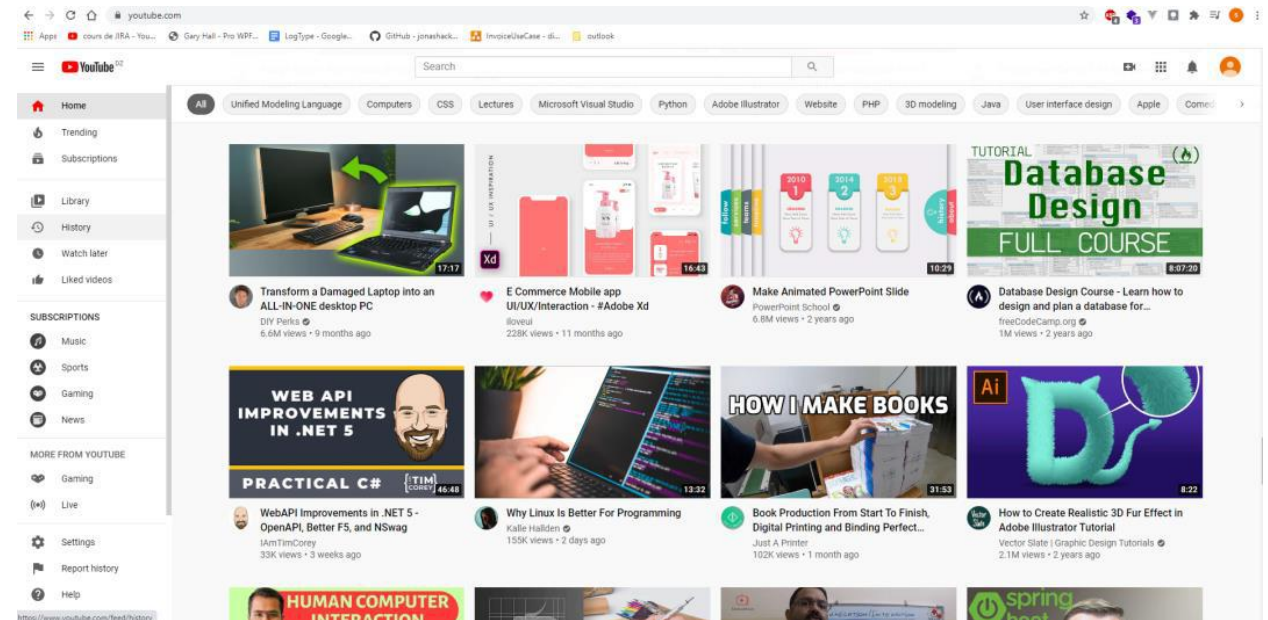


Conception IHM

Définition

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



Les IHM dans les applications informatiques

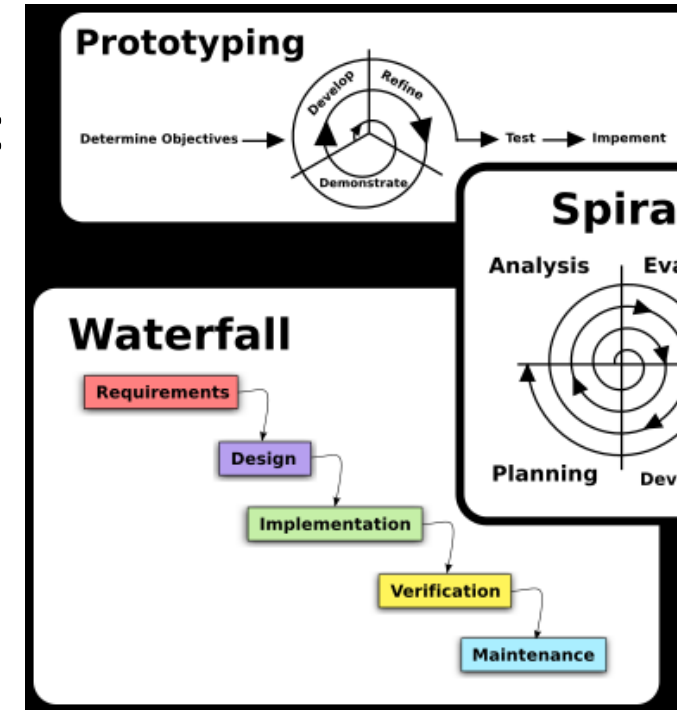
L'écran/interface d'une application ou page d'un site web est un artefact concret, interactif, et utilisé par les utilisateurs :

