**Plan d’assurance qualité**

**Objet du document :**

Ce plan d'assurance qualité (PAQ) sert à décrire l'ensemble des dispositions spécifiques prises pour assurer la qualité du produit fourni dans le cadre du projet ainsi que la qualité du processus de développement.

**Historique des modifications et validation du document :**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Version** | **Date** | **Parties modifiées** | **Nature du changement** | **Statut** |
| V0  V1  V2 | 10/11/2024  30/11/2024  21/12/2024 | Organisation de projets  La forme et le fond | Création  Modification  Finaliser | Non Validé  Validé  Validé |

**Diffusion du document :**

|  |  |
| --- | --- |
| **Entités** | **Noms** |
| Comité de projet  Examinateur EMSI | BOUROUAY Abdelhamid  ELBOUZIDI Hamza  MOUTASSIM Bilal  BOUSSAN Nizar  AZILAL AMINE  ESSABBAR Idriss |

# Présentation du projet

## Description du projet

Dans le cadre de la formation d'ingénieur, l'École Marocaine des Sciences de l’Ingénieur (EMSI) a demandé le développement d'un système de localisation en temps réel des ambulances et d'optimisation des itinéraires pour le transport des patients. Ce système vise à coordonner les déplacements des ambulances en temps réel, à ajuster leurs itinéraires en fonction des conditions de trafic, des urgences médicales, et de la disponibilité des hôpitaux, afin de réduire les temps de réponse et d'améliorer la gestion des ressources médicales. Les attentes et contraintes liées à la mise en œuvre de cette plateforme sont définies dans le cahier des charges fourni par les parties prenantes.

## Objectif du projet

L'objectif de ce projet est de développer une plateforme répondant aux exigences définies dans le cahier des charges, en suivant les règles de développement décrites dans ce Plan d'Assurance Qualité (PAQ). Ces règles visent également à respecter les spécifications fonctionnelles et techniques convenues avec le client, garantissant ainsi la fiabilité et l'efficacité du système.

## Intitulé du projet

Afin d'identifier de façon unique le projet, celui-ci a été intitulé "Projet de Localisation et Optimisation Ambulance".

# Objet et caractéristique du Plan d'Assurance Qualité

## Objectif du plan d’assurance qualité

Le plan d'assurance qualité (PAQ) décrit les mesures et dispositions prises par l'équipe projet pour assurer la qualité de la plateforme de localisation et d'optimisation en temps réel. Il couvre les aspects de conception, développement, et maintenance pour garantir la conformité aux standards de qualité définis avec la maîtrise d'ouvrage.

Ce PAQ définit les méthodes, l'organisation et les activités spécifiques au projet de localisation des ambulances, permettant ainsi d'atteindre les objectifs suivants :

L'utilisation de ce PAQ doit permettre d'atteindre les objectifs suivants :

* Cohérence et homogénéité : Constituer une référence commune pour tous les membres de l'équipe projet afin de garantir la cohérence dans les méthodes de travail.
* Qualité du produit : Assurer la qualité des fonctionnalités et des prestations en se basant sur des critères de fiabilité, de précision de la localisation, et de rapidité de réponse de l'algorithme d'optimisation.
* Procédures et méthodologie : Définir les procédures, les outils, les normes à respecter, et les contrôles à effectuer pour chaque phase de développement du produit.

## Domaine d'application du Plan d’Assurance Qualité

Les dispositions de ce PAQ couvrent l'ensemble des processus de développement, allant de l'analyse initiale et du cahier des charges à la diffusion et à l’utilisation de l'application par les utilisateurs finaux. Le PAQ englobe également la documentation technique et utilisateur, assurant ainsi une traçabilité complète des actions et des résultats.

