés

Connaissances sémantiques		Non	Oui
Connaissances syntaxiques	Non	usager naïf	usager occasionnel
et lexicales	Oui	apprentissage par mémorisation	professionnel expérimenté

➔ Types d'usagers - environnement de travail

- Niveau de tension (bas-élevé)
- Niveau de motivation (bas-élevé)

9

CENTRALE
L Y O N

Bertrand DAVID : Interface Personne-Machine

STD/IPM-Métho

Etape 2 : Synthèse conceptuelle (1)

■ Identifier les concepts fondamentaux de l'application :

- ➔ Types d'objets réels
- ➔ Relations entre objets
- ➔ Actions sur les objets

■ Exemple 1 : **Outil de dessin au trait**

- ➔ Objets : points, lignes
- ➔ Relations : ligne relie deux points
- ➔ Actions sur les objets :
 - ➔ point - créer, supprimer
 - ➔ ligne - créer, supprimer

10

CENTRALE
L Y O N

Bertrand DAVID : Interface Personne-Machine

STD/IPM-Métho

Etape 2 : Synthèse conceptuelle (2)

- Exemple 2 : **Editeur de texte orienté ligne**
 - ➡ Objets : fichiers, lignes
 - ➡ Relations : fichier est une séquence de lignes
 - ➡ Actions sur les objets :
 - ➔ fichier - créer, supprimer
 - ➔ ligne - créer, supprimer, déplacer, copier, ...

Il y a d'autres éditeurs :

 - éditeur pleine page,
 - éditeurs contextuels, ...

11

CENTRALE
L Y O N

Bertrand DAVID : Interface Personne-Machine

STD/IPM-Métho

Etape 2 : Synthèse conceptuelle (3)

- Exemple 3 : **Système de dessin**
 - ➡ Fournir des outils traditionnels de dessin
 - ➡ Etendre des outils traditionnels à 3D
 - ➡ Pour le 3D manipuler directement par des primitives sur les volumes : union, intersection différence
 - ➡ Outils pour écrire la procédure de construction d'objets

12

CENTRALE
L Y O N

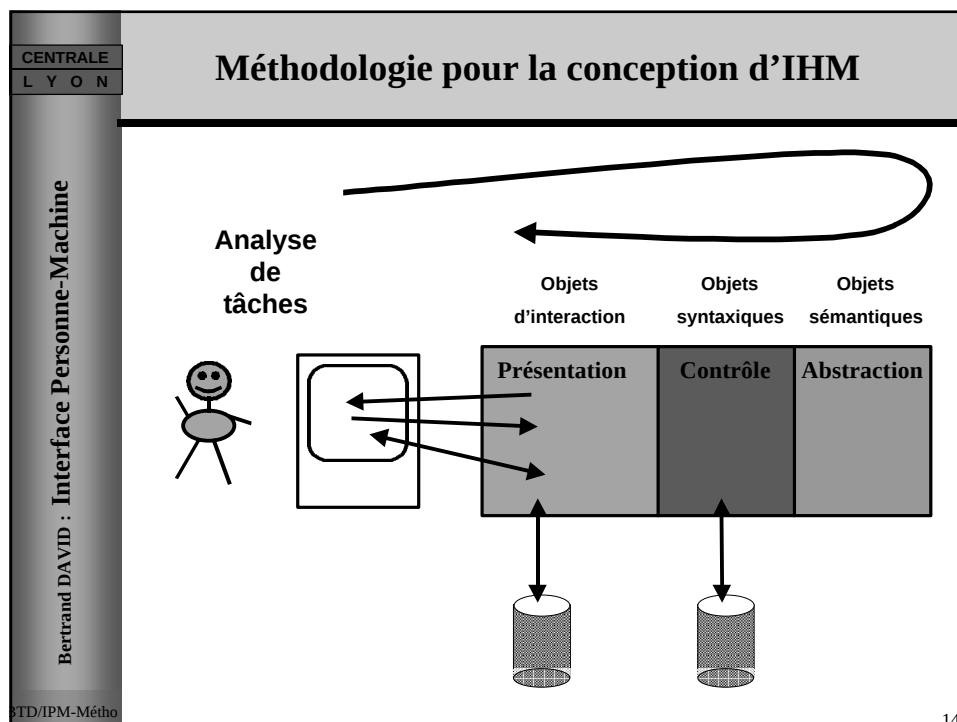
Bertrand DAVID : Interface Personne-Machine

