

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

جامعة عمار ثليجي بالاغواط

UNIVERSITE AMAR TELIDJI LAGHOAT

كلية العلوم

FACULTE DES SCIENCES

DEPARTEMENT DE MATHEMATIQUES ET INFORMATIQUE

## Mémoire de MASTER

**Domaine :** Mathématiques et Informatique

**Filière :** Informatique

**Option :** Systèmes d'Information et de Décision

**Par :**

Bachiri Naima

### THEME

---

Conception et implémentation d'un outil d'auto-évaluation de la qualité  
logicielle

---

*Soutenu publiquement devant le jury composé de :*

Mme GIBAGE M.C.(A) Examineur

Mr H.MAICHA M.C.(A) Examineur

Mr L. CHELLAMA M.A.(A) Encadreur

**Année Universitaire : 2017/2018**

# *Remerciements*

Je tiens à remercier en premier lieu **DIEU** le tout puissant qui m'a donné le courage et la patience et qui a éclairé mon chemin pour achever ce travail.

Plus particulièrement je remercie **Dr Chellama Laradj** pour la confiance et le soutien qu'elle m'avait accordé tout le long de ce travail, pour son encadrement continu, ses remarques constructives, ses orientations, et ses conseils.

Mes remerciements à les membres de jury pour l'honneur qu'ils m'ont fait en acceptant d'examiner ce travail.

Mes sincères remerciements à tous mes professeurs du département d'informatique de la faculté des sciences.

Enfin, je n'oublierai pas de remercier tous ceux qui m'ont aidé de près ou loin à réaliser ce travail. ce

Merci à tous et à toutes.

# *Dédicaces*

## *Je dédie ce mémoire à*

### *Mes très chers ma grand-mère,mes parents*

*Vous représentez pour moi le symbole de la beauté par excellence, la source de tendresse et l'exemple du dévouement qui n'a pas cessé de m'encourager et de prier pour moi.*

*Aucune dédicace ne saurait être assez éloquente pour exprimer ce que vous méritez pour tous les sacrifices que vous n'avez cessé de me donner depuis ma naissance.*

### *Mes très chers sœurs et frères*

*Je vous dédie ce travail avec tous mes vœux de bonheur, de santé et de réussite.*

### *Mes très chers enfants de mon frère :Islam Rayane Amir*

*Je vous souhaite un avenir plein de joie, de bonheur et de succès ainsi toute la famille. A tous mes chers amis*

*A tous les étudiants de l'informatique de l'université de Laghouat et particulièrement a tous mes collègues de la promotion 2ème année Master 2017/2018.*

*A tous ceux qui m'ont aidé de près ou de loin*

*A tous ceux que j'aime et qui m'aiment*

## الملخص

يتمثل الموضوع المتناول في مشروع نهاية الدراسات في تصميم وتنفيذ أداة التقييم الذاتي لجودة البرمجيات. تركز الأداة التي تم تحقيقها في تقييم جودة البرنامج على المعايير المختلفة المتضمنة في المعايير القياسية ISO/ICE 25010 .

وفقاً لهذا المعيار فإنه يتم قياس جودة البرامج من خلال مؤشرات البرامج ووفقاً لقابلية وسهولة استخداماتها. ومن بين هذه المؤشرات نجد الموثوقية التي يمكن تمييزها عن طريق متانة البرنامج ودقة البرنامج. نتائج المنتج ، والأداء ، والتعامل مع الأخطاء ... الخ.

يهدف هذا العمل إلى توفير أداة تقييم ذاتي موضوعية لتقييم جودة البرمجيات. و من أجل إشراك المستخدمين في عملية التقييم ، فإن أدواتنا تتكون من موقع ويب لجمع المعلومات. يحتوي هذا الموقع على استبيان رضا العملاء. كما تتكون من تطبيق سطح المكتب لتحليل هذه المعلومات. اعتمدنا في تحقيق هذا المشروع على لغة UML لنمذجة التصميمية للأداة ، وبيئة WAMP SERVER لإنشاء موقع الويب ولغة لتطوير تطبيق سطح المكتب كما استخدمنا طريقة GQM كمنهاج تحليلي.

الكلمات المفتاحية : جودة البرمجيات ،التقييم الذاتي ISO/IEC 25010

. GQM

# Résumé

Le thème abordé dans ce projet de fin d'études est la conception et la mise en œuvre d'un outil d'auto-évaluation de la qualité des logiciels. L'outil réalisé prend en charge les tâches importantes de l'évaluation sur la base des différents critères inclus dans la norme ISO/IEC 25010.

Selon cette norme la qualité logicielle est mesurée par des critères du produits logiciels et de leurs utilisations .On peut citer : la fiabilité qui peut être caractérisée par la robustesse du logiciel et l'exactitude des résultats produits, la performance, la tolérance aux pannes, la complétude des fonctionnalités. . . etc.

Ce travail vise à proposer un outil d'auto-évaluation objective pour évaluer la qualité d'un logiciel. Afin d'engager les utilisateurs des logiciels dans le processus d'évaluation et à vérifier que ces logiciels correspond bien à leurs besoins , notre outil consiste en un site web pour collecter des informations.A travers un questionnaire de satisfaction de la clientèle.

Elle se compose aussi d'une application pour analyser ces informations.

Pour atteindre cet objectif, nous avons utilisé l'UML pour la conception d'outil, l'environnement WAMPSEVER pour la création de sites Web et le langage Java pour le développement de l'application de bureau. Nous avons également utilisé la méthode GQM comme approche analytique.

**Mots-clés :** ISO / IEC 25010, qualité du logiciel, auto-évaluation,GQM.

# Abstract

The theme addressed in this final project is the design and implementation of a self-assessment tool for software quality. The realized tool supports the important tasks of evaluating the quality of the software based on the various criteria included in ISO / IEC 25010.

according to ISO / IEC 25010 software quality is measured by indicators of the software products and their uses. Among this indicators are : the reliability which can be characterized by the robustness of the software and the accuracy of the software. product results, performance, fault tolerance, completeness of features ... etc

This work aims to provide an objective self-assessment tool to evaluate the quality of a software. In order to engage users in the evaluation process, our tool consists of a website to collect informations. This site contains a customer satisfaction questionnaire. And a desktop application to analyze this information.

To achieve this goal, we used UML for tool design, the WAMPSEVER environment for website creation, and the Java language for developing the desktop application. We also used the GQM method as an analytical approach.

**Keywords :** ISO / IEC 25010, software quality, self-assessment, GQM.

# Table des matières

<b>Introduction générale</b>	<b>1</b>
<b>1 La normes de qualité :ISO/IEC 25010</b>	<b>4</b>
1.1 Introduction . . . . .	4
1.1.1 C'est quoi une norme? . . . . .	5
1.2 Quelques notions . . . . .	5
1.2.1 La notion de qualité . . . . .	5
1.2.2 La qualité logiciel . . . . .	6
1.2.3 Organisation internationale de normalisation ISO/IEC . . . . .	6
1.3 Calendrier d'évolution de la norme ISO/ICE 25010 . . . . .	6
1.3.1 La norme ISO/IEC 9126 . . . . .	7
1.3.2 La norme ISO / CEI 25010 : . . . . .	7
1.3.3 La qualité produit ISO/IEC 25010 [8] . . . . .	9
1.3.4 La qualité d'utilisation du produit [9] . . . . .	11
1.4 Pourquoi l'ISO / CEI 25010? . . . . .	12
1.4.1 Les normes de la qualité logicielle . . . . .	12
1.5 Conclusion . . . . .	13
<b>2 Conception et mise en œuvre</b>	<b>14</b>

2.1	Introduction . . . . .	14
2.2	L'analyse et la conception de l'outil . . . . .	15
2.2.1	Spécification des besoins . . . . .	15
2.2.2	Les acteurs . . . . .	17
2.2.3	Les fonctionnalités . . . . .	17
2.2.4	Diagrammes des cas d'utilisation : . . . . .	18
2.2.5	Diagrammes de séquences : . . . . .	20
2.2.6	Diagramme de séquence "Authentification" : . . . . .	20
2.2.7	Diagramme de séquence "Évaluation de qualité d'un logiciel" : . . . . .	21
2.2.8	Diagramme de séquence "Analyse de qualité d'un logiciel" : . . . . .	23
2.2.9	Diagramme de séquence "Mise à jour" : . . . . .	24
2.2.10	Diagramme de classes . . . . .	26
2.3	Dictionnaire des données . . . . .	27
2.4	Méthode d'analyse de la qualité logiciel GQM . . . . .	29
2.5	Conception d'un questionnaire . . . . .	30
2.6	Le développement de l'outil : . . . . .	32
2.6.1	La création de site web . . . . .	32
2.6.2	Le développement de l'application . . . . .	32
2.7	Conclusion . . . . .	33
<b>3</b>	<b>Présentation de l'outil</b>	<b>34</b>
3.1	Introduction . . . . .	34
3.1.1	Page Accueil . . . . .	34
3.1.2	Page d'authentification d'un évaluateur . . . . .	35

3.1.3	Page d'évaluation . . . . .	35
3.2	Présentation de l'application de bureau . . . . .	36
3.2.1	La fenêtre d'authentification . . . . .	36
3.2.2	Page gestion . . . . .	37
3.2.3	Page produit logiciel . . . . .	37
3.2.4	Page questions . . . . .	38
3.2.5	Page Métriques . . . . .	38
3.2.6	Page Analyse . . . . .	39
3.2.7	Page résultat détaillé . . . . .	40
	<b>Conclusion générale</b>	<b>42</b>
	<b>Références</b>	<b>43</b>

# Table des figures

1.1	<i>La norme ISO/IEC 9126</i> . . . . .	7
1.2	<i>La qualité du produit logiciel 1.1</i> . . . . .	8
1.3	<i>La qualité du produit logiciel 1.2</i> . . . . .	9
1.4	<i>La qualité d'utilisabilité du logiciel</i> . . . . .	11
2.1	<i>Diagramme des cas d'utilisation(Site web)</i> . . . . .	18
2.2	<i>Diagramme des cas d'utilisation(Application desktop)</i> . . . . .	19
2.3	<i>Diagramme de séquence du cas "authentification"</i> . . . . .	21
2.4	<i>Diagramme de séquence du cas "Evaluation de qualité d'un logiciel"</i> . . . . .	22
2.5	<i>Diagramme de séquence du cas "Analyse de qualité d'un logiciel"</i> . . . . .	24
2.6	<i>Diagramme de séquence du cas "Mise à jour d'outil"</i> . . . . .	25
2.7	<i>Diagramme de classes</i> . . . . .	26
3.1	<i>Page Accueil</i> . . . . .	34
3.2	<i>Page d'authentification d'un évaluateur</i> . . . . .	35
3.3	<i>Page d'évaluation</i> . . . . .	36
3.4	<i>Page authentification</i> . . . . .	36
3.5	<i>Page gestion</i> . . . . .	37
3.6	<i>Page produit logiciel</i> . . . . .	37

3.7	<i>Page questions</i>	38
3.8	<i>Page Métriques</i>	38
3.9	<i>Page Analyse</i>	39
3.10	<i>résultat d'une évaluation</i>	39
3.11	<i>Page résultat détaillé</i>	40
3.12	<i>Page résultat détaillé</i>	40
3.13	<i>Page statistique</i>	41

# Liste des tableaux

1.1	Les normes de la qualité logicielle . . . . .	12
2.1	Table des logiciels . . . . .	27
2.2	Table de critère-norme . . . . .	27
2.3	Table des questionnes . . . . .	28
2.4	Table des réponses possibles . . . . .	28
2.5	Table des evaluations . . . . .	28
2.6	Table de baromètre d'analyse . . . . .	29

# Introduction générale

Être présent sur le marché des logiciels est devenue très difficile compte tenu d'un contexte compétitif global, les entreprises doivent faire face à des clients de plus en plus exigeants en termes de service et de qualité. Pour cela l'évaluation de la qualité doit être considérée contenant un facteur majeur dans les stratégies des entreprises, afin d'assurer le succès et la fiabilité de leurs produits.

