
Équipe 102

ColorImage
Spécifications des requis du système (SRS)

Version 3.0

Historique des révisions

Date	Version	Description	Auteur
2021-09-13	1.0.0	Rédaction initiale du SRS	Équipe 102
2021-09-26	2.0.0	Révision du SRS après la première correction (LOG3000)	Équipe 102
2021-12-04	3.0.0	Révision du SRS pour la remise du produit finale	Équipe 102

Table des matières

Introduction	4
But	4
Définitions, acronymes et abréviations	4
Vue d'ensemble du document	5
Description globale	5
Caractéristiques des usagers	5
Interfaces	5
Contraintes générales	6
Hypothèses et dépendances	6
Exigences fonctionnelles	6
Exigences fonctionnelles spécifiques au client lourd	6
Profil utilisateur	6
Galerie de dessins	8
Réaction au dessin	9
Dessin collaboratif	10
Édition collaborative	12
Équipe de collaboration	13
Clavardage	13
Apparence - Thèmes	14
Statistiques avancées pour le dessin	14
Exigences fonctionnelles spécifiques au client léger	15
Profil utilisateur	15
Avatar	15
Galerie de dessin	15
Réaction au dessin	15
Dessin collaboratif	15
Édition collaborative	15
Équipe de collaboration	15
Clavardage	16
Exigences non fonctionnelles	16
Utilisabilité	16
Fiabilité	16
Performance	17
Maintenabilité	17
Contraintes de conception	17
Sécurité	17

Spécifications des requis du système (SRS)

1. Introduction

1.1 But

Le SRS décrit le comportement externe d'une application. Il décrit aussi les exigences non fonctionnelles, les contraintes de conception, ainsi que les autres facteurs nécessaires à la description complète des exigences du logiciel à développer.

1.2 Définitions, acronymes et abréviations

Action d'édition : Désigne un trait ou une action complétée à l'aide d'un outil parmi les outils définis à la section 3.1.5.1.

Auteur : Créateur et responsable d'un dessin dans le système.

Backend : Le côté serveur de l'application.

Bcrypt: Librairie spécialisée dans le hachage des mots de passe.

Clavarder en mode fenêtré : La boîte de clavardage est dans sa propre fenêtre, séparée de l'application.

Clavarder en mode intégré : La boîte de clavardage est ancrée à l'application.

Client lourd : Application exécutée sur PC (Windows 10) et ayant accès à un serveur par un réseau.

Client léger : Application exécutée sur un appareil mobile Android et ayant accès à un serveur par un réseau.

Contribution: Nombre d'actions accomplies sur un dessin.

Infonuagique : Correspond l'accès à des services, tels que des serveurs ou des logiciels, via l'internet.

Dessin: Représentation artistique comprenant plusieurs traits.

Electron : Environnement qui créer des applications natives à partir des technologies web.

HTTPS : Protocole de communication sécurisé entre client et serveur (en anglais « Hypertext Transfer Protocol Secure »).

Heroku : Environnement qui permet d'héberger des applications et serveurs afin d'y accéder n'importe quand et à distance.

IDE : Environnement contenant des outils nécessaires aux programmeurs de concevoir des logiciels (en anglais « Integrated Development Environment »).

Mo : Mégaoctets

MongoDB : Système de gestion de bases de données utilisé pour l'application.

NoSQL : Type de base de données non relationnelle.

Outil d'édition: Outil utilisé pour façonner son dessin. Ça peut être un outil d'ajout de traits sur le dessin, ou un outil de retrait.

PolyDessin : Projet de dessin de 2^e année, utilisé comme point de référence pour évoluer le client lourd de l'application.

Propriétaire : Créateur et responsable d'une équipe collaborative de dessin.

Système : le logiciel *ColorImage* à développer.

Trait: Correspond à un objet artistique ajouté sur un dessin. Un trait comprend des dessins mains libres et des formes.

WebSocket : Standard du web désignant un protocole réseau pour créer des canaux de communications bidirectionnels.

XML : Méta Langage de balisage standard utilisé pour définir divers langages (en anglais « Extensible Markup Language »).

1.3 Vue d'ensemble du document

Les sections qui suivent serviront à décrire les requis du système. En effet, la deuxième section présente une description globale des caractéristiques du logiciel et ses différentes interfaces. Par la suite, on retrouvera les exigences fonctionnelles et non fonctionnelles du système dans les sections 3 et 4 respectivement.

2. Description globale

Le logiciel ColorImage consiste en un logiciel permettant d'effectuer des dessins à plusieurs. Il s'agit d'une évolution du logiciel PolyDessin. Le logiciel va offrir plusieurs fonctionnalités permettant de grandement simplifier la collaboration entre joueurs (clavardage, système de profil utilisateur, historique, modifications affichées en temps réel...). ColorImage est une application multiplateforme utilisable sur ordinateur (Windows 10) et tablette (Android) et permet ainsi aux utilisateurs sur tablette de collaborer sur le même dessin et simultanément avec les utilisateurs sur ordinateur.

2.1 Caractéristiques des usagers

Le logiciel ColorImage s'adresse à un deux types d'utilisateurs: les utilisateurs Windows 10 et les utilisateurs Android. Ces derniers sont majoritairement constitués des jeunes âgés entre 12 et 30 ans, familiers avec l'utilisation d'un logiciel de dessin simple comme MS Paint et la technologie moderne en général. Il n'est pas attendu que les utilisateurs aient des connaissances préalables sur l'utilisation d'applications permettant d'effectuer des dessins. En effet, l'application ColorImage sera construite de façon à ce qu'elle soit le plus simple d'utilisation possible.