STD/IPM-Métho

Etape 2 : Synthèse conceptuelle (4)

- Synthèse conceptuelle appelée aussi conception sémantique de haut niveau fournit le contexte pour :
 - ➔ Conception sémantique - définition d'objets informatiques en correspondance avec les objets réels identifiés lors de l'analyse des tâches.
 - ➔ Ces objets sont d'une part sémantiques et d'autre part syntaxiques.
 - ➔ Conception syntaxique - définition d'objets syntaxiques
 - ➔ Conception articulatoire (lexicale) - définition d'objets d'interaction.

13



CENTRALE
L Y O N

Bertrand DAVID : Interface Personne-Machine

STD/IPM-Métho

Etape 3 : Conception sémantique (1)

- Définition d'**objets informatiques** en correspondance avec les objets réels identifiés lors de l'analyse des tâches.
 - ➔ Ces objets sont d'une part **sémantiques** et d'autre part **syntactiques**.
 - ➔ Les **objets sémantiques** modélisent les objets réels.
- La "distance" entre les objets réels et les objets informatiques correspond à l'effort mental de l'utilisateur pour interpréter les sorties du système dans son représentation mentale.
 - ➔ Définir des objets support d'échange d'information entre l'utilisateur et la machine, mais pas leur forme
 - ➔ Utilisateur -> machine : opérations sur des objets et des relations entre objets
 - ➔ Machine -> utilisateur : sélectionner des informations qui seront présentées à l'utilisateur

15

CENTRALE
L Y O N

Bertrand DAVID : Interface Personne-Machine

STD/IPM-Métho

Etape 3 : Conception sémantique (2)

- Exemple 1 : objet courant d'entrée
 - ➔ Get file : fichier devient fichier courant
 - ➔ Delete line : efface la ligne courante

Il faut également identifier des erreurs sémantiques et leurs conséquences :

 - ➔ file : n'existe pas
 - ➔ line : n'existe pas
- Remarque : ces erreurs ne se produiraient pas si on sélectionnait par désignation plutôt que par le nom

16

CENTRALE
L Y O N

Bertrand DAVID : Interface Personne-Machine

STD/IPM-Métho

Etape 3 : Conception sémantique (3)

- Exemple 2: Sortie
 - ➔ Informations à présenter à l'utilisateur :
 - ➔ Nom du fichier courant : toujours
 - ➔ Taille du fichier courant : toujours
 - ➔ N° de ligne, caractère courant : toujours
 - ➔ Commande courante : jusqu'à sa terminaison
 - ➔ Etat courant : toujours (attente de commande, traitement de commande,...)
 - ➔ Message d'erreur : quand nécessaire
 - ➔ Les noms des fichiers : sur demande
 - ➔ Aides : sur demande

17

CENTRALE
L Y O N

Bertrand DAVID : Interface Personne-Machine

STD/IPM-Métho

Conception sémantique (4)

- Exemple 3 : Système de dessin par ligne
 - ➔ Option 1 : Points implicites
 - ➔ Créer ligne de point 1 à point 2
 - ➔ Supprimer ligne (et les points associés)
 - ➔ Option 2 : Points explicites
 - ➔ Créer point X,Y
 - ➔ Supprimer point
 - ➔ Créer, ligne de point 1 à point 2
 - ➔ Supprimer ligne (pas les points d'appui)
- Chaque option a ses avantages et ses inconvénients

18

CENTRALE
L Y O N

Bertrand DAVID : Interface Personne-Machine

STD/IPM-Métho

Conception sémantique (5)

- La conception sémantique doit tenir compte des tâches que l'utilisateur doit accomplir.
 - ➔ Question : de quel niveau les opérations devraient être ?
 - ➔ Opérations de haut-niveau: déplacer, copier, effacer, insérer, remplacer, échanges
 - ➔ Opérations de bas-niveau : insérer, effacer
 - Remarque :
 - ➔ Opérations de haut-niveau correspondent 1 : 1 aux tâches d'utilisateur
 - ➔ Opérations de bas-niveau doivent être combinées pour traiter une tâche
 - Réponse (sous forme d'une autre question) :
 - ➔ Est-il plus facile pour l'utilisateur d'apprendre comment l'ordinateur opère avec :
 - ➔ beaucoup d'opérations de haut niveau
 - ➔ quelques opérations de bas-niveau et beaucoup de procédures qui construisent à l'aide de ces opérations de bas niveau des traitements de haut niveau ?

