

LOG2420 — Analyse et conception d'interfaces utilisateur

Processus de développement centré utilisateur

Michel C. Desmarais

Génie informatique et logiciel
École Polytechnique de Montréal

Automne, 2022
(5 sept., 2022)

Processus de développement centré utilisateur

1 Cycles de conception et de développement

- Cycles de développement logiciels traditionnels
- Cycles centrés utilisateurs

- Le cycle centré utilisateur ISO 13047

2 Exigences utilisateur

- Élaboration et validation
- Exigences d'utilisabilité

Le développement de logiciel

- Il existe des différences fondamentales entre le développement d'un logiciel interactif et un logiciel non interactif
 - Ex. logiciel **interactif** : interface à un téléphone portable
 - Ex. logiciel **non interactif** : pilote de la carte antenne du téléphone portable
- La différence principale : **les exigences utilisateurs sont volatiles**, elles changent au long du projet
- Pour des applications interactives, c'est près de **50% du code** qui est dédié à l'interface
- Par conséquent, le **processus de développement doit être adapté**

Le coût de changements d'exigences selon la phase

Coût	Phase
1\$	Exigences
2-6\$	Conception
10\$	Codage
15-60\$	Tests (développement)
30-70\$	Tests (acceptabilité)
40-1000\$	Opérations

source : Young, R. (2001). Effective Requirements Practices.

Processus de développement centré utilisateur

1 Cycles de conception et de développement

- Cycles de développement logiciels traditionnels
- Cycles centrés utilisateurs

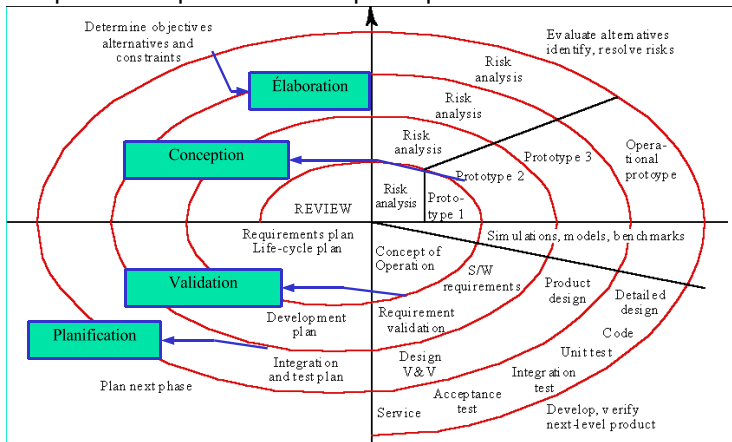
- Le cycle centré utilisateur ISO 13047

2 Exigences utilisateur

- Élaboration et validation
- Exigences d'utilisabilité

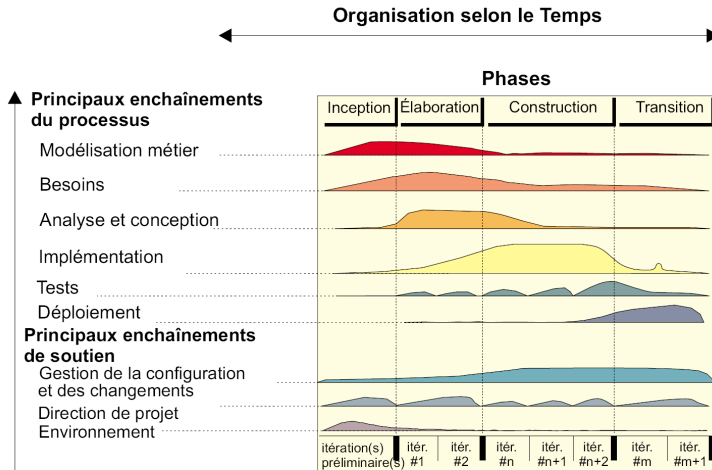
Modèle en spirale

Le modèle en spirale s'approche du centré utilisateur sans toutefois en comporter les particularités spécifiques.



