



Module IHM :
Interfaces/Interactions
Homme-Machine

3^{ème} année licence 2020/2021

Chapitre 2: Évolution et enjeu de l'IHM

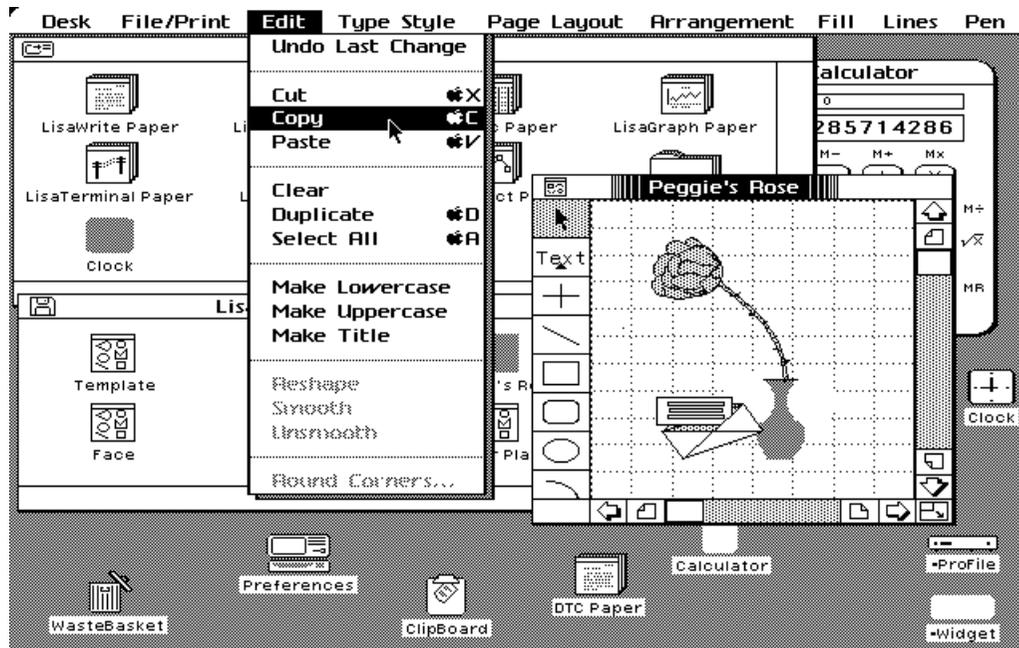
Professeur Okba KAZAR

Directeur du **L**aboratoire d'**INF**formatique **I**ntelligente
LINFI

Département d'informatique
Université de biskra

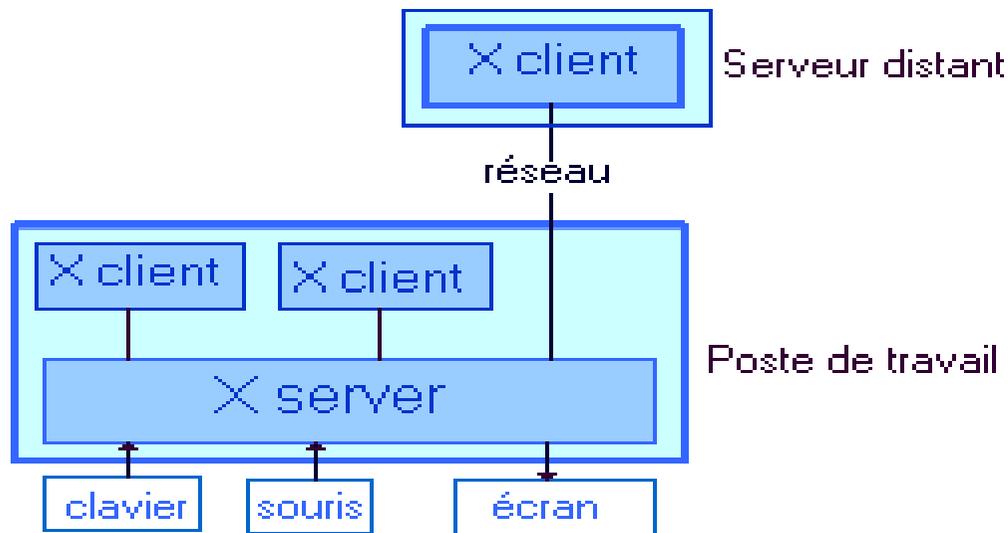
Un peu d'histoire ...

- 1983: Apple Lisa
 - ◆ plus ou moins inspiré du Xerox Star
 - ◆ plutôt un ordinateur personnel
 - ◆ trop cher, échec commercial



Un peu d'histoire ...

- 1985: X Window System (MIT)
 - ◆ pour « stations de travail » Vax, HP, puis Sun
 - ◆ multi-plateformes
 - ◆ indépendant du matériel et du logiciel
 - ◆ en réseau : architecture client / serveur



Un peu d'histoire ...

- Microsoft Windows : IBM PC AT (1984 - processeur à 6MHz)
 - ◆ Windows
 - 1.01 1987 (1983-1987)
 - Windows 2.03 1988
 - Windows 3.1 1992
 - ◆ Windows NT, 95, 98, 2000
 - ◆ XP, Vista, 7
- 1990: World Wide Web (CERN - Tim Berners-Lee)
 - ◆ modèle d'hypertexte en réseau
 - ◆ devient hypermédia et grand public avec Mosaic (ancêtre de Netspace puis Mozilla)

Un peu d'histoire ...