2.2 Interfaces

2.2.1 Interfaces usagers

Le logiciel ColorImage va implémenter deux interfaces: le client lourd et le client léger. Ces interfaces seront conçues pour être le plus intuitives et faciles d'utilisation possible et elles seront cohérentes entre elles (mêmes couleurs et icônes pour effectuer des actions dans les deux clients). Le client lourd sera développé en technologies web (HTML et CSS), puis sera converti en exécutable. L'interface du client léger sera développée en XML et adaptée pour le support tactile. Le serveur ne va posséder aucune interface, il sera seulement de type ligne de commande pour pouvoir le démarrer.

2.2.2 Interfaces matérielles

Les utilisateurs du client lourd auront besoin minimalement d'un écran de 1280 x 720 pixels et des haut-parleurs comme périphériques de sortie, ainsi que d'un clavier et une souris ou tablette graphique de dessin comme périphériques d'entrée. Les utilisateurs du client léger quant à eux auront seulement besoin d'une tablette 10.1" de 1920 x 1200 pixels et d'un crayon de dessin sur tablette (non obligatoire).

2.2.3 Interfaces logicielles

Le client lourd utilisera le logiciel PolyDessin comme structure de base, et aura besoin d'un ordinateur possédant le système d'exploitation Windows 10 afin de s'exécuter. Le client lourd sera développé à l'aide du cadriciel Angular 9 (qui permet de réaliser des applications web) et sera converti en application Windows 10 à l'aide du cadriciel Electron. Le développement du client lourd se fera au travers de l'environnement de développement VSCode. Le client léger sera construit à partir de zéro, et aura besoin d'une tablette supportant Android 9 afin de s'exécuter. Il sera développé avec le langage de programmation Kotlin, à l'aide de l'environnement de développement Android Studio. Le *backend* est un serveur Express fait avec le cadriciel Node.JS et communiquant avec une base de données infonuagique (MongoDB). Le *backend* sera hébergé sur la plateforme infonuagique Heroku.

2.2.4 Interfaces de communication

Les clients communiqueront avec le serveur au travers de requêtes HTTP et de WebSocket. L'utilisation des requêtes se fera lorsque des actions précises se font exécuter comme se connecter, créer un compte ou se déconnecter par exemple. Les WebSocket seront également utilisés pour établir une communication bidirectionnelle entre les clients et le serveur, entre autres, pour le chat et les fonctionnalités de dessin en temps réel. Une connexion sur un réseau WIFI est donc requise pour la communication entre les clients et le serveur qui sera hébergé sur un service infonuagique.

2.3 Contraintes générales

Le client lourd doit être en mesure de s'exécuter sur un ordinateur tournant avec le système Windows 10 et le client léger doit être en mesure de s'exécuter avec le système Android 9. Les deux clients doivent être installés sur des appareils ayant les spécifications décrites à la section 4.3 du document (performances). Le serveur doit être en mesure de gérer jusqu'à 12 connexions simultanées (4 utilisateurs x 3 dessins) et doit avoir la latence la plus basse possible pour que l'expérience soit fluide (pas d'effet saccadé).

2.4 Hypothèses et dépendances

On suppose que les utilisateurs de ColorImage disposent d'une connexion internet fiable, avec un débit permettant le bon fonctionnement de l'application.

3. Exigences fonctionnelles

3.1 Exigences fonctionnelles spécifiques au client lourd

3.1.1 Profil utilisateur

- 3.1.1.1 **[Essentiel]** Le système doit permettre à un nouvel utilisateur de se créer un compte.
 - 3.1.1.1.1 **[Essentiel]** Le système doit permettre au nouvel utilisateur de soumettre son courriel.
 - 3.1.1.1.1.1 **[Essentiel]** Le système doit empêcher l'utilisateur de s'enregistrer avec un courriel déjà existant.
 - 3.1.1.1.2 **[Essentiel]** Le système doit permettre au nouvel utilisateur d'entrer son prénom.
 - 3.1.1.1.3 **[Essentiel]** Le système doit permettre au nouvel utilisateur d'entrer son nom.
 - 3.1.1.1.4 **[Essentiel]** Le système doit permettre au nouvel utilisateur d'entrer son pseudonyme.
 - 3.1.1.1.4.1 **[Essentiel]** Le système doit empêcher l'utilisateur de s'enregistrer avec un pseudonyme déjà existant.
 - 3.1.1.1.5 **[Essentiel]** Le système doit permettre au nouvel utilisateur d'entrer son mot de passe.
 - 3.1.1.1.6 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l'utilisateur de choisir son avatar