19

CENTRALE
L Y O N

Bertrand DAVID : Interface Personne-Machine

STD/IPM-Métho

Conception sémantique (6)

- Opérations de haut niveau:
 - Tendent à être en grand nombre
 - Longues à apprendre ?
 - Puissantes à utiliser
 - Faciles à exprimer
 - Moins flexibles
- Opérations de bas niveau:
 - Petit nombre
 - Faciles à apprendre ?
 - Moins puissantes
 - Combinables pour obtenir la puissance
 - Plus flexibles
- Extensibilité:
 - des opérations de haut niveau
 - des opérations de bas niveau
 - des outils d'adaptation aux nouveaux utilisateurs

20

CENTRALE
L Y O N

Bertrand DAVID : Interface Personne-Machine

STD/IPM-Métho

Etape 4 : Conception syntaxique (1)

- Définir des objets syntaxiques support de communication
 - ➔ Les **objets syntaxiques** sont les objets qui n'existent pas dans le domaine d'application mais sont utiles pour représenter les variables psychologiques (deux représentations d'un même texte : sommaire et un paragraphe,...).
 - ➔ Choix de métaphores
 - ➔ Définition de principes de fonctionnement : opérations générales
 - ➔ Faire - défaire
 - ➔ Couper - copier - coller
 - ➔ Aides en ligne
 - ➔ Macro-commandes
 - ➔ Valeurs par défaut

21

CENTRALE
L Y O N

Bertrand DAVID : Interface Personne-Machine

STD/IPM-Métho

Etape 4 : Conception syntaxique (2)

- Choix du maître dans l'interaction: utilisateur - machine
 - ➔ Dialogues à l'initiative de l'utilisateur
 - ➔ Dialogues à l'initiative de l'ordinateur
 - ➔ Conception de la forme (structure) des informations échangées entre l'utilisateur et la machine
 - ➔ Identifier des erreurs syntaxiques et leurs conséquences

22

CENTRALE
L Y O N

Bertrand DAVID : Interface Personne-Machine

STD/IPM-Métho

Etape 4 : Conception syntaxique (3)

- Exemple :
 - ➔ Choix d'objets syntaxiques pour l'affichage d'informations statiques:
 - ➔ Courbes
 - ➔ Tableaux
 - ➔ Histogramme
 - ➔ Questions :
 - ➔ Quel type de présentation convient-il le mieux aux données à montrer ?
 - ➔ Quelle est la présentation la plus significative ?
 - ➔ Comment montrer les tendances ?
 - ➔ Comment montrer les absolus ?
 - ➔ Comment montrer les relatifs ?

23

CENTRALE
L Y O N

Bertrand DAVID : Interface Personne-Machine

STD/IPM-Métho

Etape 4 : Conception syntaxique (4)

- ➔ Affichage des objets en 3D
 - ➔ Fil de fer
 - ➔ Lignes cachées supprimées
 - ➔ Surfaces cachées supprimées
 - ➔ Vues multiples
 - ➔ Vue stéréoscopique
 - ➔ Intensité selon la profondeur
 - ➔ Projection parallèle
 - ➔ projection perspective
- ➔ Questions :
 - ➔ Quelle est la présentation la plus parlante pour l'utilisateur ?
 - ➔ Quelle technique d'affichage aide l'utilisateur à trouver des informations recherchées ?
 - ➔ Quelle est la puissance relative de ces techniques ?
 - ➔ Peuvent-elles deux techniques moins puissantes remplacer la plus puissante mais trop complexe ?