- 1992 : Les assistants numériques (PDA)
 - ◆ Palm
 - ◆ Newton (Apple)
- 2000 : Smartphones
 - ◆ Blackberry
 - ◆ Iphone
 - ◆ Windows Mobile
 - ◆ Android



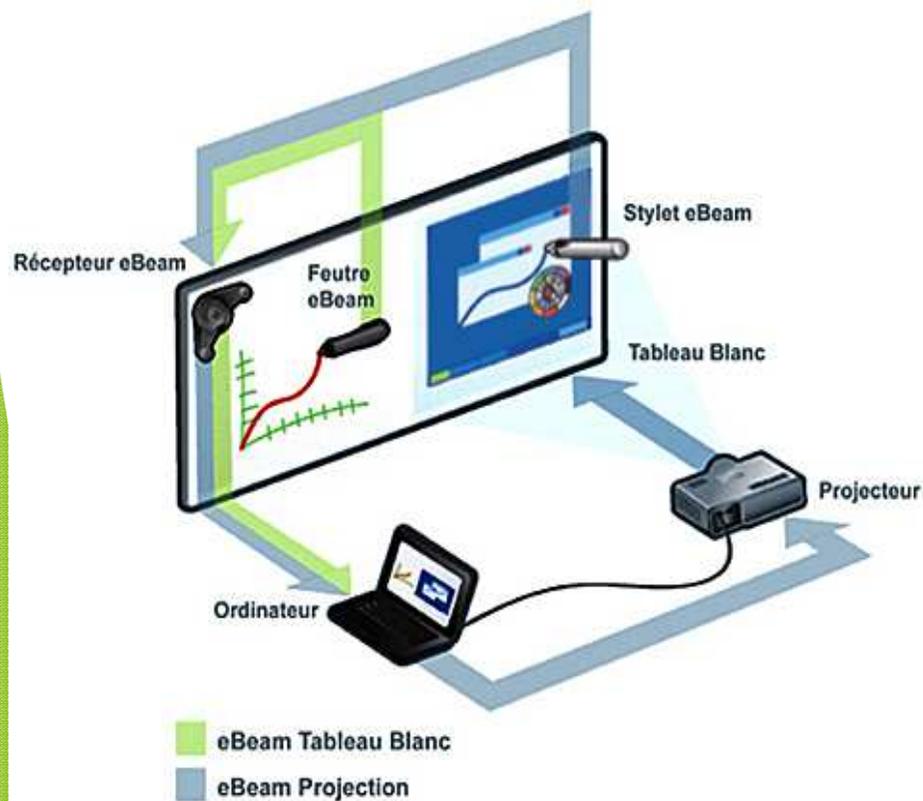
Et demain ?

- Réalité virtuelle
 - ◆ simulation d'un environnement dans lequel le sujet a l'impression d'évoluer (avatar)
 - ◆ immersion dans un monde 3D
- Réalité augmentée
 - ◆ superposition de l'image d'un modèle virtuel sur une image de la réalité en temps réel
 - ◆ le virtuel est intégré dans le réel



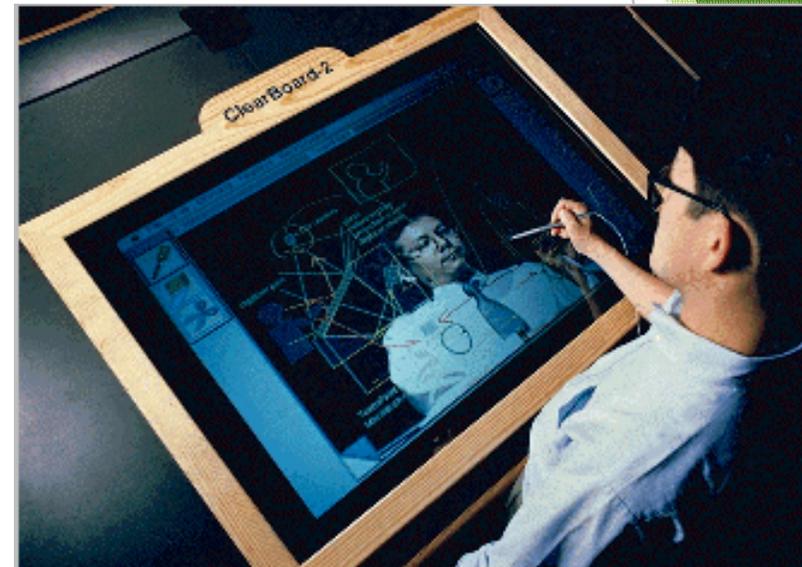
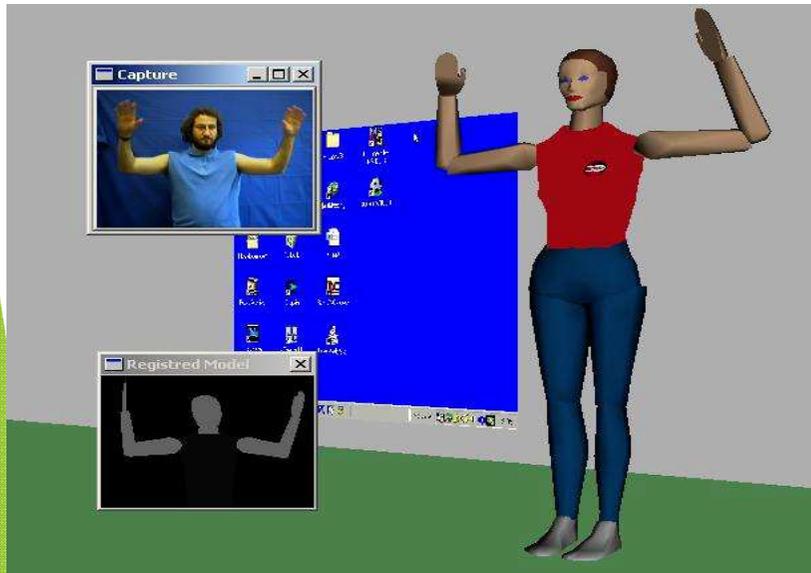
Et demain ?