- 3.1.1.1.6.1 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l'utilisateur de choisir son avatar à partir d'une liste prédéfinie d'images.
- 3.1.1.1.6.2 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l'utilisateur de téléverser une image se trouvant dans son ordinateur pour son avatar.
- 3.1.1.1.7 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l'utilisateur de se connecter à son compte avec son courriel et mot de passe.
- 3.1.1.2 **[Essentiel]** Le système doit restreindre à un utilisateur d'essayer de se connecter avec des informations erronées.
 - 3.1.1.2.1 **[Essentiel]** Le système doit afficher un message d'erreur à un utilisateur essayant d'entrer un courriel qui n'existe pas.
 - 3.1.1.2.2 **[Essentiel]** Le système doit afficher un message d'erreur à un utilisateur essayant d'entrer un mot de passe qui n'existe pas.
 - 3.1.1.2.3 **[Souhaitable]** Le système doit vibrer la carte d'authentification.
- 3.1.1.3 **[Essentiel]** Le système doit empêcher l'utilisateur de se connecter si ce dernier est déjà connecté.
- 3.1.1.4 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l'utilisateur d'accéder à son profil (volet privé).
 - 3.1.1.4.1 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l'utilisateur de visualiser ses informations personnelles.
 - 3.1.1.4.1.1 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l'utilisateur de visualiser son prénom.
 - 3.1.1.4.1.2 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l'utilisateur de visualiser son nom.
 - 3.1.1.4.1.3 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l'utilisateur de visualiser son courriel.
 - 3.1.1.4.1.4 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l'utilisateur de visualiser son avatar.
 - 3.1.1.4.2 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l'utilisateur de visualiser un compte rendu de sa contribution.
 - 3.1.1.4.2.1 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l'utilisateur de voir le nombre de dessins auxquels il a collaboré.
 - 3.1.1.4.2.2 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l'utilisateur de voir le nombre de dessins auxquels il est auteur.
 - 3.1.1.4.2.3 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l'utilisateur de voir le nombre d'équipes collaboratives dont il est membre.
 - 3.1.1.4.2.4 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l'utilisateur de voir le temps moyen passé à collaborer.
 - 3.1.1.4.2.5 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l'utilisateur de voir le temps total passé à collaborer.
 - 3.1.1.4.3 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l'utilisateur de visualiser un historique détaillé de son activité.
 - 3.1.1.4.3.1 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l'utilisateur de voir un relevé de ses connexions.
 - 3.1.1.4.3.1.1 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l'utilisateur de voir un relevé de ses dates de connexions.
 - 3.1.1.4.3.1.2 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l'utilisateur de voir un relevé de ses heures de connexions.
 - 3.1.1.4.3.2 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l'utilisateur de voir un relevé de ses déconnexions.
 - 3.1.1.4.3.2.1 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l'utilisateur de voir un relevé de ses dates de déconnexions.
 - 3.1.1.4.3.2.2 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l'utilisateur de voir un relevé de ses heures de déconnexions.

- 3.1.1.4.3.3 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l'utilisateur de voir un historique des éditions de dessins.
- 3.1.1.4.3.3.1 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l'utilisateur de voir un relevé de ses dates d'éditions de dessins.
- 3.1.1.4.3.3.2 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l'utilisateur de voir un relevé de ses heures d'éditions de dessins.
- 3.1.1.4.3.3.3 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l'utilisateur de se rediriger vers une version antérieure du dessin en cours, à partir de l'historique des éditions.
- 3.1.1.4.4 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l'utilisateur de modifier une information propre à son compte.
- 3.1.1.4.4.1 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l'utilisateur de modifier son pseudonyme.
- 3.1.1.4.4.1.1 Réf. 3.1.1.1.4.1
- 3.1.1.4.4.2 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l'utilisateur de modifier son mot de passe.
- 3.1.1.4.4.3 Réf. 3.1.1.1.6
- 3.1.1.4.4.3.1 Réf. 3.1.1.1.6.1
- 3.1.1.4.4.3.2 Réf. 3.1.1.1.6.2
- 3.1.1.4.4.4 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l'utilisateur de changer un paramètre de confidentialité d'un champ.
- 3.1.1.4.4.4.1 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l'utilisateur de choisir le niveau de confidentialité de son prénom.
- 3.1.1.4.4.4.2 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l'utilisateur de choisir le niveau de confidentialité de son nom.
- 3.1.1.4.4.4.3 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l'utilisateur de choisir le niveau de confidentialité de son courriel.
- 3.1.1.5 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l'utilisateur de visualiser son volet public.
- 3.1.1.5.1 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l'utilisateur de visualiser son pseudonyme dans l'application.
- 3.1.1.5.2 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l'utilisateur de visualiser son avatar dans l'application.
- 3.1.1.5.3 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l'utilisateur de visualiser le volet public d'un autre utilisateur.
- 3.1.1.5.3.1 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l'utilisateur de visualiser le pseudonyme d'un autre utilisateur dans l'application.
- 3.1.1.5.3.2 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l'utilisateur de visualiser l'avatar d'un autre utilisateur dans l'application.

3.1.2 Galerie de dessins

- 3.1.2.1 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l'utilisateur de créer un dessin.
- 3.1.2.1.1 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l'utilisateur d'entrer le nom du nouveau dessin.
- 3.1.2.1.2 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l'utilisateur de choisir le niveau de visibilité du nouveau dessin.
- 3.1.2.1.2.1 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l'utilisateur de choisir un niveau de visibilité public pour son nouveau dessin.
- 3.1.2.1.2.2 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l'utilisateur de choisir le niveau de visibilité protégé du nouveau dessin.

