Mythe de l'erreur humaine $\mathscr{H}$ Les *échecs* d'un système $\mathbb{PM}$ sont souvent dus au **design**. Pour $\downarrow$ erreur $\mathscr{H}$:

- ▷ Design qui tient compte des **limitations** et de la **fiabilité** des $\mathscr{H}$.

Principes de design

- ▷ Utilisabilité
- ▷ Expérience de l'Utilisateur (UX)
- ▷ **Psychopathologie** : frustratiosn courantes
- ▶ Permettent de **critiquer**, **analyser** et **convervoir** interfaces.

Causes d'échecs

- ▷ Fonctionnalité
  - ▶ $\mathscr{U}$ ne connait pas fonctions de l'Obj.
  - ▶ L'objet ne fait pas ce que $\mathscr{U}$ désire.
- ▷ Visibilité
  - ▶ $\mathscr{U}$ **voit** pas certaines infos l'Obj.
  - ▶ $\mathscr{U}$ ne sait pas quelle séquence de contrôle est nécessaire pour atteindre son but.
  - ▷ E.g. Lumières enfoncée pour passage piétons
- ▷ Feedback
  - ▶ Comment $\mathscr{U}$ sait si les opérations ont réussi ?
  - ▶ Comment $\mathscr{U}$ sait s'il y a une erreur en cours de route ?

Buts du UX | MAUSSEE : Mémorabilité, Apprentissage, Utilité, Sécurité, Satisfaction, Efficience, Efficacité.

Définition de l'utilisabilité Degré selon lequel un produit peut être utilisé par des $\mathscr{U}$ *identifiés*, pour atteindre des **buts** *définis* par l'**efficacité**, l'**efficience** et la **satisfaction**.

- ▷ **Efficacité** : atteindre le but
- ▷ **Efficience** : *effort* et ou *temps* **minimal**
- ▷ **Satisfaction** : évaluation subjective par $\mathscr{U}$

Note :

L'**utilisabilité** implique aussi la sécurité, l'apprentisage et la *mémorabilité*.

Où les desginer se trompent

- ▷ Ne comprennet pas $\mathscr{U}$ et leurs limitations
- ▷ Ne prévoient pas différents **contextes d'utilisation**
- ▷ Absence de **modèle détaillé** du fonct.
- ▷ Absence de **feedback** par l'objet.

Pourquoi le design est-il difficile Les **interactions** sont complexes et difficile à définir. Par ailleurs, les tâches sont complexes et *implicites*. Il faut distribuer *raisonnablement* les tâches à la machine et à l'$\mathscr{U}$ pour éviter que l'un ou l'autre ne soit pas confronté à une complexité excessive.

Principe de découvrabilité L'$\mathscr{U}$ doit savoir immédiatement à quoi l'objet sert, comment l'utiliser et quelles sont les opérations possibles.

- ▷ **Affordance** ce que l'O permet de faire. Un *signifiant* est un élément qui permet de rendre **l'affordance** visible.
- ▷ **Signifiants** indiquent que l'affordance $\exists$ et ne doivent pas être **contradictoire**.
- ▷ **Anti-affordance** permettent de masquer visibilité d'un aff. et contribue à la gestion d'erreur. Il s'agit d'une affordance qui est *délibérément supprimée*
- ▷ **Correspondance** Permet de faire l'association lors de l'utilisation (direction volume, mode `on/off`)
  - ▶ Soit une série de lumières alignées et des interrupteurs un à côté de l'autre, quel interrupteur alume quelle lumière.
- ▷ **Contraintes** sont des restrictions physiques ou logiques de l'objet ou l'interface qui contraignent l'$\mathscr{U}$à utiliser l'objet d'une certain façon. P. ex., orientation d'une *clé USB*.
- ▷ **Feedback** permet d'indiquer à l'$\mathscr{U}$ l'effet de son action ou d'une interaction.
- ▷ **Modèle conceptuel** est une explication très simplifiée du fonctionnement d'un élément.
  - ▶ **Modèle fonctionnel** : on sait *quoi* faire sans savoir *pourquoi* ça marche
  - ▶ **Modèle structurel** : on connait les composants et leurs interactions

Les deux fossés d'interaction La conception doit permettre de résoudre **2** ensembles de questions que l'$\mathscr{U}$ se pose lorsqu'il interagit :

- ▶ Comment ça marchee et *qu'est-ce que je peux faire avec l'objet ?*
- ▶ Qu'est-ce qui s'est passé et *est-ce que c'est ce que je voulais faire ?*

Les sept étape d'une actions 1. Définitir l'*objectif*, 2. Former l'*intention* 3. Spécifier la séquence d'actions, 4. Exécuter l'action 5. Percevoir l'état du système 6. Interpréter l'état du système 7. Évaluer l'état du syst. *par rapport aux intentions*.