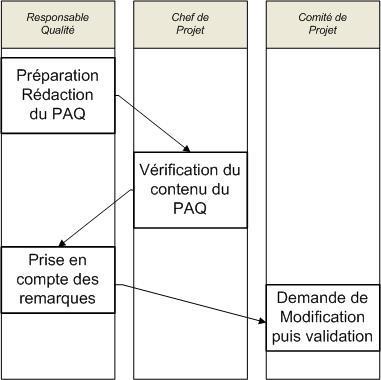
## Maîtrise du plan d’assurance qualité

* + 1. ***Définition et rédaction.***

L'établissement, les mises à jour du plan, et le suivi de son application sont sous la responsabilité du responsable qualité du projet. La coordination des actions nécessaires pour une bonne exécution du plan relève de la responsabilité du chef de projet. Tous les membres participant à la mise en œuvre de ce projet doivent se conformer au PAQ. Les acteurs du projet sont répertoriés dans le paragraphe 5.1.1, et leurs rôles et responsabilités sont décrits dans le paragraphe 5.2.1 ci-après.

* + 1. ***Validation***

Pour le Plan d’Assurance Qualité, la procédure de validation appliquée est la suivante :



* + 1. ***Procédure d’évolution***

Les mises à jour du plan doivent être justifiées par une amélioration des conditions de déroulement du projet ou de la qualité des livrables. Le responsable qualité est chargé de ces mises à jour. Après validation par le chef de projet, le PAQ mis à jour est diffusé auprès de toute l’équipe.

* + 1. ***Procédure de dérogation***

Les membres de l'équipe projet sont tenus de se conformer aux dispositions décrites dans le plan d'assurance qualité. Si une disposition ne peut être respectée, une demande de dérogation doit être faite auprès du chef de projet.

## Traitement de non-conformité

Lorsqu'une anomalie (applicative) ou incident (non-applicatif) est constatée, en particulier grâce aux actions qualité sur le projet, la procédure appliquée par le chef de projet est la suivante:

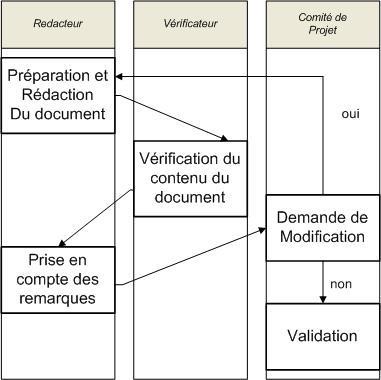
* Identification de la cause de la non-conformité.
* Évaluation de la portée et des conséquences de cette anomalie.
* Engagement d'actions correctives possibles :
  + Exiger une stricte application du PAQ, et rappeler aux responsables l'importance du PAQ.
  + Ajuster le PAQ pour l’adapter aux besoins détectés.
  + Accorder une dérogation validée par le Comité de pilotage et enregistrée en tant qu'action qualité.
  + Remonter le problème au Comité de projet pour une évaluation approfondie.

Toute autre démarche aboutissant à une violation des règles méthodologiques, entraîne le rejet, par le contrôle qualité, des productions concernées.

# Documents applicables et documents de référence

## Processus de rédaction et de validation des documents

Le processus de validation de documents se schématise de la manière suivante :



## Gestion de la Documentation

Le processus interne d’assurance qualité traite de la maîtrise et du cycle de vie des documents, depuis leur création jusqu'à leur destruction.

**États des documents :**

Tous les documents sont de type évolutif et possèdent les états suivants :

* Provisoire
* À valider
* Référence
* Périmé

Cet état se trouve en entête du document.

**Identification des documents :**

Chaque document possède un identifiant unique et est enregistré dans un index chronologique ou dans un dictionnaire

**Structuration d’un document :**

Chaque document contient des informations obligatoires. (Rédacteur, état, version,…)

**Validation d’un document :**

Chaque document doit être validé.

**Péremption d’un document :**

Un document périmé ne doit pas pouvoir être utilisé par inadvertance. Seule la version courante sera disponible.

**Archivage des documents :**

Les documents susceptibles d’être consultés ultérieurement doivent être archivés.

## Documents applicables

Les procédures de type applicables sont des documents dont l'application est imposée et vérifiable. Les documents applicables du projet iTicket sont donc :

* Le Plan d’Assurance Qualité
* Le dossier de spécifications fonctionnelles et techniques

## Documents de référence

Les documents de référence sont des documents permettant d'effectuer le développement mais qui ne sont pas imposés.