D'autre part, la plupart des entreprises reposent sur les applications informatiques dans la réalisation de leurs activités. Pour ces entreprises, la fiabilité de leur système informatique et la qualité des logiciels utilisés sont donc cruciales.

Divers outils d'évaluation de la qualité logicielle existent et sont souvent basés sur les normes internationales de la gestion de qualité et la notion de satisfaction des clients. Donc la question qui se pose :

”Comment pouvons-nous réaliser un outil fiable et objectif d'auto-évaluation la qualité logicielle ?”

Notre travail consiste en la conception d'un système d'auto-évaluation de la qualité logicielle selon un processus de développement bien organisé. Parmi les tâches principales de ce processus sont le choix des mesures d'évaluation et d'une démarche d'analyse pour conduire cette évaluation.

En répondant à ces besoins, nous avons choisi les critères d'ISO/IEC 25010 comme une grille d'évaluation de la qualité logicielle et la méthode GQM (Goal Question Metric) pour l'analyse.

### **L'objectif :**

L'objectif de ce travail est de concevoir et implémenter un outil pour une auto-évaluation de la qualité, qui permettra aux entreprises et administrations publiques visant l'obtention des normes de qualité à évaluer leur niveau de conformité et la mise en place d'un plan d'action.

Cet outil permettra de réaliser les opérations suivantes :

- L'évaluation de la qualité d'un logiciel via un site web .
- L'analyse de cette évaluation à partir d'une application de bureau.
- La présentation des résultats fiables et claires pour être interprétés par les décideurs et les auditeurs de l'entreprise.

### **Structure de mémoire :**

En plus de l'introduction générale et la conclusion générale, notre mémoire est structurée en trois chapitres qui sont organisés comme suit :

#### **Introduction générale :**

Mettre notre projet dans son cadre général en présentant clairement le thème par la définition des objectifs attendus de notre projet de fin d'étude.

## **Chapitre I :La Normes de qualité ISO/IEC 25010**

Nous Allons présenter la norme ISO/IEC 25010 et quelques concepts en rapport avec notre sujet.

## **Chapitre II : Analyse et conception de l'application**

Sera consacré à la modélisation de notre outil, il présente l'approche utilisée et la modélisation réalisée. En deuxième lieu, nous allons présenter les outils utilisés.

## **Chapitre III :La présentation d'outil de l'application**

Nous présentons la réalisation et l'implémentation de notre outil. En présentant les interfaces et le mode d'utilisation de l'outil.

Enfin, nous terminons ce mémoire par une conclusion générale dans laquelle nous présentons un bilan du travail effectué ainsi que les perspectives et les travaux futurs méritant d'être effectués pour améliorer et approfondir ce travail.

# Chapitre 1

## La normes de qualité :ISO/IEC 25010

### 1.1 Introduction

L'évaluation de la qualité du logiciels est l'un des plus grands intérêts de la communauté des entreprises, plusieurs méthodes et outils d'évaluation subjective et objective ont été proposés.

Dans ce chapitre, nous proposons de présenter le modèle de qualité de la norme ISO/ CEI 25010 ce que nous avons appliqué pour la construction de notre outil d'auto-évaluation.

Le modèle de qualité qui est la pierre angulaire d'un système d'évaluation de la qualité. Ce modèle détermine les caractéristiques de qualité qui seront prises en compte lors de l'évaluation des propriétés d'un produit logiciel.

### 1.1.1 C'est quoi une norme ?

La norme est un document établi par consensus et approuvé par un organisme reconnu, qui fournit, pour des usages communs et répétés, des règles, des lignes directrices ou des caractéristiques, pour des activités ou leurs résultats, garantissant un niveau d'ordre optimal dans un contexte donné[1].

Une norme est donc un document de référence, obtenu par consensus et approuvé par un organisme de normalisation.

## 1.2 Quelques notions

### 1.2.1 La notion de qualité

Le terme **qualité** est interprété de manière très différente dans les domaines de recherche. On prend quelques définitions de la qualité suivantes :

**Feigenbaum(1986)** : la qualité est un jugement du client, et non pas une appréciation de bureau d'étude, de producteur, de marketing ou de direction générale"[2].

**Juran (1988)** : "la qualité d'un produit est son aptitude à l'usage auquel il est destiné"[3].

**AFNOR(Association française de normalisation)** : "un produit ou service de qualité est un produit dont les caractéristiques lui permettent de satisfaire les besoins exprimés ou implicites des consommateurs"[4].

La qualité est donc une notion relative basée sur le besoin. Un produit de qualité, ce qui signifie que le client est satisfait des produits et des services offerts.

### 1.2.2 La qualité logiciel

La qualité logicielle est une appréciation globale d'un logiciel, basée sur de nombreux indicateurs :La complétude des fonctionnalités, la précision des résultats, la fiabilité,la tolérance aux pannes, la facilité et la flexibilité d'utilisation,l'extensibilité, la compatibilité et la portabilité, la facilité de correction et de transformation, la performance, la consistance et l'intégrité des informations qu'il contient , sont tous des facteurs de qualité.

### 1.2.3 Organisation internationale de normalisation ISO/IEC

L'ISO (Organisation internationale de normalisation)[5] et l'IEC (Commission électrotechnique internationale [6] forment le système spécialisé de la normalisation mondiale.ils Ils coopèrent au développement des Normes internationales dans des domaines d'intérêt commun .

## 1.3 Calendrier d'évolution de la norme ISO/ICE 25010

Tous les cinq ans toutes les normes ISO/IEC sont réexaminées afin d'établir s'il est nécessaire de les réviser pour qu'elles gardent toute leur actualité et leur pertinence pour le marché dans le but d'aider les entreprises à mieux anticiper les besoins des clients et à améliorer leur performance.Les résultats d'une consultation internationale sur la norme ISO/IEC 9126 ont conclu que la norme ISO/IEC 9126 avait besoin d'évoluer, Elle est remplacée depuis 2011 par la norme ISO/IEC 25010 qui répond aux toutes dernières évolutions.

### 1.3.1 La norme ISO/IEC 9126

La norme ISO/IEC 9126 définit des propriétés de qualités qui peuvent être utilisées pour décrire un produit logiciel. Les propriétés de qualité sont représentées par un modèle de qualité constitué d'une hiérarchie de caractéristiques basée sur 6 principales caractéristiques [7] :

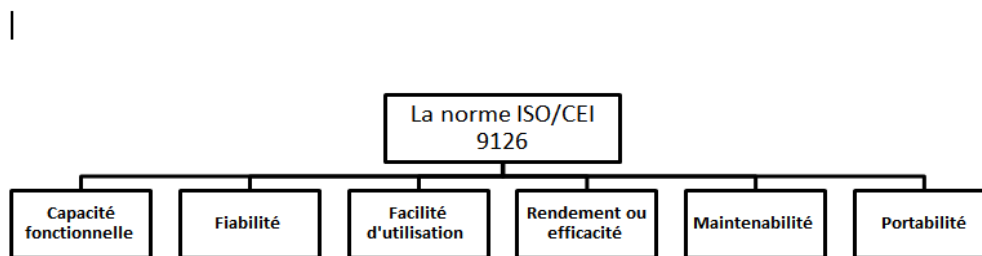


FIGURE 1.1: *La norme ISO/IEC 9126*

### 1.3.2 La norme ISO / CEI 25010 :

La norme ISO / CEI 25010 est un modèle de qualité, Contient 13 caractéristiques principales de haut niveau et 40 sous-caractéristiques qui sont divisées en critères du produit logiciel et critères d'utilisation des ces logiciels.

Les nouvelles caractéristiques intégrées dans l'ISO / CEI 25010 par rapport la norme l'ISO / CEI 9126 sont :

Les caractéristiques de compatibility (Coexistence, Interopérabilité) et Sécurité (Confidentialité, Intégrité, Non-répudiation, Responsabilité, Authenticité) avec ses sous caractéristiques ont été ajoutées comme critères de haut niveau. De plus, la capacité fonctionnelle a été renommée en Adéquation fonctionnelle. La caractéristique Maintenabilité a également été modifiée. concernant la Modularité et la Réutilisabilité ont été ajoutées comme nouvelles sous-caractéristiques.

Les figures suivantes montrent les critères de la norme ISO / IEC 25010 :

