

Objectifs spécifiques

À l'issue de ce chapitre, l'apprenant sera capable de :

- Comprendre la notion d'évaluation des IHM ainsi que ses objectifs.
- Connaitre la démarche à prendre pour effectuer une évaluation d'un système interactif ;
- Comprendre la notion d'utilisabilité d'un système interactif ;
- Distinguer entre les différents types d'évaluation ;
- Connaitre et maîtriser les outils et méthodes d'évaluation d'un système interactif ;
- Connaitre comment réaliser un processus d'évaluation.

5.1 Introduction

L'évaluation présente l'un des plus grands intérêts de la communauté d'Interaction Homme-Machine. En effet, la garantie d'une haute qualité des systèmes interactifs dans des conditions favorables offre la réussite dans l'industrie et la satisfaction de l'être humain (utilisateur). Néanmoins, l'obtention d'une excellente qualité requiert la connaissance, l'exploitation et la mise en œuvre des concepts méthodes et outils d'évaluation des interfaces utilisateur qui ont été proposés dans ce contexte par la communauté d'IHM. La distinction entre les différents concepts (tels que les critères d'évaluation, les mesures à utiliser, les processus à adopter, etc.) est importante pour assurer l'évaluation et promouvoir la qualité des systèmes interactifs.

5.2 L'évaluation des IHM

L'évaluation des IHM consiste à *vérifier* et à *valider* les interfaces utilisateur, dans le but de garantir un fonctionnement optimal des systèmes interactifs.

- La vérification consiste à montrer si les interfaces correspondent aux spécifications issues de la définition des besoins.
- Quant à la validation, elle permet de montrer leurs correspondances aux besoins en respectant les contraintes du domaine d'application.

5.3 Principe de l'évaluation

L'évaluation ergonomique d'une IHM consiste à s'assurer que l'utilisateur est capable de réaliser sa tâche au moyen du système de communication qui lui est proposé. *“Toute évaluation consiste à comparer un modèle de l'objet évalué à un modèle de référence permettant d'établir des conclusions.”* Senach B. (1990). Lors de l'évaluation de système interactif, le modèle que

Chapitre 5 : L'évaluation de l'utilisabilité des IHM des systèmes interactifs

L'on peut qualifier d'observé (ou d'analysé) est donc comparé à un modèle de référence. Ce modèle doit être représentatif de l'adéquation de l'IHM évaluée par rapport aux besoins spécifiques définis par le concepteur (Figure 5.1).

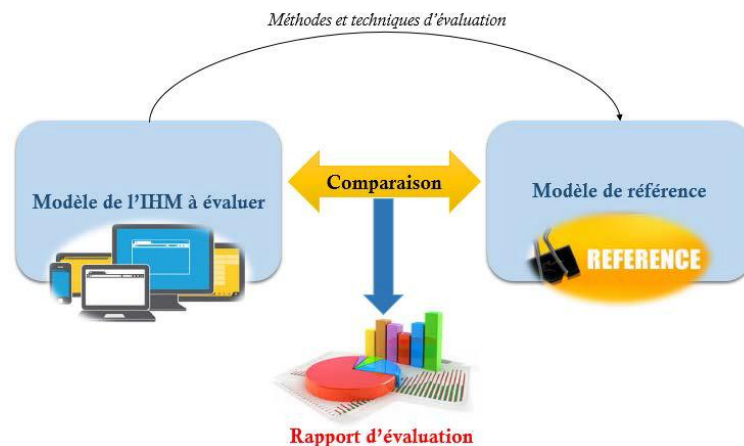


Figure 5.1 : Principe de base de l'évaluation des IHM

5.4 Objectifs de l'évaluation des IHM

L'évaluation de qualité des IHM vise à accomplir un ensemble d'objectifs dont nous citons :

- L'amélioration de l'acceptabilité des systèmes interactifs ;
- La facilité de la détection de problèmes des interfaces utilisateur portant sur différents aspects de qualité tels que la lisibilité et le guidage ;
- La réduction de risques d'erreurs que les utilisateurs peuvent commettre ;
- La mesure du confort et de la satisfaction des utilisateurs et l'accroissement de la productivité ;
- La production des systèmes interactifs de qualité ;
- La mise en relief sur les défauts de la conception afin d'aider les concepteurs à améliorer les systèmes interactifs déjà conçus ;
- La vérification de la capacité des utilisateurs à bien accomplir leurs tâches lors de l'utilisation du système interactif et qu'il répond à leurs besoins.