- Tableau interactif
 - ◆ Videoprojection
 - ◆ Écran tactile
 - ◆ Historique et sauvegarde

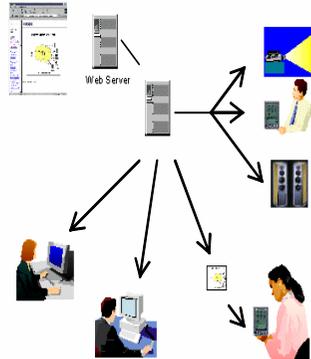


Et demain ?

- Groupware
Travail collaboratif
Collecticiel
 - ◆ Table augmentée
 - ◆ « Clearboard »
 - ◆ Télévirtualité



Les infrastructures logicielles



[Pick and drop]

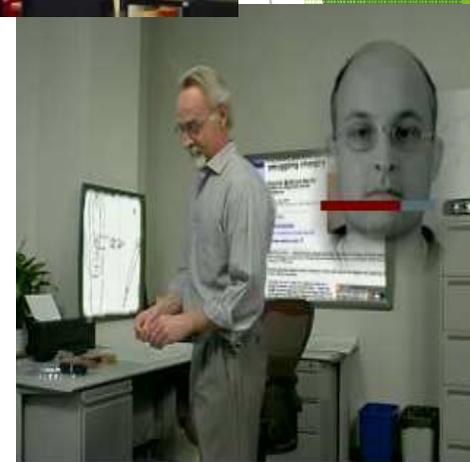


dynamo

Websplitter



Pebbles



AURA



iroom

Et demain ?

- Nouveaux dispositifs d'interaction

- ◆ Multitouch



- ◆ Retour tactile

- ◆ Dispositifs pour non-voyant



IHM - approches

- Approche technocentrée
 - ◆ centrée sur les capacités de la machine
 - ◆ l'utilisateur doit s'adapter à la machine
- Approche anthropocentrée
 - ◆ centrée sur l'homme et ses besoins
 - ◆ la machine doit s'adapter à l'utilisateur



"THE COMPUTER SAYS I NEED TO UPGRADE MY BRAIN
TO BE COMPATIBLE WITH ITS NEW SOFTWARE."

Les enjeux des IHM

- Population croissante d'utilisateurs de systèmes informatiques
- Puissance grandissante des ordinateurs
- Nouveaux dispositifs d'interaction
- Explosion du multimédia : son, image, vidéo et
- Développement des réseaux informatiques

CONVERGENCE NUMERIQUE



Conception des interfaces

Processus de conception : les principes clés

Gould&Lewis

- 1- Focaliser dès le début sur les utilisateurs
- 2- Conception interactive
- 3- Mesures empiriques (évaluation formative)
- 4- Conception itérative

