

# LIFIHM - Interactions Homme Machine

## Conception des IHM

Fabien Duchateau

*fabien.duchateau [at] univ-lyon1.fr*

Université Claude Bernard Lyon 1

2018 - 2019



<http://liris.cnrs.fr/stephanie.jean-daubias/enseignement/IHM/>

# Définition

**IHM** = *ensemble des dispositifs matériels et logiciels permettant à une utilisatrice d'interagir avec un système interactif*



## Des exemples de mauvaises IHM...



*Confusion sur le cadran partagé de vitesse verticale et d'angle de descente (catastrophe du mont Saint Odile en 1992)*

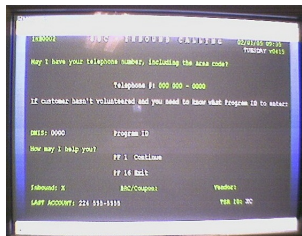


*Absence de prise en compte de la dimension humaine dans le processus de supervision (accident nucléaire de Three Mile Island en 1979)*

---

[http://fr.wikipedia.org/wiki/Catastrophe\\_a%C3%A9rienne\\_du\\_mont\\_Sainte-Odile](http://fr.wikipedia.org/wiki/Catastrophe_a%C3%A9rienne_du_mont_Sainte-Odile)  
[http://en.wikipedia.org/wiki/Three\\_Mile\\_Island\\_accident](http://en.wikipedia.org/wiki/Three_Mile_Island_accident)

## ... et des exemples de bonnes IHM



*Refonte des écrans de saisie chez Ameritech (bénéfice de plusieurs millions de dollars)*



*"The beauty of data visualization" (ou comment de bonnes interfaces facilitent des découvertes)*

[http://www.ted.com/talks/david\\_mccandless\\_the\\_beauty\\_of\\_data\\_visualization](http://www.ted.com/talks/david_mccandless_the_beauty_of_data_visualization)



# Les IHM dans les applications informatiques

L'écran/interface d'une application ou page d'un site web est un artefact concret, en général interactif, qui sera utilisé par les utilisatrices :

- ▶ Un tiers des questions lors de réunions avec les utilisatrices porte sur les IHM
- ▶ La conception de l'interaction représente plus de la moitié du coût de développement
- ▶ Pendant la maintenance, un tiers des demandes concerne la correction de bugs et deux tiers concernent des changements demandés par les utilisatrices

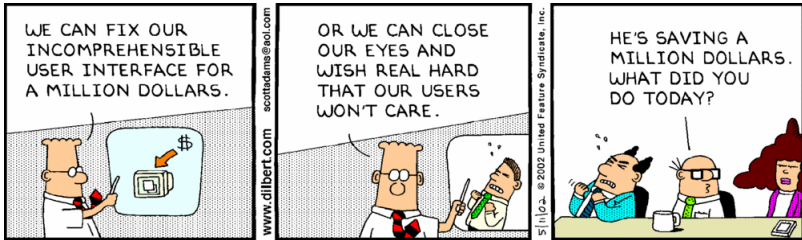
---

J. Nielsen, *Usability engineering*, Academic Press, 1993

# Impact des IHM

En informatique, les IHM ont un impact significatif sur :

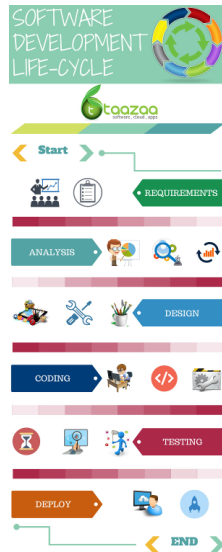
- ▶ L'attractivité du logiciel
- ▶ La productivité
- ▶ Les coûts de développement, de maintenance et de formation



<http://dilbert.com/>

# Étapes du cycle de développement d'un logiciel

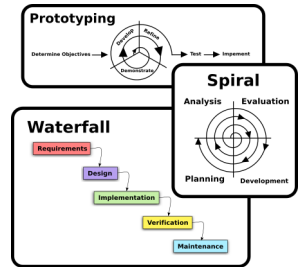
- ▶ Analyse (spécifications, analyse de l'existant et conception)
- ▶ Implémentation (code, système d'information, tests et intégration)
- ▶ Livraison (déploiement, validation, documentation)
- ▶ Maintenance (évolution, mises à jour correctives)



# Conception en génie logiciel

Nombreuses méthodes de conception en génie logiciel :

- ▶ Quick and dirty :(
- ▶ Merise
- ▶ Modèle en cascade
- ▶ Modèle en V
- ▶ Modèle par incréments
- ▶ Modèle en spirale
- ▶ Méthodes Agile (e.g., Scrum, DSDM)
- ▶ ...

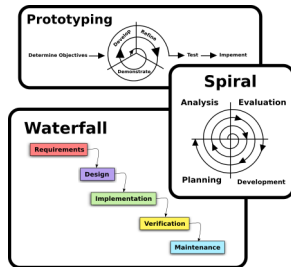


[http://en.wikipedia.org/wiki/Software\\_engineering\\_process](http://en.wikipedia.org/wiki/Software_engineering_process)

# Conception en génie logiciel

Nombreuses méthodes de conception en génie logiciel :

- ▶ Quick and dirty :(
- ▶ Merise
- ▶ Modèle en cascade
- ▶ Modèle en V
- ▶ Modèle par incréments
- ▶ Modèle en spirale
- ▶ Méthodes Agile (e.g., Scrum, DSDM)
- ▶ ...



Pourquoi ne pas utiliser ces méthodes pour réaliser les IHM ?

[http://en.wikipedia.org/wiki/Software\\_engineering\\_process](http://en.wikipedia.org/wiki/Software_engineering_process)

## Conception en génie logiciel (2)

Certaines méthodes (e.g., celles du modèle Agile) poussent à impliquer fortement les utilisatrices pendant la phase de conception

## Conception en génie logiciel (2)

Certaines méthodes (e.g., celles du modèle Agile) poussent à impliquer fortement les utilisatrices pendant la phase de conception

- ▶ Implication limitée des utilisatrices (principalement lors de l'analyse et de l'évaluation)
- ▶ Méthodes centrées système (garantie fonctionnelle) au détriment des utilisatrices
- ▶ Principe d'indépendance entre le noyau fonctionnel et l'interface utilisateur : dans les logiciels interactifs, cette séparation n'est pas si nette
- ▶ Évaluation tardive (effet "tunnel")

## Conception en génie logiciel (2)

Certaines méthodes (e.g., celles du modèle Agile) poussent à impliquer fortement les utilisatrices pendant la phase de conception

- ▶ Implication limitée des utilisatrices (principalement lors de l'analyse et de l'évaluation)
- ▶ Méthodes centrées système (garantie fonctionnelle) au détriment des utilisatrices
- ▶ Principe d'indépendance entre le noyau fonctionnel et l'interface utilisateur : dans les logiciels interactifs, cette séparation n'est pas si nette
- ▶ Évaluation tardive (effet "tunnel")

⇒ Méthode de conception spécifique pour les IHM



# Plan

Méthode de conception IHM

Techniques de recueil d'informations

Un cas concret

# Pourquoi une méthode de conception IHM ?

Les IHM doivent être pensées **dès le début (analyse) !**

- ▶ Réduction des risques
- ▶ Réduction des coûts de développement et de maintenance
- ▶ Réduction du budget et du temps pour la formation
- ▶ Gain de productivité côté utilisatrices
- ▶ Réutilisation et amélioration des composants de base

---

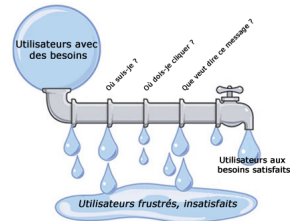
D. Norman, *The Design of Everyday Things*, Basic Books, 2013

B. Shneiderman, *Designing the User Interface : Strategies for Effective Human-Computer Interaction*, Pearson, 2014

J.F. Nogier, *Ergonomie du logiciel et design Web*, Dunod, 2008

# Aperçu de la méthode de conception IHM

- ▶ Des concepts : utilisatrice, tâche, contexte, phases
- ▶ Des caractéristiques (inspirées des méthodes de conception GL) : itérative, incrémentale, prototypée, centrée utilisatrice et avec évaluation précoce
- ▶ Une relation entre équipe de conception et utilisatrices : basée sur des personas, informative, participative



<http://blog.excilys.com/2010/09/13/>

# Concepts - utilisatrice, tâche, contexte

**Utilisatrice** = plusieurs profils, caractéristiques variées

**Tâche** = objectif de l'utilisatrice (e.g., rechercher un livre)

- ▶ Répétitive, régulière, occasionnelle, sensible aux modifications de l'environnement, contrainte par le temps, risquée, etc.