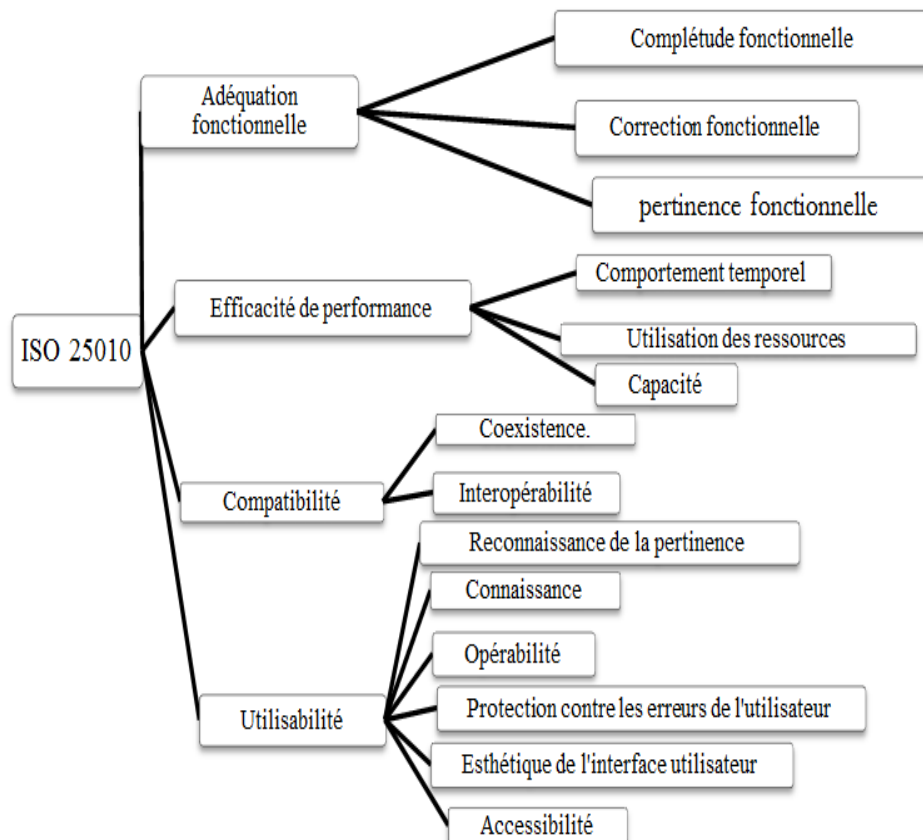


FIGURE 1.2: La qualité du produit logiciel 1.1

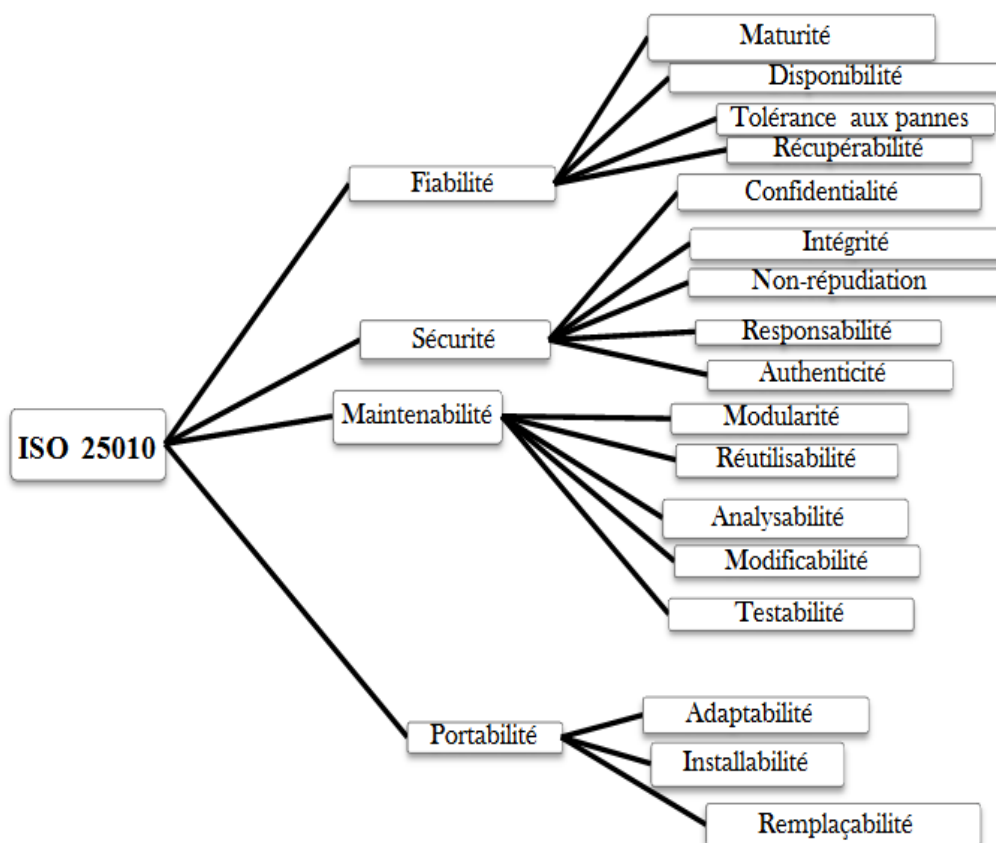


FIGURE 1.3: La qualité du produit logiciel 1.2

### 1.3.3 La qualité produit ISO/IEC 25010 [8]

On cite les principales caractéristiques de la qualité du produit logiciel qui sont :

**Adéquation fonctionnelle** : Cette caractéristique représente le degré auquel un produit ou un Système fournit des fonctions qui répondent aux besoins exprimés et implicites lorsqu'il est utilisé dans des conditions spécifiées.

**Efficacité de performance** : Est la performance par rapport à la quantité de ressources utilisées dans les conditions indiquées.

**Compatibilité :** Mesure dans laquelle un produit, peut échanger des informations avec d'autres produits, tout en partageant le même environnement matériel ou logiciel.

**Utilisabilité :** Critère au laquelle le logiciel peut être utilisé par des utilisateurs spécifiés pour atteindre des objectifs précis avec efficacité, efficacité et satisfaction dans un contexte d'utilisation spécifié.

**Fiabilité :** La capacité d'un logiciel de remplit des fonctions spécifiées dans des conditions spécifiées pendant une période spécifiée.

**Sécurité :** la mesure dans laquelle le logiciel protège des informations et des données afin que les personnes ou d'autres produits peut accéder aux données adapté à leurs types et niveaux d'autorisation.

**Maintenabilité :** Représente le degré d'efficacité et d'efficacité avec lequel un produit logiciel peut être modifié pour l'améliorer, le corriger ou l'adapter aux changements de l'environnement et des exigences.

**Portabilité :** Degré d'efficacité et d'efficacité avec lequel un système, un produit ou un composant peut être transféré d'un matériel, d'un logiciel ou d'un autre environnement opérationnel ou d'utilisation à un autre.

### 1.3.4 La qualité d'utilisation du produit [9]

La qualité d'utilisation est le degré auquel un produit ou un système peut être utilisé par des utilisateurs spécifiques pour répondre à leurs besoins pour atteindre des objectifs spécifiques avec efficacité, efficacité, absence de risque et la satisfaction dans des contextes d'utilisation spécifiques. Les propriétés de la qualité d'utilisation sont classées en cinq caractéristiques suivantes :

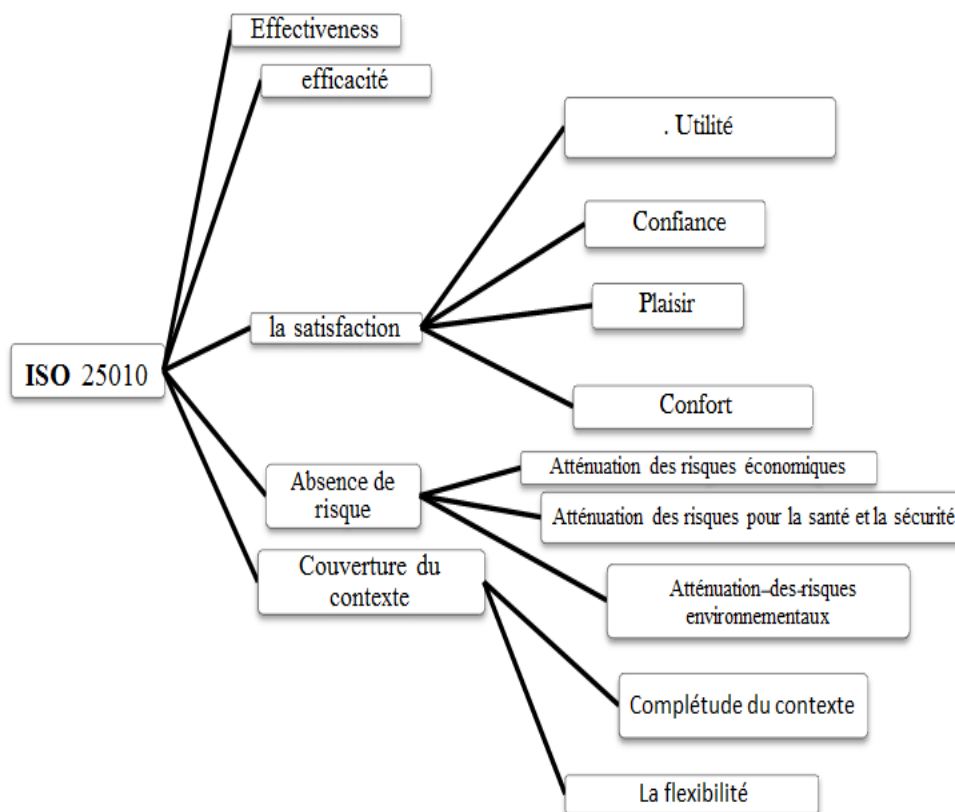


FIGURE 1.4: La qualité d'utilisabilité du logiciel

**Effectiveness** : L'exactitude et l'exhaustivité avec lesquelles les utilisateurs atteignent des objectifs précis.

**Efficacité** : Les ressources consacrées à l'exactitude et à l'exhaustivité avec lesquelles les utilisateurs butent.

**La satisfaction** : degré auquel les besoins des utilisateurs sont satisfaits lorsqu'un produit ou un système est utilisé dans un contexte d'utilisation.

**L'absence de risque** :La capacité d'un logiciel d'atténue les risque.

**La couverture du contexte** : degré auquel un produit ou un système peut être utilisé avec efficacité, efficacité, liberté de le risque et la satisfaction dans des contextes d'utilisation.

## 1.4 Pourquoi l'ISO / CEI 25010 ?

### 1.4.1 Les normes de la qualité logicielle

La norme	La date	Spécification
ISO/IEC 14598	juin 1998	Évaluation du produit logiciel[10]
ISO 9001	2000	Les exigences du management de la qualité d'un logiciel [11]
ISO 9126	Janvier 2001	Améliorer la qualité d'un logiciel : critères et actions [12]
ISO/IEC 15026	fév 2011	Assurance du logiciel et des systèmes [13]

TABLE 1.1: Les normes de la qualité logicielle

Dans ce mémoire, nous avons choisi d'étudier la norme ISO / IEC 25010 plutôt qu'une autre norme. Parce qu'elle concerne notre domaine d'étude qu'est la qualité logiciel, elle nous donne un aperçu global de la qualité du logiciel et des critères d'évaluation précis. la qualité logiciel est axée sur l'étude des facteurs ayant une incidence sur la qualité des produits logiciels et sur la capacité d'utiliser ces produits dans un contexte particulier.

## 1.5 Conclusion

Dans ce chapitre nous avons dessiné le cadre général qui soutiendra notre travail ou nos études. Ce cadre est délimité par les différentes notions du domaine d'évaluation de la qualité logiciel, à commencer par la définition du terme qualité, Qualité des logiciels, nous avons présenté les organisations ISO et ICE et l'intérêt commun entre eux, puis nous avons défini et présenté le calendrier d'évolution de l'ISO / ICE 25010, Nous avons terminé ce chapitre avec la citation de l'ISO / ICE 25010, Sur cette base nous allons commencer le prochain chapitre qui est intitulé par la conception et la mise en œuvre de l'application d'évaluation de la qualité du logiciel.

# Chapitre 2

## Conception et mise en œuvre

### 2.1 Introduction

Dans ce chapitre, nous allons présenter le processus de développement de notre outil qui est un système d'auto-évaluation de la qualité du logiciel qui se compose d'un site web pour collecter les informations et une application du bureau pour analyser ces informations, le contexte de cette outil d'évaluation est basé sur ISO / IEC 25010. Ce processus se décompose en cinq phases qui sont :

**Phase01** : Conception d'outils en utilisant le langage UML.

**Phase02** : La méthode d'analyse qui est GQM .

**Phase03** : Conception d'un questionnaire qui est un processus bien organisé qui répond aux normes de conception d'un questionnaire de satisfaction des clients.

**Phase 04** : La création d'un site web pour recueillir les opinions des clients sur les produits logiciels .

**Phase05** : Le développement d'une application qui fait l'analyse des données.

## 2.2 L'analyse et la conception de l'outil

Dans le cycle de vie de notre projet, la conception représente une phase primordiale et déterminante .

Dans cette phase, nous allons présenter la solution conceptuelle proposée pour la réalisation d' outil (site web + application de bureau), Nous avons choisi le langage UML parmi les méthodes de conception existants, Nous allons présenter quelques diagrammes UML.

**Les diagrammes de cas d'utilisation :** Les rôles des diagrammes de cas d'utilisation sont de recueillir, d'analyser et d'organiser les besoins, ainsi que de recenser les grandes fonctionnalités d'un système, Il modélise à QUOI sert le système ?[14]

**Les diagrammes de séquence :** permettent de décrire COMMENT les éléments du système interagissent entre eux et avec les acteurs du système ?[15]

**Les diagrammes de classe :** représentent la structure statique d'un système, en termes de classes constituant le système et de relations entre ces classes. Il spécifie QUI sera à l'œuvre dans le système pour réaliser les fonctionnalités ? décrites par les diagrammes de cas d'utilisation[16].

### 2.2.1 Spécification des besoins

Dans cette section du chapitre, nous intéressons aux besoins des utilisateurs traités dans notre outil à travers les spécifications fonctionnelles et non fonctionnelles pour aboutir à un outil de qualité qui répond aux exigences.

**Besoins fonctionnels :** Les besoins fonctionnels se présentent :

**Concernant le site web :**

consultation du site web.

Inscription des évaluateurs .

mises à jour de site web effectué par un administrateur.

l'évaluation des logiciels.

**concernant l'application**

— Inscription d'administrateur.

— l'administrateur peut effectuer des mises à jour sur les paramètres de l'évaluation il peut changer la liste des logiciels, la liste des questions, le paramètre d'analyse plus d'autre fonction.

