

Module IHM 1

Ergonomie des IHM

Alexis Nédélec

Ecole Nationale d'Ingénieurs de Brest
Technopôle Brest-Iroise, Site de la Pointe du Diable
CP 15 29608 BREST Cedex (FRANCE)
e-mail : nedelec@enib.fr

Table des Matières

Titre	Page
Introduction	3
Principes Généraux	5
Interfaces Graphiques	12
Organisation des Fenêtres	17
Boîtes de Dialogues	19
Interactions Utilisateur	26
Normalisation AFNOR	29
Conclusion	40
Bibliographie	44

Introduction

Etymologie grecque du mot **Ergonomie**

- ▷ **Ergon**: travail (étude du contexte de travail)
- ▷ **Nomos**: lois,règles (relations entre l'homme et la machine)

Principes ergonomiques de base pour les IHM:

- ▷ **Cohérence**: réutilisation de concepts dans des contextes similaires
- ▷ **Concision**: limiter le nombre d'intervention utilisateur
- ▷ **Retour d'informations**: toute action nécessite un retour efficace
- ▷ **Structuration des activités**: par ordre de complexité croissante
- ▷ **Flexibilité**: possibilité de personnalisation
- ▷ **Gestion d'erreurs**: orienter vers une méthode de résolution

Introduction

Cinq principes généraux de conception

1. emploi des métaphores
2. approche objet-action
3. activités de l'utilisateur
4. cohérence de l'interface
5. transparence de l'interface

Métaphores

Représentation analogue au modèle de l'élément d'application

- ▷ dossier, document: fichier informatique

Regroupement des métaphores suivant le type d'application

- ▷ métaphores générales
- ▷ interfaces textuelles
- ▷ interfaces graphiques
- ▷ outils de dessins
- ▷ liés à la messagerie
- ▷ traitement de texte, tableurs
- ▷ applications multimédia

Métaphores

Métaphores générales

- ▷ **document, formulaire**: fichiers contenant des données structurées
- ▷ **classeur, dossier, répertoire**: fichiers contenant des documents
- ▷ **bloc-notes, album**: fichiers contenant du texte, des images
- ▷ **ouvrir, fermer**: fichiers, fenêtres, bases de données

Pour interfaces textuelles, graphiques:

- ▷ **champ, masque de saisie**: formulaire, zone de texte à remplir
- ▷ **souris, pointeur, curseur, clic, double-clic**: déclencher une action
- ▷ **presse-papier, couper, coller**: découpage
- ▷ **poubelle, corbeille**: fichiers à détruire
- ▷ **sablier, pendule, barre de progression**: délai d'attente
- ▷ **bulle, info-bulle**: information sur le rôle de l'élément

Métaphores

Métaphores pour logiciel de dessin

- ▷ **peindre**: dessin de forme libre
- ▷ **pinceau, brosse, crayon, spray**: outils pour peindre
- ▷ **gomme**: pour effacer une zone d'écran
- ▷ **main**: pour saisir, déplacer un objet
- ▷ **poignées**: de sélection d'objet pour déplacer, retailler

Autres métaphores:

- ▷ **puces**: figures, symboles pour chaque ligne d'une liste
- ▷ **boîte aux lettres**: réception de messages
- ▷ **tableau noir**: fichiers accessibles en lecture, écriture pour communication asynchrone entre utilisateurs

Objet-Action

Deux types d'approche

- ▷ Action-Objet: atteindre un but (barre de menus, d'outils)
- ▷ Objet-Action: que puis-je en faire ? (menus contextuels)

Exemple pour Base de Données

- ▷ Client, Produit, Fournisseur...
- ▷ modifier, supprimer, consulter...

Quelle approche utiliser pour:

- ▷ modifier le client Dupond
- ▷ imprimer la fiche d'un produit donné
- ▷ imprimer les ventes par client et par produit

Pour les Interface Homme-Machine il faudra distinguer

- ▷ objets de l'application
- ▷ outils applicables aux objets

Activités

Deux catégories d'application

- ▷ verticale: spécifique à un secteur d'activité
- ▷ horizontale: utilisables dans beaucoup de domaines

Interaction Utilisateur-Application

- ▷ l'utilisateur est sous le contrôle de l'application
- ▷ l'application répond aux demandes l'utilisateur

Principes à respecter:

- ▷ apprentissage: actions réversibles (essayer pour voir)
- ▷ avertissement: si action irréversible (boîtes de messages modales)
- ▷ rapidité du temps de réponse (< 3 sec)
- ▷ accusé de réception (sablier, barre de progression...)