**Contexte** = environnement et contraintes d'utilisation

- ▶ Grand public (proposer une prise en main immédiate), loisirs (rendre le produit attrayant), industrie (augmenter la productivité), systèmes critiques (assurer un risque zéro), en mobilité, etc.
- ▶ Techniques (e.g., plate-forme, taille mémoire, écran, capteurs, réutilisation d'ancien code)

# Concepts - phases

Une méthode de conception IHM se découpe (généralement) en trois phases :

- ▶ **Analyse** = préciser les attentes et les besoins des utilisatrices, connaître leurs tâches et le contexte
- ▶ **Développement** = réaliser tout ou partie d'une interface (sous une forme plus ou moins aboutie)
- ▶ **Évaluation** = mesurer l'utilisabilité de l'interface réalisée, la satisfaction des utilisatrices pour réaliser les tâches avec cette interface, identifier les points à améliorer pour la version suivante, etc.

# Caractéristiques - itérative

Méthodologie basée sur une succession de cycles composés des trois phases (analyse, développement, évaluation) :

- ▶ Travail sur l'intégralité de l'interface
- ▶ Cycles répétés jusqu'à obtention d'une interface satisfaisante
- ▶ Prise en compte de nouveaux objectifs
- ▶ Prise en compte de l'avis des utilisatrices qui peuvent changer



<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:IteratiIncrementalAdaptatif.jpg>

# Caractéristiques - incrémentale

Méthodologie basée sur la réalisation d'une première partie, puis d'une seconde, etc.

- ▶ Travail sur une seule zone de l'interface jusqu'à satisfaction
- ▶ Développement de solutions partielles, intermédiaires
- ▶ Prise en compte de nouveaux objectifs
- ▶ Prise en compte de l'avis des utilisatrices qui peuvent changer

## Incrémental



<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:IteratiIncrémentalAdaptatif.jpg>

# Caractéristiques - itérative et incrémentale

1



2



3



## Itératif-Incrémental

1



2



3



## Itérations dans Incrément livrable

1



2



3



1



2



3



<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:IteratiIncrementalAdaptatif.jpg>



# Caractéristiques - prototypée

Obtenir une interface finale passe par plusieurs étapes :

- ▶ **Croquis (sketch)** = aperçu global de l'interface (idée générale)
- ▶ **Maquette (mockup, wireframe)** = interface détaillée (sans interaction)
- ▶ **Prototype** = version incomplète d'une interface (avec interactions)

Lors de ces étapes, faire des choix :

- ▶ de haut niveau (e.g., fonctionnalités disponibles)
- ▶ de niveau intermédiaire (e.g., enchaînement des écrans)
- ▶ de bas niveau (e.g., idées d'icônes)

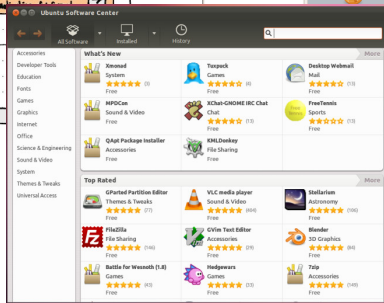
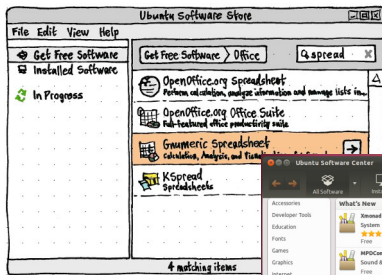
# Caractéristiques - prototypée (2)



*Croquis, maquette et prototype d'une page web*

<http://exitstudio.be/blog/croquis-mockups-wireframes-et-prototypes-quels-avantages-et-comment-sy-prendre/>

# Caractéristiques - prototypée (3)



*Maquette, prototype et interface finale (gestionnaire de paquets Ubuntu)*

<http://wiki.ubuntu.com/SoftwareStore>

# Caractéristiques - prototypée (4)

Outils d'aide au prototypage :

- ▶ Papier, post-its
- ▶ Transparents, vidéo (e.g., Libre Office Impress)
- ▶ Logiciels de maquettage
  - ▶ haute fidélité, i.e., avec interactions (e.g., Invision, Maqetta)
  - ▶ basse fidélité, i.e., seulement des liens entre écrans (e.g., Mocking Bird, Pencil, Balsamiq)
- ▶ Logiciels de développement (e.g., frameworks web, Netbeans, Visual Studio)

---

<http://pencil.evolus.vn/>

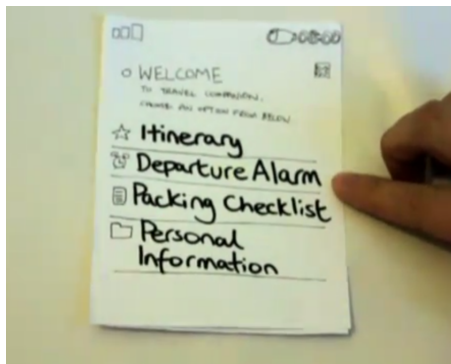
<http://gomockingbird.com/>

<http://balsamiq.com/>

[http://en.wikipedia.org/wiki/Comparison\\_of\\_software\\_prototyping\\_tools](http://en.wikipedia.org/wiki/Comparison_of_software_prototyping_tools)

[http://en.wikipedia.org/wiki/List\\_of\\_video\\_editing\\_software](http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_video_editing_software)

## Caractéristiques - prototypée (5)



*Exemple de maquette papier pour une application mobile  
(gestionnaire de vols aériens)*

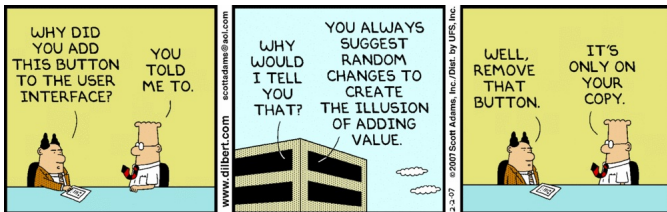
**Lien youtube passé en privé**

<http://www.youtube.com/watch?v=YQsHwoTP5E>

# Caractéristiques - prototypée (6)

Avantages du prototypage :

- ▶ Travailler sur plusieurs ensembles de détails à la fois
- ▶ Se concentrer sur les parties problématiques de l'interface
- ▶ Étudier des alternatives de conception
- ▶ S'assurer de l'utilisabilité du système
- ▶ Visualiser ce que sera le système final (utilisatrices)



# Caractéristiques - centrée utilisatrice

Étude de l'utilisatrice et de sa tâche pour concevoir l'IHM :

- ▶ Prise en compte des utilisatrices dès l'analyse
- ▶ Difficulté à choisir des utilisatrices représentatives
- ▶ Ne pas oublier le contexte réel d'utilisation

Trois modèles pour spécifier les caractéristiques :