24

CENTRALE
L Y O N

Bertrand DAVID : Interface Personne-Machine

STD/IPM-Métho

Etape 4 : Conception syntaxique (5)

- Alternatives de la conception syntaxique d'opérations pour l'éditeur de lignes :
 - ➔ . Les syntaxes de base (alternatives)
 - ➔ Remplacer ligne x par ABC
 - ➔ Remplacer par ABC ligne x
 - ➔ Par ABC ligne x remplacer
 - ➔ Par ABC remplacer ligne x
 - ➔ Ligne x remplacer par ABC
 - ➔ Ligne x par ABC remplacer

25

CENTRALE
L Y O N

Bertrand DAVID : Interface Personne-Machine

STD/IPM-Métho

Etape 4 : Conception syntaxique (6)

- Rendre une opération permanente

Remplacer

 ligne x par ABC

 ligne y par DEF

 .

 .

 .

Fin remplacer (et nouvelle commande)

 - ➔ Syntaxe de l'opérande (paramètre) : choix
 - ➔ Prendre la position courante pour insertion
 - ➔ Opérande 1 (peut changer la position courante)
 - ➔ Opérande 2 (peut changer la position courante)

26

CENTRALE
L Y O N

Bertrand DAVID : Interface Personne-Machine

STD/IPM-Métho

Etape 4 : Conception syntaxique (7)

- Deux syntaxes alternatives peuvent être considérées :

effacer <ligne>
<ligne> effacer

. Pre-, in-, post-
 ligne <point> <point>
 <point> ligne <point>
 <point> <point> ligne

27

CENTRALE
L Y O N

Bertrand DAVID : Interface Personne-Machine

STD/IPM-Métho

Etape 4 : Conception syntaxique (8)

- Organisation des opérations dans le menu
 - ➔ Trois types d'ordre ont été étudiés :
 - ➔ alphabétique
 - ➔ par groupe fonctionnel
 - ➔ aléatoire
- Chaque menu avait 18 éléments rangés verticalement de commandes d'un éditeur de texte
 - ➔ Temps de sélection avec une souris (en sec.)

	débutant	expérimenté
alphabétique	0.81	0.20
fonctionnel	1.28	0.19
aléatoire	3.23	0.30

28

CENTRALE
L Y O N

Bertrand DAVID : Interface Personne-Machine

STD/IPM-Métho

Etape 5 : Conception lexicale

- Les **objets d'interaction** supportent les activités.
 - ➡ Mise en œuvre des métaphores
 - ➡ Définition de principes de fonctionnement:
 - ➡ opérations générales
 - ➡ Lier les possibilités du matériel aux souhaits de l'application
 - ➔ Définir comment manipuler les objets informatiques
 - ➔ Des éléments du menu : Icône ou texte
 - ➔ Icônes sont reconnaissables plus rapidement
 - ➔ Icônes prennent moins de place
 - ➔ Icônes aident à décrire les objets
 - ➔ Icônes peuvent être utilisées pour décrire les opérations sur les objets
 - ➔ Icônes peuvent être utilisées pour décrire les objets et les opérations associées

29

CENTRALE
L Y O N

Bertrand DAVID : Interface Personne-Machine

STD/IPM-Métho

Etape 6 : Conception de l'environnement (1)

- Documentation
 - ➡ Aide mémoire
 - ➡ Manuel d'utilisateur (esquissé lors des étapes précédentes)
 - ➡ Manuel de référence (écrit lors des étapes précédentes)
- Environnement physique
 - ➡ Espace de travail
 - ➡ Lumière
 - ➡ Ambiance sonore
 - ➡ Température
 - ➡ Gaucher, droitier

30

CENTRALE
L Y O N

Bertrand DAVID : Interface Personne-Machine

STD/IPM-Métho

Etape 6 : Conception de l'environnement (2)

■ Plan du manuel d'utilisateur

- ➡ 1. Introduction
 - Les connaissances préalables
 - Où trouver les connaissances
 - Les possibilités générales du système
 - Terminologie et conventions
- ➡ 2. Commandes pour commencer
 - Ensemble de base
 - Ce qu'elles font
 - Comment les utiliser
 - Beaucoup d'exemples
 - Comment s'en sortir en cas d'erreur
- ➡ 3. Les possibilités plus importantes
 - Nouvelles commandes
 - Utilisation plus sophistiquée de l'ensemble de base
 - Comment remplacer les paramètres par défaut
- ➡ 4. Les possibilités plus importantes
 - etc.