Cohérence

Adaptation au matériel utilisateur

- ▷ définition d'écran
- ▷ type de clavier, souris
- ▷ ...

Cohérence avec le logiciel

- ▷ modules nécessaires (packages, runtime, DLL...)

Règles communes de présentation, organisation

- ▷ intra-application (métaphores, raccourcis-clavier...)
- ▷ inter-application (méthodes d'interaction, réponse...)

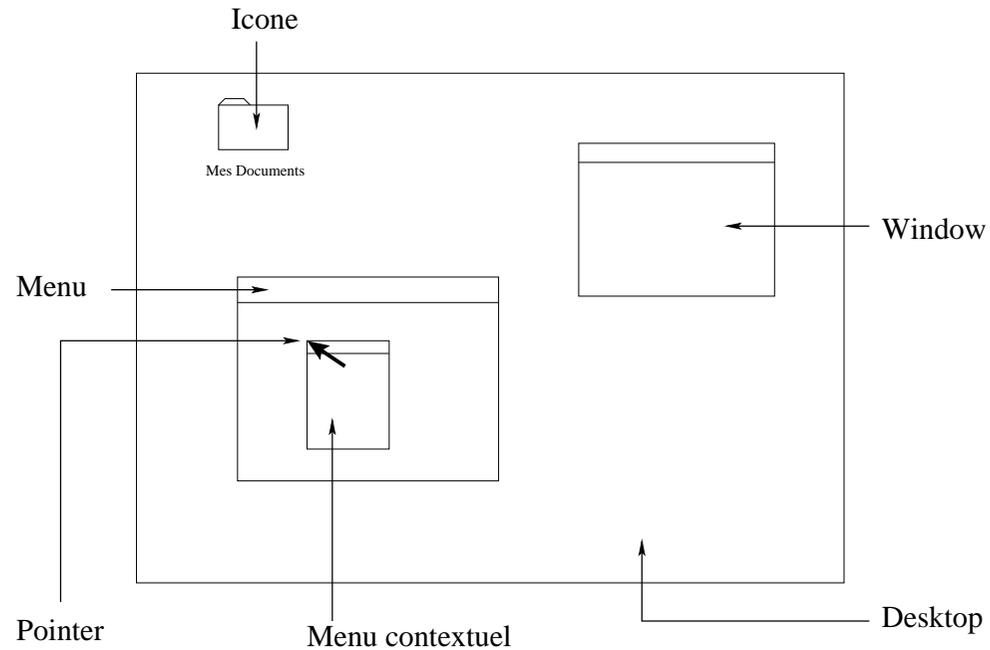
Transparence

Une bonne interface doit savoir se faire oublier, elle doit-être:

- ▷ intuitive: manipulation instinctive pour l'utilisateur
- ▷ visuelle: proposer des choix à l'utilisateur
- ▷ concise: limiter le nombre d'interventions de l'utilisateur
- ▷ explicative: aide et assistance pour l'utilisateur
- ▷ flexible: personnalisable par l'utilisateur

Interfaces Graphiques

GUI: **G**raphical **U**ser **I**nterface



Concept WIMP

P.S.: Barres de tâches sous Windows, Linux

Interfaces Graphiques

Multi-fenêtrage: une seule accepte les actions utilisateur (focus)

Actions sur une fenêtre:

- ▷ menu système:
 - ◇ déplacer, retailler (Move,Size)
 - ◇ icônifier, restaurer,maximiser (Minimize,Maximize)
 - ◇ avant-plan, arrière-plan (Raise,Lower)
 - ◇ sortir (Close, Exit)
- ▷ barre d'action: à chaque action correspond plusieurs possibilités
 - ◇ utilisation de la souris
 - ◇ un mnémonique: lettre soulignée pour lancer l'action
 - ◇ un accélérateur: combinaison de touches-clavier (Ctrl, Alt ...)
 - ◇ utilisation des flèches et de la touche <Entrée>

Interfaces Graphiques

Sélectionner une action conduit à trois types d'actions:

- ▷ activer un traitement
- ▷ afficher un nouveau menu (sous-menus)
- ▷ ouvrir une boîte de dialogue

Présentation d'une option (action) dans un menu

- ▷ flèche, triangle, sur la droite: non-terminal, conduit à un sous-menu
- ▷ nom d'option suivi de ... : ouvre une boîte de dialogue
- ▷ option momentanément indisponible: mode grisé
- ▷ option type interrupteur: cochage, décochage de l'option
- ▷ si raccourci-clavier, indiqué sur la droite
- ▷ groupement d'options dans un menu par séparateurs

Interfaces Graphiques

Toute fenêtre doit permettre le défilement de la zone client.