Carroll&Rosson

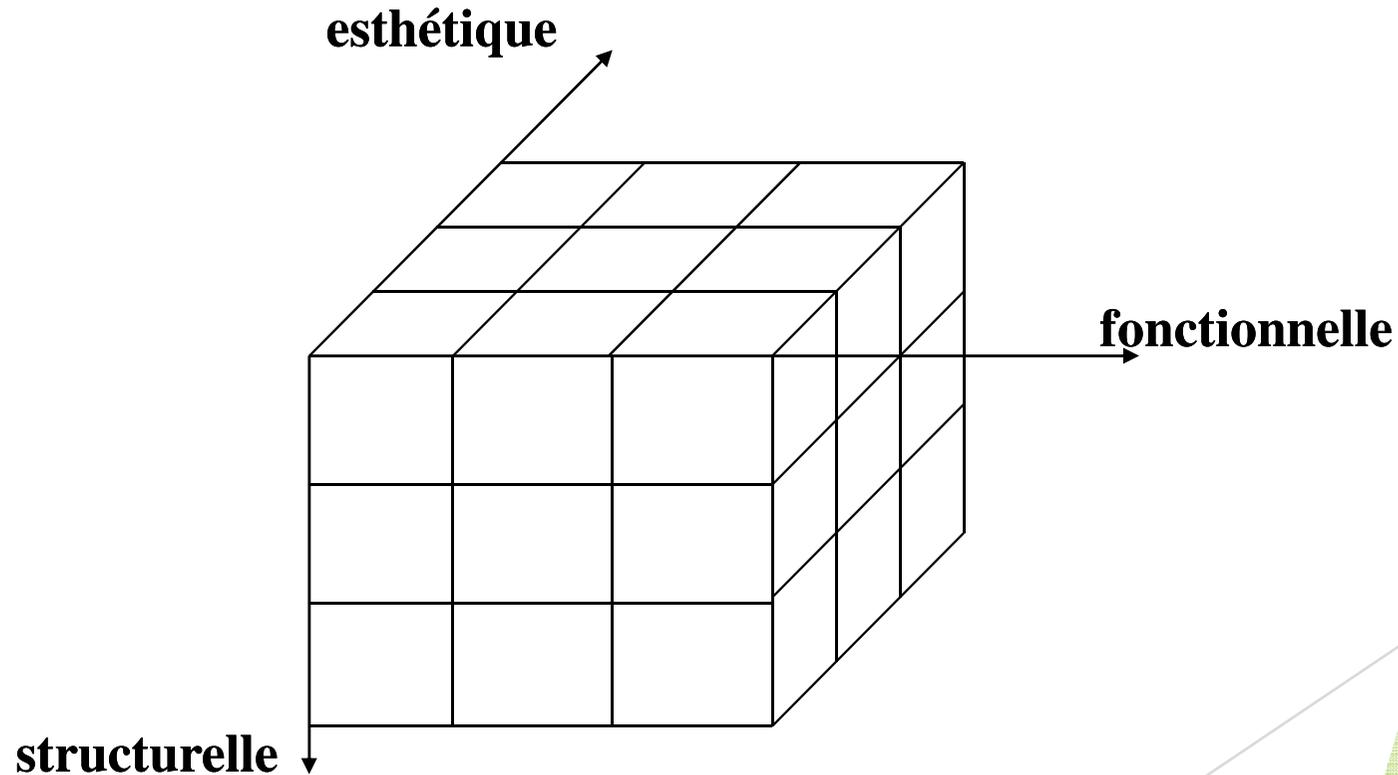
- 1- La conception est un processus, non un état (ne peut pas être représenté de façon statique)
- 2- Le processus de conception est non-hiérarchique, ni top-down, ni bottom-up.
- 3- Le processus est radicalement évolutif
- 4- La conception implique la découverte de nouveaux buts.

Les 8 règles d'or de schneiderman

- ▶ **Cohérence** (la plus facile à identifier et à identifier). Séquences d'actions cohérentes
- ▶ **Abréviations** : permettre l'utilisation des abréviations (commandes, clés de fonctions, commandes cachées, ...)
- ▶ **Feedback informatifs** : à chaque action usager devrait correspondre un feedback du système informant l'utilisateur.
- ▶ **Complétude du dialogue** : les séquences de dialogue logiciel-usager devraient être organisées en groupe avec un début, un milieu et une fin.
- ▶ **Traitement simple des erreurs** : minimum de chance de faire une erreur grave. L'utilisateur doit pouvoir détecter et traiter l'erreur.
- ▶ **Réversibilité des actions** : s'assurer qu'une action puisse être réversible. Ceci rassure l'utilisateur, car il sait que toute erreur peut être facilement corrigée.
- ▶ **Contrôlabilité du système** : L'utilisateur doit avoir la sensation que c'est lui qui contrôle le système et non l'inverse.
- ▶ **Réduction de la charge mentale à court terme** : découpage de l'info délivrée à l'utilisateur quand celle ci est volumineuse. Une durée d'apprentissage suffisante pour l'assimilation des codes , des séquences d'actions, ...

3 perspectives de conception d'une IHM

La conception d'une interface utilisateur doit être effectuée suivant différentes perspectives, chacune d'elles ayant une influence sur la qualité de la conception globale



Perspective fonctionnelle

- ▶ Elle vise à s'assurer que le système répondra aux objectifs pour lesquels il a été conçu et développé