- ▶ De l'utilisatrice
- ▶ De la tâche à réaliser
- ▶ De l'interaction

## Caractéristiques - centrée utilisatrice (2)

**Modèle de l'utilisatrice** : identifier les caractéristiques pertinentes de l'utilisatrice

- ▶ Données générales
  - ▶ taille, âge, genre, handicaps
  - ▶ niveau de formation, habitudes culturelles (e.g., format des dates, sens d'écriture)
  - ▶ psychologiques (e.g., visuel/auditif, logique/intuitif, analytique/synthétique)
- ▶ Données liées à l'application : compétences sur le domaine, compétences en informatique et sur le système
  - ▶ novice, expert, professionnel
  - ▶ usage occasionnel, quotidien



## Caractéristiques - centrée utilisatrice (3)

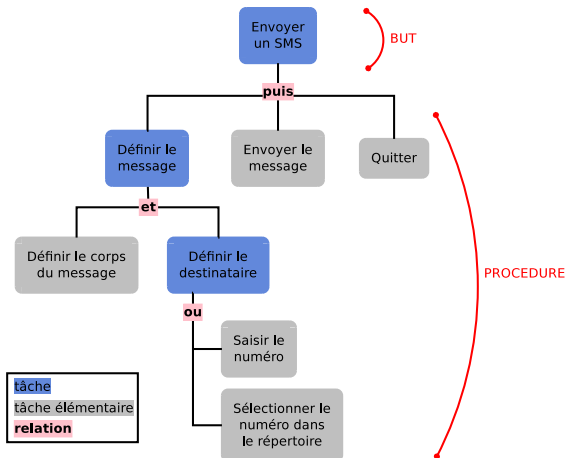
**Modèle de la tâche** : identifier l'enchaînement des processus d'une tâche

- ▶ Construire la hiérarchie de tâches du système
- ▶ Spécifier chaque tâche, penser aux exceptions
- ▶ Évaluer la décomposition avec l'utilisatrice

Dans ce modèle :

- ▶ Une tâche se compose de :
  - ▶ but = ce qui doit être fait
  - ▶ procédure = un ensemble de sous-tâches reliées par des relations de composition ou des relations temporelles
- ▶ Une tâche élémentaire est une tâche décomposable uniquement en actions physiques opérations d'E/S

# Caractéristiques - centrée utilisatrice (4)



*Modèle de tâche pour l'activité "envoyer un sms"*

## Caractéristiques - centrée utilisatrice (5)

**Modèle de l'interaction** : établir une correspondance directe entre :

- ▶ Les objets conceptuels manipulés (e.g., un fichier)
- ▶ La présentation et les interactions :
  - ▶ les représentations de l'objet à l'écran (e.g., fichier ouvert, corbeille vide)
  - ▶ les opérations sur l'objet (e.g., ouverture, modification)

Cette correspondance doit :

- ▶ Apparaître comme intuitive, "naturelle"
- ▶ S'inscrire dans une cohérence d'ensemble : la métaphore

# Caractéristiques - centrée utilisatrice (6)

**Modèle de l'interaction** : la métaphore utilise des concepts connus de l'utilisatrice

- ▶ Pour faciliter l'apprentissage
- ▶ Pour permettre à l'utilisatrice d'anticiper le comportement du système
- ▶ Inspirés du monde réel :
  - ▶ spatiales (bureau, maison, etc.)
  - ▶ sociales ou techniques (imprimante, courrier, etc.)



## Caractéristiques - évaluation précoce

L'évaluation des croquis, maquettes, prototypes et interfaces est fréquente et intervient très tôt dans la conception

L'évaluation repose généralement sur des scénarios. Un scénario associe :

- ▶ Une utilisatrice (ou un groupe)
- ▶ Un contexte (environnement et contraintes)
- ▶ Une ou plusieurs tâches (que l'utilisatrice doit accomplir)

Exécution d'un scénario  $\Rightarrow$  idées et pistes d'améliorations pour concevoir les interfaces

## Caractéristiques - évaluation précoce (2)

La réussite ou l'échec de l'exécution d'un scénario sont évalués de manière qualitative et quantitative selon plusieurs critères :

- ▶ Taux de succès
- ▶ Nombre d'erreurs
- ▶ Temps d'exécution des tâches (e.g., modèles GOMS, KLM)
- ▶ Nombre d'étapes nécessaires à la réussite du scénario
- ▶ Rythme d'apprentissage
- ▶ Satisfaction des utilisatrices
- ▶ ...

---

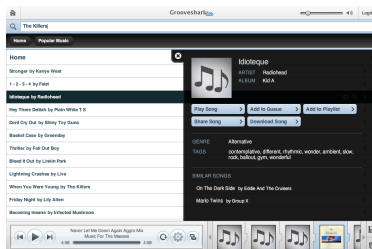
<http://en.wikipedia.org/wiki/GOMS>

[http://en.wikipedia.org/wiki/Keystroke-level\\_model](http://en.wikipedia.org/wiki/Keystroke-level_model)

# Caractéristiques - évaluation précoce (3)

## Exemple de scénario :

- ▶ Utilisatrice = sans connaissance sur le site Grooveshark
- ▶ Contexte = un ordinateur standard équipé de Firefox
- ▶ Tâches = se connecter à Grooveshark, chercher des musiques par titre et auteur, les ajouter à la playlist et étendre cette playlist par l'ajout de musiques dans le même genre musical



# Relations conceptrice/utilisatrice - personas

Un persona n'est pas une utilisatrice réelle, mais une abstraction de plusieurs (i.e., traits caractéristiques les plus fréquents)

- ▶ Meilleure compréhension des utilisatrices et de leurs objectifs
- ▶ Vision partagée des utilisatrices

## **Persona :**

- ▶ Des données générales (prénom, photo, devise, etc.)
- ▶ Des objectifs, contraintes, environnement de travail
- ▶ Ce qui va déclencher ses actions
- ▶ Ce qui peut l'influencer
- ▶ Ce qui peut le freiner ou le faire fuir



# Relations conceptrice/utilisatrice - personas (2)

**Marie**

23 ans

Célibataire

Paris (20ème)

Etudiante aux Arts Déco

Marie est une étudiante qui a prévu de fêter son anniversaire à son appartement, ne possédant ni CD, ni chaîne Hifi elle prévoit de gérer l'ambiance musicale par internet.

**Equipements :**

- PC portable, Windows XP Familial, Firefox 3.6
- Ecran 17 pouces, résolution 1024x768 pixels

**Habitudes :**

Marie passe environ six heures par jour sur internet. Elle effectue principalement des recherches pour ses études et utilise le chat de FaceBook pour communiquer avec ses amis.

**Relation à Grooveshark :**

Marie connaît l'application depuis peu. Elle utilisait auparavant Deezer mais à la dernière soirée étudiante chez ses voisins, la programmation musicale avait été gérée par Grooveshark.

**Scénarios types :**

1. Rechercher par titre, par auteur ou par album des musiques pour la soirée.
2. Rechercher des musiques auxquelles elle ne pense pas tout de suite dans le même genre musical.
3. Constituer une playlist qu'elle lancera en début de soirée et laissera tourner ensuite.
4. Modifier la playlist en cours de la soirée pour y ajouter des musiques réclamées par ses convives.

## *Exemples de personas*

# Relations conceptrice/utilisatrice - personas (2)



## Marie

23 ans  
Célibataire

Paris (20ème)  
Etudiante aux Arts Déco

Marie est une étudiante qui a prévu de fêter son anniversaire à son appartement possédant ni CD, ni chaîne Hifi elle prévoit de gérer l'ambiance musicale.

### Equipements :

- PC portable, Windows XP Familial, Firefox 3.6
- Ecran 17 pouces, résolution 1024x768 pixels

### Habitudes :

Marie passe environ six heures par jour sur internet. Elle effectue principalement des recherches et utilise le chat de Facebook pour communiquer avec ses amis.

### Relation à Grooveshark :

Marie connaît l'application depuis peu. Elle utilisait auparavant Deezer mais à la dernière soirée chez ses voisins, la programmation musicale avait été gérée par Grooveshark.