- Nombreuses questions des utilisateurs sur les IHM
- Développement : environ la moitié du coût pour les IHM
- Maintenance : plus de 50% de changements demandés par les utilisateur

Conception en génie logiciel

Nombreuses méthodes de conception en génie logiciel :

- Merise
- Modèle en cascade, en V
- Modèle en spirale
- Méthodes Agile (e.g., Scrum, DSDM)



***Implication limitée des utilisateurs**

***Méthodes centrées système (garantie fonctionnelle) au détriment des utilisateurs**

***Évaluation tardive**

Conception IHM

- **Méthode de conception IHM**
- Techniques de recueil d'informations

Pourquoi une méthode de conception IHM ?

Implication des utilisateurs + évaluation régulière des IHM :

- Réduction des risques et des coûts de maintenance
- Réduction du budget / temps de formation
- Attractivité de l'application, gain de productivité
- Réutilisation et amélioration des composants de base

Aperçu de la méthode de conception IHM

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

- Concepts : utilisateur, tâche, contexte, phases
- Caractéristiques (inspirées des méthodes de conception GL) : itérative, incrémentale, prototypée, **centrée utilisateur** et avec **évaluation précoce**
- Relation entre équipe de conception et utilisateurs : basée sur des personas, informative, participative

Concepts - utilisateur, tâche, contexte

Utilisateur = plusieurs profils, caractéristiques variées

Tâche = objectif de l'utilisateur (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 utilisateurs, 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 utilisateurs 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 utilisateurs qui peuvent changer



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 utilisateurs qui peuvent changer

Incrémental



Caractéristiques - itérative et incrémentale

1



2



3



Itératif-Incrémental

1



2



3



**Itérations dans Incrément
livrable**

1



2



3



1



2



3



Caractéristiques - prototypée

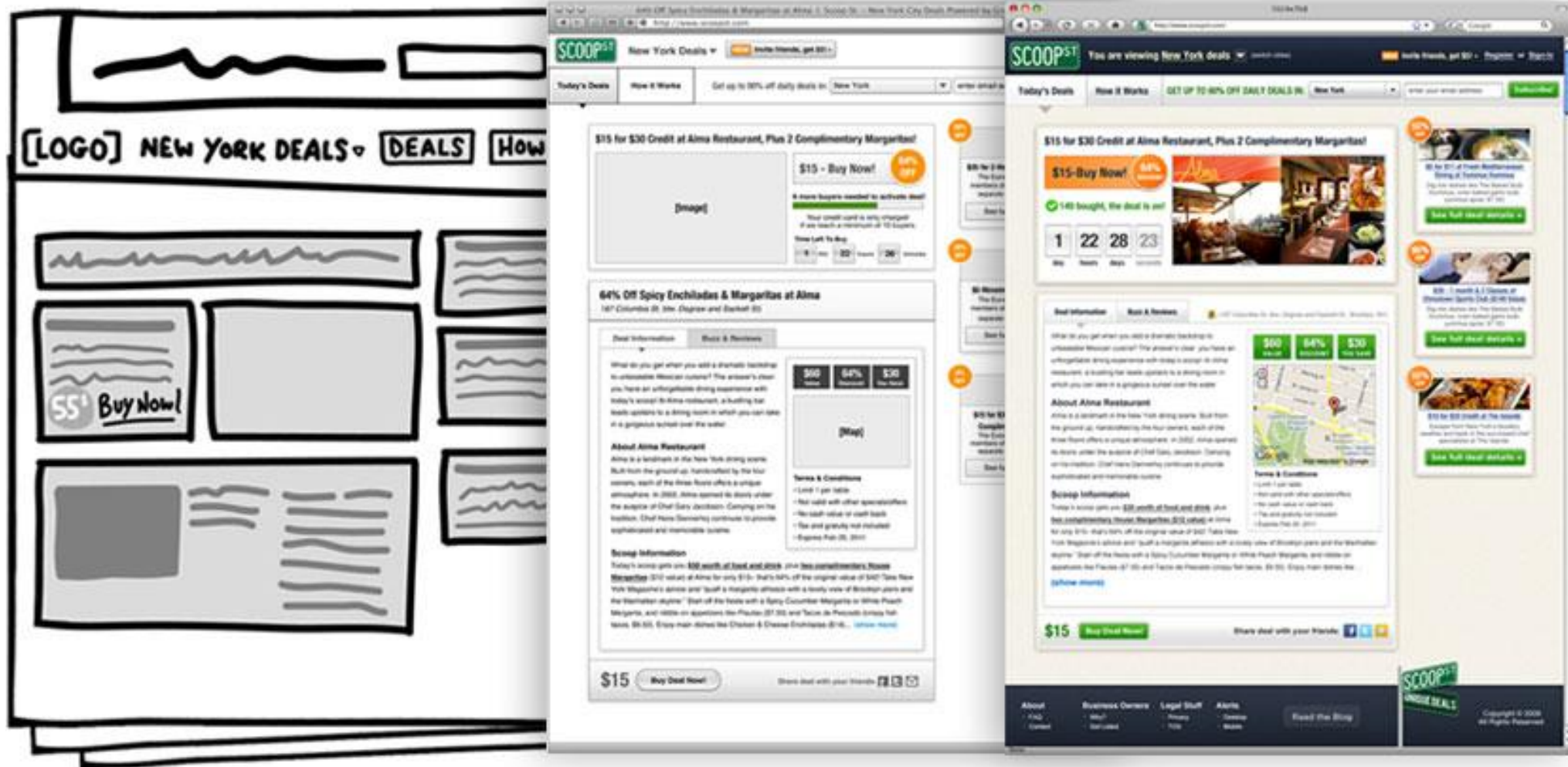
Obtenir une interface finale passe par plusieurs étapes :