Les documents de référence du projet sont donc :

* la JavaDoc : [**https://jakarta.ee/specifications/platform/9/apidocs/**](https://jakarta.ee/specifications/platform/9/apidocs/)
* Intellij IDE : [**https://www.jetbrains.com/help/idea/getting-started.html**](https://www.jetbrains.com/help/idea/getting-started.html)
* SpringBoot : [**https://docs.spring.io/springboot/docs/current/reference/htmlsingle/**](https://docs.spring.io/springboot/docs/current/reference/htmlsingle/)
* Angular : [**https://angular.io/docs**](https://angular.io/docs)

# Système qualité mis en œuvre pour le projet

## Objectifs et engagements qualité du projet

L'objectif principal de l'assurance qualité dans ce projet est de fournir une solution fiable et performante pour la localisation en temps réel et l'optimisation des itinéraires des ambulances. Les engagements qualité couvrent les aspects suivants :

* Fiabilité : Assurer une précision élevée des localisations GPS et une robustesse du système pour réduire les risques d'erreur.
* Efficacité : Optimiser les ressources pour une réponse rapide, même en conditions de trafic dense.
* Testabilité : Automatiser les tests pour vérifier les fonctionnalités critiques et s'assurer de la stabilité du système.

Ces objectifs sont détaillés dans les mesures de qualité ci-dessous, qui spécifient les paramètres, les engagements, les propriétés et les métriques à respecter.

## Mesures de la qualité (propriété et métrique)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Paramètres** | **Engagements qualité** | **Propriétés** | **Métrique(s)** |
| **FIABILITE** | Garantir la fiabilité du système | Livrer chaque version du système avec un minimum d'anomalies | Aucune anomalie critique recensée dans les versions diffusées aux utilisateurs finaux |
| **EFFICACITE** | Assurer le fonctionnement optimisé des ressources | Optimiser les calculs pour permettre un recalcul d'itinéraires en temps réel | Temps de réponse inférieur à 2 secondes pour le recalcul des itinéraires |
| **TESTABILITE** | Garantir la vérification complète à chaque étape de développement | Automatiser les tests pour chaque module avec des rapports de résultats | Couverture de 100 % des tests pour les modules de localisation et d'optimisation |

# Organisation du projet

## Comité de projet

### Liste des acteurs

Dans le cadre de ce projet, le comité de projet est constitué de :

* BOUROUAY Abdelhamid
* ELBOUZIDI Hamza
* MOUTASSIM Bilal
* AZILAL Amine
* BOUSSAN Nizar

### Matrice de compétence

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Compétence ou domaine | Niveau requis | BOUROUAY  Abdelhamid | Hamza | Amine | Nizar | Bilal |
| Java | BC | BC | BC | BC | BC | EX |
| Conception UML | BC | BC | BC | EX | BC | TBC |
| Qualité | BC | PE | PE | PE | CT | PE |
| Communication | BC | BC | BC | TBC | CT | CT |
| Graphisme | TBC | PE | TBC | TBC | CT | CT |
| Ergonomie | TBC | TBC | BC | CT | CT | CT |

Légende : CT : Connaissance Théorique

PE : Première Expérience BC : Bonne Connaissance

TBC : Très Bonne Connaissance

EX : Expert

## Organisation des rôles et responsabilités

### Rôle et responsabilités

**Chef de projet :**

Le chef de projet doit veiller à la direction et à la coordination des ressources d’un projet de manière à atteindre les objectifs de celui-ci. Il a en charge la rédaction des documents de gestions de projet associés.

**Suppléant chef de projet :**

En cas d’absence du chef de projet, le suppléant devra prendre sa place

**Responsable qualité :**

Le responsable qualité doit établir et mettre à jour le plan d’assurance qualité. Il doit veiller également au suivi l’application du plan d’assurance qualité lors de toutes les étapes du projet.

**Responsable clientèle :**

Le responsable clientèle est le lien privilégié avec le client, il a en charge la rédaction de compte rendu lors de réunion avec le client ainsi que la rédaction du rapport de clientèle.

**Responsable développement projet :**

Le responsable de développement projet est responsable de la rédaction du rapport de programmation et des documents de spécification et de conception.