Modèle itératif

est adaptable, mais pas adapté au modèle centré utilisateur. Les cas d'utilisation sont les artefacts clés pour le développement d'applications interactives.



SCRUM

<https://www.journaldunet.fr/web-tech/guide-de-l-entreprise-digitale/1443834-scrum-guide-de-la-methode-agile-star/>



Processus de développement centré utilisateur

1 Cycles de conception et de développement

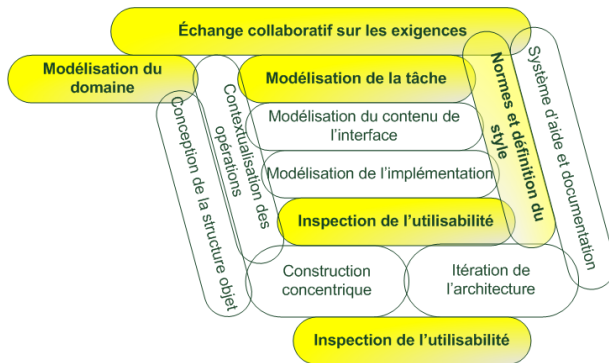
- Cycles de développement logiciels traditionnels
- Cycles centrés utilisateurs

- Le cycle centré utilisateur ISO 13047

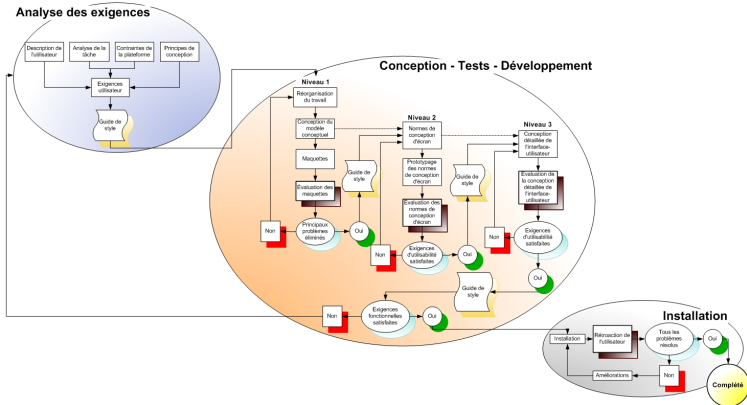
2 Exigences utilisateur

- Élaboration et validation
- Exigences d'utilisabilité

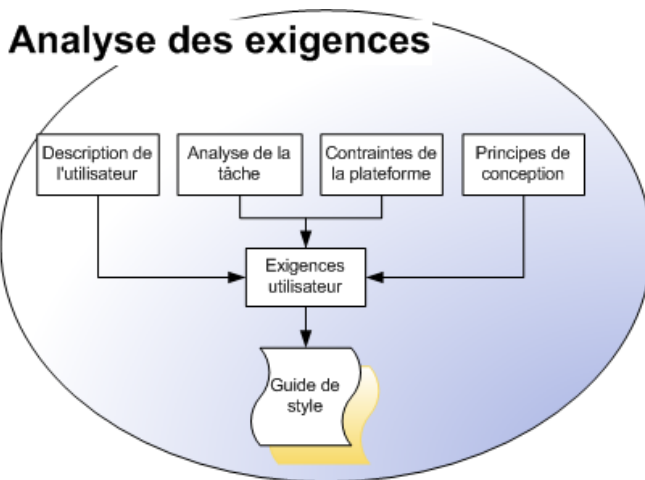
Processus de développement centré utilisateur selon Constantine et Lockwood (1999)