- ▷ lorsque la région n'est plus totalement visible dans la fenêtre
- ▷ barres de défilement en horizontal et vertical
- ▷ ascenseur pour déplacement interactif arbitraire
- ▷ flèches pour incrément, décrement (dans le sens opposé) de ligne, pixel
- ▷ espace entre ascenseur et flèches pour déplacer un ensemble de lignes, pixels

La zone client peut permettre d'afficher du texte

- ▷ découpage en ligne et colonnes de taille fixe
- ▷ accepte uniquement les caractères alphanumériques

La zone client peut permettre d'afficher des pixels

- ▷ toute sorte d'informations (caractères, graphiques, dessins...)

Organisation des Fenêtres

Conception d'une Interface

- ▷ définition des fenêtres de l'application
 - ◇ primaire, secondaires
 - ◇ boîte de dialogues, de messages
- ▷ organisation de leur contenu
- ▷ logique d'enchaînement des fenêtres

Organisation des Fenêtres

Sauf exception, toute fenêtre, primaire ou secondaire, devra comporter:

- ▷ une bordure redimensionnable
- ▷ un menu système
- ▷ un titre, avec sous-titre si fenêtre secondaire
- ▷ un bouton de minimisation (maximisation optionnel) et fermeture

Trois composants se retrouvent sur ce type de fenêtre:

- ▷ barre d'actions (de menu)
- ▷ région client
- ▷ barre d'outils

Organisation des Fenêtres

Règles dans une barre d'actions

- ▷ sur une seule ligne au lancement de l'application
- ▷ au maximum une douzaine d'options par menu
- ▷ au-delà de cinq options, regrouper avec des séparateurs
- ▷ un maximum de trois niveaux de sous-menus
- ▷ attention à l'abus de raccourcis-clavier

Région client:

- ▷ affichage libre de texte, graphiques
- ▷ à programmer à partir d'API
- ▷ si non-utilisée, la supprimer

Barre d'outils:

- ▷ si usage fréquent d'éléments de la barre d'actions

Boîtes de dialogues

Généralités:

- ▷ bordure non-redimensionnable
- ▷ barre de titre avec menu-système
- ▷ région client

Type de boîtes de dialogues:

- ▷ présentation: affichage de messages, résultats
- ▷ saisie: entrer des données (textes, cochage, sélection dans une liste...)
- ▷ mixtes: lorsque l'utilisateur doit modifier des données.

Boîtes de dialogues

Règle 1: Nombre de contrôles actifs:

- ▷ ne pas dépasser une trentaine

si trop de contrôles actifs:

- ▷ hiérarchie de boîtes de dialogue: action “suite...” sur chaque boîte “mère”
- ▷ pas de hiérarchie: scinder en groupes indexés en onglets

Règle 2: Taille et position des boîtes de dialogues

- ▷ taille **minimum** imposé par le concepteur
- ▷ positionné au plus près de l’objet qui l’a invoquée

Boîtes de dialogues

Règle 3: Positionnement des contrôles

- ▷ par famille avec un cadre (frame) de groupement
- ▷ alignement vertical à droite et à gauche des groupes
- ▷ parcours “logique” des groupes de haut en bas et de gauche à droite
- ▷ positionner les objets de même type au même endroit
- ▷ remplir tous les contrôles d’un groupe avant de passer au suivant
- ▷ aligner les contrôles horizontalement et verticalement
- ▷ placer les contrôles dans l’ordre de “remplissage”

Boîtes de dialogues

Règle 4: première lettre en majuscule pour les objets

▷ légende de bouton, élément de liste, option de menu, titre de cadre...