### Scénarios types :

1. Rechercher par titre, par auteur ou par album des musiques pour la soirée.
2. Rechercher des musiques auxquelles elle ne pense pas tout de suite dans le même genre.
3. Constituer une playlist qu'elle lancera en début de soirée et laissera tourner ensuite.
4. Modifier la playlist en cours de la soirée pour y ajouter des musiques réclamées par ses amis.

## Lectrice



## Allia : la prof

65 ans, Divorcée 3 enfants

Retraitée, ancienne professeur de Français, Boulogne

### Biographie

Allia a été professeur de Français au lycée de Thiers pendant 40 ans. Plutôt découragée par le niveau d'orthographe et le faible vocabulaire de ses élèves, elle a tout de même continué à transmettre sa passion... Avec un certain succès puisque plusieurs de ses élèves sont devenus des écrivains à succès. Aujourd'hui à la retraite, elle dévore des livres à longueur de journée. Elle est souvent déçue mais parfois un auteur ravive sa flamme.

« La littérature française aurait bien besoin d'un petit remontant »

### Sites clefs

- LeMonde.fr
- Picasa
- Projet Gutenberg (soutien pas utilisation)

### N'aime pas

- Les fautes d'orthographe
- Les gens malpolis
- San Antonio

### Pratique informatique

- Dialogue avec Skype depuis que son fils lui a installé
- Evite les réseaux sociaux, trop souvent bourrés de fautes et de stupidité

### Attente

- Aider de jeunes auteurs à s'améliorer
- Satisfaire sa boulimie livresque
- Dialoguer avec des gens civilisés et cultivés

### En conclusion

Allia sera exigeante sur le contenu et la forme du site mais pourra beaucoup s'investir et faire avancer les auteurs.

## Exemples de personas

## Relations conceptrice/utilisatrice - personas (3)

- ▶ Empathie cognitive
  - ▶ Particulièrement adaptée au web (passage à l'échelle)
- 
- ▶ Distance par rapport aux utilisatrices réelles
  - ▶ Besoin de modifier les personas en cas de nouveaux résultats ou de contexte différent
  - ▶ Mauvaise définition des personas  $\Rightarrow$  échec

## Relations conceptrice/utilisatrice - personas (3)

- ▶ Empathie cognitive
  - ▶ Particulièrement adaptée au web (passage à l'échelle)
- 
- ▶ Distance par rapport aux utilisatrices réelles
  - ▶ Besoin de modifier les personas en cas de nouveaux résultats ou de contexte différent
  - ▶ Mauvaise définition des personas  $\Rightarrow$  échec



## Relations conceptrice/utilisatrice - utilisatrices réelles

Dans une relation informative ou participative, les utilisatrices n'interviennent pas que pour tester :

- ▶ Observées dans la résolution des tâches (analyse)
- ▶ Interrogées sur leurs attentes (développement)
- ▶ Questionnées sur les interfaces (évaluation)

## Relations conceptrice/utilisatrice - utilisatrices réelles

Dans une relation informative ou participative, les utilisatrices n'interviennent pas que pour tester :

- ▶ Observées dans la résolution des tâches (analyse)
  - ▶ Interrogées sur leurs attentes (développement)
  - ▶ Questionnées sur les interfaces (évaluation)
- ▶ Seules les utilisatrices connaissent la réalité des tâches (crucial pour les tâches mal identifiées, et source d'innovations)
  - ▶ Facilite l'acceptation du logiciel

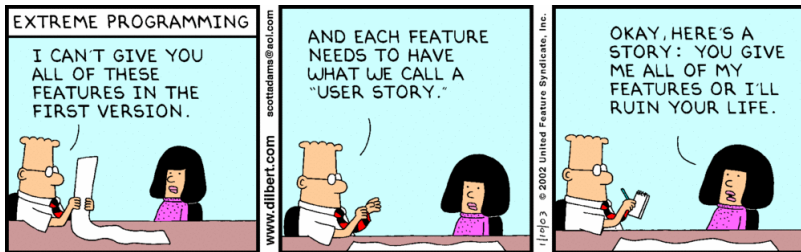
# Relations conceptrice/utilisatrice - utilisatrices réelles

Dans une relation informative ou participative, les utilisatrices n'interviennent pas que pour tester :

- ▶ Observées dans la résolution des tâches (analyse)
  - ▶ Interrogées sur leurs attentes (développement)
  - ▶ Questionnées sur les interfaces (évaluation)
- ▶ Seules les utilisatrices connaissent la réalité des tâches (crucial pour les tâches mal identifiées, et source d'innovations)
  - ▶ Facilite l'acceptation du logiciel
- ▶ Augmentation des coûts de développement
  - ▶ Contradictions possibles entre les utilisatrices participant-e-s et les autres

# Relations conceptrice/utilisatrice - informative

L'utilisatrice est intégrée dans l'équipe de conception, mais ne participe pas aux choix finaux (imaginée pour la conception avec des enfants)





## Relations conceptrice/utilisatrice - participative

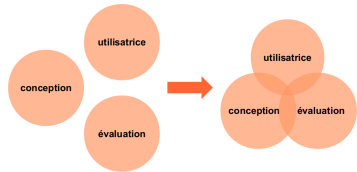
L'utilisatrice est intégrée dans l'équipe de conception comme partenaire de conception à part entière, et participe donc aux choix de conception finaux

- ▶ Obligation d'accepter des compromis pour satisfaire des participantes, même si elles ont tort

Une interface utilisateur, c'est comme une blague. Si vous devez l'expliquer, c'est qu'elle n'est pas si bonne.

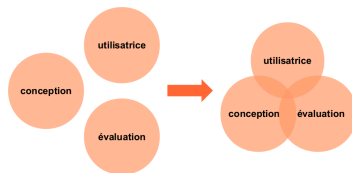
# En résumé

- ▶ Méthode de conception itérative, incrémentale, prototypée, centrée utilisatrice et prise en compte précoce de l'évaluation
- ▶ Relation forte entre équipe de conception et utilisatrice



# En résumé

- ▶ Méthode de conception itérative, incrémentale, prototypée, centrée utilisatrice et prise en compte précoce de l'évaluation
- ▶ Relation forte entre équipe de conception et utilisatrice



Une méthode de conception IHM nécessite de collecter des informations sur les utilisatrices, leurs tâches ou sur les évaluations des interfaces ⇒ techniques de recueil d'informations

# Plan

Méthode de conception IHM

Techniques de recueil d'informations

Un cas concret

# Techniques de recueil d'informations

Les techniques de recueil d'informations sont utilisées lors de la méthode de conception IHM pour récolter des informations :

- ▶ Sur les utilisatrices (e.g., pour construire des personas)
- ▶ Sur les tâches (e.g., enchaînement des actions, vocabulaire métier)
- ▶ Sur les interfaces (e.g., idées, points forts/faibles)

Choisir une technique adaptée selon le contexte, les utilisatrices et la phase active (analyse, développement ou évaluation)

# Remue-méninges (brainstorming)

**Objectif :** générer un grand nombre d'idées créatives

**Protocole :**

- ▶ Réunir un petit groupe avec différents rôles et expertises
- ▶ Limiter le temps (1 heure)
- ▶ Aborder / traiter un problème de conception spécifique



# Remue-méninges (2)

## Procédure :

1. Générer une grande quantité de solutions
  - ▶ enregistrer toutes les idées sans les évaluer (e.g., sur post-its)
2. Classifier les idées en fonction de leur qualité
  - ▶ les idées sont classées par nombre de votes
  - ▶ ne pas oublier les idées insolites