5.5 L'utilisabilité (Usability en anglais)

L'évaluation des IHM des systèmes interactifs porte principalement sur le concept de *l'utilisabilité* comme étant un facteur de qualité important (Nielsen, 1993 ; Bastien et Scapin, 2001). L'utilisabilité est définie comme « **Le degré selon lequel un produit peut être utilisé, par des utilisateurs identifiés, pour atteindre des buts définis avec efficacité, efficience et satisfaction, dans un contexte d'utilisation spécifié.** » (ISO 9241-11, 1998). Dans le sens plus large, l'utilisabilité désigne la « facilité d'apprentissage » et la « facilité d'utilisation » d'un produit, service ou système technique.

- **L'efficacité** : porte sur la mesure de la qualité du résultat obtenu. Elle se réfère à la capacité d'un dispositif à atteindre (ou pas, dans ce cas il s'agit d'inefficacité) un

Chapitre 5 : L'évaluation de l'utilisabilité des IHM des systèmes interactifs

objectif donné. La norme (ISO 9241, 1998) l'a défini comme « la précision ou degré d'achèvement selon lesquels l'utilisateur atteint des objectifs spécifiés. ». La question qui devrait se poser est : le but est-il atteint ? En effet, deux mesures associées à l'efficacité sont distinguées :

- La réussite de la tâche : à savoir la capacité à atteindre minimalement, partiellement ou totalement les objectifs fixés ;
 - Et la qualité de la performance.
- **L'efficience** : la capacité de produire une tâche donnée avec le minimum d'efforts ; plus l'effort est faible, plus l'efficience est élevée. Elle concerne le rapport entre les ressources dépensées et la précision et le degré d'achèvement selon lequel l'utilisateur atteint des objectifs spécifiés (ISO 9241-11, 1998). La question qui devrait se poser est : quelles efforts sont nécessaires pour atteindre le but ? En effet, quatre types d'indicateurs peuvent être pris en compte dans l'évaluation de l'efficience d'un produit, à savoir :
 - Le taux et la nature des erreurs d'utilisation ;
 - Le temps pour exécuter une tâche donnée ;
 - Le nombre d'opérations requises pour exécuter la tâche principale et les déviations par rapport à la procédure optimale ;
 - La charge de travail.
 - **La satisfaction** : se réfère au niveau de confort ressenti par l'utilisateur lorsqu'il utilise un objet technique. Elle correspond à une réaction affective qui concerne l'acte d'usage d'un dispositif et qui peut être associée au plaisir que l'utilisateur reçoit en échange de son acte. La satisfaction est donc une évaluation subjective provenant d'une comparaison entre ce que l'acte d'usage apporte à l'individu et ce qu'il s'attend à recevoir.

En tant qu'aspect subjectif de l'utilisabilité, cet indicateur est difficile à mesurer. Dans la plupart des cas, des échelles d'évaluation dites « subjectives » se sont imposées. A travers un questionnaire de satisfaction, l'utilisateur exprime son sentiment global sur un certain nombre d'aspects liés à l'interaction individu-produit.

5.6 Types d'évaluation

Dans ce qui suit, nous présentons quatre principaux types d'évaluation d'utilisabilité.

1. Évaluation subjective

L'évaluation subjective représente typiquement les opinions personnelles des utilisateurs, expert ou non, portant sur la qualité des interfaces utilisateur du système à évaluer (Bernsen et Dybkjær, 2009). Son objectif porte sur la détection des problèmes d'utilisabilité à partir d'un point de vue subjectif.

Chapitre 5 : L'évaluation de l'utilisabilité des IHM des systèmes interactifs

2. Evaluation objective

L'évaluation objective est généralement effectuée par des évaluateurs internes ou par une équipe d'évaluation externe. Son but est d'obtenir des résultats qui sont indépendants des opinions personnelles des utilisateurs ou des sujets (Bernsen et Dybkjær, 2009).