Règle 5: donner des valeurs initiales, si possible

Règle 6: privilégier les listbox simples aux déroulantes

Règle 7: placer toujours au même endroit les boutons-poussoirs généraux

Règle 8: adapter les champs de saisie à la longueur des données à entrer

Règle 9: homogénéité des couleurs et polices dans toute l'application

Règle 10: fournir une aide en ligne

Boîtes de dialogues

Une boîte de dialogue peut

- ▷ interdire l'interaction sur le reste de l'application (application modal)
- ▷ interdire l'interaction sur toutes les applications (system modal)
- ▷ établir un dialogue “parallèle” avec l'utilisateur (amodal)

Une boîte de message est une boîte de dialogue simplifiée:

- ▷ pour informer: un seul bouton de confirmation
- ▷ pour confirmer: boutons Oui/Non
- ▷ pour une action immédiate: Réssayer/Abandonner
- ▷ ...

Boîtes de dialogues

Composants de contrôle “classique” dans une boîte de dialogue

- ▷ champs statiques non-accessibles à l'utilisateur (constant, variable)
- ▷ boutons-poussoirs, à cocher, à comportement radio
- ▷ entrées de texte simple, multi-lignes
- ▷ listes: listbox, combo-box

Composants de contrôle “supplémentaires”

- ▷ sélecteur rotatif: spinbutton
- ▷ jauge, curseur gradué
- ▷ sensibilité de zone, boutons personnalisés
- ▷ affichage d'arborescences (répertoires, fichiers)
- ▷ ...

Fenêtres Secondaires

Une application peut créer d'autres fenêtres

- ▷ fenêtres secondaires
- ▷ boîtes de dialogues
- ▷ boîtes de messages

Différences entre fenêtre principale et secondaires

- ▷ titre de la fenêtre principale: nom de l'application
- ▷ titre de la fenêtre secondaire: son rôle
- ▷ iconification fenêtre principale: fermer toutes les fenêtres secondaires

Une fenêtre secondaire peut-être

- ▷ entièrement autonome
- ▷ en étroite relation avec la fenêtre principale (MDI)

Interaction Utilisateur

Interaction: dualité clavier-Souris

Toute interaction avec la souris doit pouvoir se faire au clavier

Ce n'est plus toujours le cas mais c'est utile en cas de:

- ▷ problèmes de connexion souris
- ▷ saisies répétitives (retours incessants souris-clavier)

Matérialisation à l'écran

- ▷ curseur: pour les actions clavier
- ▷ pointeur: pour les mouvements souris

Le curseur ne peut désigner que des objets modifiables par l'utilisateur:

- ▷ focus d'entrée, l'objet désigné par le curseur
- ▷ modification d'apparence visuel de l'objet possédant le focus

Interaction Utilisateur

Objets concernés par le focus:

- ▷ fenêtres, icônes
- ▷ options de menus
- ▷ contrôle de boîtes de dialogue
- ▷ éléments de listbox

Enchaînement de focus avec les touches de déplacement:

- ▷ en avant: flèches à droite, en bas ou tabulation
- ▷ en arrière: flèches à gauche, en haut ou tabulation avec <Shift>

S'il existe des groupes fonctionnels:

- ▷ la tabulation permet de naviguer de groupe en groupe

Interaction Utilisateur

Trois possibilités d'activation de contrôle par le clavier

- ▷ explicite par la barre d'espace
- ▷ implicite lors du positionnement
- ▷ par le mnémonique associé

On évite la navigation dans les menus par les accélérateurs

Interaction par le pointeur de souris

- ▷ le simple et double clic: sélection, activation
- ▷ la traînée: sélection entre deux points d'ancrage
- ▷ la prise: glisser/déposer d'objets

Norme AFNOR Z67-110

Recommandations générales pour la Qualité des IHM

- ▷ structuration du dialogue
- ▷ commandes et validations
- ▷ enchaînements
- ▷ temps de réponses
- ▷ structuration des écrans
- ▷ messages d'erreurs, aides
- ▷ densité de visualisation
- ▷ attributs de visualisation
- ▷ style et codage

Structuration du Dialogue

But

- ▷ Accéder rapidement à l'information
- ▷ minimiser le temps d'apprentissage
- ▷ faciliter le cheminement de l'utilisateur

Suivant le niveau Utilisateur

- ▷ novice: dispositif de guidage
- ▷ expert: prévoir des raccourcis

Commandes et Validations

But

- ▷ adapter au rythme de l'utilisateur la tâche à réaliser

Langage de commandes

- ▷ guidage pour l'exécution d'une tâche
- ▷ aide complète sur chaque commande
- ▷ concis et précis plutôt que naturel et ambigu
- ▷ groupement de commandes par fonctionnalité et complexité
- ▷ cohésion de la syntaxe des commandes