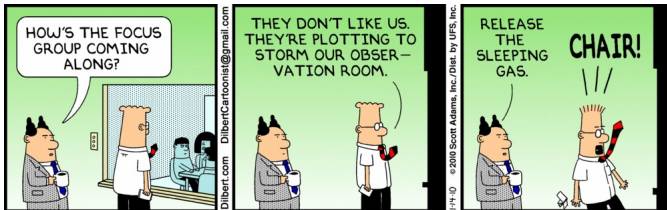


# Focus group

**Objectif :** comprendre les motivations des utilisatrices

**Protocole :**

- ▶ Définir différents thèmes à aborder (5 ou 6 recommandés)
- ▶ Limiter le groupe à 7-10 participantes (timidité, temps de parole)
- ▶ Séance filmée, utilisation de tableaux et/ou assistantes





# Focus group (2)

## Procédure :

1. Activité "brise-glace", les utilisatrices font connaissance
2. Rappeler les règles à respecter
3. Exercices de difficulté croissante, et portant sur des points de plus en plus précis du système
4. Synthèse des résultats et discussions



## Focus group (2)

### Procédure :

1. Activité "brise-glace", les utilisatrices font connaissance
2. Rappeler les règles à respecter
3. Exercices de difficulté croissante, et portant sur des points de plus en plus précis du système
4. Synthèse des résultats et discussions



Vision globale sur le système en terme de motivations, préférences, priorités, attentes voire conflits  
Émergence d'idées nouvelles (dynamique de groupe)

## Focus group (3)



*Un exemple de focus group  
(application de services pour les usagers de l'université)*

---

<http://www.youtube.com/watch?v=W0KcbSb-14>

# Magicien d'Oz

**Objectif :** obtenir des informations sur un système inexistant ou partiellement développé en simulant les fonctionnalités absentes

**Protocole :**

- ▶ Adapté à des systèmes lourds, difficiles à développer
- ▶ Une compère (magicienne) effectue les actions à la place du système



---

[http://fr.wikipedia.org/wiki/Le\\_Magicien\\_d%27Oz](http://fr.wikipedia.org/wiki/Le_Magicien_d%27Oz)

# Magicien d'Oz (2)

## Procédure :

1. La magicienne interprète les entrées de l'utilisatrice
2. Elle supplée aux manques du prototype et contrôle le comportement du système

**Exemple :** projet DIALORS, un système pour réserver un billet de train en langage naturel

- ▶ Expérimentations réelles en 1984 avec "magicien d'Oz"
- ▶ Face à la machine, les utilisatrices ont adopté un langage haché ⇒ simplification du modèle pour le langage naturel

# Magicien d'Oz (2)

## Procédure :

1. La magicienne interprète les entrées de l'utilisatrice
2. Elle supplée aux manques du prototype et contrôle le comportement du système

**Exemple :** projet DIALORS, un système pour réserver un billet de train en langage naturel

- ▶ Expérimentations réelles en 1984 avec "magicien d'Oz"
- ▶ Face à la machine, les utilisatrices ont adopté un langage haché ⇒ simplification du modèle pour le langage naturel

De moins en moins utilisé (logiciels de prototypage d'interface)

## Magicien d'Oz (3)



*Suricate - les "métiers invisibles"*

---

<http://www.youtube.com/watch?v=skgeCTyVtoU>

# Tri par cartes

**Objectif** : construire l'architecture de l'information

**Protocole** :

- ▶ Panel représentatif d'utilisatrices (en individuel ou en groupe)
- ▶ Effectuer plusieurs tris (de 3 à 10 selon la convergence des résultats)
- ▶ Préparer des cartes avec une information ou une fonctionnalité (décrite par 1 ou 2 mots-clés)





# Tri par cartes (2)

## Procédure :

1. Validation des mots-clés sur les cartes (réécriture au besoin)
2. Regroupement des cartes "qui se ressemblent"
3. Choix d'un nom pour chaque groupe construit

## Analyse des résultats :

- ▶ Statistique (groupes les plus fréquemment formés)
- ▶ Qualitative, basée sur les observations lors des séances

# Tri par cartes (2)

## Procédure :

1. Validation des mots-clés sur les cartes (réécriture au besoin)
2. Regroupement des cartes "qui se ressemblent"
3. Choix d'un nom pour chaque groupe construit

## Analyse des résultats :

- ▶ Statistique (groupes les plus fréquemment formés)
- ▶ Qualitative, basée sur les observations lors des séances

Convergence rapide vers une organisation pertinente du contenu

## Tri par cartes (3)



*Un exemple de tri par cartes  
(application de services pour les usagers de l'université)*

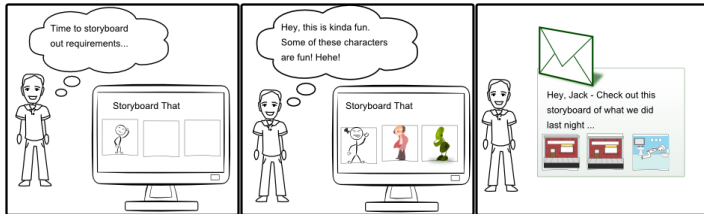
[http://www.youtube.com/watch?v=ql1sd\\_lCTNQ](http://www.youtube.com/watch?v=ql1sd_lCTNQ)

# Scénarimage (storyboard)

**Objectif** : créer une description réaliste de l'utilisation du système

**Protocole** :

- Utiliser les storyboards du monde du cinéma pour une vue d'ensemble des interactions pour résoudre une tâche

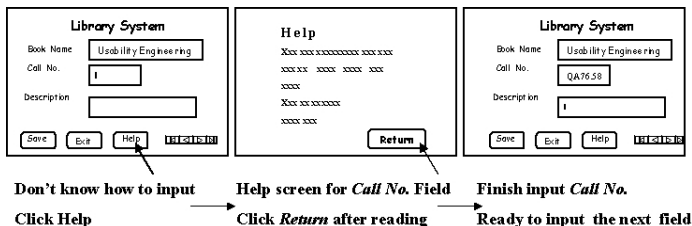


<http://www.storyboardthat.com/>

## Scénarimage (2)

### Procédure :

1. Identifier des tâches existantes (typiques et inhabituelles)
2. Créer des scénarios de travail en généralisant les histoires
  - ▶ mélanger les événements de différentes provenances
  - ▶ incorporer des situations inhabituelles dans des activités typiques
  - ▶ inclure des situations qui aboutissent et d'autres pas



# Conception en parallèle

**Objectif :** créer plusieurs interfaces et sélectionner leurs points forts

**Protocole :**

- ▶ Panel représentatif d'utilisatrices et/ou de conceptrices (en individuel ou en groupe)

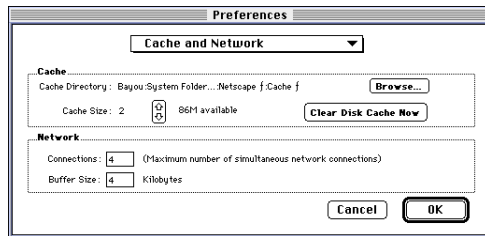
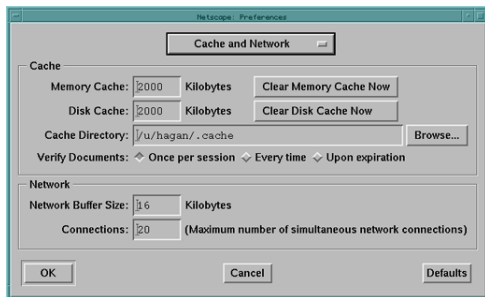
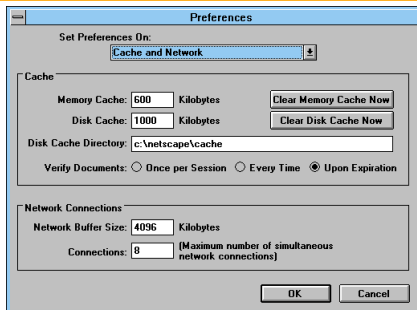
**Procédure :**