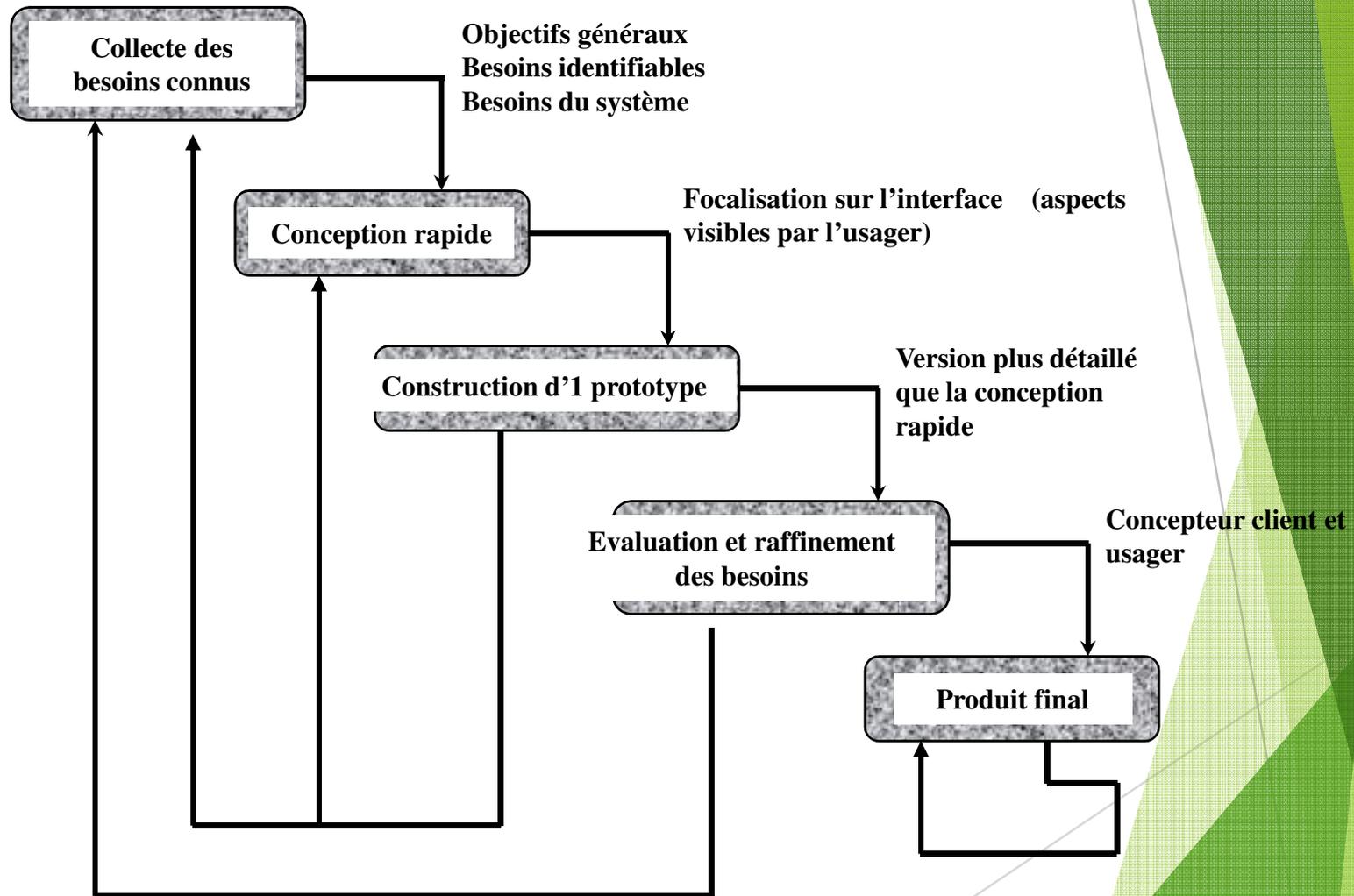
Perspective esthétique

- Elle vise à s'assurer que le système est plaisant dans son apparence et conforme à toute notion reconnue de la conception artistique. (apparence visuelle de l'interface)

Perspective structurelle

- Elle vise à s'assurer que le système est conçu de sorte à en faciliter la maintenance et éventuellement l'extension.

Cycle de vie basé sur le prototypage



Boîte à outils

- ▶ Bibliothèque de procédures. Eventail de fonctions offertes (gestion des évènements : clicks de souris, affichage de points, ...- gestion d'entités de dialogue : menus, formulaires)