- 3.1.2.1.2.2.1 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l'utilisateur de définir le mot de passe du nouveau dessin.
- 3.1.2.1.2.3 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l'utilisateur de choisir le niveau de visibilité privé du nouveau dessin.
- 3.1.2.1.3 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l'utilisateur d'assigner un auteur au nouveau dessin.
- 3.1.2.1.3.1 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l'utilisateur de s'assigner comme auteur du dessin.
- 3.1.2.1.3.2 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l'utilisateur d'assigner une équipe de collaboration dont il fait partie comme auteur du dessin.
- 3.1.2.2 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l'utilisateur de voir un dessin auquel il a accès.
- 3.1.2.2.1 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l'utilisateur de voir un dessin dont le niveau de visibilité est public.
- 3.1.2.2.2 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l'utilisateur de voir un dessin dont le niveau de visibilité est protégé par un mot de passe.
- 3.1.2.2.3 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l'utilisateur de voir un dessin créé par l'utilisateur lui-même dont le niveau de visibilité est privé.
- 3.1.2.3 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l'utilisateur de choisir un dessin en mode édition de dessin.
- 3.1.2.4 **[Souhaitable]** Le système doit permettre à l'utilisateur de filtrer la liste de dessins.
- 3.1.2.4.1 **[Souhaitable]** Le système doit permettre à l'utilisateur de filtrer la liste de dessins à partir d'un champ d'entrée.
- 3.1.2.4.1.1 **[Souhaitable]** Le système doit permettre à l'utilisateur de visualiser un dessin dont le nom est contenu dans la chaîne de caractère du champ en entrée.
- 3.1.2.4.1.2 **[Souhaitable]** Le système doit permettre à l'utilisateur de visualiser un dessin dont le pseudonyme de l'auteur du dessin est contenu dans la chaîne de caractères du champ en entrée.
- 3.1.2.4.1.3 **[Souhaitable]** Le système doit permettre à l'utilisateur de visualiser un dessin dont la date de création du dessin est contenue dans la chaîne de caractères du champ en entrée.
- 3.1.2.4.1.4 **[Souhaitable]** Le système doit permettre à l'utilisateur de visualiser un dessin dont le courriel de l'auteur du dessin contient la chaîne de caractère du champ en entrée uniquement si le paramètre de confidentialité du courriel de l'auteur le permet.
- 3.1.2.4.1.5 **[Souhaitable]** Le système doit permettre à l'utilisateur de visualiser un dessin dont le prénom de l'auteur du dessin est contenu dans la chaîne de caractère du champ en entrée si le paramètre de confidentialité du prénom de l'auteur le permet.
- 3.1.2.4.1.6 **[Souhaitable]** Le système doit permettre à l'utilisateur de visualiser un dessin dont le nom de l'auteur du dessin est contenu dans la chaîne de caractère du champ en entrée si le paramètre de confidentialité du nom de l'auteur le permet.

3.1.3 Réaction au dessin

- 3.1.3.1 **[Souhaitable]** Le système doit permettre à l'utilisateur de visualiser un commentaire pour un dessin.
- 3.1.3.2 **[Souhaitable]** Le système doit permettre à l'utilisateur de visualiser le nombre de votes positifs pour un dessin.
- 3.1.3.3 **[Souhaitable]** Le système doit permettre à l'utilisateur de visualiser le nombre de votes négatifs pour un dessin.
- 3.1.3.4 **[Souhaitable]** Le système doit permettre à l'utilisateur d'écrire un commentaire sur un dessin dont il est l'auteur.

- 3.1.3.5 **[Souhaitable]** Le système doit permettre à l'utilisateur d'écrire un commentaire sur le dessin d'un autre utilisateur.
- 3.1.3.6 **[Souhaitable]** Le système doit permettre à l'utilisateur de donner un vote positif à un dessin dont il est l'auteur.
- 3.1.3.7 **[Souhaitable]** Le système doit permettre à l'utilisateur de donner un vote positif à un dessin d'un autre utilisateur.
- 3.1.3.8 **[Souhaitable]** Le système doit permettre à l'utilisateur de donner un vote négatif à un dessin dont il est l'auteur.
- 3.1.3.9 **[Souhaitable]** Le système doit permettre à l'utilisateur d'ordonner les dessins de la galerie de dessins par le nombre de votes positifs.

3.1.4 Dessin collaboratif

3.1.4.1 Édition de dessin

- 3.1.4.1.1 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l'utilisateur d'accéder au mode d'édition de dessin.
- 3.1.4.1.2 **[Essentiel]** Le système doit présenter une animation lorsque l'utilisateur sélectionne un outil dans la page de dessin.
- 3.1.4.1.3 **Mains libres**
 - 3.1.4.1.3.1 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l'utilisateur d'utiliser l'outil « mains libres » dans le mode édition de dessin.
 - 3.1.4.1.3.2 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l'utilisateur, à l'aide de l'outil « mains libres », de dessiner librement des traits sur le dessin actif.
 - 3.1.4.1.3.3 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l'utilisateur de prédéfinir la taille du trait tracé par l'outil « mains libres ».
 - 3.1.4.1.3.4 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l'utilisateur de prédéfinir la couleur du trait tracé par l'outil « mains libres ».
 - 3.1.4.1.3.5 **[Essentiel]** Le système doit afficher un aperçu à l'utilisateur lors d'un tracé à partir de l'outil « mains libres ».

3.1.4.1.4 Formes

- 3.1.4.1.4.1 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l'utilisateur d'utiliser l'outil « Formes » dans le mode édition de dessin.
- 3.1.4.1.4.2 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l'utilisateur d'insérer une ellipse sur le dessin actif.
- 3.1.4.1.4.3 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l'utilisateur d'insérer un rectangle sur le dessin actif.
- 3.1.4.1.4.4 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l'utilisateur de définir l'épaisseur de la bordure de la forme insérée par l'outil « Formes ».
- 3.1.4.1.4.5 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l'utilisateur de définir la couleur de bordure de la forme insérée par l'outil « Formes ».
- 3.1.4.1.4.6 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l'utilisateur de définir la couleur de fond de la forme insérée par l'outil « Formes ».
- 3.1.4.1.4.7 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l'utilisateur de définir la taille de la forme.
- 3.1.4.1.4.8 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l'utilisateur de positionner la forme.
- 3.1.4.1.4.9 **[Essentiel]** Le système doit afficher un aperçu à l'utilisateur lors d'un tracé à partir de l'outil « Formes ».