3. Évaluation formative

C'est une évaluation portant sur l'inspection des problèmes d'utilisabilité qui doivent être résolus au cours de la phase de conception du prototype avant la phase de la finalisation (Hartson et al. 2003). Elle vise à identifier et diagnostiquer les problèmes, ensuite mettre en œuvre des recommandations, puis apporter des améliorations à la conception du système évalué et l'évaluer à nouveau.

4. Evaluation sommative

Elle se focalise sur l'évaluation d'efficacité de la conception finale d'un système. Son but est de déterminer à quel point un système permet de répondre à ses objectifs. Cette évaluation porte sur la comparaison du niveau d'utilisabilité réalisé dans une conception d'un système interactif. Elle peut être utilisée aussi dans le but de comparer les alternatives concurrentes de conception en termes d'utilisabilité (Hartson et al., 2003).

5.7 Méthodes et techniques d'évaluation d'IHM

Les méthodes et techniques utilisables pour l'évaluation des IHM proviennent de domaines variés, tels que l'ergonomie ou la psychologie, le génie logiciel et l'ingénierie de la connaissance. Plusieurs approches ont été proposées pour la classification des méthodes d'évaluation des systèmes interactifs : la classification de [Senach, 1990], la classification de [Whitefield et al., 1991], la classification de [Holyer, 1993], la classification de [Bastien et Scapin, 2001], etc.

Dans ce qui suit, nous présentons ces méthodes et techniques d'évaluation ainsi que leurs principes selon **la classification de [Grislin et Kolski, 1996]** à savoir :

- a. Les approches centrées sur l'utilisateur (Approche empirique),
- b. Les approches centrées sur une expertise humaine ou "papier", et
- c. Les approches centrées sur une modélisation de l'IHM et/ou de l'interaction H-M (Approche Analytique).

5.7.1 Les approches centrées sur les utilisateurs (Approche empirique)

Ces approches sont fondées sur le recueil et l'analyse des données comportementales provenant de l'utilisation des IHM par des utilisateurs représentatifs de la population finale. L'évaluation souvent expérimentale doit être effectuée dans un environnement le plus proche possible de la réalité.

5.7.1.1 Les approches empiriques de diagnostique d'usage

Cette approche n'est possible que si l'IHM est opérationnelle, et est prête pour être présentée aux utilisateurs finaux (des exceptions pour les interfaces qui sont dans une phase bien avancée de leurs développements peuvent être faites) ou est déjà largement utilisée. Cette approche est

Chapitre 5 : L'évaluation de l'utilisabilité des IHM des systèmes interactifs

en fait très utile lorsqu'il existe une expérience d'utilisation. L'évaluation se base essentiellement sur un recueil d'informations. Parmi les nombreuses méthodes empiriques qui existent, on peut citer les plus connues qui sont : les questionnaires, les interviews (entretiens), le mouchard électronique, l'oculomètre. Nous nous focalisons sur ces quatre méthodes dans cette partie.

Le tableau 5.1 représente les méthodes et les techniques d'évaluation associées aux approches empiriques.

Technique ou méthode	Principe/objectif
Questionnaires	<ul style="list-style-type: none">- Questionnaires d'utilisation, portant sur la qualité de l'IHM, remplis à tête reposée par les utilisateurs.- Analyse des données objectives recueillies par des méthodes statistiques classiques, mais appréciation subjective des besoins pour certaines classes d'utilisateurs.- Biais dus au fait que les questionnaires sont remplis en dehors des situations de travail normales et anormales.
Incidents critiques	<ul style="list-style-type: none">- Recueil systématique des dysfonctionnements à partir d'entretiens avec les utilisateurs et d'observations en situation.- Démarche suivie : description des incidents, mise en évidence de classes de situations, proposition d'améliorations.
Mouchard électronique (monitoring)	<ul style="list-style-type: none">- Recueil automatique et non intrusif, en situation de travail, des actions des utilisateurs et de leurs répercussions.- Pratique de laboratoire possible sur site lorsque le système est ouvert (insertion d'un mouchard qui recueille les données).- Prise en compte et étude de la dynamique des situations.- Apparition de systèmes de capture automatique de données (actions clavier, clavier-souris...) associés progressivement à des logiciels d'analyse.
Tactique visuelles	<ul style="list-style-type: none">- Observation de l'activité oculaire au moyen d'un oculomètre.- A partir de l'étude de l'activité oculomotrice : étude de la manière dont l'utilisateur recherche et localise les informations utiles en fonction des différentes situations de fonctionnement, mise en évidence des stratégies utilisées et localisation des lacunes dans l'IHM lors de situations de crise.- Instrumentation lourde mais suffisamment maîtrisée pour être utilisée de plus en plus lors de l'analyse de situations de contrôle de systèmes complexes (multi-écrans).