- **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

Caractéristiques - prototypée (3)

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., Quant-UX, Alva, Invision, Maqetta, Zeplin)
- basse fidélité, i.e., seulement des liens entre écrans (e.g., draw.io, Mocking Bird, Pencil, Balsamiq, Adobe XD, PenPot, Akira, Sketch)
- Logiciels de développement (e.g., frameworks web, Netbeans, Visual Studio)

Caractéristiques - prototypée (4)

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 (utilisateurs)

Caractéristiques - centrée utilisateur

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

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

Trois modèles pour spécifier les caractéristiques :

- De l'utilisateur
- De la tâche à réaliser
- De l'interaction

Caractéristiques - centrée utilisateur (2)

Modèle de l'utilisateur : identifier les caractéristiques pertinentes de l'utilisateur

- 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 utilisateur (3)

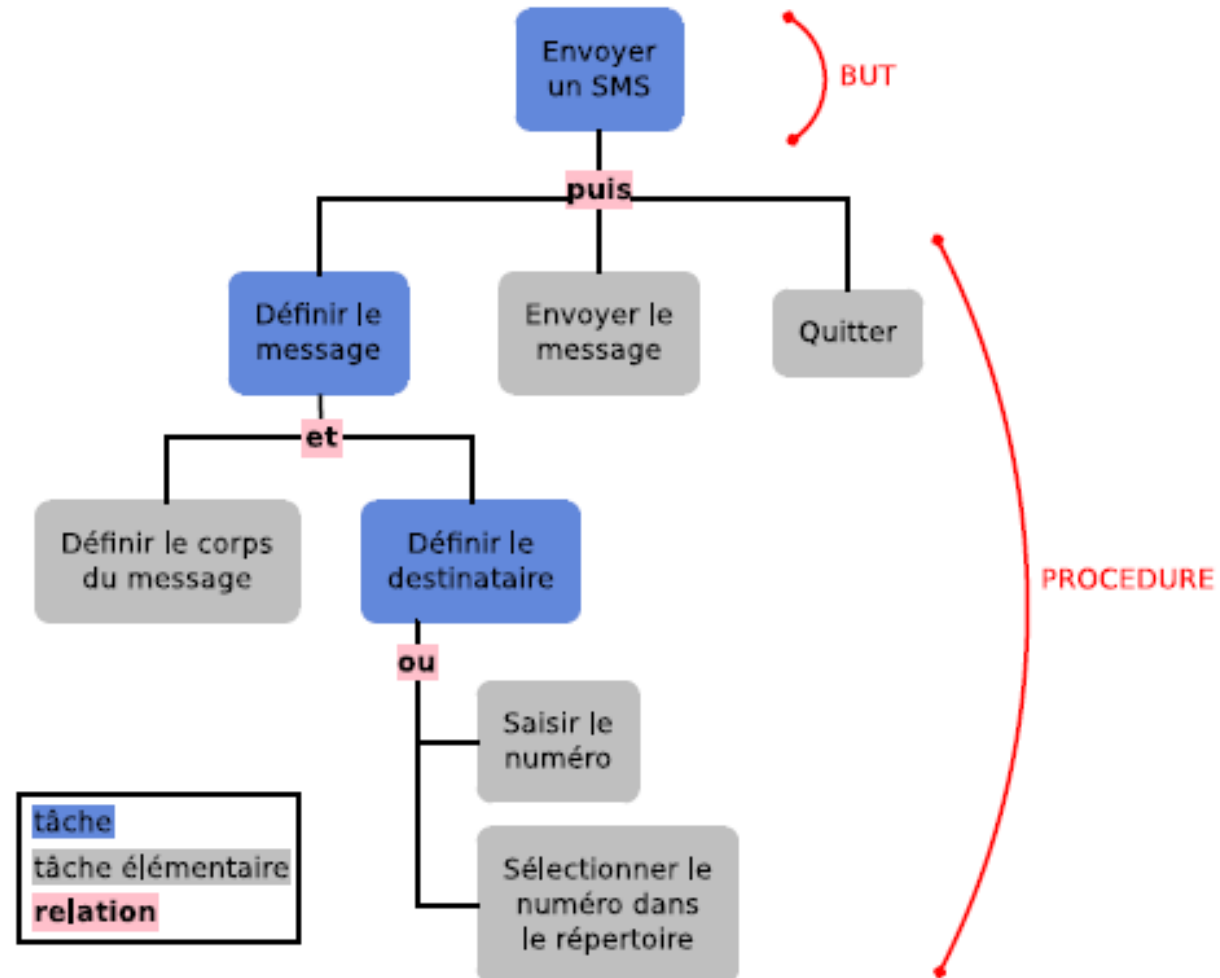
Modèle de la tâche : identifier l'enchaînement des processus d'une tâche

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

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 utilisateur (4)



Exemple de modèle de tâche pour l'activité "envoyer un sms"

Caractéristiques - centrée utilisateur (5)