3.1.4.1.5 Texte

3.1.4.1.5.1 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l'utilisateur d'ajouter du texte à une forme sélectionnée.

3.1.4.1.5.2 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l'utilisateur de définir la couleur du texte.

3.1.4.1.5.3 **[Essentiel]** Le système doit empêcher l'utilisateur d'insérer du texte qui dépasse la largeur de la forme.

3.1.4.1.5.3.1 **[Essentiel]** Le système doit continuer le texte vers le bas de la forme lorsque le texte dépasse la largeur de la forme.

3.1.4.1.6 **Sélection**

3.1.4.1.6.1 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l'utilisateur, à l'aide de l'outil « Sélection », de sélectionner un trait qu'il a créé.

3.1.4.1.6.2 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l'utilisateur, à l'aide de l'outil « Sélection », de sélectionner un trait créé par un autre utilisateur.

3.1.4.1.6.3 **[Essentiel]** Le système doit sélectionner le trait automatiquement après sa création.

3.1.4.1.6.4 **[Essentiel]** Le système doit restreindre la sélection d'un trait à un utilisateur au maximum.

3.1.4.1.6.5 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l'utilisateur de sélectionner un trait à l'aide de l'outil « Sélection ».

3.1.4.1.6.5.1 **[Essentiel]** Le système doit limiter la sélection d'un trait à un seul utilisateur à la fois.

3.1.4.1.6.6 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l'utilisateur de désélectionner un trait sélectionné par l'outil « Sélection ».

3.1.4.1.6.7 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l'utilisateur de modifier un paramètre du trait dépendamment du type de trait.

3.1.4.1.6.7.1 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l'utilisateur de modifier l'épaisseur du trait.

3.1.4.1.6.7.2 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l'utilisateur de modifier la couleur d'un trait de main libre.

3.1.4.1.6.7.3 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l'utilisateur de modifier la couleur d'une forme.

3.1.4.1.6.7.3.1 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l'utilisateur de modifier la couleur de fond d'une forme.

3.1.4.1.6.7.3.2 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l'utilisateur de modifier la couleur de contour d'une forme.

3.1.4.1.6.8 **Translation**

3.1.4.1.6.8.1 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l'utilisateur de déplacer le trait sélectionné sur le dessin actif.

3.1.4.1.6.8.2 **[Essentiel]** Le système doit afficher un aperçu du déplacement à l'utilisateur.

3.1.4.1.6.9 **Redimensionnement**

3.1.4.1.6.9.1 **[Essentiel]** Le système doit afficher les ancrages de la sélection à l'utilisateur qui l'a sélectionné.

3.1.4.1.6.9.2 **[Essentiel]** Le système doit permettre de redimensionner la sélection par le déplacement d'un ancrage.

3.1.4.1.6.9.3 **[Essentiel]** Le système doit afficher un aperçu lorsqu'un utilisateur déplace l'ancrage pour redimensionner sa sélection.

3.1.4.1.6.10 **Suppression**

3.1.4.1.6.10.1 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l'utilisateur de supprimer un trait sélectionné.

3.1.4.1.6.11 **Rotation**

3.1.4.1.6.11.1 **[Essentiel]** Le système doit afficher un ancrage de la sélection désigné pour la rotation à l'utilisateur qui l'a sélectionné.

3.1.4.1.6.11.2 **[Essentiel]** Le système doit permettre de faire pivoter le trait sélectionné.

3.1.4.1.6.11.2.1 **[Essentiel]** Le système doit permettre de faire pivoter le trait sélectionné de sens horaire.

- 3.1.4.1.6.11.2.2 **[Essentiel]** Le système doit permettre de faire pivoter le trait sélectionné de sens antihoraire.
- 3.1.4.1.6.11.3 **[Essentiel]** Le système doit afficher un aperçu lorsqu'un utilisateur tente de pivoter sa sélection.
- 3.1.4.1.7 **Couches**
 - 3.1.4.1.7.1 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l'utilisateur d'ordonner les traits sur le dessin courant par couche.
 - 3.1.4.1.7.1.1 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l'utilisateur de ramener le trait sélectionné une strate vers l'avant.
 - 3.1.4.1.7.1.2 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l'utilisateur de ramener le trait sélectionné une strate vers l'arrière.
 - 3.1.4.1.7.1.3 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l'utilisateur de ramener le trait sélectionné une strate tout à l'avant.
 - 3.1.4.1.7.1.4 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l'utilisateur de ramener le trait sélectionné une strate tout à l'arrière.
- 3.1.4.1.8 **Empiler-Dépiler**
 - 3.1.4.1.8.1 **[Essentiel]** Le système doit assigner à chaque utilisateur une pile d'édition.
 - 3.1.4.1.8.2 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l'utilisateur d'empiler son action sur un dessin.
 - 3.1.4.1.8.3 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l'utilisateur de dépiler son action sur un dessin.
 - 3.1.4.1.8.4 **[Essentiel]** Le système doit empêcher l'utilisateur d'empiler l'action d'un autre utilisateur sur un dessin.
 - 3.1.4.1.8.5 **[Essentiel]** Le système doit empêcher l'utilisateur de dépiler l'action d'un autre utilisateur sur un dessin.
 - 3.1.4.1.8.6 **[Essentiel]** Le système doit empêcher l'utilisateur d'empiler une action affectant un trait sélectionné par un autre utilisateur.
 - 3.1.4.1.8.7 **[Essentiel]** Le système doit empêcher l'utilisateur de dépiler une action affectant un trait sélectionné par un autre utilisateur.
- 3.1.4.2 **Historique des versions de dessins**
 - 3.1.4.2.1 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l'utilisateur de sauvegarder la version actuelle du dessin.
 - 3.1.4.2.1.1 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l'utilisateur d'assigner un nom de version à sa sauvegarde.
 - 3.1.4.2.1.2 **[Essentiel]** Le système doit empêcher l'utilisateur de sauvegarder le dessin s'il n'est pas son propriétaire.
 - 3.1.4.2.2 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l'utilisateur de revenir à une ancienne version du dessin.