31

CENTRALE
L Y O N

Bertrand DAVID : Interface Personne-Machine

STD/IPM-Métho

Etape 7 : Vérification de la conception (1)

■ Vérifier l'interface utilisateur avant la mise en œuvre définitive

- ➡ Utiliser, si possible, une spécification formelle
 - Evaluer encore une fois les objectifs et les contraintes
 - Mesurer
- ➡ Tester les scénarios d'utilisation
 - ce que l'utilisateur fait
 - ce que l'utilisateur voit
- ➡ Utilité d'outils de construction de prototype

32

CENTRALE L Y O N	Etape 7 : Vérification de la conception (2)
Bertrand DAVID : Interface Personne-Machine	■ Techniques d'évaluation de prototype ➔ Enregistrement vidéo ➔ Discuter avec les utilisateurs sur la façon de procéder ➔ Demander aux utilisateurs d'exposer leurs problèmes comment ils procèdent, enregistrer les commentaires ➔ Test de Benchmark ➔ Temps nécessaire ➔ Erreurs ➔ Evaluation subjective ➔ Documentation ➔ Test de compréhension de la documentation
STD/IPM-Métho	33

CENTRALE L Y O N	Etape 7 : Vérification de la conception (3)
Bertrand DAVID : Interface Personne-Machine	■ Participants à la vérification de la conception ➔ Concepteurs ➔ Représentants des utilisateurs (et du marketing) ➔ Spécialistes des facteurs humains ➔ Représentants de l'équipe de mise en œuvre ➔ Qui préside - qui est le meneur de débat ➔ Qui présente la conception ? ➔ ➔ Les responsables devraient-ils être présents ?
STD/IPM-Métho	34

CENTRALE
L Y O N

Bertrand DAVID : Interface Personne-Machine

STD/IPM-Métho

Résumé de la méthodologie (1)

- Analyse
 - ➔ Connaître l'utilisateur (équipe pluri-disciplinaire)
 - ➔ Questions (ne pas croire toutes les réponses)
 - ➔ Observer
 - ➔ Définition des buts de la conception
 - ➔ Productivité
 - ➔ Satisfaction de l'utilisateur
 - ➔ Coût

35

CENTRALE
L Y O N

Bertrand DAVID : Interface Personne-Machine

STD/IPM-Métho

Résumé de la méthodologie (2)

- Synthèse
 - ➔ Développer le modèle conceptuel et le présenter à l'utilisateur
 - ➔ Définir les objets sémantiques
 - ➔ Définir les objets syntaxique
 - ➔ Définir les objets interactifs
 - ➔ Evaluer
 - ➔ Les principes d'utilisation
 - ➔ Les documents avec tous les détails sur l'interface
 - ➔ Scénarios d'utilisation, spécification formelle aiderait beaucoup
 - ➔ Itérer si nécessaire

36

CENTRALE
L Y O N

Bertrand DAVID : Interface Personne-Machine

STD/IPM-Métho

Résumé de la méthodologie (3)

- Mise en œuvre
 - ➡ Après que tous les aspects d'IHM ont été définis
 - ➡ Prévoir une structure évolutive car rien n'est parfait dès la première fois
 - ➡ Prévoir une période de réglage, d'accordement pour les facteurs humains

37

CENTRALE
L Y O N

Bertrand DAVID : Interface Personne-Machine

STD/IPM-Métho

Règles pour la conception d'IHM

- Règles
 - ➡ A appliquer au processus de conception à multiples niveaux
 - ➡ Deviennent évidentes aux utilisateurs d'interfaces mal conçues
 - ➡ Que l'on oublie facilement quand la date limite approche
 - ➡ Ne sont ni complètes ni orthogonales

38

CENTRALE
L Y O N

Bertrand DAVID : Interface Personne-Machine

STD/IPM-Métho

Règles de conception

- ➡ Fournir des retours (feedback)
- ➡ Aider l'utilisateur à apprendre le système
- ➡ Fournir la correction et la prévention d'erreurs
- ➡ Surveiller le temps de réponse
- ➡ Concevoir de façon consistante
- ➡ Eviter la mémorisation
- ➡ Eviter la conversion spatio-linguistique inutile