Modèle de l'interaction : établir une correspondance intuitive et "naturelle" (métaphore) 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, verrouillé)
 - les opérations sur l'objet (e.g., ouverture, modification)
- Inspirée du monde réel (e.g., spatial, technique)



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

Exécution d'un scénario) idées et pistes d'améliorations pour concevoir les interfaces

Caractéristiques - évaluation précoce (2)

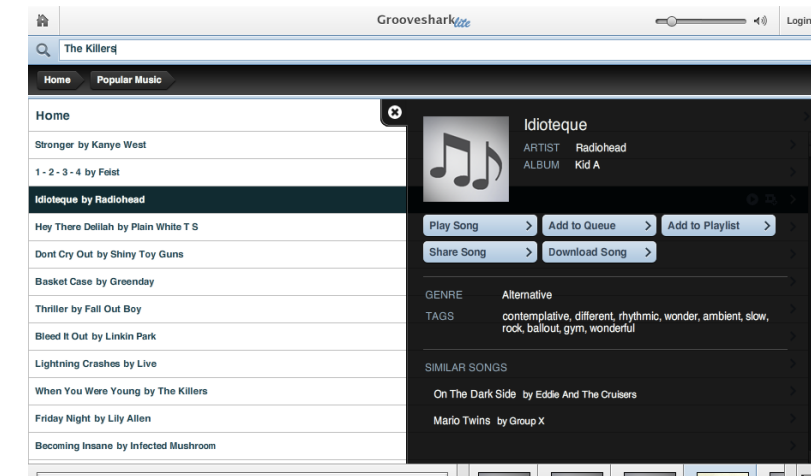
La réussite ou l'échec de l'exécution d'un scénario sont évalués de manière qualitative et quantitative selon plusieurs critères :

- 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 utilisateurs

Caractéristiques - évaluation précoce (3)

Exemple de scénario :

- Utilisateur = 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/utilisateur - personas

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

- Meilleure compréhension des utilisateurs et de leurs objectifs
- Vision partagée des utilisateurs

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

Exemples de personas

Pierre, 39 ans - FLEURISTE



« Devise / Phrase clé en lien avec le service »

Pierre est fleuriste. Un métier qu'elle exerce depuis 17 ans. Il est marié et père d'un garçon de 16 ans (futur apprenti). Il travaille avec sa femme.