— analyse des résultats

**Besoins non fonctionnels :** Les besoins non fonctionnels sont importants car ils agissent de façon indirecte sur le résultat et sur le rendement d'outil , ce qui fait qu'ils ne doivent pas être négligés, pour cela il faut répondre aux exigences suivantes :

**Fiabilité :** L'application doit fonctionner de façon cohérente sans erreurs et doit être satisfaisante.

**Les erreurs :** Les ambiguïtés doivent être signalées par des messages d'erreurs bien organisés pour bien guider l'utilisateur et le familiariser avec notre outil.

**Ergonomie et bonne Interface :** L'outil doit être adaptée à l'utilisateur clairement et facilement sans qu'il ne fournisse aucun effort

**Aptitude à la maintenance et la réutilisation :** L'outil doit permettre la maintenance et la réutilisation.

### 2.2.2 Les acteurs

Les acteurs utilisés dans nos diagrammes sont :

**Administrateur** : un agent accède au système pour s'identifier, consulter et gérer l'outil (site+application de bureau) et mettre à jour le système .

**Évaluateur** : un agent accède au site web pour s'identifier, consulter et évaluer la qualité d'un logiciel

### 2.2.3 Les fonctionnalités

Les fonctions offertes pour l'administrateur Concernant le site web sont :

**F1** : Gestion des comptes administrateurs.

**F2** : Gestion de questionnaire.

Les fonctions offertes pour l'administrateur Concernant l'application sont :

**F1** : modification des paramètres d'analyse.

**F2** : consultation des résultats d'analyse.

Les fonctions offertes pour les évaluateurs sont :

**F1** : consultation du site .

**F2** : inscription dans le site.

**F3** : Évaluation des logiciels.

2.2.4 Diagrammes des cas d'utilisation :

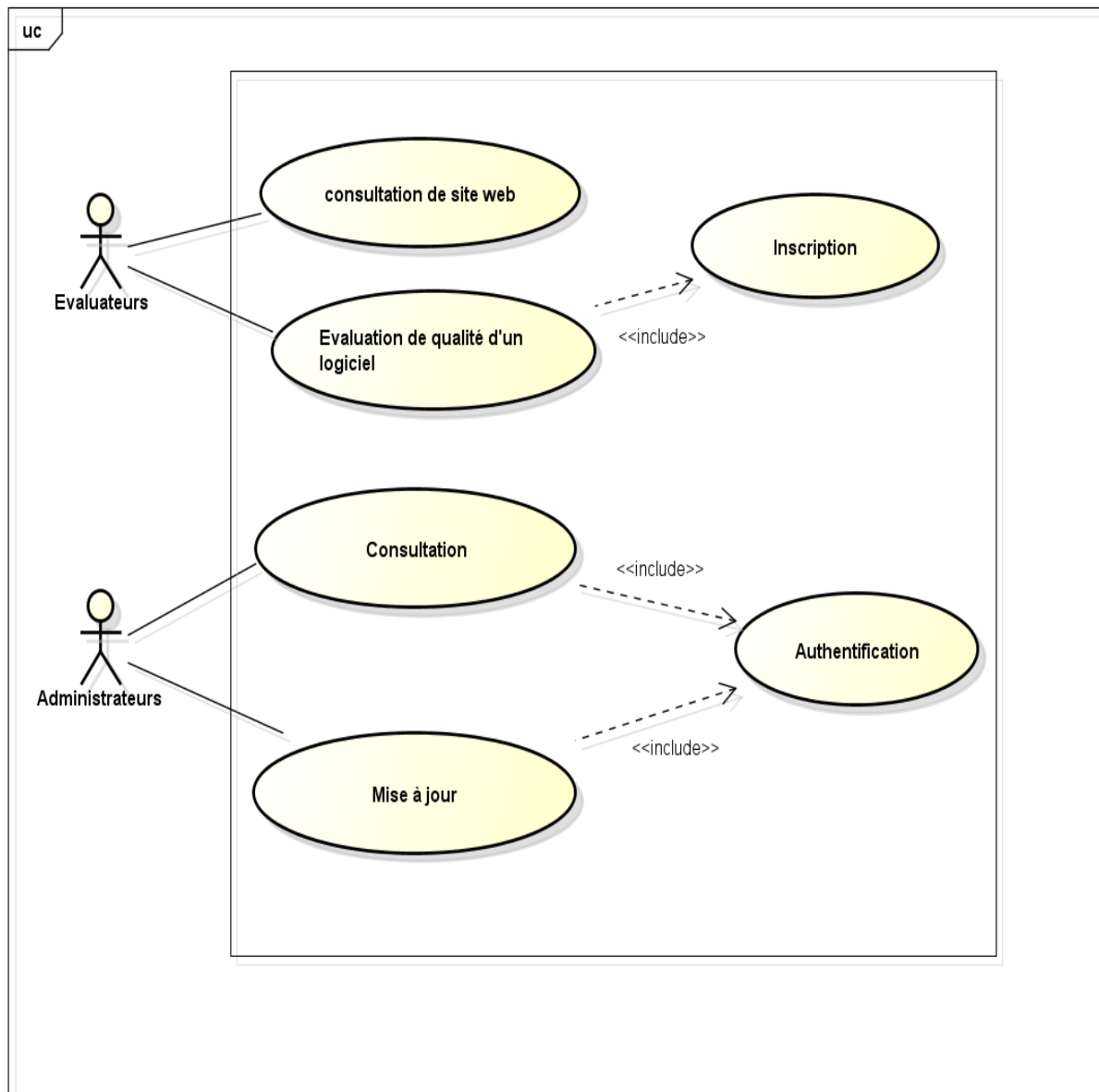


FIGURE 2.1: Diagramme des cas d'utilisation(Site web)

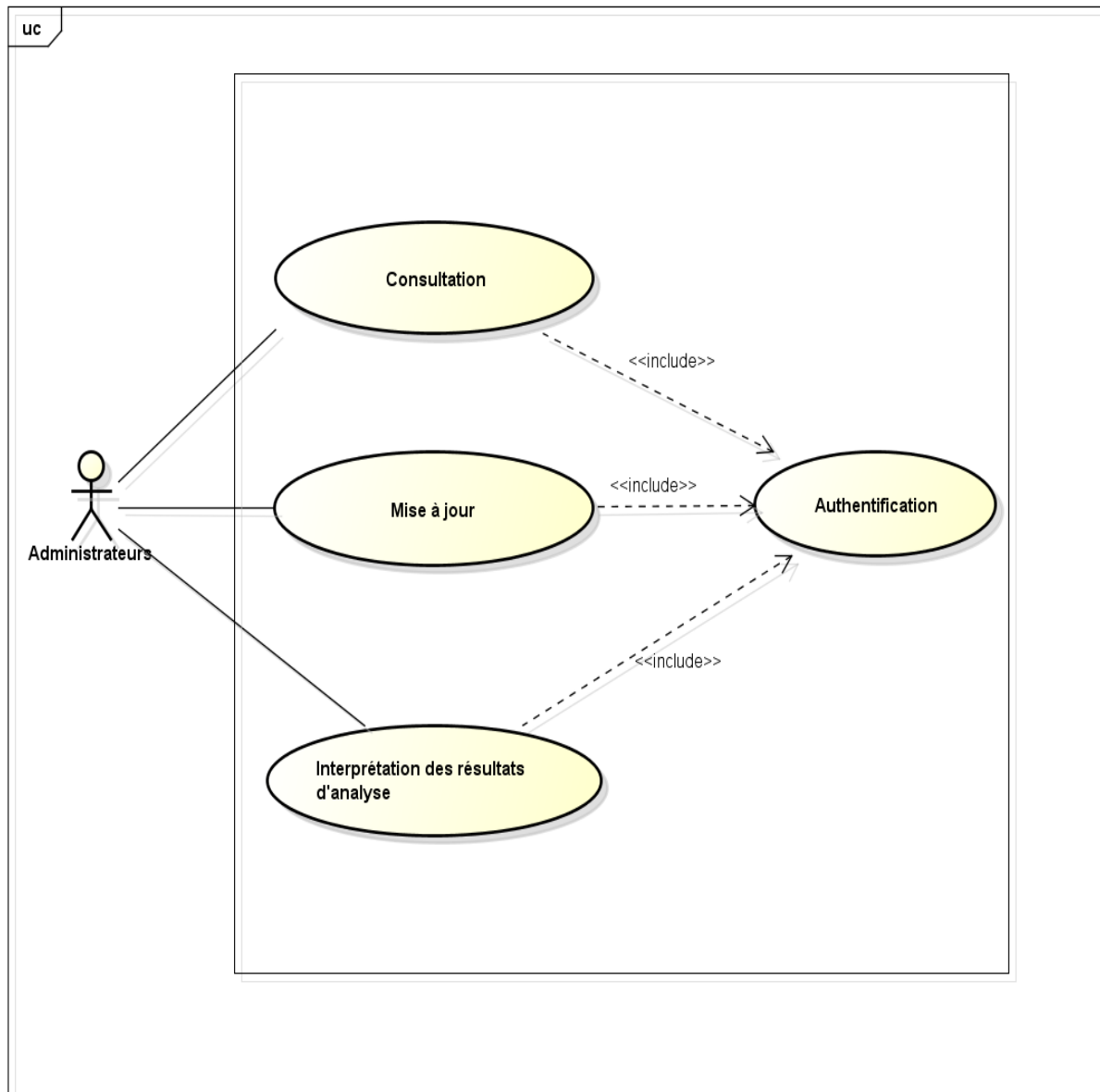


FIGURE 2.2: Diagramme des cas d'utilisation(Application desktop)

### 2.2.5 Diagrammes de séquences :

### 2.2.6 Diagramme de séquence "Authentification" :

- **Nom du cas** : Authentification.
- **Acteurs** : Administrateur.
- **But du cas** : L'administrateur s'identifie en entrant un nom et mot de passe pour accéder au système.
- **Scénario de l'authentification** :
  - L'administrateur veut l'accès au système.
  - Le système demande le nom d'utilisateur et le mot de passe.
  - L'administrateur saisit son nom et son mot de passe et valide.
  - Le système vérifie l'existence de ces informations dans la base de données.
  - Si elles existent et elles sont correctes alors l'accès est autorisé.
  - Si elles sont incorrectes, un message d'erreur s'affiche.