3.1.5 Édition collaborative

- 3.1.5.1 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l'utilisateur de travailler sur un dessin en même temps qu'un autre utilisateur.
- 3.1.5.2 **[Essentiel]** Le système doit permettre à une modification d'un utilisateur d'être reflétée dans la vue d'édition d'un autre utilisateur.
- 3.1.5.3 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l'utilisateur de distinguer sa sélection de celle d'un autre utilisateur.
- 3.1.5.4 **[Souhaitable]** Le système doit permettre à l'utilisateur de visualiser une action de dessin d'un autre utilisateur en temps réel.
- 3.1.5.5 **[Souhaitable]** Le système doit permettre à l'utilisateur de sélectionner automatiquement le trait en cours de création.

3.1.6 Équipe de collaboration

- 3.1.6.1 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l'utilisateur de créer une équipe de collaboration.
 - 3.1.6.1.1 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l'utilisateur d'entrer un nom d'équipe.
 - 3.1.6.1.1.1 **[Essentiel]** Le système doit empêcher l'utilisateur de soumettre un nom d'équipe déjà existant.
 - 3.1.6.1.2 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l'utilisateur de saisir une description d'équipe.
 - 3.1.6.1.3 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l'utilisateur de saisir un maximum de membres d'équipes.
 - 3.1.6.1.4 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l'utilisateur de protéger une équipe de collaboration par le biais d'un mot de passe.
- 3.1.6.2 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l'utilisateur de quitter une équipe de collaboration dont il est membre.
- 3.1.6.3 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l'utilisateur de supprimer une équipe de collaboration dont il est le propriétaire.
 - 3.1.6.3.1 **[Essentiel]** Le système doit supprimer tout dessin affilié à l'équipe de collaboration supprimée.
- 3.1.6.4 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l'utilisateur de voir la liste des membres de l'équipe dont il est membre.
- 3.1.6.5 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l'utilisateur de visionner une liste d'équipes de collaboration.
 - 3.1.6.5.1 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l'utilisateur de rejoindre une équipe de collaboration se figurant dans une liste.
 - 3.1.6.5.1.1 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l'utilisateur de saisir un mot de passe si l'équipe de collaboration est protégée.
- 3.1.6.6 **[Essentiel]** Le système doit permettre à chaque équipe de collaboration d'avoir leur canal de communication privée.
- 3.1.6.7 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l'utilisateur de voir le statut de connexion d'un membre de son équipe de collaboration.
 - 3.1.6.7.1 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l'utilisateur de voir si un membre de son équipe de collaboration est connecté, mais n'est pas en train de dessiner.
 - 3.1.6.7.2 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l'utilisateur de voir si un membre de son équipe de collaboration est connecté et est en train de dessiner.
 - 3.1.6.7.3 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l'utilisateur de voir si un membre de son équipe de collaboration est déconnecté.

3.1.7 Clavardage

- 3.1.7.1 **Clavardage - Intégration**
 - 3.1.7.1.1 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l'utilisateur de clavarder dans un mode fenêtré.
 - 3.1.7.1.2 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l'utilisateur de clavarder dans un mode intégré.
 - 3.1.7.1.3 **[Souhaitable]** Le système doit permettre à l'utilisateur d'alterner entre le mode fenêtré et le mode intégré à l'aide d'un bouton.
 - 3.1.7.1.4 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l'utilisateur d'ouvrir la boîte de clavardage en tout temps.
 - 3.1.7.1.4.1 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l'utilisateur de clavarder à partir du menu principal avec un autre utilisateur en ligne.
 - 3.1.7.1.4.2 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l'utilisateur de clavarder en mode d'édition de dessin avec un autre utilisateur en ligne.
- 3.1.7.2 **Clavardage - Canaux de discussion**
 - 3.1.7.2.1 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l'utilisateur d'envoyer un message dans un canal de discussion.
 - 3.1.7.2.2 **[Essentiel]** Le système doit afficher un message envoyé dans un canal de discussion.