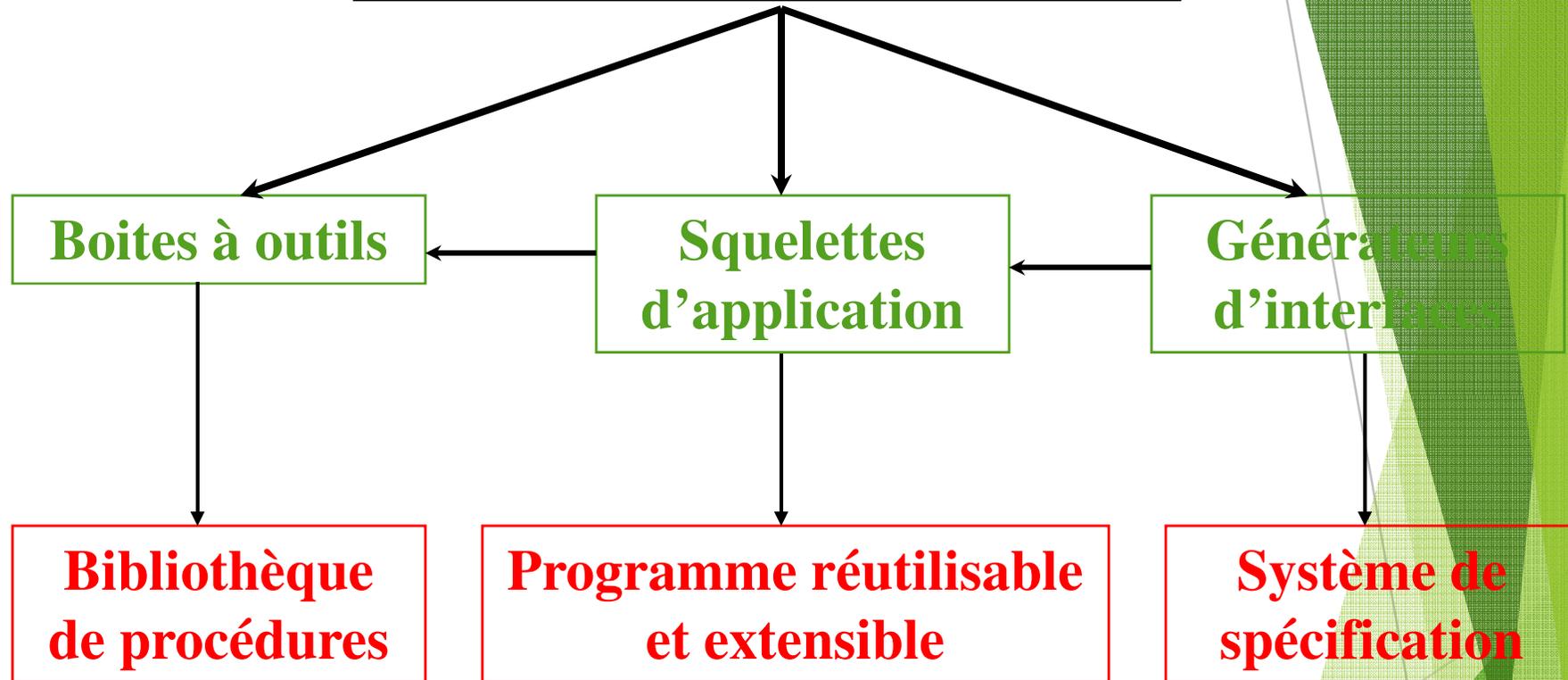
Squelette d'applications

Logiciel réutilisable et extensible. La tâche du programmeur consiste à greffer sur le squelette les composantes spécifiques à son application. Un squelette est construit au dessus d'une boîte à outils.

Générateur D'interfaces

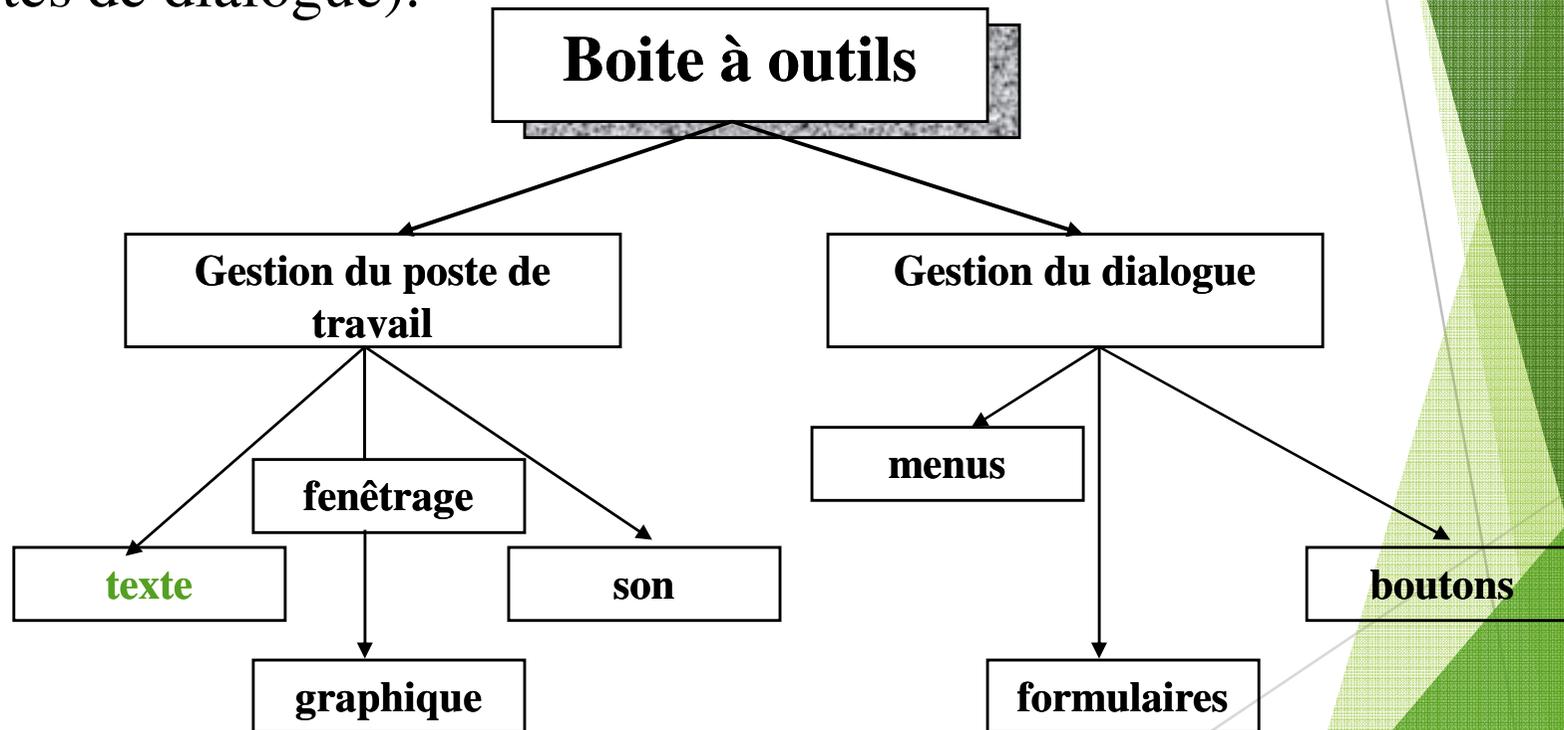
Création de l'interface H-M d'une application interactive à partir d'une spécification. Cette interface est reliée à un noyau d'exécution qui s'apparente à un squelette d'application.