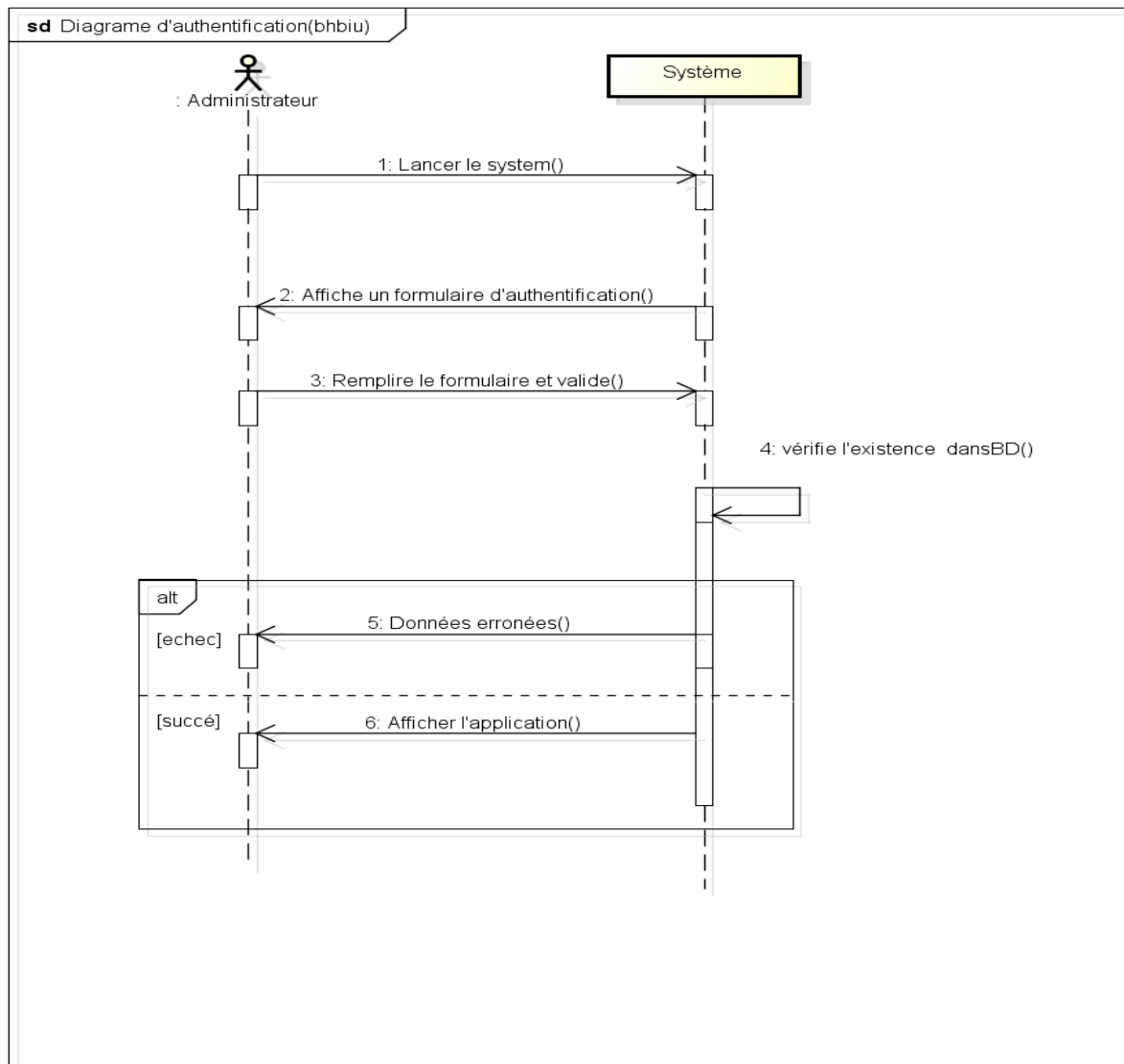


FIGURE 2.3: Diagramme de séquence du cas "authentification"

### 2.2.7 Diagramme de séquence "Évaluation de qualité d'un logiciel" :

- **Nom du cas** :Évaluation de qualité d'un logiciel.
- **Acteurs** : Évaluateur.
- **But du cas** : Évaluateur évaluer la qualité d'un logiciel.
- **Scénario d'évaluation** :
  - Le client consulte le site web et ouvrier la page d'évaluation.
  - Le site web affiche le formulaire d'inscription.

- Evaluator remplis le formulaire d'inscription et valide.
- Le site web affiche le questionnaire.
- L'évaluateur répond aux ces questions et valide.
- Le system stocke les réponses dans la base de données

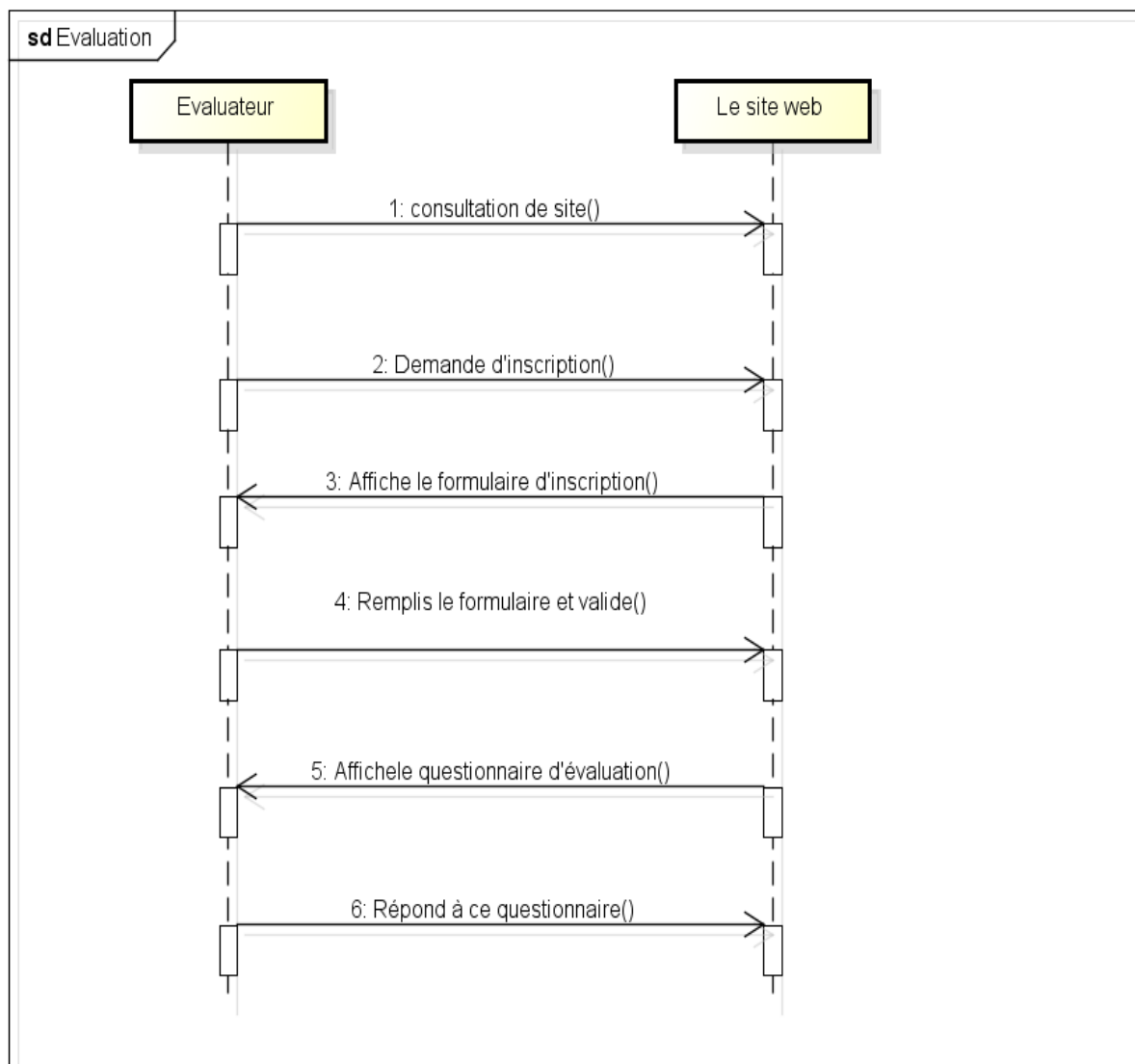


FIGURE 2.4: Diagramme de séquence du cas "Evaluation de qualité d'un logiciel"

### 2.2.8 Diagramme de séquence "Analyse de qualité d'un logiciel" :

- **Nom du cas** : Analyse de qualité d'un logiciel.
- **Acteurs** : Administrateur(Auditeur).
- **But du cas** :Interpréter et Analyser les résultat d'analyse de la qualité logiciel.
  
- **Scénarios de l'analyse** :
  - L'administrateur doit s'authentifier.
  - L'administrateur demande l'opération d'analyse.
  - L'application affiche la fenêtre d'analyse..
  - L'administrateur choisit les paramètres d'analyse et valide.
  - L'application faire et affiche les résultats d'analyse.
  - L'administrateur interprète les résultats

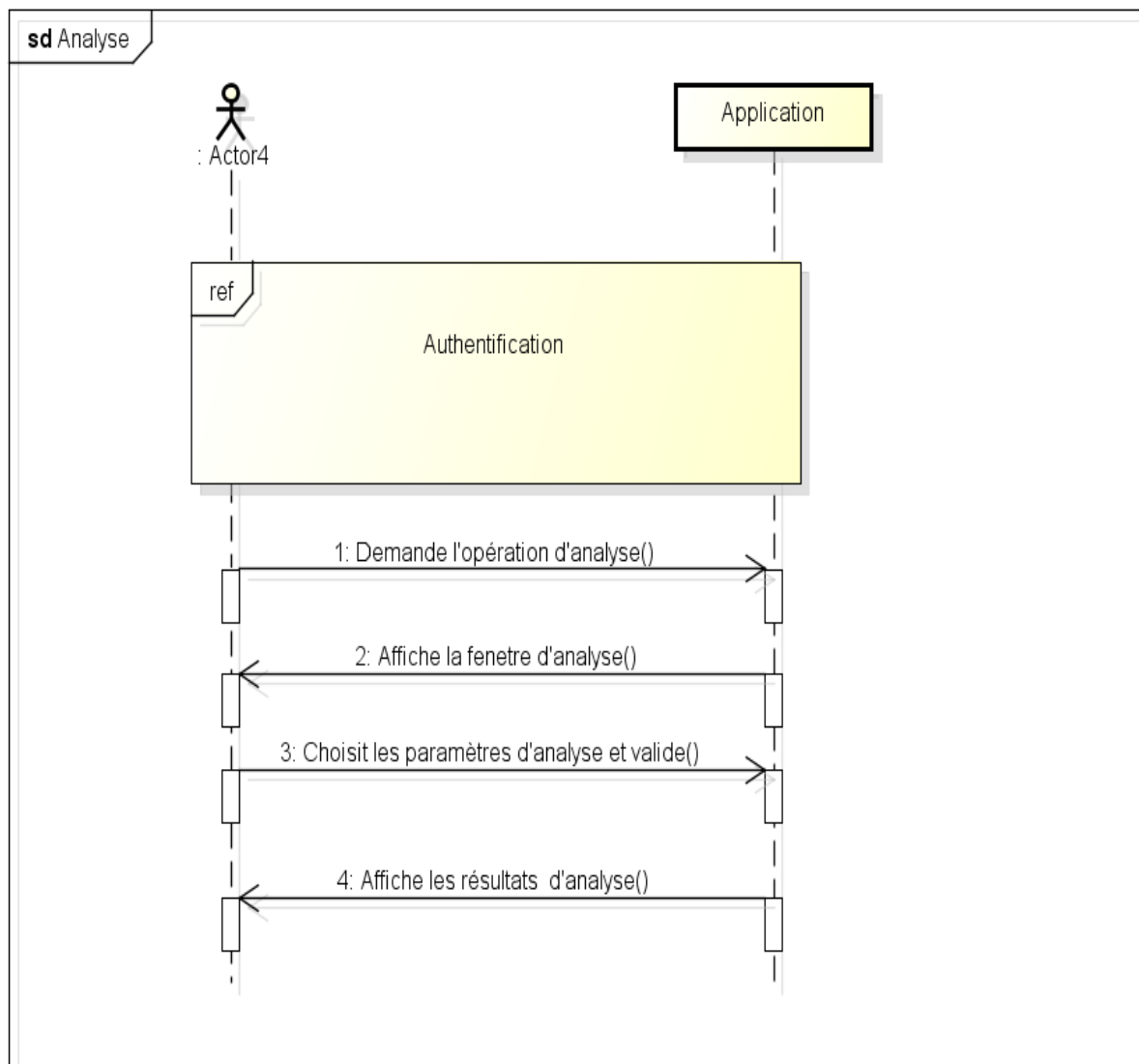


FIGURE 2.5: Diagramme de séquence du cas "Analyse de qualité d'un logiciel"

### 2.2.9 Diagramme de séquence "Mise à jour" :

- **Nom du cas** : Mise à jour d'outil.
- **Acteurs** : Administrateur.
- **But du cas** : Permet d'effectuer des mise a jour (ajout, modification, suppression) l'application.