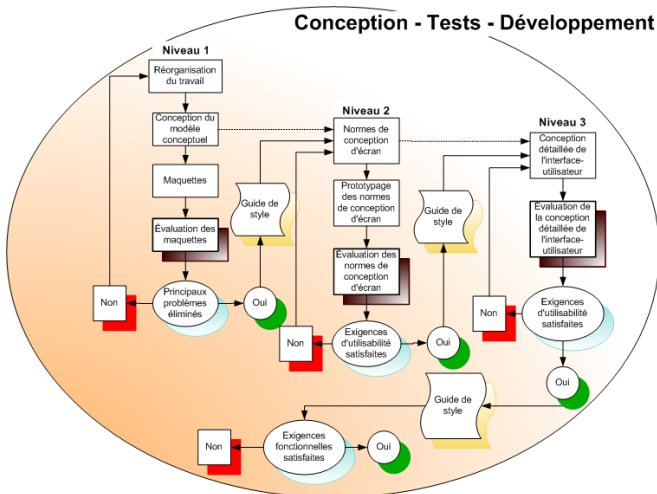
Processus de développement centré utilisateur selon Mayhew (1999)



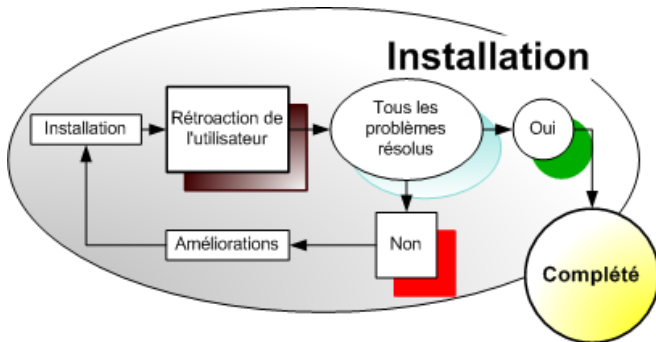
Processus de développement centré utilisateur selon Mayhew (1999)



Processus de développement centré utilisateur selon Mayhew (1999)



Processus de développement centré utilisateur selon Mayhew (1999)



Les méthodes selon Lallemand et Gronier, 2018

1. Planification
 - Définition du projet (1a)
 - Recherche secondaire (1b)
 - Recrutement des utilisateurs (2)
 - Déontologie et éthique (3)
2. Exploration
 - Entretien (4)
 - Focus group (5)
 - Observation (6)
 - Questionnaire exploratoire (7)
 - Sondes culturelles (8)
3. Idéation
 - Remue-méninge (brainstorming) (9)
 - Carte d'idéation (10)
 - Design studio (11)
 - Experience map (12)
 - Personas (13)
 - Techniques génératives (14)
4. Génération
 - Design persuasif (15)
 - Gamification (16)
 - Iconographie (17)
 - Maquettage (18)
 - Storyboarding (19)
 - Trie de cartes (20)
5. Évaluation
 - Complétion de phrases (21)
 - Courbes d'évaluation UX (22)
 - Échelles d'utilisabilité (23)
 - Échelles UX (24)
 - Évaluation des émotions (25)
 - Évaluation experte (26)
 - Journal de bord (27)
 - Test des 5 secondes (28)
 - Tests utilisateurs (29)

Un autre exemple de Elvira Hellenpart

(<https://careerfoundry.com/en/portfolios/elvira-hellenpart/>)

- ❶ **Exploration** : Énoncé du problème | Analyse de la concurrence | Validation du contenu | Expériences utilisateurs (*user stories*)
- ❷ **Recherche utilisateur** : Sontage et entretiens | Cartes d'affinité | Persona | Scénarios | Modèles mentaux | Analyse de tâche et cheminement utilisateur
- ❸ **Idéation** : Plan du site | Prototypes basse / moyenne / haute(interactif) fidélité | Évaluation heuristique
- ❹ **Tests utilisabilité** : Plan | Script | Rapports | Recommandations | Tests de préférence
- ❺ **Design visuel** : Évaluation selon principes visuels | Accessibilité | Guide de style

Quelques prémisses fondamentales d'un cycle centré utilisateur

- ❶ Les exigences, et en particulier les exigences utilisateur :
 - peuvent difficilement être **entièrement, précisément et correctement spécifiées** ;
 - il faut une série de **prototypes** pour aider à mieux les circonscrire et les comprendre ;
 - elles **évoluent** au long des itérations.
- ❷ Il est essentiel de bien **connaître les utilisateurs et le contexte d'utilisation** afin d'effectuer une conception éclairée
- ❸ On ne peut anticiper parfaitement le comportement des utilisateurs, il faut **tester avec une approche empirique** et faire appel à plusieurs experts pour évaluer un prototype.