Outils pour la construction d'interface



Boîte à outils

Définition : bibliothèque de procédures adaptées à l'écriture d'IHM. Elle inclut tous les niveaux fonctionnels intervenant dans un logiciel interactif (fenêtrage, affichage à différents niveaux d'abstraction, entités de dialogue).



Règles d'interfaçage pour IUG

- **Quelles sont les règles esthétiques d'interfaçage**
- **Comment concevoir des messages efficaces**
- **Comment le temps de réponse affecte les utilisateurs**

disposition

- ▶ Alignez les données numériques à droite
- ▶ Alignez à gauche les libellés et les champs non numériques
- ▶ Affichez toute information requise à la prise de décision
- ▶ Evitez l'utilisation de lettres majuscules - des études ont démontré que des mots écrits en majuscules & minuscules sont 13% plus faciles à lire que des mots écrits tout en majuscules

Warning WARNING

- ▶ Ne pas encadrez qu'un seul champ ou un ensemble de boutons
- ▶ Positionnez les éléments les plus fréquemment utilisés dans le haut des fenêtres
- ▶ Positionnez les éléments affectant les autres éléments avant ces derniers.

disposition

- ▶ Utilisez des libellés permettant de se lire comme une phrase lorsque possible
- ▶ Placez un libellé au dessus de toute colonne
- ▶ Si la largeur du libellé est plus grande que la plus grande valeur, centrez le libellé par rapport à la colonne d'information
- ▶ Positionnez les libellés à gauche des champs

Couleur

- ▶ Toujours concevoir l'application en noir & blanc en premier
- ▶ Se demander si la couleur simplifie/améliore réellement l'interface
- ▶ Limiter le nombre de couleurs : maximum 8
- ▶ Ne jamais afficher plus de 4 codes de couleur à l'écran en même temps
- ▶ Utiliser des couleurs à haut contraste
- ▶ Utiliser la couleur pour signifier clairement certaines informations : rouge pour signaler un chiffre négatif dans un système comptable
- ▶ Suivez les conventions de l'entreprise
- ▶ Faites attention aux différentes perceptions culturelles

Coul ur

Culture	Rouge	Bleu	Vert	Jaune	Blanc
Amérique	Danger	Masculinité	Sécurité	Lâcheté	Pureté
France	Aristocratie	Liberté paix	Criminalité	Temporaire	Neutralité
Egypte	Mort	Foi , vérité	Fertilité	Bonheur , prospérité	Joie
Inde	Vie, créativité		Prospérité	Succès	Mort , pureté
Japon	Agressivité danger	Infamie	Futur , jeunesse	Grâce , noblesse	Mort
Chine	Bonheur	Les cieux, nuages	Les cieux, nuages	Naissance , richesse, puissance	Mort , pureté

Couleur

- ▶ Ne jamais utiliser le bleu - cette couleur est celle qui est la moins perçue par l'œil humain
- ▶ Se préoccuper des gens qui ne perçoivent pas les couleurs
- ▶ Toujours employer un autre indicateur que la couleur

Boutons Poussoirs

- ▶ Les boutons doivent être localisés dans le bas des fenêtres
- ▶ Le bouton par défaut doit être situé dans le coin inférieur droit
- ▶ Le bouton comportant l'action la plus risquée doit être situé dans le coin inférieur gauche
- ▶ Lorsque les libellés des boutons sont très larges situer les boutons empilés à la droite de la fenêtre
- ▶ Toute fenêtre doit comporter un bouton par défaut
- ▶ Le bouton par défaut doit pouvoir être actionné par la touche Entrée ou retour
- ▶ Évitez les libellés OK, Oui, Non - indiquez plutôt le nom de commande de façon claire et précise
- ▶ Évitez les boutons avec icônes - certaines opérations peuvent être difficilement représentées par une icône.

Boutons radio



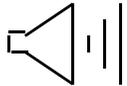
- ▶ Utilisez un groupe de boutons radio pour afficher un ensemble de valeurs qui sont mutuellement exclusives
- ▶ Le libellé d'un bouton radio doit être à sa droite
- ▶ Il doit toujours y avoir un et un seul bouton d'actif
- ▶ Lorsqu'il y a plusieurs boutons radio dans un même groupe, utilisez le menu-éclair.