1. Chaque utilisatrice (ou groupe) réalise indépendamment une interface (papier, logiciel, etc.)
2. Discussion et comparaison des interfaces réalisées
3. Les meilleures idées sont conservées

---

[http://www.useit.com/papers/parallel\\_design/](http://www.useit.com/papers/parallel_design/)

# Conception en parallèle (2)



# Inspection cognitive (cognitive walkthrough)

**Objectif :** évaluer le système en se mettant à la place de l'utilisatrice

**Protocole :**

- ▶ Spécifier des scénarios (tâches et contexte)

**Procédure :**

1. Évaluation en imaginant ce que ferait l'utilisatrice pour résoudre la tâche
  - ▶ comprend-elle les messages, le comportement du système ?
2. Interprétation et prise en compte des résultats



## Inspection cognitive (2)



*Exemple d'inspection cognitive pour l'utilisabilité d'iTunes*

<http://www.youtube.com/watch?v=Ro77wQq0sWo>

# Observation

**Objectif** : identifier les problèmes d'une application

**Protocole** :

- ▶ En laboratoire ou sur le terrain
- ▶ Choisir au moins 2 utilisatrices qui agiront indépendamment



[http://fr.wikipedia.org/wiki/Calvin\\_et\\_Hobbes](http://fr.wikipedia.org/wiki/Calvin_et_Hobbes)

# Observation (2)

## Procédure :

1. Définir une mission spécifique (résoudre un problème, suivre un scénario)
2. Décider de ce que l'on veut mesurer
3. Demander à l'utilisatrice d'effectuer la mission (méthode intrusive)
  - ▶ observation directe simple
  - ▶ avec explicitation à haute voix
  - ▶ à deux pour observer les interactions (interrogations, explications)
4. Enregistrer les interactions, puis les analyser
  - ▶ papier, audio, vidéo, trace informatique

# Test A/B

**Objectif** : évaluer les performances de deux alternatives de conception pour un composant

**Protocole** :

- ▶ Deux versions d'une même interface, chacune avec une variante du composant à tester (e.g., la couleur d'un bouton)
- ▶ Définir un objectif (e.g., un clic sur le bouton testé, une vente)
- ▶ Choisir une métrique pour quantifier l'intérêt pour chaque version (e.g., le nombre de clics sur le bouton divisé par le nombre de vues)
- ▶ Extensions pour tester plus de deux versions ou plus de deux composants (tests A/Z, multivarié)

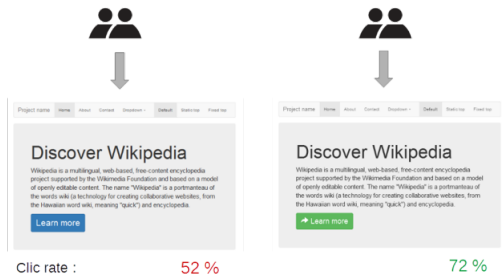
---

[http://fr.wikipedia.org/wiki/Test\\_A/B](http://fr.wikipedia.org/wiki/Test_A/B)

# Test A/B (2)

## Procédure :

1. Quand une utilisatrice arrive sur l'interface, proposer au hasard l'une des deux versions
2. Calculer le nombre d'objectifs atteints pour chaque version



[http://commons.wikimedia.org/wiki/File:A-B\\_testing\\_simple\\_example.png](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:A-B_testing_simple_example.png)

# Test A/B (3)

**Exemple** : pour la campagne présidentielle de B. Obama en 2008, plusieurs versions de la page d'accueil :

- ▶ Six médias différents (images et vidéos)
- ▶ Quatre labels sur le bouton "call-to-action"
- ▶ Métrique utilisée = nombre d'inscriptions / nombre de vues
- ▶ Meilleur résultat = le label "learn more" et une image



Combinations (24)		Page Sections (2)		Download: <a href="#">XML</a> <a href="#">CSV</a> <a href="#">TSV</a>   <a href="#">Print</a>		
Relevance Rating	Variation	Est. conv. rate	Chance to Beat Orig.	Observed Improvement	Conv./Visitors	
5 / 5	<b>Button</b> Original	7.51% ± 0.2%	—	—	5851 / 77858	
	Learn More	8.91% ± 0.2%	100%	18.6%	6927 / 77729	
	Join Us Now	7.62% ± 0.2%	73.5%	1.37%	5915 / 77644	
	Sign Up Now	7.34% ± 0.2%	13.7%	-2.38%	5660 / 77151	
5 / 5	<b>Media</b> Original	8.54% ± 0.2%	—	—	4425 / 51794	
	Family Image	9.66% ± 0.2%	100%	13.1%	4996 / 51696	
	Change Image	8.87% ± 0.2%	92.2%	3.85%	4595 / 51790	
	Barack's Video	7.76% ± 0.2%	0.04%	-9.14%	3992 / 51427	
	Sam's Video	6.29% ± 0.2%	0.00%	-26.4%	3261 / 51864	
	Springfield Video	5.95% ± 0.2%	0.00%	-30.3%	3084 / 51811	

<http://blog.optimizely.com/2010/11/29/how-obama-raised-60-million-by-running-a-simple-experiment/>

# Test A/B (4)



*Un exemple de test A/B  
(application de services pour les usagers de l'université)*

---

<http://www.youtube.com/watch?v=RZfbF28ZoFQ>

# Audit ergonomique

**Objectif :** évaluation des interfaces par des experts en ergonomie

**Protocole :**

- ▶ Dans l'idéal, évaluation par plusieurs experts indépendants et confrontation de leurs résultats
- ▶ En pratique, évaluation par un expert en ergonomie et relecture par un expert du domaine





# Audit ergonomique

**Objectif** : évaluation des interfaces par des experts en ergonomie

**Protocole** :

- ▶ Dans l'idéal, évaluation par plusieurs experts indépendants et confrontation de leurs résultats
- ▶ En pratique, évaluation par un expert en ergonomie et relecture par un expert du domaine

Rapidité de l'audit

Pistes pour prioriser les étapes suivantes



# Audit ergonomique

**Objectif** : évaluation des interfaces par des experts en ergonomie

**Protocole** :

- ▶ Dans l'idéal, évaluation par plusieurs experts indépendants et confrontation de leurs résultats
- ▶ En pratique, évaluation par un expert en ergonomie et relecture par un expert du domaine

Rapidité de l'audit

Pistes pour prioriser les étapes suivantes

Coût de l'audit

Aucun retour des utilisatrices



## Audit ergonomique (2)



*Un exemple d'audit ergonomique  
(application "Perrotix")*

---

<http://www.youtube.com/watch?v=3pqog81iFNw>

# Enquête / entretien

**Objectif** : identifier des pistes de conception pour les prochaines itérations ou des problèmes rencontrés par les utilisatrices

## Protocole :

- ▶ Panel représentatif d'utilisatrices (en mode individuel)
- ▶ Interviewer l'utilisatrice dans son environnement de travail (face à face)
- ▶ Privilégier l'enregistrement (sonore/vidéo) à la prise de notes (traces et concentration sur l'échange)
- ▶ Durée recommandée de 1 heure
- ▶ Neutralité de l'enquêtrice



---

[http://fr.wikibooks.org/wiki/Outils\\_m%C3%A9thodologiques\\_\(sociologie\)](http://fr.wikibooks.org/wiki/Outils_m%C3%A9thodologiques_(sociologie))

## Enquête / entretien (2)

### **Procédure :**

1. Poser des questions semi-directives lors de l'analyse (degré de liberté)
2. Poser des questions plutôt directives lors de l'évaluation (e.g., cibler un élément)
3. Reformuler les réponses

## Enquête / entretien (2)

### Procédure :

1. Poser des questions semi-directives lors de l'analyse (degré de liberté)
2. Poser des questions plutôt directives lors de l'évaluation (e.g., cibler un élément)
3. Reformuler les réponses