Tableau 5.1 : Approches empiriques

5.7.1.2 L'estimation de la charge de travail

Chapitre 5 : L'évaluation de l'utilisabilité des IHM des systèmes interactifs

Une mesure qualitative ou quantitative du niveau d'activité d'un utilisateur effectuant une tâche est pertinente pour évaluer la difficulté à utiliser l'IHM. L'évaluation de cette charge de travail est basée sur l'observation du travail cognitif de l'utilisateur. De nombreuses méthodes sont proposées par des spécialistes provenant d'horizons divers : psychologie, physiologie, ergonomie, sciences pour l'ingénieur. Le tableau 5.2 recense quelques méthodes d'évaluation basées sur l'estimation de la charge de travail.

Technique ou méthode	Principe/Objectif
Échelles subjectives	<ul style="list-style-type: none">- Questionnaires d'opinion remplis par l'utilisateur après la réalisation de sa tâche afin d'estimer son niveau d'activité mentale et physique.- Plusieurs questionnaires existent, par exemple : COOPER HARPER scale, SWAT (Subjective Workload Assessment Technique), TLX (Task Load index).
Mesure de la performance	<ul style="list-style-type: none">- Estimation de la charge mentale en mesurant une donnée représentative du niveau de difficulté de l'utilisateur lorsqu'il réalise sa tâche (temps de réponse, erreurs par rapport à la consigne).- Fondée sur l'hypothèse que toute augmentation de la charge de travail engendre une dégradation de sa performance sur la tâche principale.

Tableau 5.2 : Méthodes d'estimation de la charge de travail

5.7.1.3 Les tests de conception avec les utilisateurs

Ce type d'évaluation peut être mis en œuvre lorsqu'il n'existe pas encore d'expérience d'utilisation du système. L'évaluation doit être réalisée selon un cycle itératif tout au long du processus de conception, avec des utilisateurs potentiels. Le tableau 5.3 recense quelques méthodes de tests de conception avec les utilisateurs

Technique ou méthode	Principe / Objectif
Prototypage	<ul style="list-style-type: none">- Évaluation précoce avec des utilisateurs potentiels de certains aspects particuliers pris un par un (entrées, sorties, qualité des messages...).- Nécessité d'outils de prototypage permettant des modifications rapides de l'IHM.- Biais possibles puisque les tests se font en dehors du contexte réel des tâches.
Scénari-mages (story-board)	<ul style="list-style-type: none">- Présentation aux utilisateurs d'un enchaînement d'écrans dessinés sur papier ; premier support de dialogue pour l'équipe de développement.- En raison de l'apparition d'outils graphiques de plus en plus évolués, possibilité de les dessiner directement sur écran.