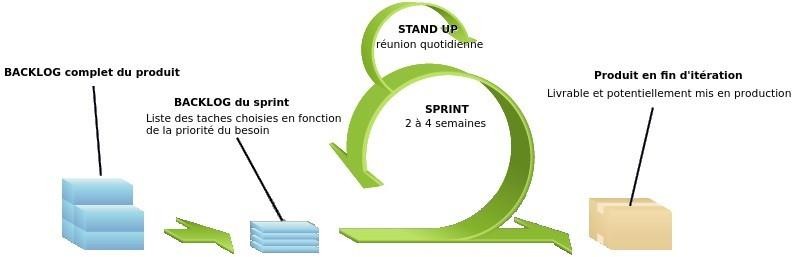
# Démarche de développement du projet

* 1. **Scrum**

Scrum est un schéma d’organisation de développement de produits complexes. Il est défini par ses créateurs comme un « cadre de travail holistique itératif qui se concentre sur les buts communs en livrant de manière productive et créative des produits de la plus grande valeur possible ». Le framework s'appuie sur le découpage d'un projet en boîtes de temps, nommées « sprints ». Les sprints peuvent durer entre quelques heures et un mois (avec une préférence pour deux semaines). Chaque sprint commence par une estimation suivie d'une planification opérationnelle. Le sprint se termine par une démonstration de ce qui a été achevé. Avant de démarrer un nouveau sprint, l'équipe réalise une rétrospective. Cette technique analyse le déroulement du sprint achevé, afin d'améliorer ses pratiques. Le flot de travail de l'équipe de développement est facilité par son auto-organisation, il n'y aura donc pas de gestionnaire de projet. La création de framework de développement logiciel hybride couplant Scrum et d'autres frameworks est commune puisque Scrum ne couvre pas le cycle de développement de produit. Par exemple, on pourra utiliser des pratiques issues de l'extreme programming, de la phase de construction structurée de la méthode RAD, ou un ensemble de pratiques de qualité du logiciel émergeant du vécu de l'équipe projet.

* 1. **Les trois piliers de Scrum**

La méthode scrum est fondée sur la conviction que le développement logiciel est une activité par nature non-déterministe et que l'ensemble des activités de réalisation d'un projet complexe ne peut être anticipé et planifié. C'est en cela que le scrum s'oppose aux démarches prédictives telles que le cycle en V. Pour répondre à cette imprédictibilité, la méthodologie scrum propose un modèle de contrôle de processus fondée sur l'empirisme, via l'adaptation continue aux conditions réelles de l'activité et une réaction rapide aux changements. L'analyse des conditions réelles d'activité lors des rétrospectives de fin de Sprint et le plan d'amélioration continue qui en découle sont réalisés à intervalle de temps régulier, donnant lieu à un cycle de développement incrémental (Sprint).



La méthode scrum a été conçue lors de projets de développement de logiciels. Elle peut aussi être utilisée par des équipes de maintenance. La méthode scrum peut théoriquement s’appliquer à n’importe quel contexte ou à un groupe de personnes qui travaillent ensemble pour atteindre un but commun. Un principe fort des méthodes Agiles est la participation active du client. Cela permet de choisir plus finement les fonctionnalités réalisées à chaque incrément. Avant le démarrage du sprint 1, les objectifs sont définis lors d'un sprint 0. La mêlée (scrum meeting) a lieu quotidiennement et des réunions spécifiques permettent de lever les obstacles bloquants. Le Sprint a une durée variable (idéalement deux semaines). Après chaque sprint, une démonstration suivie d’une rétrospective ont lieu. Le propriétaire du produit peut à tout moment compléter ou modifier la liste des fonctionnalités à produire pour les prochains sprints. Sans modifier le but du sprint en cours, celuici peut être affiné et faire l'objet d'une renégociation entre le propriétaire du produit et l'équipe de développement à la suite de nouvelles connaissances. Si le but du sprint devient obsolète, le propriétaire du produit a la capacité d'annuler un sprint en cours. Chaque sprint constitue donc un incrément, facilitant le pilotage du projet. La notion d'itération couvre l'adaptabilité au quotidien. Cette adaptabilité est limitée par le but immuable d'un sprint. Scrum est un processus empirique : il se base sur l'expérience du terrain. Il s'appuie sur trois piliers :