— Scénarios de mise à jour :

- L’administrateur doit s’authentifier d’abord.
- L’administrateur demande l’opération mise à jour.
- L’application affiche la fenêtre de mise à jour.
- L’administrateur choisit les paramètres de mise à jour et valide.

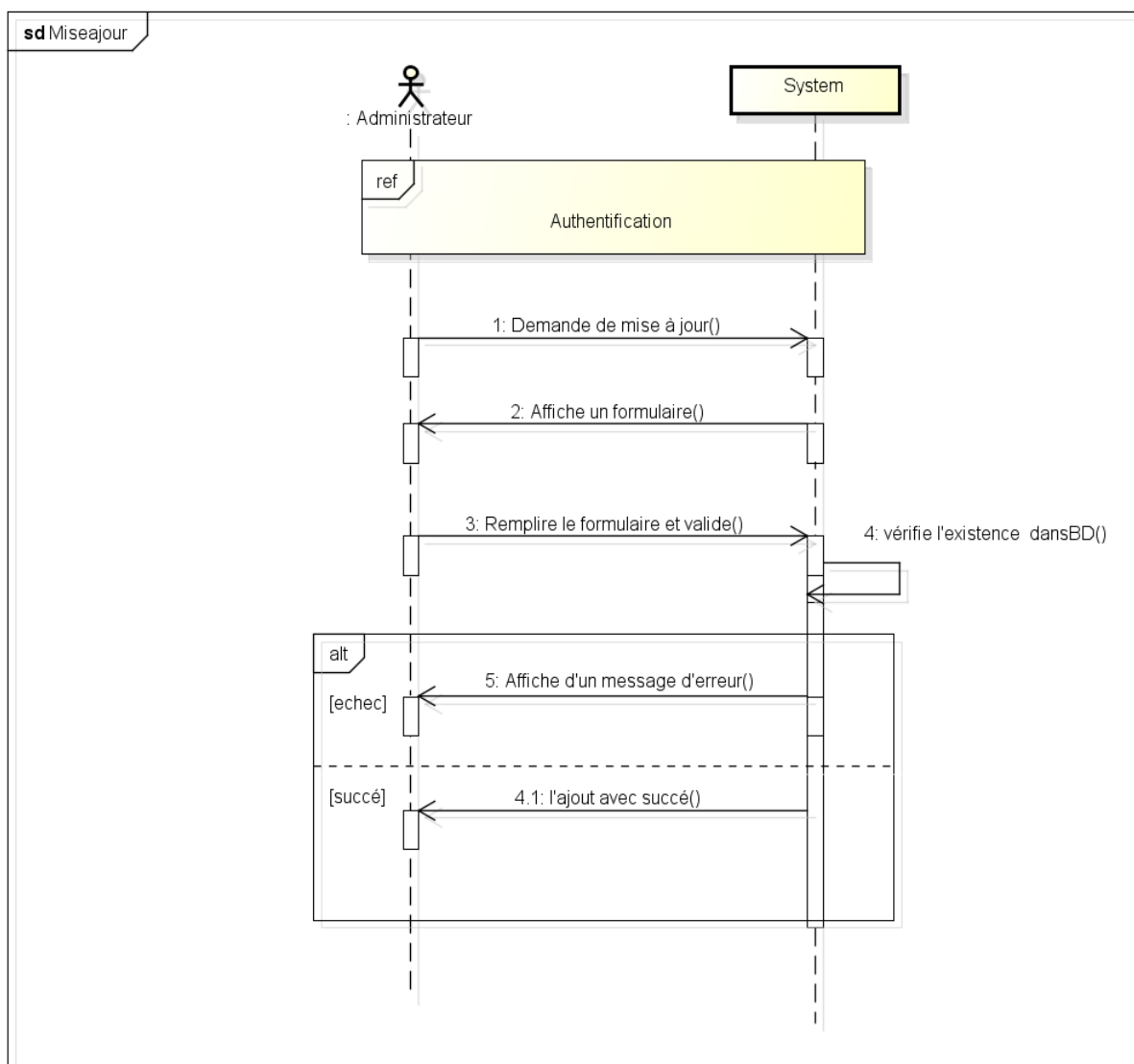


FIGURE 2.6: Diagramme de séquence du cas "Mise à jour d'outil"

2.2.10 Diagramme de classes

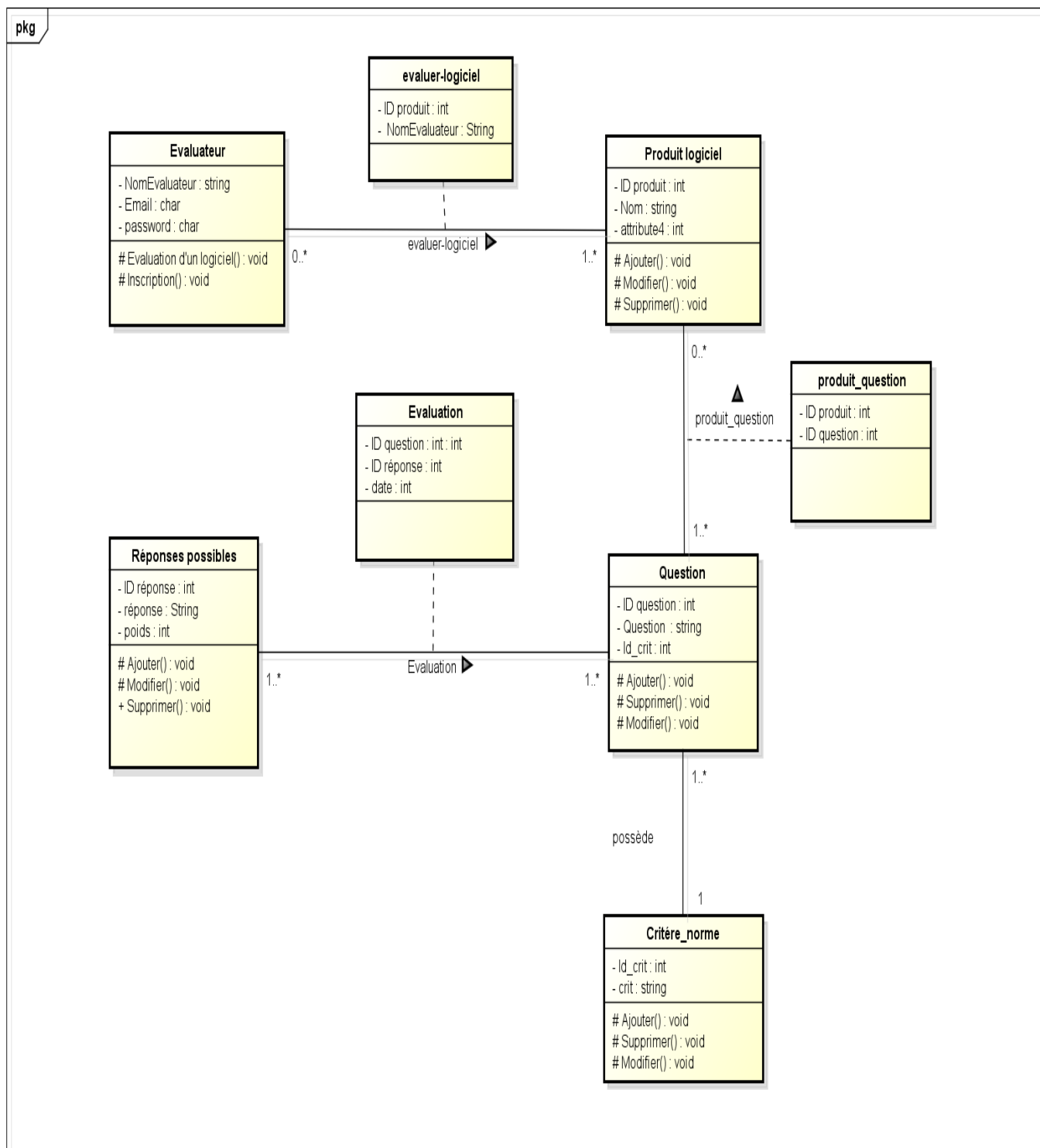


FIGURE 2.7: Diagramme de classes

## 2.3 Dictionnaire des données

Le dictionnaire de données contient toutes les informations élémentaires que l'on veut mémoriser dans la base de données.

### Table des logiciels

Code utilisé	Type	Taille	Contrainte d'intégrité	Description
id_logiciel	int	-	Clé primaire	Identifiant de logiciel
Nom	valeur	-	Valeur non nulle	Nom de logiciel

TABLE 2.1: Table des logiciels

### Table de critère-norme

Code utilisé	Type	Taille	Contrainte d'intégrité	Description
id_crit	int	-	Clé primaire	Identifiant de critère
critères	valeur	-	Valeur non nulle	Critères selon la norme

TABLE 2.2: Table de critère-norme

**Table des questionnes**

Code utilisé	Type	Taille	Contrainte d'intégrité	Description
id_question	int	-	Clé primaire	Identifiant de question
question	valeur	-	Valeur non nulle	question d'évaluation
id_crit	int	-	cléétrangère	Identifiant de critère

TABLE 2.3: Table des questionnes

**Table des réponses possibles**

Code utilisé	Type	Taille	Contrainte d'intégrité	Description
id_réponse	int	-	Clé primaire	Identifiant de Metrique
Réponse	valeur	-	Valeur non nulle	Metrique d'un question
Poids	int	-	Valeur non nulle	poids d'un métrique

TABLE 2.4: Table des réponses possibles

**Table des evaluations**

Code utilisé	Type	Taille	Contrainte d'intégrité	Description
id_répo_id_quest	int	-	Clé primaire	id d'évaluation
date	date	-	Valeur non nulle	date d'évaluation

TABLE 2.5: Table des evaluations

## 2.4 Méthode d'analyse de la qualité logiciel GQM

Dans cette étude analytique nous considérons la méthode GQM comme une démarche d'analyse (Goal-Question-Metrics) qui est l'une des approches les plus utilisées pour l'analyse de la qualité logiciel introduite par Basili et al[17]. cette approche se composé de trois étapes :

- Énumérez les objectifs principaux et les sous objectifs du projet de d'évaluation de la qualité qui sont les critères de la norme ISO/IEC 25010.
- Dérivez de chaque objectif, les questions dont les réponses permettent de déterminer si le but est atteint.
- Décidez de ce qui doit être mesuré afin de pouvoir répondre aux questions et associé à chaque réponse possible un poids qui devient un paramètre de calcul dans l'opération d'analyse.

**Baromètre d'analyse :** Pour faire le calcul d'analyse et l'extraction des résultats, nous avons défini des baromètres d'analyse selon le type et le contexte de question comme le table 2.6 l'indique. Nous avons associé un poids pour chaque réponse de question en fonction de leur priorité. Ensuite, le taux moyen de chaque critère est calculé en fonction des réponses à ses questions qu'il possède, peut maintenant connaître le niveau de maturité de la qualité de chaque logiciel en fonction de l'évaluation de tous les critères de la norme ISO/IEC 25010.

Excellent	Bon	Moyenne	Acceptable	Mauvais
10	6	3	2	0

TABLE 2.6: Table de baromètre d'analyse

## 2.5 Conception d'un questionnaire

Nous avons préparé un questionnaire de satisfaction client sur les produits logiciels, nous posons des questions selon le modèle de qualité de l'ISO/IEC 25010.

### Qu'est-ce qu'une enquête par questionnaire ?

Une enquête par questionnaire est une collecte organisée et méthodique d'informations motivée par la nécessité d'étudier les caractéristiques d'un produit, d'un service, etc, à partir de questions et réponses pour mettre en œuvre une base de données analytique ce qui une fois analysé permettra une meilleure compréhension du thème en cours d'analyse.