Chapitre 5 : L'évaluation de l'utilisabilité des IHM des systèmes interactifs

	<ul style="list-style-type: none">- Méthode s'inscrivant dans les premières étapes d'une démarche de prototypage ; utilisée depuis longtemps intuitivement par de nombreux concepteurs.
Analyse des menus (en tant que sélection d'alternative)	<ul style="list-style-type: none">- Mise en évidence et description du schéma mental de la hiérarchie des menus que doit avoir l'utilisateur de l'IHM, par la "technique du tri conceptuel". Mise en relation de la description ainsi identifiée avec le modèle mental utilisateur.- Comparaison possible des modèles mentaux d'utilisateurs expérimentés et novices.- Technique utilisée surtout en ingénierie de la connaissance.
Banc d'essai final	<ul style="list-style-type: none">- Contrôle final avant commercialisation ou intégration sur site de la qualité par une mesure d'utilisabilité globale du système interactif (performance, fonctionnalités, IHM utilisateur, documentation, traduction, apprentissage, etc.).- Recueil empirique de données objectives et subjectives sur des stations d'évaluation spécialement aménagées : caméras, microphones, magnétophones, chronomètres, glaces sans tain, mouchards électroniques... (Cf. stations d'évaluation de LOTUS, MICROSOFT, WORDPERFECT...).

Tableau 5.3 : Méthodes de tests de conception avec les utilisateurs

5.7.2 Les approches centrées sur une expertise humaine ou "papier"

L'évaluation des aspects de communication homme-machine d'un système interactif nécessite souvent une analyse qualifiée d'experte. Cette approche vient en complément des approches empiriques pour vérifier qu'un maximum de critères ont été pris en compte. Cette approche sera également obligatoire s'il n'est pas possible de faire intervenir des utilisateurs expérimentés et/ou potentiels dès le début du projet. On distingue plusieurs méthodes présentées dans le tableau 5.4.

Technique ou méthode	Principe/Objectif
Expertise humaine	<ul style="list-style-type: none">- Intervention d'un ou plusieurs experts en communication homme-machine pour juger de la qualité ergonomique d'une IHM et proposer des améliorations.- Revue systématique de l'IHM, en la confrontant avec les points de vue des utilisateurs si ceux-ci existent.- Inconvénient : chaque spécialiste se focalise sur des aspects particuliers et fonde son évaluation sur une démarche globale qui lui est propre. Pour avoir une vision complète des problèmes, nécessité de recourir à plusieurs spécialistes.
Cognitive	<ul style="list-style-type: none">- Méthode particulière d'intervention d'un expert humain qui suit les étapes suivantes : recensement des tâches humaines à évaluer, des séquences

Chapitre 5 : L'évaluation de l'utilisabilité des IHM des systèmes interactifs

Walk-throughs	d'actions que l'utilisateur devra effectuer, remplissage d'un questionnaire spécifique pour chacune de ces actions. - L'analyse des résultats s'appuie une théorie cognitive de l'apprentissage par exploration. - Méthode permettant de prédire des aspects de l'IHM facilitant la résolution des problèmes rencontrés par l'utilisateur, ainsi que le processus d'apprentissage.
Grille d'évaluation	- Revue de qualité de l'IHM par notation systématique par rapport à une liste de critères ("check-list"). - L'analyse des données recueillies permet la mise en évidence de points forts et points sensibles de l'IHM. - Les recommandations de la littérature peuvent composer les entrées d'une grille (Cf. Guide de 944 conseils ou principes [SMI 86], aide-mémoire des questions ergonomiques à se poser [SCA 87], guide de 3700 principes [VAN 94]). - Difficulté d'utilisation par un non spécialiste de l'ergonomie, questions à se poser parfois trop générales ; la présence du spécialiste est donc indispensable.

Tableau 5.4 : Approches “expertes” d'évaluation

5.7.3 Les approches centrées sur une modélisation de l'IHM et/ou de l'interaction H-M (Approche Analytique)

Ces approches, qualifiées également *d'analytiques*, l'évaluation de l'interface homme-machine peut être assistée de démarches et d'outils qualifiés de *formels* : on distinguera alors les modèles prédictifs et les modèles de qualité de l'interface et de *modèles informels*.

5.7.3.1 Modèles formels dits prédictifs

Les modèles formels dits *prédictifs* peuvent être utilisés pour *prédire* certains aspects liés à l'interaction homme-machine (hiérarchie des tâches, cheminement des actions de l'utilisateur, alternatives, temps requis pour réaliser une tâche, etc.) et faciliter la mise en évidence de problèmes potentiels. Le tableau 5.5 s'intéresse aux modèles formels permettant une représentation graphique des tâches.