Processus de développement centré utilisateur

1 Cycles de conception et de développement

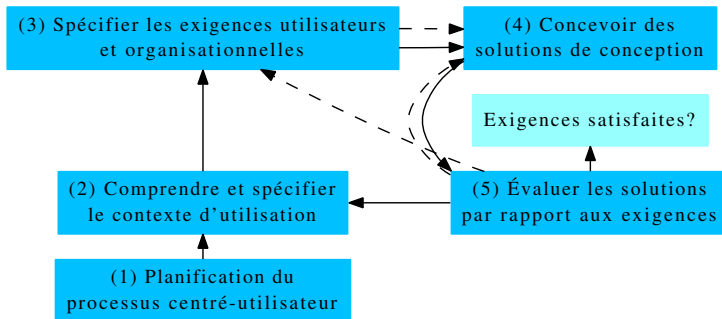
- Cycles de développement logiciels traditionnels
- Cycles centrés utilisateurs

- Le cycle centré utilisateur ISO 13047

2 Exigences utilisateur

- Élaboration et validation
- Exigences d'utilisabilité

ISO 13407

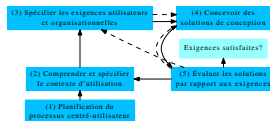


(1) Planification du cycle centré utilisateur

- Enjeux de l'utilisabilité pour le projet
 - Impact sur les opérations
 - Complexité (ex. flux d'échanges entre utilisateurs dans l'organisation)
- Qui sont les utilisateurs ?
 - Utilisateurs captifs ?
 - Expérience et habileté
- Fréquence d'utilisation
 - La loi de la puissance de l'apprentissage ($T = K_1 \times K_2^n$)

(2) Contexte d'utilisation

- Utilisateurs
 - Expérience et habiletés, connaissances du domaine, âge et sexe, attitudes et motivations
 - Diversité (horizontale et verticale)
- Tâches
 - Fréquences
 - Importances respectives
 - Durées et niveau de difficulté
 - Dépendances
- Environnement technique



(2) Contexte d'utilisation (suite)

- Environnement physique
 - Bruit, chaleur, vibrations, éclairage (ex. guichets dans le rayon du soleil !)
 - Posture, risques à la santé (normes internationales)
- Environnement organisationnel
 - Pratiques, politiques d'utilisation et d'achats matériels, relations de pouvoir
 - **L'exemple de Chernobyl révèle l'importance de bien prendre en compte les pratiques**

Analyse coût-bénéfices

Analyse coût-bénéfice

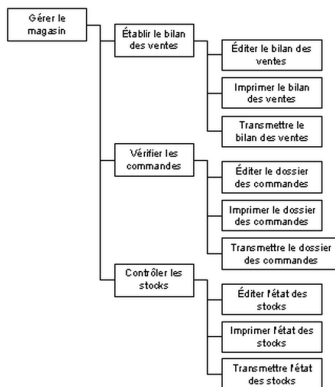
- Détermine l'effort qu'on devrait y consacrer
- Ex. 1% de 50 utilisateurs \times 20h \times 40 sem \times 3 ans \times 50 \$ = 60 000 \$
- 1% de 4h = 2,5 minutes !