Enchaînements

But

- ▷ faciliter l'enchaînement des actions pour accomplir une tâche

Le type d'enchaînement doit

- ▷ refléter la pratique de l'utilisateur
- ▷ éviter le découpage de tâches simples

Les possibilités d'enchaînements peuvent se faire

- ▷ par les options de menus/sous-menus/...
- ▷ action sur une touche de fonction

L'utilisateur doit pouvoir faire le chemin inverse

Temps de Réponses

But

- ▷ réguler une séquence de travail pour ne pas gêner l'utilisateur

Les temps de réponse

- ▷ doivent-êre les plus courts possibles (< 4 sec)
- ▷ sinon affichage de message renouvelé toutes les dix secondes
- ▷ doivent-êre identiques pour les mêmes actions de l'utilisateur

Structuration des Ecrans

But

- ▷ faciliter la localisation des informations pour l'utilisateur

Struturation spatiale

- ▷ fonction de l'application mais homogène sur toute l'application

Découpage en zones

- ▷ de travail (saisie)
- ▷ de diagnostic (messages)
- ▷ de propositions de choix (menus)
- ▷ de commandes

Il faut regrouper les informations suivant

- ▷ l'ordre nécessaire à l'utilisateur
- ▷ leurs relations sémantiques

en évitant de présenter des informations sans rapports

Messages d'erreurs, Aides

But

- ▷ informer et orienter vers une action efficace de correction

Les messages doivent-êtr

- ▷ concis et précis
- ▷ compréhensibles par l'utilisateur
- ▷ indiquer où, pourquoi et comment corriger l'erreur
- ▷ permettre le positionnement automatique sur l'erreur

Les messages d'erreurs peuvent

- ▷ être mis en valeur par des attributs de visualisation
- ▷ renvoyer à un documentation complémentaire

Densité de Visualisation

But

- ▷ faciliter la “prise” d’information sur l’écran

Conseils

- ▷ limiter aux seules informations utiles à l’utilisateur
- ▷ trouver le compromis, faible nombre/densité d’informations, sur les pages écrans

Le compromis est fonction des exigences de la tâche à remplir

Attributs de Visualisation

But

- ▷ faciliter le repérage de l'information par l'utilisateur

Différentes possibilités

- ▷ intensité lumineuse (pas plus de 2 valeurs)
- ▷ inversion vidéo (sur de petites surfaces pour erreur ou alerte)
- ▷ clignotement (à éviter surtout si l'utilisateur ne peut le stopper)
- ▷ couleurs (6 au maximum, penser aux conventions, éviter la saturation)
- ▷ souligné, italique, gras...

Style et Codage

But

- ▷ présenter des informations intelligibles à l'utilisateur

Présentation des termes

- ▷ habituels pour l'utilisateur
- ▷ sinon les rendre significatifs et non-ambigus
- ▷ éviter les mots
 - ◇ à plusieurs sens (modifier...)
 - ◇ à sens différent pour l'utilisateur
 - ◇ les synonymes (gommer, effacer...)
- ▷ proche des verbes si orientés action
- ▷ proche des noms pour les rubriques (titres)

Style et Codage

Les abréviations

- ▷ permettre une reconstitution spontanée du mot
- ▷ contractions pour les mots courts (supression des lettres internes)
- ▷ troncature pour les mots longs (omission des lettres finales)
- ▷ un code mnémonique est mieux qu'un code numérique
- ▷ un code énumérique est mieux qu'un code alphanumérique