Technique ou méthode	Principe/Objectif
HTA	-Décomposition hiérarchique graphique de la tâche globale en sous-tâches élémentaires pour mettre en évidence les compétences et informations nécessaires à l'utilisateur pour chaque but ou sous-but, compte tenu de la structure du système.

Chapitre 5 : L'évaluation de l'utilisabilité des IHM des systèmes interactifs

MAD	<ul style="list-style-type: none">- Description graphique des tâches (principes de planification hiérarchique) à partir des données de l'analyse du travail, en insistant sur la logique de traitement de l'information.- Chaque tâche est associée à une fiche textuelle descriptive de l'état du système homme-machine.- Des opérateurs spécifiques permettent de décrire des tâches parallèles ou séquentielles, des bouclages et des alternatives.
GOMS	<ul style="list-style-type: none">- Modéliser le comportement de l'utilisateur à différents niveaux d'abstraction, depuis la tâche jusqu'aux actions physiques en termes de buts, d'actions élémentaires.- Les prédictions concernent la durée de réalisation des tâches, le choix des méthodes et le choix des opérateurs.- La démarche consiste à décrire hiérarchiquement l'utilisation d'un dispositif, puis à prédire les performances, et enfin à valider celles-ci dans un contexte expérimental. Ce modèle est très réducteur puisqu'il ne permet de prédire les performances que d'un utilisateur expert ne commettant pas d'erreur.

Tableau 5.5 : Les modèles formels

5.7.3.2 Modèles formels dits de qualité de l'IHM

Ces modèles s'intéressent aux propriétés mesurables de l'IHM, et ceci selon des critères d'utilisabilité formalisés. On distingue des approches d'évaluation automatique de l'affichage, ainsi que des approches de génération automatique des affichages ou des spécifications d'IHM.

➤ *Systèmes d'évaluation automatique de l'affichage*

Cette approche consiste en la mise en œuvre d'outils informatiques capables d'effectuer automatiquement des mesures ergonomiques sur des pages-écrans évaluées une par une, et ceci indépendamment de leur contexte d'utilisation. Ils utilisent pour cela des algorithmes spécifiques focalisés sur plusieurs critères d'utilisabilité, comme dans le système DAP (Display Analysis Program) Tullis T.S. (1988) ; ou alors ils prennent la forme de systèmes à base de connaissance ergonomiques en rapport avec l'utilisabilité comme le cas de système SYNOP (Kolski, 1989), (Kolski et Millot, 1991). Le tableau 5.6 représente deux méthodes de systèmes d'évaluation automatique de l'affichage.

Technique ou méthode	Principe / Objectif
DAP (Display Analysis Program)	<ul style="list-style-type: none">- Système capable d'estimer automatiquement la qualité des affichages en fonction de six paramètres : densité globale d'information, densité locale, nombre de groupe d'informations distincts, taille moyenne des groupes, nombre d'items, complexité de l'affichage.

Chapitre 5 : L'évaluation de l'utilisabilité des IHM des systèmes interactifs

	- Évaluation une à une des pages-écrans alphanumériques, sans référence aux tâches humaines, et proposition de recommandations pour améliorer les pages-écrans.
SYNOP	- Évaluation automatique "statique" de synoptiques industriels à partir de recommandations ergonomiques. - Critères liés essentiellement à la présentation des informations (lisibilité, format d'écran, modes de représentation...).
	- Évaluation une à une des pages-écrans graphiques, sans référence aux tâches humaines, puis modifications automatiques, et propositions de recommandations lorsque les modifications sont impossibles.

Tableau 5.6. Approches analytiques d'évaluation, exemples de modèles formels de qualité

➤ **Systèmes de génération automatique d'affichage**

Cette approche consiste en des systèmes à base de connaissances ergonomiques visant la génération automatique d'affichage exemple APT (A Presentation Tool)) ou de spécification d'IHM exemple d'Ergo-Conceptor. Ils ont pour objectif de conduire à des affichages respectant **a priori** des concepts ergonomiques de base. L'intérêt de ces systèmes consiste avant tout en l'automatisation de plusieurs étapes de la conception et de la réalisation d'IHM. Les vues obtenues doivent être validées ensuite avec les utilisateurs.