- 3.1.7.2.3 **[Essentiel]** Le système doit afficher un message reçu dans un canal de discussion
 - 3.1.7.2.3.1 **[Essentiel]** Le système doit émettre un son lorsque l'utilisateur reçoit un nouveau message dans le canal dont il fait partie..
- 3.1.7.2.4 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l'utilisateur de créer un canal de discussion.
- 3.1.7.2.5 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l'utilisateur de supprimer un canal de discussion.
- 3.1.7.2.6 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l'utilisateur d'entrer dans un canal en entrant son nom.
- 3.1.7.2.7 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l'utilisateur d'entrer dans un canal en le choisissant parmi une liste.
- 3.1.7.2.8 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l'utilisateur de joindre plus d'un canal de discussion.
- 3.1.7.2.9 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l'utilisateur de changer de canal de discussion.
- 3.1.7.2.10 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l'utilisateur de quitter un canal de discussion.
- 3.1.7.2.11 **[Essentiel]** Le système doit toujours avoir un canal principal qui contient la totalité des utilisateurs.
- 3.1.7.2.12 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l'utilisateur d'accéder à l'historique de clavardage dans le canal de discussion utilisé.

3.1.8 Apparence - Thèmes

- 3.1.8.1 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l'utilisateur de choisir un thème d'apparence parmi un ensemble proposé.
 - 3.1.8.1.1 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l'utilisateur de choisir le thème clair.
 - 3.1.8.1.2 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l'utilisateur de choisir le thème sombre.
 - 3.1.8.1.3 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l'utilisateur de choisir le thème bleuté.
 - 3.1.8.1.4 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l'utilisateur de choisir le thème orangé.
- 3.1.8.2 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l'utilisateur de voir quel thème est appliqué.

3.1.9 Statistiques avancées pour le dessin

- 3.1.9.1 **[Souhaitable]** Le système doit permettre à l'utilisateur de voir de l'information pour chaque dessin.
 - 3.1.9.1.1 **[Souhaitable]** Le système doit permettre à l'utilisateur de voir le temps passé sur le dessin.
 - 3.1.9.1.2 **[Souhaitable]** Le système doit permettre à l'utilisateur de voir le nombre de modifications faites sur le dessin.
 - 3.1.9.1.3 **[Souhaitable]** Le système doit permettre à l'utilisateur de voir le nombre de versions créées du dessin.
 - 3.1.9.1.4 **[Souhaitable]** Le système doit permettre à l'utilisateur de voir le nombre d'utilisateurs ayant contribué au dessin.
 - 3.1.9.1.5 **[Souhaitable]** Le système doit permettre à l'utilisateur de voir la contribution de chaque utilisateur au dessin.
 - 3.1.9.1.6 **[Souhaitable]** Le système doit permettre à l'utilisateur de voir un graphique des statistiques pour chaque utilisateur.
 - 3.1.9.1.6.1 **[Souhaitable]** Le système doit permettre à l'utilisateur d'afficher un graphique du nombre de traits tracés, en fonction de la journée.
 - 3.1.9.1.6.2 **[Souhaitable]** Le système doit permettre à l'utilisateur d'afficher un graphique contenant le nombre d'heures passées en fonction de chaque dessin.
 - 3.1.9.1.6.3 **[Souhaitable]** Le système doit permettre d'afficher un graphique du nombre de contributions en fonction de la journée.

- 3.1.9.1.6.4 **[Souhaitable]** Le système doit permettre d’afficher un graphique de comparaison entre la contribution en pourcentage de l’utilisateur et celle des autres utilisateurs.
- 3.1.9.1.6.5 **[Souhaitable]** Le système doit permettre d’afficher un graphique de comparaison entre la contribution en pourcentage de l’utilisateur et la contribution en pourcentage des autres utilisateurs.
- 3.1.9.1.7 **[Souhaitable]** Le système doit permettre à l’utilisateur de voir une carte de chaleur des éditions du dessin (modifications) selon le temps.

3.2 Exigences fonctionnelles spécifiques au client léger

3.2.1 Profil utilisateur

Réf. 3.1.1

3.2.2 Avatar

- 3.2.2.1 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l’utilisateur de choisir son avatar
- 3.2.2.2 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l’utilisateur changer son avatar à partir de la page “Paramètre de compte”
 - 3.2.2.2.1 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l’utilisateur de choisir son avatar à partir d’une liste prédéfinie d’images.
 - 3.2.2.2.2 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l’utilisateur de téléverser une image pour son avatar à l’aide de la caméra intégrée à son système.
- 3.2.2.3 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l’utilisateur de visualiser l’avatar d’un autre utilisateur dans leur profil public.

3.2.3 Galerie de dessin

Réf. 3.1.3

3.2.4 Réaction au dessin

Réf. 3.1.4

3.2.5 Dessin collaboratif

3.2.5.1 Édition de dessin

Réf. 3.1.5.1

- 3.2.5.1.1 **[Souhaitable]** Le système doit émettre un son lorsque l’utilisateur sélectionne un outil dans l’édition de dessin.

3.2.5.2 Historique des versions de dessins

Réf. 3.1.3.5

3.2.6 Édition collaborative

Réf. 3.1.6

3.2.7 Équipe de collaboration

- 3.2.7.1 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l’utilisateur de visionner une équipe de collaboration dont il est membre.
- 3.2.7.2 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l’utilisateur de visionner le dessin d’une équipe de collaboration dont il est membre.
- 3.2.7.3 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l’utilisateur de choisir une équipe de collaboration comme l’auteur d’un dessin lors de sa création.
- 3.2.7.4 **[Essentiel]** Le système doit permettre aux utilisateurs de se choisir lui-même comme l’auteur d’un dessin lors de sa création.