Sa boutique est située dans le 11^{ème} arrondissement de Paris, et fait partie d'un réseau de franchisés.

Pierre s'investit beaucoup dans la vie de son arrondissement; il a très vite rejoint l'association des commerçants de son quartier. C'est d'ailleurs grâce à certains membres de l'association qu'il a entendu parler du nouveau service **xyz**.

Pierre utilise peu Internet hormis pour accéder à l'intranet de l'enseigne (dont il paie l'abonnement) et suivre ses commandes. Voulant en savoir plus sur le service **xyz**, il a tapé « **xyz** » sur Google, le moteur de recherche dont son fils lui a parlé.

Son BUT

- Lorem ipsum

Son utilisation du service xyz

- Lorem ipsum
- Lorem ipsum

Ce qui peut l'influencer

- Lorem ipsum

Des freins, frustrations potentielles

- Lorem ipsum



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.

Relations conceptrice/utilisateur - utilisateurs réelles

Dans une relation informative ou participative, les utilisateurs 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 utilisateurs 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 utilisateurs participant-e-s et les autres

Relations conceptrice/utilisateur - informative

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

Relations conceptrice/utilisateur - participative

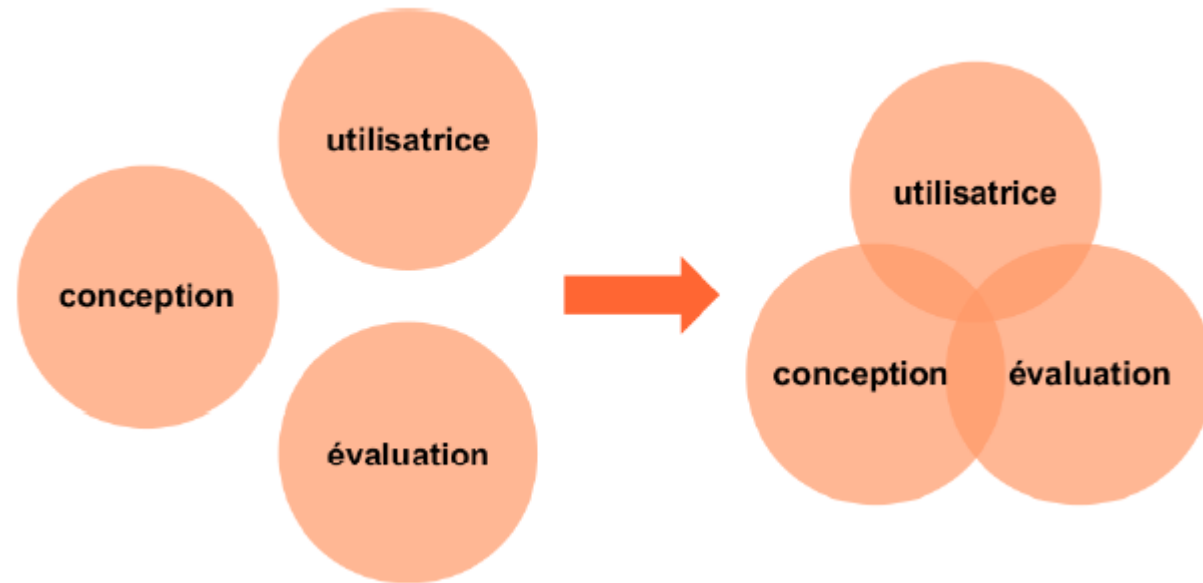
L'utilisateur est intégrée dans l'équipe de conception comme partenaire de conception à part entière, et participe donc aux choix de conception finaux

- 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 utilisateur et prise en compte précoce de l'évaluation
- Relation forte entre équipe de conception et utilisateur