Analyse qualitative des résultats

## Enquête / entretien (2)

### Procédure :

1. Poser des questions semi-directives lors de l'analyse (degré de liberté)
2. Poser des questions plutôt directives lors de l'évaluation (e.g., cibler un élément)
3. Reformuler les réponses

Analyse qualitative des résultats

Vision subjective (ne pas en tirer des conclusions chiffrées)

## Enquête/entretien (3)



*Un exemple d'entretien  
(application de services pour les usagers de l'université)*

---

<http://www.youtube.com/watch?v=paH47LEF-Ms>



# Questionnaire

**Objectif :** résumer économiquement l'avis de nombreuses utilisatrices

**Protocole :**

- ▶ Panel représentatif d'utilisatrices (destinataire du questionnaire)
- ▶ Choisir des moyens de diffusion et de récupération (e.g., application en ligne, email, version papier)
- ▶ Choisir comment analyser les résultats (automatiquement/manuellement)

# Questionnaire (2)

## Protocole (suite)

- ▶ Utiliser un type de questions adapté :
  - ▶ Questions ouvertes, dirigées, QCM
  - ▶ Échelle, classements
  
- ▶ Respecter certaines règles (sociologie) pour rédiger correctement les questions (e.g., forme affirmative, concision, sens équivalent quelque soit l'utilisatrice)

Prénom ..... Nom .....

1. As-tu déjà utilisé un ordinateur ?  Oui  non

2. est-ce que tu utilises souvent un ordinateur ?  
plusieurs fois par semaine / 1 fois par semaine / 1 fois par mois / moins

3. Qu'est ce que tu fais avec l'ordinateur ?  
 des jeux  des jeux éducatifs  des dessins  des maths  
 autres matières  autre

4. Est-ce que tu aimes les mathématiques ?  
pas du tout beaucoup

---

Appréciation générale

5. Utiliser AMBRE était  
très difficile très facile

très ennuyeux très agréable

6. As-tu eu du mal à savoir comment te servir du logiciel ?  
 pas du tout  un peu  beaucoup  tout le temps

7. As-tu eu l'impression d'être perdu(e) ?  
 jamais  au début  parfois  souvent

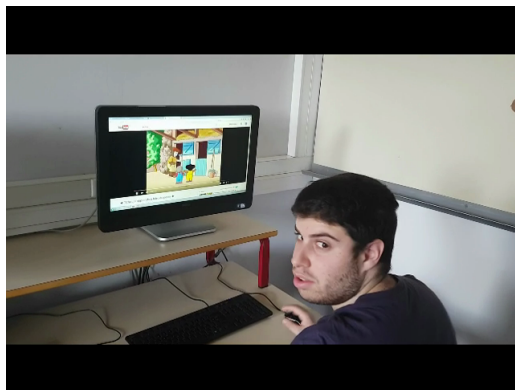
8. Qu'est ce qui t'as paru difficile ? (quelles difficultés as-tu rencontré ?)  
 .....  
 .....

---

Problèmes de compréhension

9. As-tu eu des difficultés à comprendre les consignes ?  oui  non

## Questionnaire (3)



*Un exemple de questionnaire  
(application de services pour les usagers de l'université)*

---

<http://www.youtube.com/watch?v=Dt9uczLnKnw>

# Analyse de traces

**Objectif** : étudier le comportement réel des utilisatrices sur une tâche

**Protocole** :

- ▶ Choisir un ou plusieurs types de traces
- ▶ Préparer la méthode de collecte

**Procédure** :

1. Récolter des traces d'un ou plusieurs types
2. Analyser ces traces (qualitatif et quantitatif)

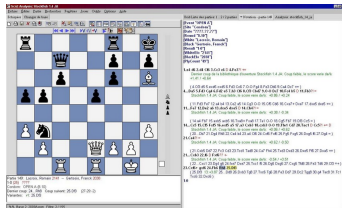
---

Les techniques précédentes (e.g., observation, focus group, inspection) permettent de collecter des traces sur l'activité réalisée

# Analyse de traces (2)

Types de traces :

- ▶ Papier (analyse acceptable, mais un seul point de vue)
- ▶ Enregistrements vidéo ou audio, oculométrie (longue analyse)
- ▶ Informatiques (mémorisation des traces de l'utilisatrice, analyse automatique et donc prévue avant)



# En résumé

	Analyse	Développement	Évaluation
Remue-méninges	✓	✓	
Focus group	✓	✓	
Magicien d'Oz	✓	✓	✓
Tri par cartes	✓	✓	
Scénarimage	✓	✓	
Conception en parallèle	✓	✓	
Inspection cognitive	✓	✓	✓
Observation	✓	✓	✓
Test A/B			✓
Audit ergonomique	✓		✓
Enquête / entretien	✓	✓	✓
Questionnaire	✓	✓	✓
Analyse de traces	✓		✓

<http://www.usability.gov>

# Plan

Méthode de conception IHM

Techniques de recueil d'informations

Un cas concret

# Sujet de TD

**Sujet (printemps 2013) :** conception d'une application de reconnaissance de déchets pour le tri sélectif

- ▶ Description de l'application
- ▶ Public cible
- ▶ Dispositif technique
- ▶ Liste des fonctionnalités
- ▶ Démarche de conception
- ▶ Enchaînement et zoom sur des écrans

---

[http://www.youtube.com/playlist?list=PLW3h1BH71NJLHpJpu0\\_UwI05nVRYpGr5](http://www.youtube.com/playlist?list=PLW3h1BH71NJLHpJpu0_UwI05nVRYpGr5)



# Sujet de TD

**Sujet (printemps 2013) :** conception d'une application de reconnaissance de déchets pour le tri sélectif

- ▶ Description de l'application
- ▶ Public cible
- ▶ Dispositif technique
- ▶ Liste des fonctionnalités
- ▶ Démarche de conception
- ▶ Enchaînement et zoom sur des écrans

Voyons 2 propositions réalisées par des groupes d'étudiant.e.s

# Proposition 1 : IHM-écolo, une application mobile

Description de l'application :

- ▶ L'application permet d'identifier un déchet soit en le photographiant avec la fonction appareil photo d'une tablette, soit en le recherchant dans des catégories, soit en saisissant des mot-clés. Une fois le déchet identifié, l'application indique le type de poubelles où le jeter. Des fonctionnalités cartographiques sont également disponibles (localisation des poubelles, édition collaborative).

Public cible :

- ▶ Tout public, équipé d'un mobile avec appareil photo

Dispositif technique :

- ▶ Smartphone avec appareil photo

# Proposition 1 : IHM-écolo, une application mobile (2)

Liste des fonctionnalités :

- ▶ Recherche d'un déchet par mot-clé ou catégorie
- ▶ Reconnaissance d'un déchet par photographie
- ▶ Géolocalisation des poubelles
- ▶ Travail collaboratif d'ajout de poubelles
- ▶ ...