(2) Méthodologies d'analyse du contexte d'utilisation

Quelques activités lors de l'analyse du contexte d'utilisation :

- Questionnaires, documentation
- Interviews
- Observations ethnographiques
- Journal de bord
- Analyse de tâche

Exemple d'analyse de tâche

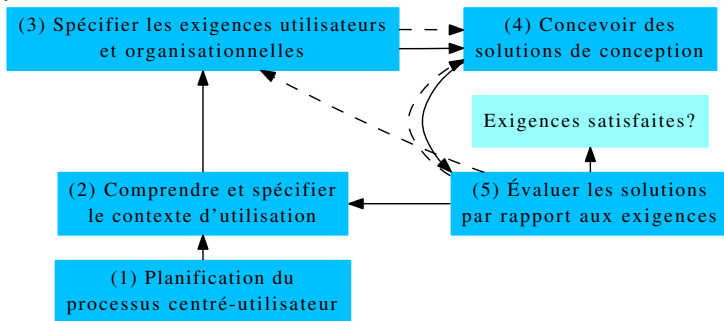


Tâches pour de gestion d'un magasin

(<http://www.usabilis.com/methode/analyse-tache.htm>)

ISO 13407

Étape 3

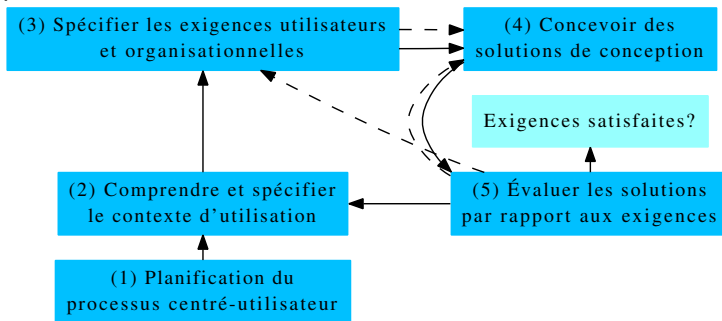


(3) Exigences utilisateurs, d'utilisabilité et organisationnels

- Exigences utilisateurs
 - surtout des exigences fonctionnelles qui découlent des tâches
- Exigences d'utilisabilité
 - Taux de succès
 - Nombre d'erreurs
 - Temps d'exécution des tâches
 - Rythme d'apprentissage
 - Satisfaction
- Les exigences changent selon les catégories d'utilisateurs et le niveau d'apprentissage
- Exigences organisationnels
 - Processus et flux d'échanges
 - Ex. taux d'appels d'un centre de télémarketing ou taux de recouvrement d'un service de facturation

ISO 13407

Étape 4

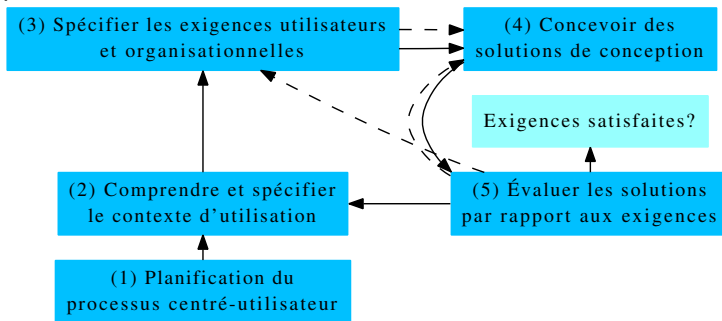


(4) Solutions de design

- Remue-méninges
- Diagrammes d'affinité et tri de cartes
- Maquettes papier
- Prototypes
- Wizard of oz
- Prototypage organisationnel

ISO 13407

Étape 5



(5) Évaluations

- Évaluation participative
- Évaluation heuristique
- Tests utilisateur contrôlés
- Questionnaires de satisfaction
- Inspections cognitives
- Incidents critiques
- Feedback suite à un test ou une utilisation prolongée
- Statistiques d'utilisation (ex. Web)

Exemple

Le baladeur Sanyo revu et corrigé

Supposons que l'on a effectué le processus ISO 13407 pour déterminer les exigences utilisateur du baladeur Sanyo.