Conclusion

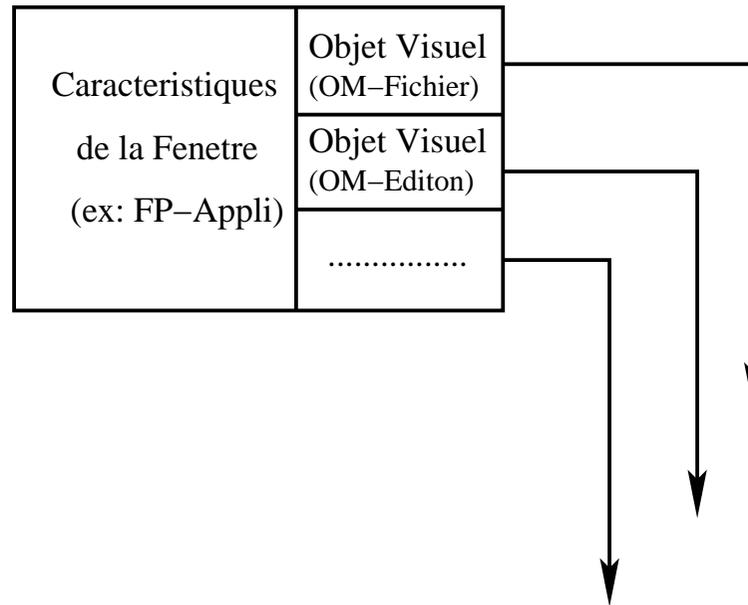
Classe de Fenêtre	Fenêtre Primaire	FP
	Fenêtre Secondaire	FS
	Boîte de Dialogue	BD
	Boîte de Message	BM
	Région Client	RG
	Menu Déroulant	MD
	Menu Contextuel	MC
	Timer	TI
Classe "S": Champs Statiques	Texte Variable	STV
	Texte Constant	STC
	Image Variable	SIV
	Image Constante	SIC
	Cadre	SC

Conclusion

Classe "B":	Bouton Poussoir	BP
Types de boutons	Case à Cocher	BC
	Bouton Radio	BR
Classe "E":	Entrée Simple	ES
Champs d'Entrées	Entrée Multi-ligne	EM
Classe "L":	ListBox Simple	LBS
Listes	ListBox déroulante	LBD
	Combo-Box simple	LCS
	Combo-Box déroulant	LCD
Classe "O":	Dans un Menu	OM
Options	Onglet	OO
Classe "R":	Icône (barre d'outils)	RI
Classe "R":	Clavier	RC

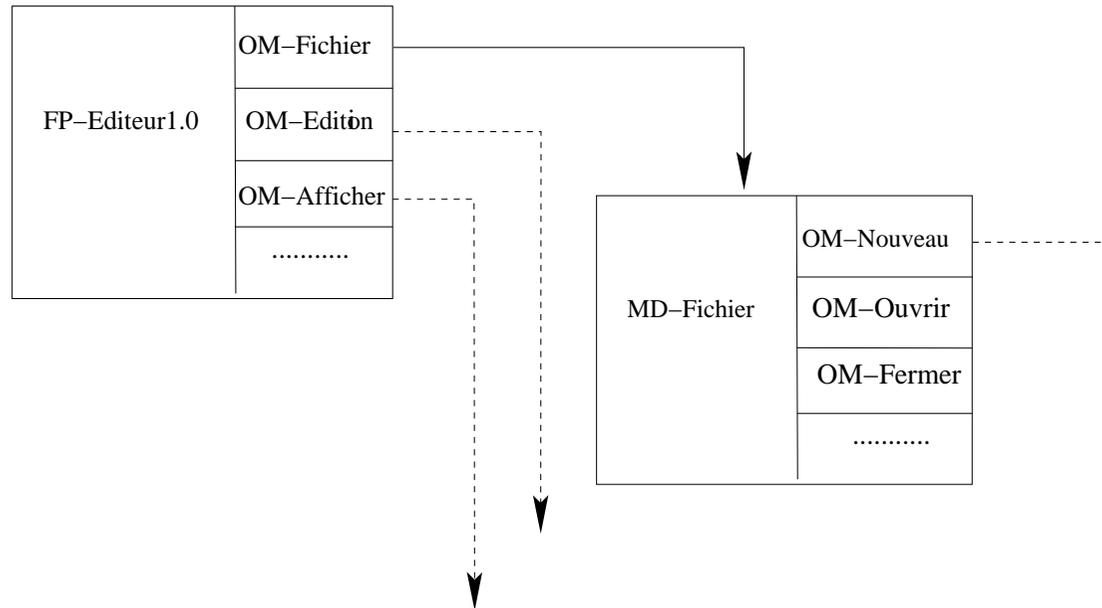
Conclusion

Schéma d'Enchaînement de Fenêtres (SEF)



Conclusion

Exemple pour éditeur classique:



Bibliographie

- ▷ “Ergonomie et conception du dialogue homme - ordinateur”,
Norme AFNOR Z67-110, Janvier 1988
- ▷ “Interfaces Graphiques Ergonomiques: Conception et Modélisation”
Jean Bernard CRAMPES Ed. Ellipses 1997

Adresses au Net:

<http://www.univ-pau.fr/~lompre/index.htm>