39

CENTRALE
L Y O N

Bertrand DAVID : Interface Personne-Machine

STD/IPM-Métho

Règle n° 1 : Fournir des retours (1)

- Analogie avec la conversation personne à personne :
 - ➡ le mur de briques - faire quelques trous dedans
 - ➡ Types de retour
 - ➔ sémantique
 - ➔ syntaxique
 - ➔ lexical

40

CENTRALE
L Y O N

Bertrand DAVID : Interface Personne-Machine

STD/IPM-Métho

Règle n° 1 : Fournir des retours (2)

■ Retour sémantique

- ➡ Compréhension de la commande
 - Réponse à la réception
 - Interprétation incrémentale ou globale
- ➡ Réponse intermédiaire :
 - remède
 - résultats intermédiaires
 - compte à rebours
- ➡ Terminaison de la commande

41

CENTRALE
L Y O N

Bertrand DAVID : Interface Personne-Machine

STD/IPM-Métho

Règle n° 1 : Fournir des retours (2)

■ Retour syntaxique

- Mot est bien construit
- Commande est bien construite
- Dans un système à langage de commande le suiveur syntaxique ne doit pas s'arrêter à la première erreur

■ Retour lexical

- Mouvement du curseur
- Echo du clavier
- Brillance lors de la détection

- ➡ Emplacement du retour
 - Là où les yeux sont fixes - pour continuité visuelle
 - Au point d'insertion
 - A l'emplacement du curseur (apparition d'un symbole différent)
 - Sortie audio - son, voix

42

CENTRALE
L Y O N

Bertrand DAVID : Interface Personne-Machine

STD/IPM-Métho

Règle n° 1 : Fournir des retours (3)

■ Message d'erreur (présentation)

- ➡ Quantité d'information
 - Code erreur IEBCC71,
 - Explication disque plein,
 - Prescription effacer des fichiers avant traitement,
 - Aide pour faire la place sur le disque utiliser la commande effacer fichier.
- ➡ Ton du message
 - Nom menaçant nom du fichier non reconnu
 - Menaçant nom du fichier illégal!

43

CENTRALE
L Y O N

Bertrand DAVID : Interface Personne-Machine

STD/IPM-Métho

Règle n° 2 : Aider l'utilisateur à apprendre le système (1)

■ Niveaux de compétence de l'utilisateur

- Novice
- Occasionnel
- Expert
- ➡ **Curseur** - indique à l'utilisateur ce qu'il doit ou peut faire
 - Message écrit ou dit
 - Apparition de la croix de poursuite ou du curseur indiquant la nature de l'opération
 - Clignotement du curseur pour l'entrée du texte
 - "Comblé le blanc"
- ➡ **Aide** - permet à l'utilisateur de demander, de se renseigner
 - Etre explicite :
 - entrer le nom
 - taper le nom
 - taper le nom suivi du RC

44

CENTRALE
L Y O N

Bertrand DAVID : Interface Personne-Machine

STD/IPM-Métho

Règle n° 2 : Aider l'utilisateur à apprendre le système (2)

- **Menu**
 - Lister toutes les alternatives permises
 - Apparaît seulement quand l'entrée est légale
 - Mémorisation par reconnaissance versus par rappel
- **Aide - différents niveaux :**
 - Sémantique : commandes disponibles
 - Syntaxique: paramètres de la commande, ordre
 - Lexical : comment entrer l'information
- ➡ **Universalité d'accès :**
 - Retour dans le même état ?, "aide", touche
- ➡ **Type d'aide déterminé par état :**
 - Neutre ? Liste des commandes
 - <Commande>? Description de la commande
 - <Commande> ... <paramètre> ?Description du paramètre
 - <Message d'erreur systèmes> ?Détail sur la récupération d'erreur

45

CENTRALE
L Y O N

Bertrand DAVID : Interface Personne-Machine

STD/IPM-Métho

Règle n° 3 : Fournir la correction et la prévention d'erreur (1)

- **Pourquoi**
 - Eviter la crainte d'échec
 - Permettre le travail plus rapide
- **Prévention d'erreur**
 - Emplacement des touches
 - "Distance" entre commandes
 - Emplacement du crayon
 - Noms à taper
 - Déplacement de zone
 - Demander la confirmation pour des actions importantes
 - Effacement de fichier, ...