### Quelles sont les étapes de l'enquête ? [18]

Une enquête est un processus beaucoup plus complexe que de poser simplement des questions et de compiler des réponses. Une enquête consiste en plusieurs étapes reliées entre elles par l'application de méthodes et de procédures spécifiques pour s'assurer que les résultats fournissent des informations précises, notamment :

- Définir le projet d'évaluation
- Fixer les buts ou objectifs de l'évaluation
- Trouver les sources et techniques de collecte de données
- La sélection de l'échantillon.
- Veiller à sensibiliser les évaluateurs et s'assurer de leur participation
- La conception du questionnaire.
- Recenser une méthode d'analyse.

Nous avons donc essayé le maximum de respecter les critères de qualité d'un questionnaire qui sont :[19]

- Clarté : Les questions doivent être formulées dans un vocabulaire simple compréhensible par les répondants.
- Neutralité : Les informations à collecter via le questionnaire doivent être objectives et impartiales afin de s'assurer que les réponses sont authentiques et ne seront pas influencées.
- Adéquation : Ce critère assure l'ajustement des questions par rapport aux caractéristiques des personnes interrogées.
- Structure : Ce critère inclut Trois éléments importants sont : la longueur du questionnaire, l'ordre et l'orientation des questions.
- Longueur il faut veiller à ce que les questionnaires soient les plus courts possible.
- Ordre l'ordre des questions devrait être logique et systématique en fonction de la nature des questions et de leurs difficultés.
- Orientation : Un bon questionnaire doit être simple avec une présentation claire et attrayante. Avoir des questions simples, courtes, sans ambiguïté.

La satisfaction de ces critères limite le nombre de refus de réponse, par conséquent nous pouvons donc assurer que l'interaction des répondants aux notre questionnaire est très objective et précise.

## **2.6 Le développement de l'outil :**

### **2.6.1 La création de site web**

Dans cette phase, nous essayons de créer un site web dynamique Contient un nombre des pages qui informe les visiteurs sur notre projet d'évaluation de qualité logiciel, Nous avons intégré le questionnaire qui nous avons préparé dans ce site.

### **2.6.2 Le développement de l'application**

Dans cette étape de développement , nous essayons de créer une application du bureau qui fait l'analyse et le traitement des données collectées via le site web a partir les réponses des évaluateurs selon la méthode d'analyse qui on déjà défini, les résultats de cette analyse seront présentées sous formes des schémas analytiques qui facilite l'interprétation de ces résultats d'appris les auditeurs et les décideurs de l'entreprise, dans le prochaine chapitre nous allons présenter l'interface de cette outil et leur mode d'utilisation.

## 2.7 Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons présenté le processus de développement de notre outil qui est un système d'évaluation de la qualité logicielle. Nous avons abordé notre problème en nous appuyant sur l'approche d'UML pour la conception des composants du système, nous avons utilisé plusieurs outils et langages de programmation que nous avons déjà mentionnés. Dans le prochain chapitre, nous présenterons l'outil que nous avons développé d'une manière adéquate à la conception proposée dans ce chapitre.

# Chapitre 3

## Présentation de l'outil

### 3.1 Introduction

Dans ce chapitre, nous allons présenter les différentes interfaces d'outils et leur mode d'utilisation nous commençons par le site web et en terminons par l'application du bureau.

#### 3.1.1 Page Accueil

Cette page informe les visiteurs sur le projet d'évaluation de la qualité logicielle, elle permet aussi l'accès aux différentes pages de fonctionnements.



FIGURE 3.1: Page Accueil

### 3.1.2 Page d'authentification d'un évaluateur

l'évaluateur doit s'authentifier pour accéder a son espace d'évaluation. cette identification obligatoire vise à la confidentialité et la sécurité des informations manipulées par l'application. Une fois l'évaluateur remplis le formulaire d'authentification et valide il dirigera vers la page d'évaluation. si il n'a pas encore un compte sur le site il peut s'inscrire via le formulaire d'inscription

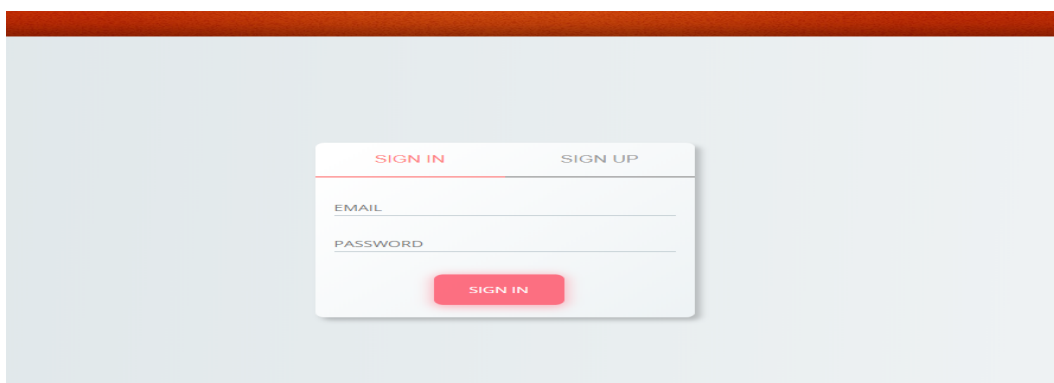


FIGURE 3.2: Page d'authentification d'un évaluateur

### 3.1.3 Page d'évaluation

Cette page permet de commencer l'évaluation de la qualité du logiciel en répondant au questionnaire qu'il contient, après que l'authentification de l'évaluateur puisse sélectionner le logiciel qu'il veut analyser, lire les questions et sélectionner les réponses. L'identifiant de la question et le poids de la réponse sélectionnée seront automatiquement sauvegardés dans la table d'évaluation de la base de données.



FIGURE 3.3: Page d'évaluation

## 3.2 Présentation de l'application de bureau

### 3.2.1 La fenêtre d'authentification

L'administrateur doit s'authentifier pour accéder à la gestion de l'application. Cette identification est obligatoire, vise à la confidentialité et la sécurité des informations manipulées par l'application.



FIGURE 3.4: Page authentification

### 3.2.2 Page gestion

Cette page est l'accueil de l'application, elle permet à l'administrateur d'accéder à la page de consultation des résultats ou à la page des mises à jour pour effectuer des modifications sur la méthode d'analyse.

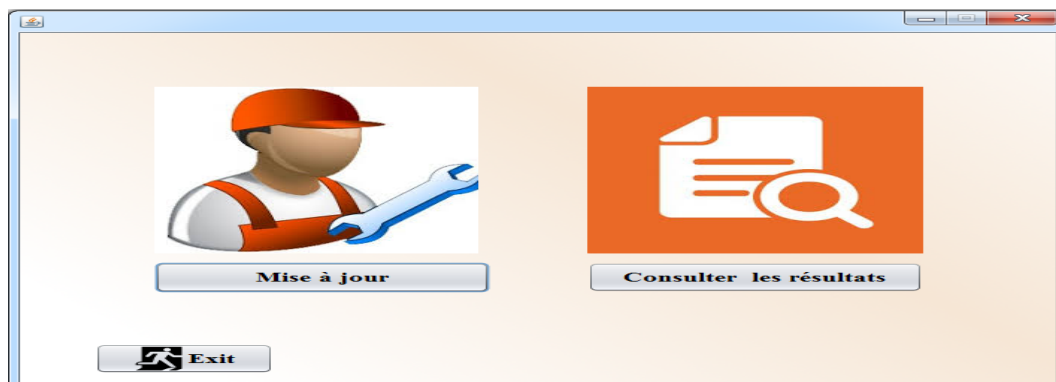


FIGURE 3.5: Page gestion

### 3.2.3 Page produit logiciel

Cette page permet à l'administrateur de modifier la liste des produits logiciels à évaluer. Toute modification apparaîtra directement sur le site web. Il peut faire les opérations d'insertion, modification, suppression et la recherche.

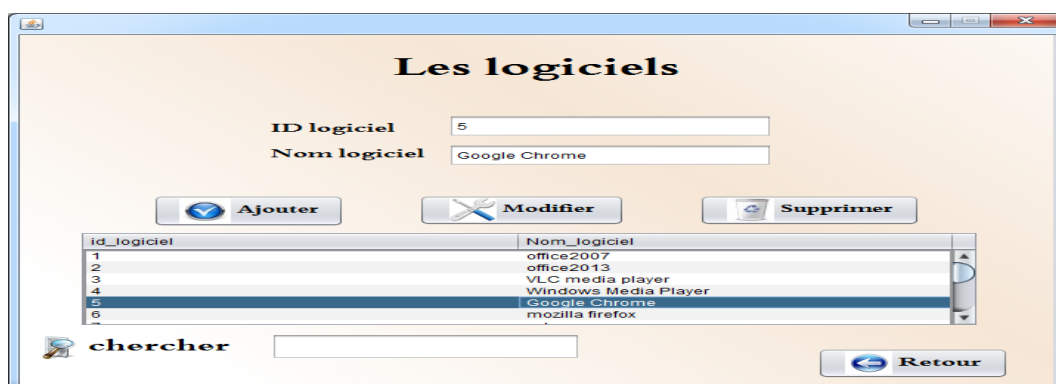


FIGURE 3.6: Page produit logiciel

### 3.2.4 Page questions

Cette fenêtre permet à l'administrateur de modifier la liste des questions, tout changement apparaîtra directement sur le site web et la liste des questions changera. Il peut effectuer les opérations d'insertion, modification, suppression et la recherche d'une question.

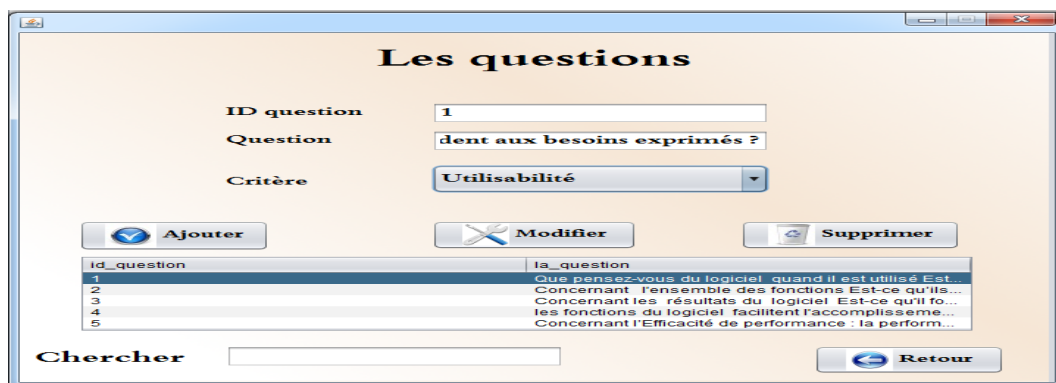


FIGURE 3.7: Page questions

### 3.2.5 Page Métriques

La page des métriques au bien les réponses possibles permet à l'administrateur de modifier la liste des Métrique et le poids de chaque métrique, toute modification apparaîtra directement sur le site web.

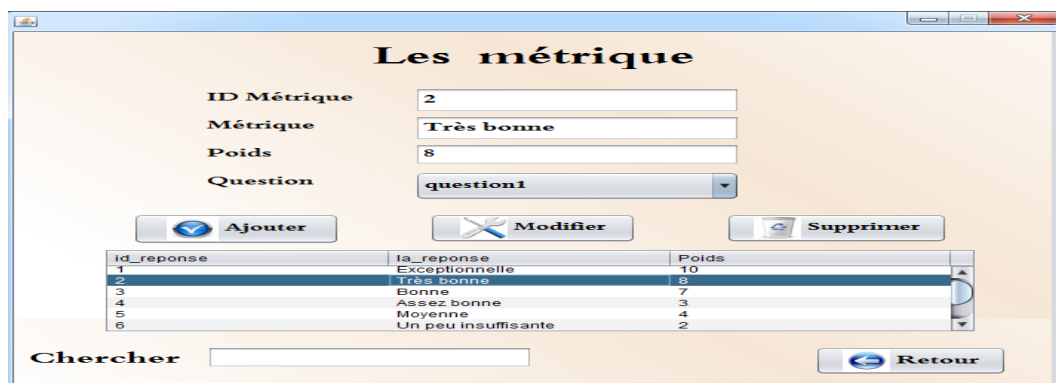


FIGURE 3.8: Page Métriques

### 3.2.6 Page Analyse

Cette page permet a l'administrateur de paramétrer l'évaluation il peut sélectionner le logiciel d'analyser et date début et date fin de l'évaluation pour déterminer un intervalle d'analyse. .