Boîte à cocher



- Utilisez la boîte à cocher pour afficher un réglage qui peut être activé/désactivé
- Utilisez un groupe de boîtes à cocher pour afficher un ensemble de valeurs qui ne sont pas mutuellement exclusives
- Le libellé d'une boîte doit être à sa droite

Son



Le premier but d'un son est d'attirer l'attention de l'utilisateur

- ▶ Permettre à l'utilisateur d'activer/désactiver, baisser/augmenter le volume des différents sons du système
- ▶ Utilisez le son pour signifier un message important
- ▶ Lors de l'affichage de plusieurs messages importants, n'utiliser le son qu'une seule fois
- ▶ Evitez l'utilisation abusive du son
- ▶ Le son ne doit jamais être le seul indicateur qu'un événement vient de se produire. Un indicateur visuel doit l'accompagner
- ▶ Optez pour des sons de courte durée
- ▶ L'utilisation du son peut s'avérer utile dans un environnement coopératif ou quand on ne regarde pas l'écran

Menus

- ▶ Les articles de menu devraient être idéalement des verbes
- ▶ Permettez des raccourcis clavier pour les articles de menus
- ▶ Regroupez les articles entre eux lorsque possible
- ▶ Utilisez un ordre logique
- ▶ Placez les articles de menus les plus importants ou les plus utilisés dans le haut du menu
- ▶ Placez les articles de menus les moins importants ou les moins utilisés dans le bas du menu
- ▶ Lorsqu'il n'y a pas d'ordre d'utilisation particulier, utiliser l'ordre alphabétique
- ▶ Idéalement, nommez les articles de menu de façon que la première lettre soit unique

Menu-éclair

- ▶ Utilisés pour regrouper une liste de valeurs (pas de commandes)
- ▶ La valeur courante doit être indiquée par
- ▶ Le nombre de valeurs ne doit dépasser une dizaine
- ▶ Ne doivent être utilisés que pour représenter un ensemble de valeurs mutuellement exclusives

Raccourcis clavier

- Évitez les raccourci-clavier à touches multiples (+2 touches)
- Utilisez la première lettre de la commande Q pour quitter
- Utilisez des raccourcis clavier uniques
- Ne pas faire de discrimination entre majuscule et minuscule

Messages

- ▶ Les messages doivent être brefs et concis
- ▶ Les messages doivent être exprimés dans la forme affirmative
- ▶ Les messages doivent être constructifs et non critiques
- ▶ Les messages doivent être spécifiques à la situation et compréhensibles
- ▶ Le texte doit être simple et clair (phrases courtes avec mots familiers, justifiez à gauche)

Progression

- ▶ But : indiquer aux utilisateurs qu'un traitement s'effectue normalement afin de prévenir un sentiment d'inquiétude chez l'utilisateur : le système s'est-il planté ?
- ▶ Affichez un message de progression lorsqu'une opération peut prendre un certain temps (plus de 2 secondes)
A horizontal progress bar with a black segment on the left representing 5% completion and a white segment on the right.
- ▶ Affichez un message de progression du genre :
Transfert de documents en cours ... 5%
- ▶ Offrir toujours à l'utilisateur d'arrêter ou d'annuler l'opération en cours
- ▶ L'utilisation de curseurs (sablier, montre, ...) pour des opérations de moins de 3 secondes est une bonne façon d'indiquer un traitement en cours (même longue durée)

Adapter l'IHM

Aux caractéristiques de l'utilisateur

- différences physiques (âge, handicap)
- connaissances et expériences
 - ◆ dans le domaine de la tâche (novice, expert, professionnel)
 - ◆ en informatique (usage occasionnel, quotidien)
- caractéristiques psychologiques
visuel/auditif, logique/intuitif, analytique/synthétique...
- caractéristiques socio-culturelles
 - ◆ sens d'écriture
 - ◆ format des dates
 - ◆ signification des icônes, des couleurs

Adapter l'IHM

- Au contexte
 - ◆ grand public (proposer une prise en main immédiate)
 - ◆ loisirs (rendre le produit attrayant)
 - ◆ industrie (augmenter la productivité)
 - ◆ systèmes critiques (assurer un risque zéro)

Les risques d'une mauvaise interface

- Rejet pur et simple par les utilisateurs
- Coût d'apprentissage (formation)
- Perte de productivité
- Perte de crédibilité
- Utilisation incomplète (manque à gagner)
- Coût de maintenance
- Catastrophe pour une application critique (véhicule, centrale nucléaire...)

IHM : Les objectifs et impact

- Concevoir et développer des systèmes
 - ◆ **Fiables et robustes**
 - ◆ **Utilisables** : degré selon lequel un produit peut-être utilisé par des utilisateurs identifiés, pour atteindre des buts définis
 - ◆ **Efficaces** : précision ou degré d'achèvement des objectifs atteints par l'utilisateur
 - ◆ **Efficients** : capacité à produire une tâche donnée avec le minimum d'effort, mesuré par le taux et nature des erreurs, temps, nombre d'opérations requises
 - ◆ **Faciles à apprendre, intuitifs**
 - Causalité – facilité de déterminer le comportement du système à partir d'interactions antérieures. (visibilité opérationnelle)
 - Observabilité – facilité offerte à l'utilisateur de vérifier les effets de ses actions.
- Respecter les principes ergonomiques de base

Fin du chapitre 2