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

Conception IHM

- Méthode de conception IHM
- **Techniques de recueil d'informations**

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

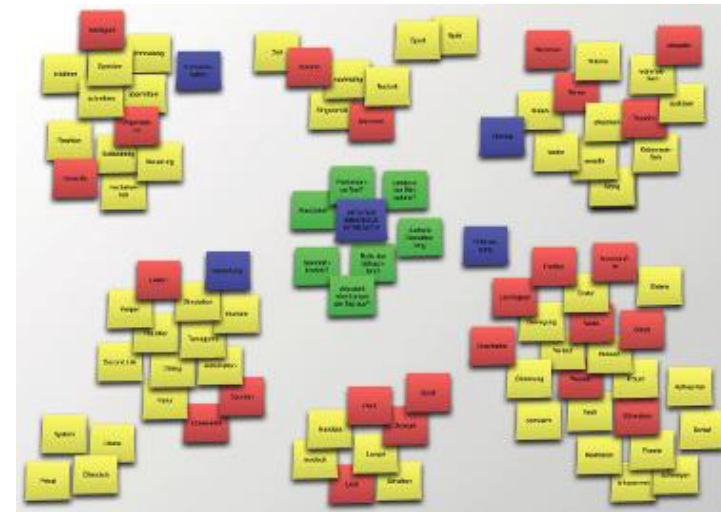
Choisir une technique adaptée selon le contexte, les utilisateurs et la phase active (analyse, développement ou évaluation)

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 (brainstorming)

1. Générer une grande quantité de solutions
 - enregistrer toutes les idées sans les évaluer (e.g., sur post-its)
2. Classer 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 utilisateurs

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 utilisateurs 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)

Tri par cartes

Objectif : construire l'architecture de l'information

Protocole :

- Panel représentatif d'utilisateurs (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

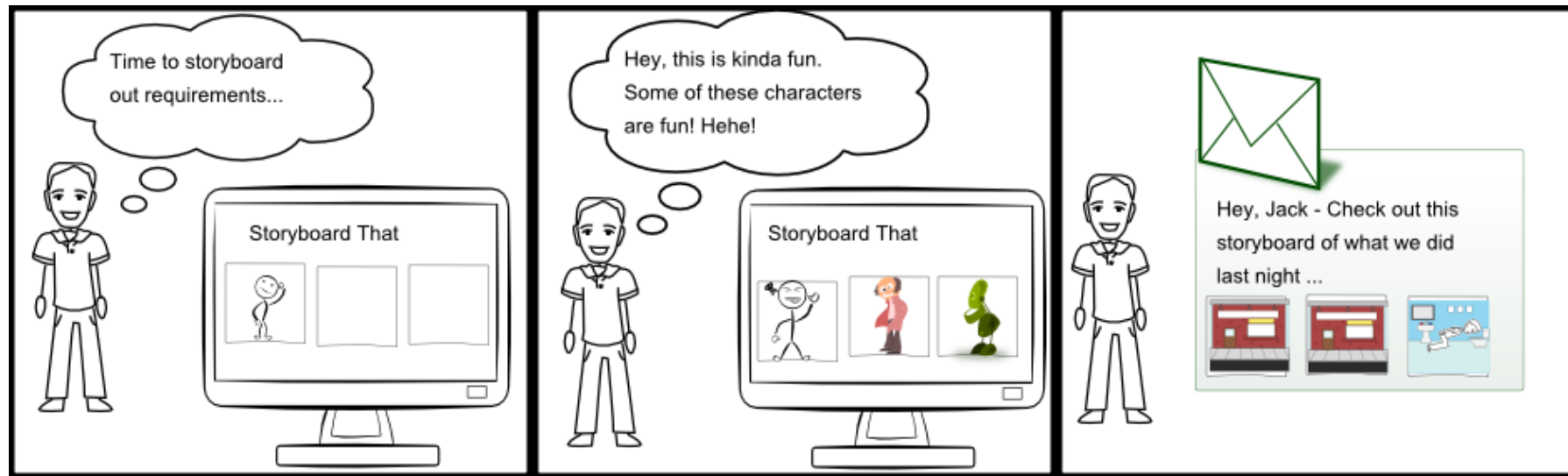
Convergence rapide vers une organisation pertinente du contenu

Scénarimage (storyboard)

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

Protocole :