46

CENTRALE
L Y O N

Bertrand DAVID : Interface Personne-Machine

STD/IPM-Métho

Règle n° 3 : Fournir la correction et la prévention d'erreur (2)

■ Correction d'erreurs

➡ Lexicales

- Frappe erronée : correction automatique ou manuelle
- Ajustement de la position

➡ Syntaxiques

- Réexpliquer la commande, position, objet
- Répartir depuis le début

➡ Sémantiques

- Avorter l'opération en cours
- Défaire la (ou les) commande précédentes
- Acceptation implicite ou explicite

47

CENTRALE
L Y O N

Bertrand DAVID : Interface Personne-Machine

STD/IPM-Métho

Règle n° 4 : Surveiller le temps de réponse (1)

■ Les besoins sont très dépendants de la perception de l'utilisateur

➡ Lexical : Instantané (100 ms)

➡ Syntaxique : Presque instantané

➡ Sémantique : 1-2 sec pour un travail "simple"

- plus pour un travail perçu comme complexe

48

Interaction Personne Machine

24

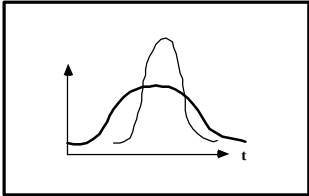
CENTRALE
L Y O N

Bertrand DAVID : Interface Personne-Machine

STD/IPM-Métho

Règle n° 4 : Surveiller le temps de réponse (2)

- Coût du temps de réponse lent
 - ➔ Oisiveté des personnes
 - \$ 50 000 par an -> 0.7 c par seconde
 - Temps d'attente
 - Temps de rétablissement
 - ➔ Oisiveté du matériel
 - Beaucoup de systèmes sont incapables de fournir l'information pour analyser les vrais coûts
- Conséquence
 - ➔ Plus longue en moyenne, petite déviation est préférable à la moyenne plus courte avec déviation plus grande
 - ➔ Le temps de réponse variant de 10% à 20% est considéré comme identique



49

CENTRALE
L Y O N

Bertrand DAVID : Interface Personne-Machine

STD/IPM-Métho

Règle n° 5 : Concevoir de façon consistante (1)

- Chercher la régularité et la simplicité
 - ➔ Eviter des cas particuliers, des règles complexes et des effets de bord.
 - ➔ Permettre aux utilisateurs de généraliser, éviter la frustration.

50

CENTRALE

L Y O N

Interface Personne-Machine

STD/IPM-Métho

Règle n° 5 : Concevoir de façon consistante (2)

■ **Consistance lexicale**

➡

- Rouge : mauvais
- Gauche : moins

➡ **Consistance des règles d'abréviation**

Même longueur ou non ambiguë

-
- Mêmes dispositifs utilisés de la même façon pour toutes les phases
- Même caractère d'effacement
- Même signification des touches
-

STD/IPM-Métho

51

CENTRALE

L Y O N

Interface Personne-Machine

STD/IPM-Métho

Règle n° 5 :

■ **Consistance syntaxique**

Analogie avec le langage

-
- physique)
-
- Les éléments du menu toujours à la même place du menu : pour muscler la

➡ **Solution :**

➡ *Exemple 1 :*

EXEC-8	
@ BRKPT PRINT\$/FILENAME	(point interdit)
@ ASG FILENAME.	(point obligatoire)
@ USE 5. FILENAME.	(point optionnel)

STD/IPM-Métho

52

CENTRALE
L Y O N

Bertrand DAVID : Interface Personne-Machine

STD/IPM-Métho

Règle n° 5 : Concevoir de façon consistante (3)

➡ *Exemple 2 :*

NOMS DES COMMANDES EN SOS-VAX/VMS (éditeur)

Commandes mnémoniques :

	mode edit	mode alter
J	joindre deux lignes	couper ligne en deux
X	insérer le texte	effacer le texte