5.8 Les processus d'évaluation

Il existe plusieurs processus d'évaluation dans la littérature. Dans cette section, nous présentons un processus d'évaluation de produits logiciels vu sous l'angle des standards.

5.8.1 Processus d'évaluation vue sous l'angle du standard ISO/IEC 25040

Selon la norme ISO/IEC 25040 (2011), le processus d'évaluation s'articule autour de cinq étapes essentielles, comme l'illustre la Figure 5.2.

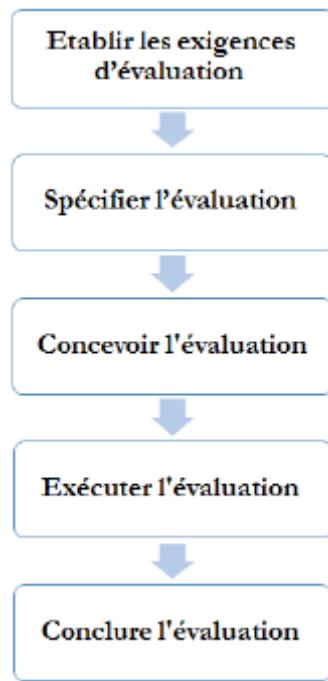


Figure 5.2 : Processus simplifié d'évaluation de la qualité de produit logiciel (ISO/IEC 25040, 2011)

1. Etablir les exigences d'évaluation : cette étape consiste à établir les objectifs d'évaluation ; identifier les exigences de qualité de produits logiciels ; identifier les parties du produit à inclure dans l'évaluation ; identifier les intervenants et définir la rigueur de l'évaluation. Cette étape peut répondre aux questions suivantes :

- Pourquoi évaluer ?
- Qui va procéder à l'évaluation ?
- Qu'est ce qu'on va évaluer ?

2. Spécifier l'évaluation : cette étape consiste à sélectionner les mesures de qualité à adopter qui dépendent des exigences spécifiées d'évaluation et du contexte de l'évaluation ; établir les critères de décisions qui correspondent aux mesures de qualité et ensuite identifier les critères de décisions concernant l'évaluation. Cette étape peut répondre aux deux questions :

- Où procéder à l'évaluation ?
- Quelles sont les méthodes et les critères à adopter ?

3. Concevoir l'évaluation : Il s'agit de spécifier un plan d'évaluation à décrire dans un cahier des charges de l'évaluation. Différents attributs doivent être spécifiés tels que l'objectif de l'évaluation, l'environnement de l'évaluation, les méthodes et outils d'évaluation impliqués, les critères de décision relatifs aux mesures de qualité, etc. Cette étape permet de produire un plan d'évaluation qui répond à la question : Quand évaluer ?

4. Exécuter l'évaluation : Cette étape dépend principalement de plan d'évaluation spécifié lors de l'étape précédente. Elle consiste d'abord à collecter les valeurs des mesures de qualité adoptées. Ensuite, il s'agit d'appliquer les critères de décision portant sur les mesures de qualité et celles sur l'évaluation. Cette étape porte sur la question : Comment se déroule l'évaluation ?

Chapitre 5 : L'évaluation de l'utilisabilité des IHM des systèmes interactifs

5. Conclure l'évaluation : Cette étape consiste à analyser les résultats de l'évaluation et élaborer le rapport d'évaluation qui inclut une liste de critiques portant sur les problèmes détectés pour améliorer la qualité du logiciel. Cette étape porte sur la question : Quels sont les résultats de l'évaluation ?

5.9 Conclusion

L'évaluation de l'utilisabilité des IHM présente une des disciplines les plus riches en termes de concepts et approches proposés étant donné son importance pour la garantie d'une bonne qualité des systèmes interactifs. Dans ce chapitre, nous avons introduit les notions clés de l'évaluation d'utilisabilité des interfaces utilisateur. Nous avons donné différents concepts sur lesquels s'appuie l'évaluation, outre leurs définitions de base, les types d'évaluation. Nous nous sommes intéressés également à présenter un certain nombre de méthodes et outils d'évaluation qui permettent de détecter les problèmes des interfaces. Enfin, nous avons présenté le processus d'évaluation selon le standard ISO 25040, 2011.