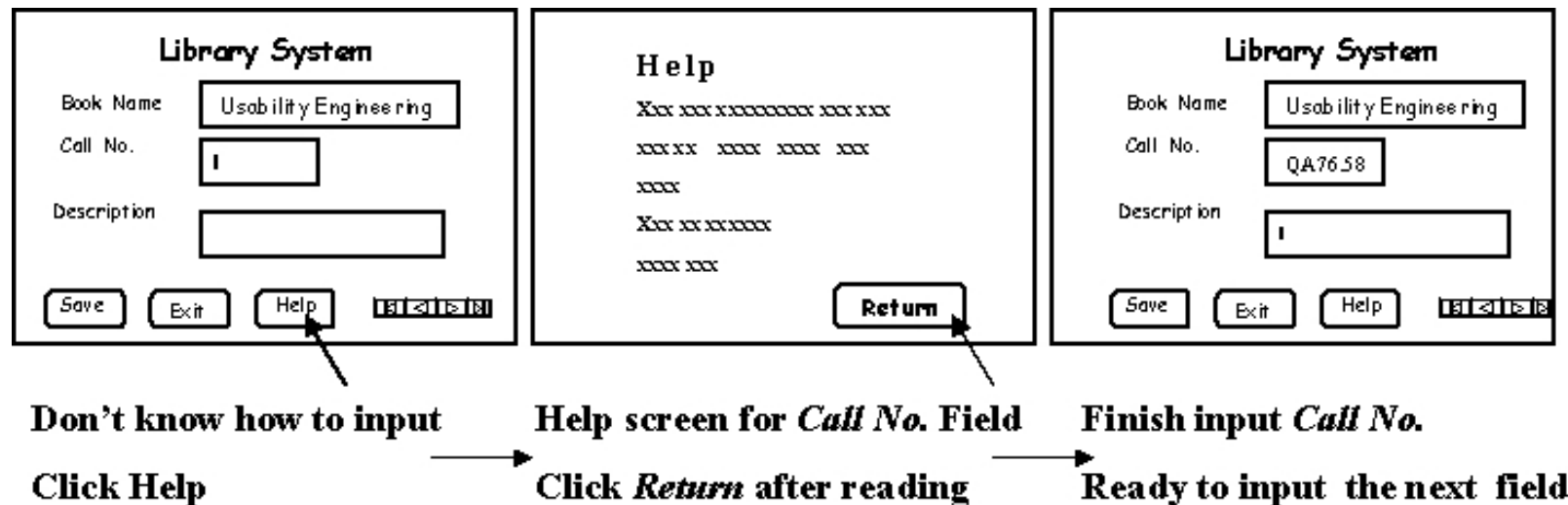
- Utiliser les storyboards du monde du cinéma pour une vue d'ensemble des interactions pour résoudre une tâche



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'utilisateurs et/ou de conceptrices (en individuel ou en groupe)

Procédure :

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

Preferences

Set Preferences On:
Cache and Network

Cache

Memory Cache: Kilobytes

Disk Cache: Kilobytes

Disk Cache Directory:

Verify Documents: ☐ Once per Session ☐ Every Time ☒ Upon Expiration

Network Connections

Network Buffer Size: Kilobytes

Connections: (Maximum number of simultaneous network connections)

Netscape: Preferences

Cache and Network

Cache

Memory Cache: Kilobytes

Disk Cache: Kilobytes

Cache Directory:

Verify Documents: ☒ Once per session ☐ Every time ☐ Upon expiration

Network

Network Buffer Size: Kilobytes

Connections: (Maximum number of simultaneous network connections)

Preferences

Cache and Network

Cache

Cache Directory: Bayou:System Folder...:Netscape f:Cache f

Cache Size: 2 86M available

Network

Connections: (Maximum number of simultaneous network connections)

Buffer Size: Kilobytes

Inspection cognitive (cognitive walkthrough)

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

Protocole :

- Spécifier des scénarios (tâches et contexte)

Procédure :

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



Observation

Objectif : identifier les problèmes d'une application

Protocole :

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

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'utilisateur 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

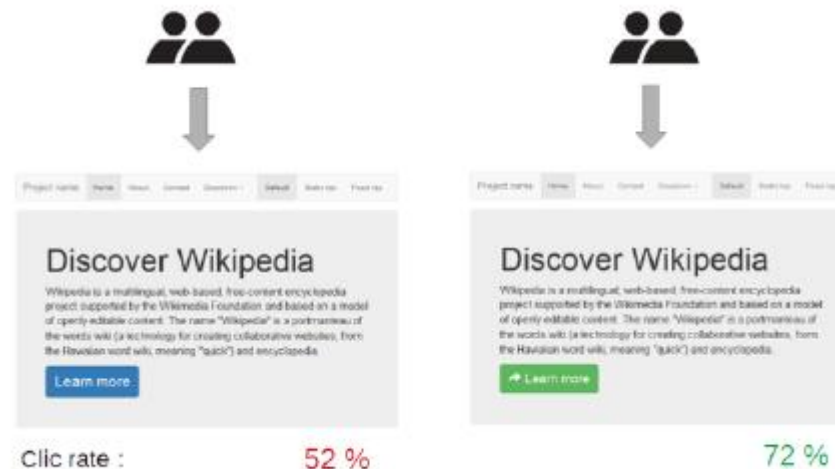
Protocole :