1. **Transparence :** Scrum met l'accent sur le fait d'avoir un langage commun entre l'équipe et le management. Ce langage commun doit permettre à tout observateur d'obtenir rapidement une bonne compréhension du projet.
2. **Inspection :** À intervalle régulier, Scrum propose de faire le point sur les différents artéfacts produits, afin de détecter toute variation indésirable. Ces inspections ne doivent pas être faites trop fréquemment, ou par un inspecteur mal formé : cela nuirait à l'avancement du projet.
3. **Adaptation :** Si une dérive est constatée pendant l'inspection, le processus doit alors être adapté. Scrum fournit des rituels, durant lesquels cette adaptation est possible. Il s'agit de la réunion de planification de sprint, de la mêlée quotidienne, de la revue de sprint ainsi que de la rétrospective de sprint.

## Gestion des risques

Les principaux risques liés au projet sont :

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Description du risque** | **Importance (1-5)** | **Impact** | **Action** |
| Le non-respect des délais de livraison | 4 | Non validation du projet en première session | Planning prévisionnel établit et vérification à chaque séance de l’avancé des tâches à accomplir. |
| Le non-respect des fonctionnalités décrites dans le dossier de spécification | 3 | Non adéquation avec le dossier de spécification | Mise en place de test unitaires et test d’intégrations |
| Le non fonctionnement des programmes sur les postes | 3 | Livraison impossible | S’assurer la présence et/ou l’importation des bibliothèques nécessaires |
| Mauvaise synchronisation des ressources | 1 | Retarde le projet | Mise en place d’un SVN pour partager les ressources |

# Management de projet

## Gestion et reporting du projet

### Suivi du groupe de travail

Le suivi du groupe de travail sera assuré par :

* Un compte rendu de réunion à la fin de chaque séance en groupe
* Une fiche de mission envoyée aux membres pour définir leurs prochains objectifs afin de respecter au mieux le planning prévisionnel.
* Un tableau de suivi récapitulatif des comptes rendus sous le contrôle du chef de projet.

Les données liées à chaque enregistrement du tableau de suivi sont les suivantes :

* Résultats attendus (documents à livrer, etc.)
* Date d'échéance
* Statut
* Date de réalisation
* Vérification de l’efficacité

### Reporting projet

Le reporting du projet est composé d’une part des comptes rendus des réunions faites par le groupe de travail et d’autre part des comptes rendus des réunions client du responsable de clientèle et des comptes rendus de programmation du responsable de développement.

## Réunion

### Convocation

En plus des réunions en groupe de 4h défini dans le planning de projet, un échange par mail ou de vive voix entre tous les membres sera effectué pour choisir et planifier une réunion hors des séances imparties. Une fois la date choisie, un mail du chef de projet sera envoyé à tous les membres du comité de projet pour confirmer la séance et pour définir une fiche de mission qui définit, pour chaque membre, les prochains objectifs et les taches à effectuer pour ou lors de la prochaine réunion.

### Rédaction, diffusion et approbation des comptes rendus

A la fin de chaque réunion en groupe défini dans le planning de projet ou effectué hors de l’école, un compte rendu sera établi entre les membres du comité de projet présent.

Ce compte rendu devra détailler :

* Ce qui devait être fait avant ou lors de cette réunion par le biais des fiches de mission,
* Ce qui a été fait lors de la séance,
* Ce qui doit être fait pour la prochaine séance,
* L’état d’avancement des taches en cours.

Ce compte rendu devra être rédigé par le chef de projet en suivant le document type « Document Type : Compte Rendu » fournit en annexe 2. En cas d’absence du chef de projet, les membres présents devront rédiger ce compte rendu et l’envoyer par mail au chef de projet. Tous les membres présents devront vérifier et valider le compte rendu de la réunion.

Le compte rendu de réunion sera diffusé par mail à tous les membres.

## Gestion des délais et du planning

### Gestion des délais

Des délais ont été imposés par le client et sont d’ores et déjà connus. Les livrables devront être rédigé et vérifié par leurs responsables (cf. 5.2.3 Responsabilité des principaux livrables) au moins trois jours avant la livraison du livrable pour permettre au comité de projet d’en prendre acte et de les modifier en cas de problème.

### Gestion du planning

Lors de chaque réunion, chaque tâche du planning en cours fera l’objet d’un contrôle de son avancement. En cas de retard, une nouvelle allocation de ressource pour cette tâche sera effectuée et défini dans la prochaine fiche de mission.