FIGURE 3.9: Page Analyse

Les réponses des évaluateurs sur le questionnaire du site web les réponses seront stockées dans la base de données commune entre le site web et l'application du bureau et seront affichés comme la figure 3.10 indique sous forme d'un cercle analytique qui détermine le niveau de maturité de chaque critère de la norme ISO/IEC25010.

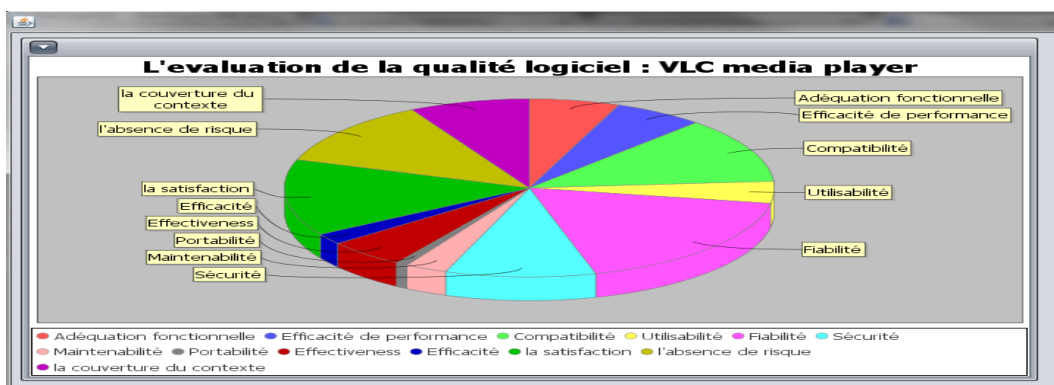


FIGURE 3.10: résultat d'une évaluation

### 3.2.7 Page résultat détaillé

Cette page permet a l'administrateur d'interpréter les résultats d'évaluation d'une manière plus détaillé. Il peut savoir le résultat d'évaluation de chaque critère de la norme ISO/IEC 25010 par rapport à ces sous critères de n'importe quelle évaluation comme la figure 3.12. indique. L'administrateur peut aussi faire des statistique sur le niveau de maturité de qualité de plusieurs logiciel comme la figure 3.13 l'indique.

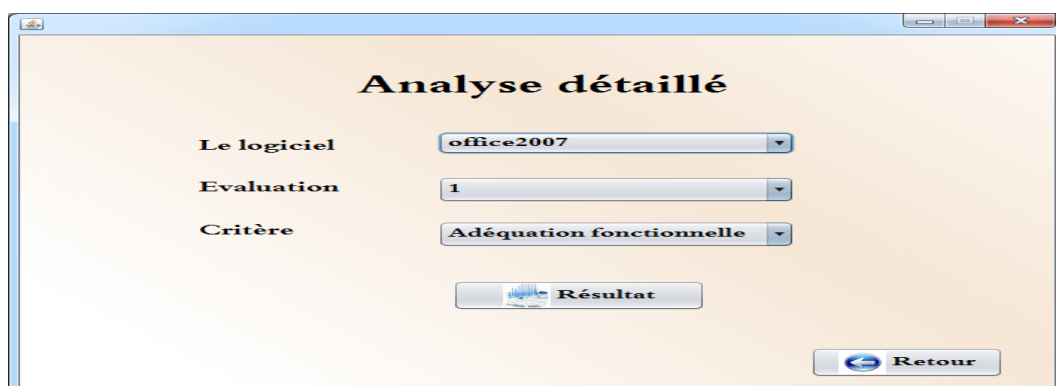


FIGURE 3.11: Page résultat détaillé

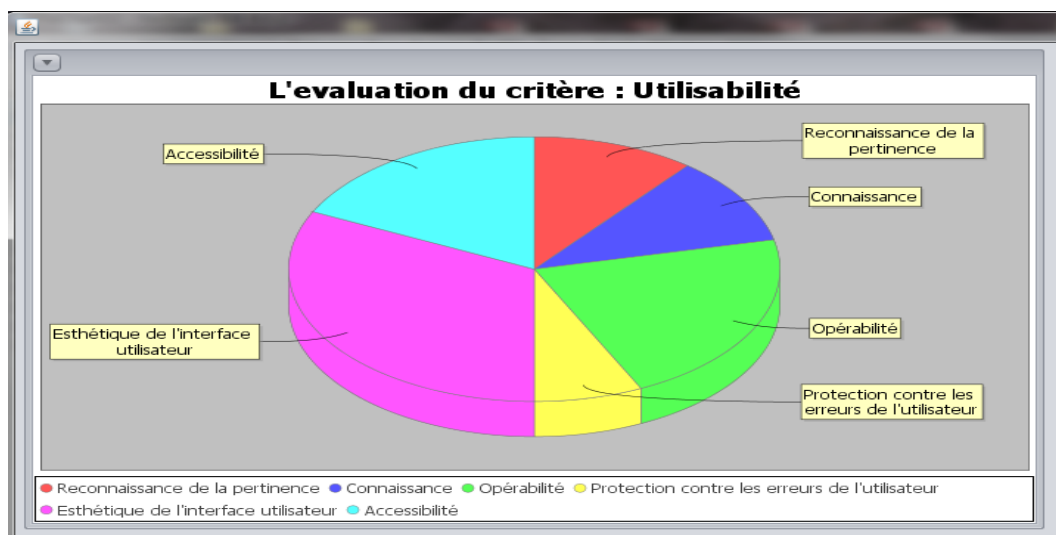


FIGURE 3.12: Page résultat détaillé

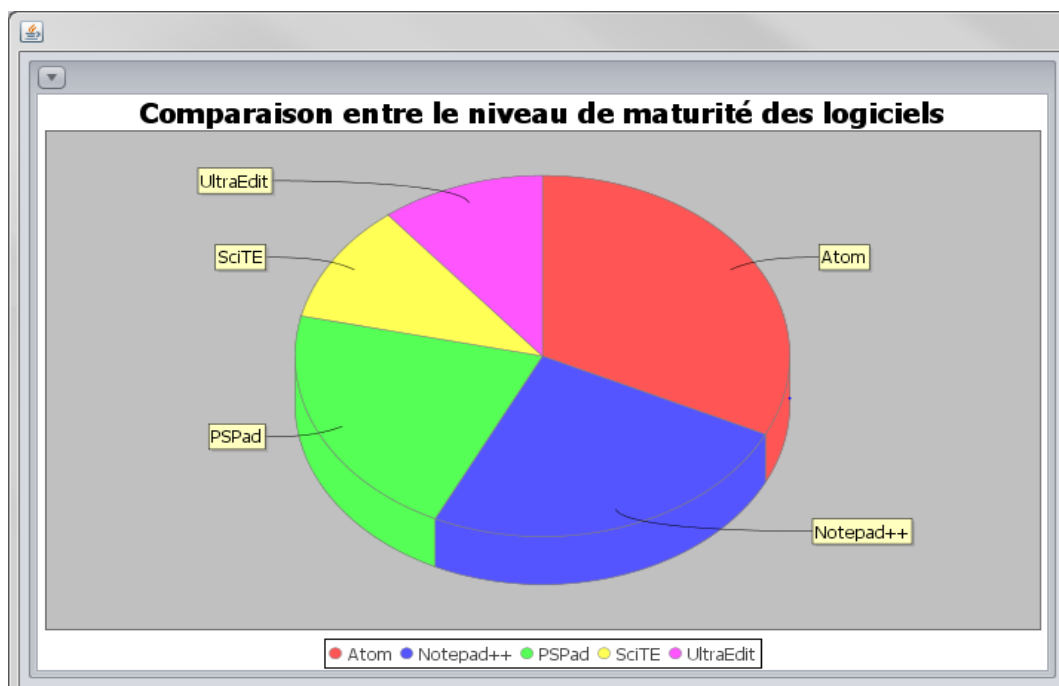


FIGURE 3.13: Page statistique

# Conclusion générale

L'objectif visé dans ce projet de fin d'études est la réalisation d'un outil d'auto-évaluation de la qualité logicielle.

Pour atteindre cet objectif, on a abordé notre problème en s'appuyant sur la démarche de UML, en ce qui concerne la réalisation, on a utilisé plusieurs outils et langages, on citera le langage HTML, PHP, Java Script, CSS, Bootstrap pour l'interface. wampserver comme serveur Web, JAVA comme un langage de programmation pour réaliser l'application du bureau.

Les principaux objectifs de ce projet est d'offrir un outil d'auto évaluation fiable ,précis et gratuit pour l'évaluation de la qualité logicielle afin de déterminer la maturité de la qualité de chaque logiciel et de connaître leurs faiblesses pour les corriger et les évoluer

De plus , l'administrateur peut apporter des modifications et des ajouts à l'application en modifiant tous les éléments de l'évaluation. Nous voulons faire des améliorations de l'application au futur .

Enfin, la réalisation de ce projet nous a permit de enrichir notre connaissance de conception et programmation.

# Bibliographie

- [1] REVUE FRANÇAISE Les normes.pdf
- [2] [journals.openedition.org/pyramides/480](http://journals.openedition.org/pyramides/480). Consulter le 07/01/2018
- [3] [www.cairn.info/revue-des-sciences-de-gestion-2009-3-page-43.htm](http://www.cairn.info/revue-des-sciences-de-gestion-2009-3-page-43.htm). Consulter le 08/01/2018
- [4] <https://www.afnor.org/la-qualite>. Consulter le 11/01/2018
- [5] <https://www.iso.org/fr/standard>. Consulter le 07/02/2018
- [6] <http://www.iec.ch>. Consulter le 07/02/2018
- [7] <https://www.iso.org/fr/standard>. Consulter le 16/02/2018
- [8] <https://www.iso.org/fr/standard>. Consulter le 20/02/2018
- [9] <http://www.disciplinedagiledelivery.com> 26/02/2018
- [10] [www.iso.org/fr/standard/24906.html](http://www.iso.org/fr/standard/24906.html). Consulter le 15/06/2018
- [11] <https://fr.wikipedia.org/wiki/ISO9001>. Consulter le 15/06/2018
- [12] [www.dotnetdojo.com/ameliorer-qualite-logiciel](http://www.dotnetdojo.com/ameliorer-qualite-logiciel) le 15/03/2018
- [13] [www.iso.org/fr/standard/62526.html](http://www.iso.org/fr/standard/62526.html) Consulter le 17/06/2018
- [14] ENST Bretagne, Modélisation avec UML.
- [15] ENST Bretagne, Modélisation avec UML.
- [16] ENST Bretagne, Modélisation avec UML.

- [17] Basili and all GQM :Goal Question Metrics 1994.ed.<https://www.disciplinedagiledelivery.com>
- [18] Béatrice Michel, « Le corpus d'enquêtes de publics de la bibliothèque numérique de l'enssib », p. 43.<https://books.openedition.org> Consulter le 27/05/2018.
- [19] METHODOLOGIE : DE LA CONCEPTION DU QUESTIONNAIRE A L'INTERPRETATION DES RESULTATS. L.SAGLIETTO.<http://unice.fr/formation-de-la-conception-du-questionnaire> Consulter le 27/05/2018