- 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)

Test A/B

Procédure :

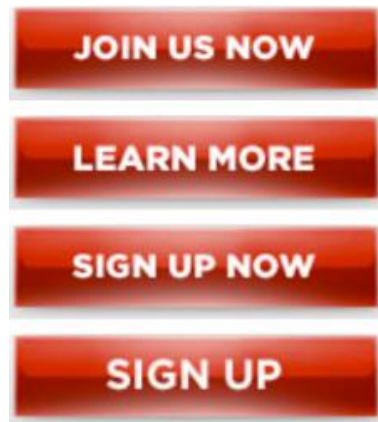
1. Quand une utilisateur arrive sur l'interface, proposer au hasard l'une des deux versions
2. Calculer le nombre d'objectifs atteints pour chaque version



Test A/B

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: XML CSV TSV Print		
Relevance Rating	Variation	Est. conv. rate	Chance to Beat Orig.	Observed Improvement	Conv./Visitors	
Button <div>5 / 5</div>	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	
Media <div>5 / 5</div>	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	

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 utilisateurs

Enquête / entretien

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

Protocole :

- Panel représentatif d'utilisateurs (en mode individuel)
- Interviewer l'utilisateur 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

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

Questionnaire

Objectif : résumer économiquement l'avis de nombreuses utilisateurs

Protocole :

- Panel représentatif d'utilisateurs (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

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'utilisateur)


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

Analyse de traces

Objectif : étudier le comportement réel des utilisateurs sur une tâche

Protocole :

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

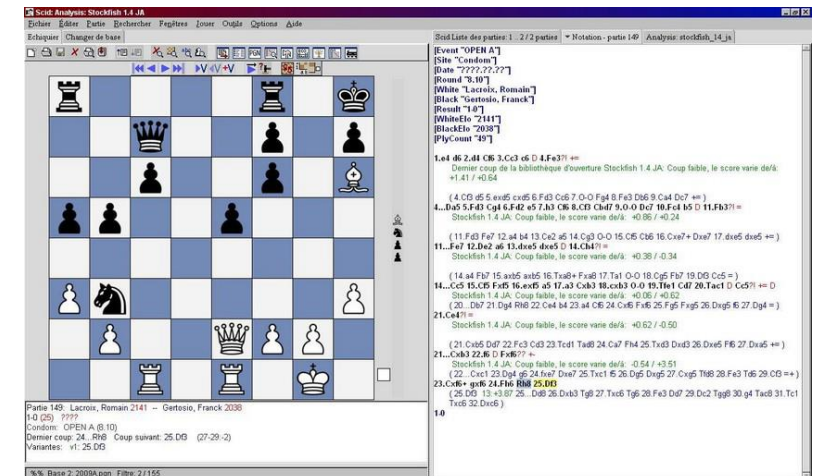
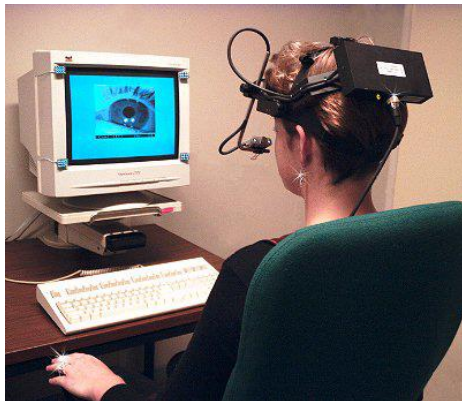
Procédure :

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

Analyse de traces

Types de traces :

- Papier (analyse acceptable, mais un seul point de vue)
- Enregistrements vidéo ou audio, oculométrie (longue analyse)
- Informatiques (memorisation des traces de l'utilisateur, 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	✓		✓