Analyse de la cause originelle Permet de déterminer si un *objectif* est réelle la fin souhaitée ou est simplement un sous-objectif d'un but à atteindre.

Septs questions garantissant l'atteinte de l'O Un *bon design* implique qu'à tout moment, l'$\mathscr{U}$ parvient à répondre aux **sept questions** suivantes.

1. Que puis-je faire, 2. Quelles sont les alternatives 3. Comment puis-je le faire, 4. Le fais-je bien ? 5. Qu'est-ce que ça veut dire 6. Que s'est-il passé ?

- Mythe de l'erreur humaine
  - Importance du design dans la réduction des erreurs humaines
- Principes de design
  - Utilisabilité
  - Expérience de l'Utilisateur (UX)
  - Psychopathologie
- Causes d'échecs
  - Fonctionnalité
    - Connaissance des fonctions par l'utilisateur
    - Adéquation des fonctions aux besoins de l'utilisateur
  - Visibilité
    - Visibilité des informations
    - Clarté sur les séquences de contrôle nécessaires
  - Feedback
    - Indication de la réussite des opérations
    - Signalement des erreurs
- Buts du UX
  - Mémorabilité, Apprentissage, Utilité, Sécurité, Satisfaction, Efficience, Efficacité
- Définition de l'utilisabilité
  - Efficacité
  - Efficience
  - Satisfaction
- Où les designers se trompent
  - Compréhension des utilisateurs et de leurs limitations
  - Prévision des différents contextes d'utilisation
  - Modélisation détaillée du fonctionnement
  - Feedback de l'objet
- Pourquoi le design est-il difficile
  - Complexité des interactions et distribution des tâches
- Principe de découvrabilité
  - Affordance
  - Signifiants
  - Anti-affordance
  - Correspondance
  - Contraintes
  - Feedback
  - Modèle conceptuel (fonctionnel et structurel)
- Les deux fossés d'interaction
  - Compréhension du fonctionnement et validation des actions
- Les sept étapes d'une action
  - Définition de l'objectif à l'évaluation des résultats
- Analyse de la cause originelle
  - Détermination des objectifs réels et sous-objectifs

- Sept questions garantissant l'atteinte de l'objectif
  - Questions clés pour un bon design

Risque du modèle en cascade Il permet de s'assurer que les implémentation sont *conformes aux engiences*, mais ne garantit pas qu'elles sont optimales pour $\mathscr{U}$. Par ailleurs, les problèmes sont parfois identifiés plus tard et revenir en arrière dans la modèle cascade peut être **couteux**

- ▷ Problèmes identifiés tard.
- ▷ Manque d'input et *feedback* de l'$\mathbb{U}$
- ▷ Problèmes → modif. exigences et conception.

Design itératif Étale le projet sur plusieurs petites itérations de *conception*, *prototypage* et *évaluation*.

Modèle en spirale Il utilise le principe de design itératif et réduit graduellement les risques à travers le *itérations*. Seules les itérations matures sont présentée à l'$\mathscr{U}$.

Design centré sur l'$\mathscr{U}$ Marque un changement de paradigme où l'opinion de l'$\mathscr{U}$ a précédence sur la *technologie* ou l'intuition du designer. On conçoit en fonction de ce que les $\mathscr{U}$ *doivent*, *peuvent* ou *veulent* faire.
▷ **Prédesign** pour comprendre le problème
▷ **Premier design** pour explorer l'espace de design
▷ **Mi-design** Développe l'approche choisie
▷ **Design avancé** lorsqu'on intègre et déploie
L'évaluation par les $\mathscr{U}$ se fait de façon *continue* ; ils accompagnent les développement à chaque itération :

Design Il faut **1.** analyser les utilisateurs, les tâches *qu'ils cherchent à accomplir* ; il faut comprendre le problème et s'assurer que l'idée de solution est importante ou au moins *nécessaire* pour les $\mathscr{U}$. Il faut estimer le niveau d'expertise des $\mathscr{U}$. Il faut aussi **2.** suivre les principes de conceptions liés à l'*utilisabilité* Finalement, il faut **3.** assurer la prévention et gestion des erreurs.

Implémentations brouillons Elle peut être sur papier ou de style *Wizard of Oz* C'est *rapide*, *simple* et suffisamment *abstrait* pour se concentrer sur l'essentiel.

Évaluation Permet de relier la *progression de la conception* aux *besoin indentifiés* et aux contextes de l'utilisateur. L'évaluation peut être effectué *tôt* ou *tard*, selon le besoin.

Identifier les parties intéressées Cela dépend de plusieurs questions :

- Parties intéressées
  - qui l'utilisera?
  - qui décidera de l'utiliser?
  - qui va payer pour cela? .2 qui doit le faire (concevoir / construire)?
  - qui doit en tirer profit?
  - qui rendra votre vie misérable