## Proposition 1 : IHM-écolo, une application mobile (3)

Démarche de conception itérative, prototypée, basée sur des personas et avec évaluation précoce

Première itération :

- ▶ Analyse :
  - ▶ **questionnaire** (sites web, forums, etc.) et résultats de sondages pour définir des personas et des scénarios
  - ▶ **remue-méninges** pour les idées et fonctionnalités prioritaires
- ▶ Développement des interfaces par **prototypage**. En parallèle, diffusion et promotion de l'application (site web, etc.)
- ▶ Évaluation :
  - ▶ **inspection cognitive** (en utilisant les personas et les scénarios)

## Proposition 1 : IHM-écolo, une application mobile (4)

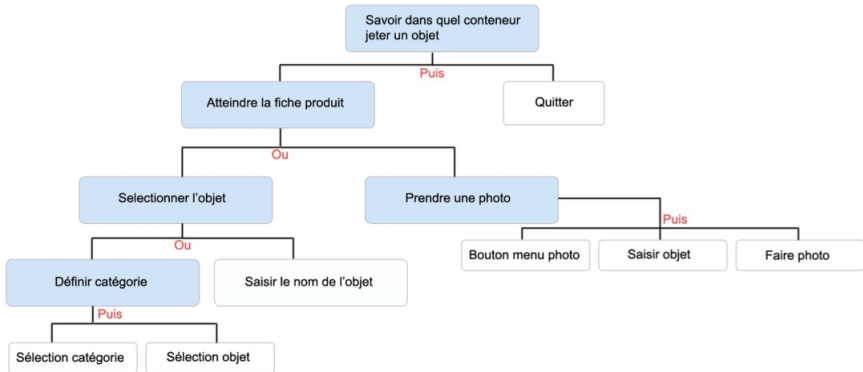
- ▶ **Exemple de scénario (première itération)** : Steve, 22 ans, se lève à 7h et prend son petit déjeuner. À la fin de son repas, sa bouteille de lait de riz est vide et il ne sait pas où il peut la jeter. Heureusement, il se souvient avoir téléchargé une application pour aider à recycler dans la bonne poubelle
- ▶ **Mesures d'évaluation** : temps d'exécution du scénario et nombre d'étapes nécessaires à sa complétion (idéalement quatre, i.e., démarrer l'application, sélectionner l'option "*reconnaissance photo*", prendre en photo la bouteille, et trouver le type de poubelles approprié sur la fiche produit)

# Proposition 1 : IHM-écolo, une application mobile (5)

Seconde itération :

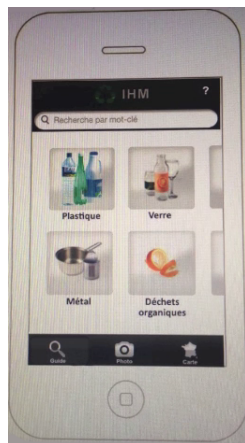
- ▶ Utilisatrices attirées par l'application grâce à la promotion ⇒ **conception centrée utilisatrice**
- ▶ Analyse :
  - ▶ **focus group** pour comprendre les motivations des utilisatrices
  - ▶ **entretiens** avec les utilisatrices pour définir le modèle de tâches
- ▶ Développement des interfaces :
  - ▶ **conception en parallèle** pour améliorer les faiblesses détectées sur les interfaces
- ▶ Évaluation :
  - ▶ **observations** de l'utilisatrice

# Proposition 1 : IHM-éco, une application mobile (6)



*Modèle de la tâche pour la proposition 1 (seconde itération)*

# Proposition 1 : IHM-écolo, une application mobile (7)



*Vidéo de démonstration de la proposition 1 (IHM-écolo)*



## Proposition 2 : Tri-force, une borne près des poubelles

Description de l'application :

- ▶ Une utilisatrice apporte son déchet aux poubelles de recyclage mais ne sait pas dans quelle poubelle le jeter. Une borne tactile permet d'identifier le déchet par recherche (mot-clé et catégorie) ou par scan du code barre, puis indique la couleur de la poubelle où jeter le déchet. Des conseils et astuces sont également affichés sur la borne pour valoriser le déchet (compostage, dons, etc.)

Public cible :

- ▶ Les personnes qui recyclent déjà

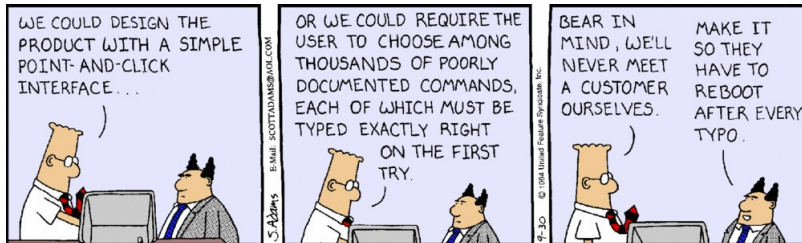
Dispositif technique :

- ▶ Application lourde sur des bornes situées à côté des poubelles

## Proposition 2 : Tri-force, une borne près des poubelles (2)

Liste des fonctionnalités :

- ▶ Recherche d'un déchet par mot-clé ou catégorie
- ▶ Reconnaissance d'un déchet par code barre
- ▶ Conseils et astuces de recyclage
- ▶ Menu de configuration



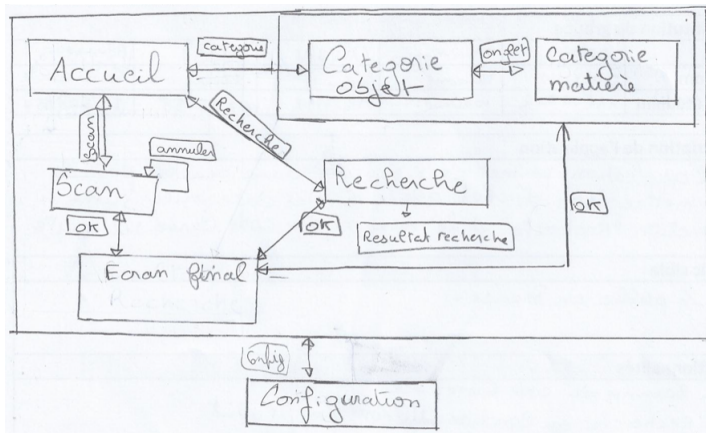
<http://dilbert.com/>

## Proposition 2 : Tri-force, une borne près des poubelles (3)

Démarche de conception : prototypée avec relation informative (avec les utilisatrices réelles, à proximité des lieux de recyclage)

- ▶ Analyse :
  - ▶ **questionnaires** pour étayer les fonctionnalités
  - ▶ **scénarimages** pour modéliser les interactions
- ▶ Développement des interfaces :
  - ▶ **tri par cartes** pour réaliser l'enchaînement des interfaces
- ▶ Phase d'évaluation :
  - ▶ **magicien d'Oz** par l'installation de bornes fictives

# Proposition 2 : Tri-force, une borne près des poubelles (4)



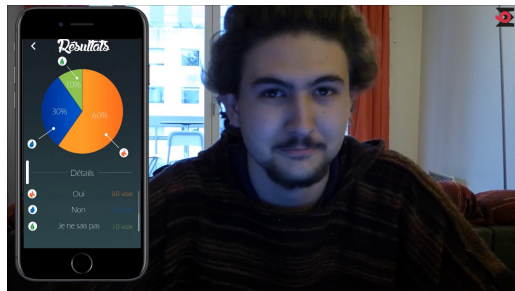
*Enchaînement des écrans pour la proposition 2*

## Proposition 2 : Tri-force, une borne près des poubelles (5)



*Vidéo de démonstration de la proposition 2 (Tri-force)*

# Des réalisations plus récentes (2017)



*Thème "application de vote en amphi" (Democramphi)*

<http://www.youtube.com/watch?v=I5i7jTlV6dI>

# Des réalisations plus récentes (2017)

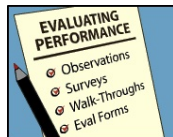


*Thème "application de vote en amphi" (Studitest)*

---

<http://www.youtube.com/watch?v=U71Sj1z5-Wk>

- ▶ Méthode de conception pour l'IHM  $\Rightarrow$  itérative, incrémentale, prototypée, centrée utilisatrice, avec évaluation précoce, et forte relation entre équipe de conception et utilisatrices
- ▶ Pas de méthode scientifique analytique, mais empirique
- ▶ Des techniques de recueil d'informations associées à la méthode afin de récolter des informations sur les tâches, les interfaces, les utilisatrices, etc.
- ▶ Choix pertinent d'une technique selon l'information à récolter, la phase courante, le contexte, etc.





# Des questions, commentaires ?



How the customer explained it



How the project leader understood it



How the engineer designed it



How the programmer wrote it



How the sales executive described it



How the project was documented



What operations installed



How the customer was billed



How the helpdesk supported it



What the customer really needed