Exercice Sanyo

Processus de développement centré utilisateur

1 Cycles de conception et de développement

- Cycles de développement logiciels traditionnels
- Cycles centrés utilisateurs

- Le cycle centré utilisateur ISO 13047

2 Exigences utilisateur

- Élaboration et validation
- Exigences d'utilisabilité

Processus de développement centré utilisateur

1 Cycles de conception et de développement

- Cycles de développement logiciels traditionnels
- Cycles centrés utilisateurs

- Le cycle centré utilisateur ISO 13047

2 Exigences utilisateur

- Élaboration et validation
- Exigences d'utilisabilité

Exigences utilisateur et exigences d'utilisabilité

- Exigences utilisateur
 - fonctionnalité
 - profil, compétences, préférences
 - toute autre exigence qui touche directement les utilisateurs
- Exigences d'utilisabilité
 - temps d'exécution d'une tâche, taux d'erreurs, temps d'apprentissage, etc., selon des profils utilisateur spécifiques, bien entendu !
 - déterminées en fonction du contexte d'utilisation, d'applications concurrentes, ou d'objectifs corporatifs.

À propos des utilisateurs

- L'utilisateur moyen n'existe pas
- Les utilisateurs ne sont pas des concepteurs
 - Ils ont de la difficulté à se représenter le système à partir de spécifications techniques
 - Ils sont très bons pour réagir à des propositions concrètes : Schémas, papier, maquettes, prototypes
 - Ils ne connaissent pas les possibilités offertes par la technologie
- Ils ne savent pas nécessairement ce qu'ils veulent, ni ce dont ils ont besoin
- Ils ont une connaissance qui évolue avec l'usage du système
- Ils pensent en termes de logique d'utilisation alors que les concepteurs ont une logique de fonctionnement du système

Problèmes fréquents avec les exigences utilisateur

Selon McConnel (*Rapid Development*), les utilisateurs :

- ne comprennent pas ce qu'ils veulent
- refusent de se commettre sur des exigences écrites et fixes
- insistent pour de nouvelles exigences une fois le budget et l'échéancier déterminés
- ne participent pas à des séances de révision ou sont incapable de contribuer de façon productive et efficace
- ne sont pas suffisamment outillés techniquement
- ne comprennent pas le processus de développement

et, de plus, la communication avec eux est fastidieuse.

L'élaboration des exigences

- Prototypage des spécifications floues
 - les utilisateurs comprennent mieux leurs propres besoins lorsqu'ils sont confrontés avec une représentation concrète de l'interface
- Utilisation de scénarios pour “ éliciter ” les spécifications
 - à l'instar des utilisateurs, les concepteurs imaginent mieux les besoins lorsqu'ils sont confrontés à un scénario spécifique d'utilisation

La validation des exigences

- Coordonner des inspections formelles des spécifications
- Recours à des équipes interdisciplinaires
- Définir des listes de validation (“ checklist ”)
- Valider la conformité des spécifications aux normes
- Recours au prototypage pour améliorer les spécifications
- Écriture d'une esquisse du manuel de l'utilisateur
- Élaboration d'une batterie de tests utilisateur
- Paraphrasage des modèles systèmes

Processus de développement centré utilisateur

1 Cycles de conception et de développement

- Cycles de développement logiciels traditionnels
- Cycles centrés utilisateurs

- Le cycle centré utilisateur ISO 13047

2 Exigences utilisateur

- Élaboration et validation
- Exigences d'utilisabilité

Les spécifications propres à l'utilisabilité

- Efficacité et efficience
 - Temps, nb. d'actions, ratio de tâches réussies, erreurs
- Facilité d'apprentissage
 - Temps, ratio de tâches réussies, erreurs
- Flexibilité
 - Méthodes alternatives, adaptation à d'autres contextes
- Attitude
 - Questionnaire qualitatif, commentaires
- Différences individuelles
 - Variance par rapport à différents critères

Les critères d'évaluation propres à l'utilisabilité

- Temps pour accomplir une tâche
- Pourcentage des tâches réussies
- Taux d'erreur
- Temps de récupération des erreurs
- Commentaires positifs/négatifs des utilisateurs
- Évaluation du domaine

Exercice

- Application d'analyse de cours
 - analyse coûts bénéfiques
 - activités et tâche de définition d'une structure de cours
 - exigences utilisateurs