Un planning prévisionnel a été établit en fonction des dates imposées par le client, ce planning est rappelé en annexe 4

### Fiche de mission

Afin de respecter au mieux les délais et le planning prévisionnel, le chef de projet rédigera et enverra une fiche de mission après chaque réunion. Cette fiche de mission rappellera les prochains objectifs et leurs échéances aux membres du comité de projet. Elle définira aussi qu’elles sont les tâches à réaliser pour chaque membres du groupe de travail avant ou pendant la prochaine séance.

Elle devra suivre la forme du document type « Document Type : Fiche de mission ».

## Gestion des ressources

Les ressources allouées pour le projet tiennent compte :

* Des engagements pris avec le client
* De la charge de travail nécessaire (heure/homme)
* Des compétences requises pour assurer la tâche en regarde de la matrice de compétence
* Des délais
* De la disponibilité des membres

## Gestion des Clients

### Présentation et rencontre

Lors d’une simple rencontre ou réunion avec le client, seul le responsable clientèle a l’obligation d’être présent.

Lors d’une présentation au client, tous les membres du comité de projet devront être présents afin de pouvoir répondre à n’importe quelles questions. La présentation des livrables sera organisée par le responsable de clientèle.

### Rédaction, diffusion des comptes rendus de réunion client

Le responsable de clientèle devra établir un compte rendu de réunion clientèle après chaque réunion avec le client en suivant le document type « Document Type : Compte Rendu de réunion client » fourni en annexe 3.

Dans son compte rendu, il devra préciser :

* Les membres présents lors de la réunion,
* Les objets abordés avec le client,
* Les principales demandes du client,
* Les accords qu’il a passé avec le client,
* Les impacts sur le projet en termes de planning, de spécification, de développement, de conception ou de livrable.

Ce rapport de clientèle devra être envoyé par mail au chef de projet afin qu’il puisse prendre en compte les changements qui en résultent et modifié sa gestion de projet.

### 7.5.1. Rapport de clientèle

Le responsable clientèle a en charge la réalisation d’un rapport de clientèle qui comprendra un manuel d’installation et d’utilisation du logiciel

# Méthodes, outils et règles de développement

## Méthode de conception UML

Afin d’établir le dossier de conception, nous allons dans le cadre de ce projet suivre la méthodologie UML. La conception UML est adaptée au cycle en V, elle reprend les modèles de l'analyse statique et dynamique et détaille l'organisation des classes. De plus cette méthode est connue et a déjà été utilisée à plusieurs reprises par les membres du comité de projet

## Règle de développement

### Programmation JAVA

La programmation devra être conforme à la norme définie par la programmation JAVA orientée objet, ces classes devront être le plus possible réutilisable et polymorphe.

### Convention de nommage

L'utilisation d'une convention de nommage peut procurer une sécurité beaucoup plus grande dans l'utilisation des programmes informatiques, du fait que le code source doit respecter des règles précises. Elle permet aussi la cohérence dans une équipe de développement et l'utilisation d’outil de recherche et de remplacement avec des risques minimum d'erreur. Elle permet aussi d’améliorer la clarté des variables en cas d'ambiguïtés.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Convention d’écriture** | **Ecriture** | **Exemple** |
| Ecriture des variables | Mélange de minuscule, majuscule avec la première  lettre en minuscule | maVariable |
| Ecriture des constantes | Tout en majuscule, avec un  underscore entre les mots | MA\_CONSTANTE |
| Ecriture des fonctions et méthodes | Mélange de minuscule,  majuscule avec la première lettre en minuscule | maFonction |
| Ecriture des classes | Mélange de minuscule, majuscule avec la première lettre de chaque mot en majuscule.  Donner un nom simple et descriptif | Class |

### Entête de classe

Pour chaque classe, devra apparaître en entête :

* La date de création
* Un historique des modifications
* Son auteur
* Une description de la classe et sa dépendance a des classes supérieures si il y a lieu

### Entête de fonction

Pour chaque fonction et méthode, les développeurs devront indiquer en commentaire :

* Ce que fait la fonction
* L’auteur de la fonction
* la description des variables que reçoit et retourne la fonction