53

CENTRALE
L Y O N

Bertrand DAVID : Interface Personne-Machine

STD/IPM-Métho

Règle n° 5 : Concevoir de façon consistante (4)

■ Consistance sémantique

- ➡ Commandes globales toujours disponibles
 - Aide
 - Etat
 - Arrêt
- ➡ Pas d'effet de bord - orthogonalité
 - Opérations valables sur tous les objets raisonnables:
 - si l'objet de classe "x" peut être effacé, alors l'objet de classe "y" le doit être également.
- ➡ Abstraction pour consistance
 - Fichier et processus d'E/S sous UNIX

54

CENTRALE
L Y O N

Bertrand DAVID : Interface Personne-Machine

STD/IPM-Métho

Règle n° 5 : Concevoir de façon consistante (5)

■ *Exemples* : Noms de commandes dans l'éditeur RT11

Opération sur lignes	Opération sur caractère
ADVANCE	JUMP
KILL	DELETE
EXCHANGE	CHANGE

Solution - une commande de base plus modifieur

ADVANCE CHARACTER
ADVANCE LINE
etc .

Note : demander des abréviations de 2 caractères

STD/IPM-Métho

55

CENTRALE
L Y O N

Bertrand DAVID : Interface Personne-Machine

STD/IPM-Métho

Règle n° 5 : Concevoir de façon consistante (6)

■ **Orthogonalité sémantique**

➡ Exemple de l'éditeur graphique avec des objets structurés hiérarchiquement :

SELECTIONNER L'OBJET : objet feuille devient "Objet couramment sélectionné" OCS

PLUS (monter) : Le père de OCS devient OCS
Erreur si pas de père (on est à la racine)

MOINS (descendre) : Le fils de OCS devient OCS
Erreur si OCS est feuille

EFFACER : EFFACE OCS
Erreur si pas d'OCS

DEPLACER : OCS est déplacé
Erreur si pas d'OCS

- Etc.

➡ Sélection est séparée des opérations, elle est connectée uniquement par OCS

➡ Quelle est la solution alternative ?

STD/IPM-Métho

56

CENTRALE
L Y O N

Bertrand DAVID : Interface Personne-Machine

STD/IPM-Métho

Règle n° 6 : Minimiser la mémorisation

- La mémorisation à court terme
 - ➡ *Exemples :*
 - ➡ 1. Edition
 - Mauvaise solution:
 - Trouver / chaîne /
 - Remplacer / chaîne / nouvelle-chaîne/
 - Bonne solution:
 - Remplacer / chaîne / nouvelle-chaîne/
 - ➡ 2. Dessin
 - Mauvaise solution:
 - Effacer objet n° 5
 - Bonne solution:
 - Effacer résistance

Utiliser la mémoire de reconnaissance plutôt que la mémoire de rappel

 - ➡ **Manipulation directe à la place de langage de commande**

57

CENTRALE
L Y O N

Bertrand DAVID : Interface Personne-Machine

STD/IPM-Métho

Règle n° 7 : Eviter des conversions spatio-linguistiques inutiles (1)

- Deux domaines fondamentalement différents
 - ➡ Fonctions spécialisées du cerveau
 - ➡ Hémisphère gauche : mathématiques, langage, analyse séquentielle
 - ➡ Hémisphère droit : visualisation spatiale et géométrique, expression artistique
 - ➔ Sélectionner des méthodes d'entrée appropriées au type de tâche

58

CENTRALE
L Y O N

Bertrand DAVID : Interface Personne-Machine

STD/IPM-Métho

Règle n° 7 : Eviter des conversions spatio-linguistiques inutiles (2)

■ *Exemples de conversions spatio-linguistiques :*

- ➡ Placement des objets
 - Par coordonnées (x,y) connues - placement linguistique : utilisation du clavier
 - Par position relative par rapport aux autres objets - placement spatial : utilisation du curseur, tablette, souris
- ➡ Sélection des quantités
 - Valeur connue - linguistique : utilisation du clavier
 - Relative (plus ou moins) - spatial : utilisant de ?
- ➡ Sélection d'objets/de commandes
 - Par nom tapé - rappel : entrer
 - Par menu texte : reconnaissance du mot sélectionné
 - Par menu icône : reconnaissance de l'icône

59