- 3.2.7.5 **[Souhaitable]** Le système doit permettre à l'utilisateur de rejoindre une équipe de collaboration se figurant dans une liste.
- 3.2.7.6 **[Souhaitable]** Le système doit permettre à l'utilisateur de quitter une équipe de collaboration dont il est membre.
- 3.2.7.7 **[Souhaitable]** Le système doit permettre à l'utilisateur de supprimer une équipe de collaboration dont il est le propriétaire.
 - 3.2.7.7.1 **[Souhaitable]** Le système doit supprimer tous les dessins dont l'auteur est une équipe de collaboration qui vient d'être supprimée.
- 3.2.7.8 **[Souhaitable]** Le système doit permettre à l'utilisateur de filtrer les équipes de collaboration protégées de la liste des équipes de collaboration.
- 3.2.7.9 **[Souhaitable]** Le système doit permettre à l'utilisateur de rejoindre une équipe de collaboration protégée par le biais d'un mot de passe.

3.2.8 Clavardage

3.2.8.1 Clavardage - Intégration

- 3.2.8.1.1 **[Essentiel]** Le système doit permettre à l'utilisateur d'accéder à l'interface de messagerie uniquement après s'être authentifié .
- 3.2.8.1.2 **[Essentiel]** Le système doit notifier à l'utilisateur, la réception d'un nouveau message.
 - 3.2.8.1.2.1 **[Essentiel]** Le système doit émettre un effet sonore à la réception de chaque message.
 - 3.2.8.1.2.2 **[Essentiel]** Le système doit afficher un indicateur visuel à la réception d'un nouveau message lorsque l'interface de clavardage est fermée.
 - 3.2.8.1.2.3 **[Essentiel]** Le système doit effacer l'indicateur visuel uniquement après que l'utilisateur soit entré dans tous les canaux ayant des nouveaux messages.

3.2.8.2 Clavardage - Canaux de discussion

Réf. 3.1.8.2

4. Exigences non fonctionnelles

4.1 Utilisabilité

- 4.1.1 Un utilisateur initié aux applications de dessin doit passer moins de 2 minutes à chercher les outils lors de ses 30 premières minutes d'utilisation.
- 4.1.2 Un utilisateur non initié aux applications de dessin doit passer moins de 6 minutes à chercher les outils lors de ses 30 premières minutes d'utilisation.
- 4.1.3 L'utilisateur doit être en mesure de créer son profil en moins d'une minute.
- 4.1.4 L'utilisateur doit être en mesure de se connecter à son profil en moins de trente secondes.
- 4.1.5 L'utilisateur doit être en mesure de créer un nouveau dessin et ajouter des gens à y collaborer en moins d'une minute.

4.2 Fiabilité

- 4.2.1 Le serveur et la base de données doivent avoir un temps moyen d'indisponibilité inférieur à 8 heures par année.
- 4.2.2 Le serveur et la base de données doivent avoir un temps moyen entre pannes supérieur à 100 jours.
- 4.2.3 Le serveur et la base de données doivent avoir un temps moyen de réparation en cas de panne inférieur à 2 heures.
- 4.2.4 Le serveur et la base de données doivent avoir un temps moyen de maintenance inférieur à 2 heures.
- 4.2.5 Les maintenances doivent se faire en suivant les horaires où il y a le moins d'utilisateurs possible sur l'application.

4.3 Performance

- 4.3.1 Le client lourd doit nécessiter au plus 500 Mo d'espace sur le disque.
- 4.3.2 Le client lourd doit avoir un taux de rafraîchissement d'au moins 60 images par seconde.
- 4.3.3 Le client lourd doit consommer au maximum 300 Mo de mémoire vive.
- 4.3.4 Le client léger doit nécessiter au plus 250 Mo d'espace sur l'appareil Android.
- 4.3.5 Le client léger doit avoir un taux de rafraîchissement d'au moins 30 images par seconde.
- 4.3.6 Le client léger doit consommer au maximum 200 Mo de mémoire vive.
- 4.3.7 Le serveur doit avoir un temps de réponse inférieur à 50 ms.
- 4.3.8 Le serveur doit pouvoir supporter jusqu'à 12 connexions simultanées (4 utilisateurs x 3 dessins).
- 4.3.9 La base de données doit avoir un temps de réponse inférieur à 25 ms.

4.4 Maintenabilité

- 4.4.1 Le code doit être écrit en anglais.
- 4.4.2 Le code doit respecter différentes normes de codage pour les deux clients et le serveur.
 - 4.4.2.1 Le code du client lourd doit respecter les différentes normes établies par TSLint.
 - 4.4.2.1.1 Les noms des types et des enums doivent être écrits en PascalCase.
 - 4.4.2.1.2 Les noms de fonctions et variables locales doivent être écrits en camelCase.
 - 4.4.2.1.3 Les noms de fichiers doivent être écrits en PascalCase, et l'extension utilisée sera .ts.
 - 4.4.2.1.4 Les guillemets doubles doivent être utilisés pour les manipulations de chaînes de caractères.
 - 4.4.2.2 Le code du client léger doit respecter les différentes normes établies par ktfmt.
 - 4.4.2.2.1 Les noms des types et des enums doivent être écrits en PascalCase.
 - 4.4.2.2.2 Les noms de fonctions et variables locales doivent être écrits en camelCase (sans tiret bas).
 - 4.4.2.2.3 Les noms de fichiers doivent être écrits en PascalCase, et l'extension utilisée sera .kt.
- 4.4.3 Le serveur doit être codé en Typescript.
- 4.4.4 Le client lourd doit être codé en Typescript.
- 4.4.5 Le client léger doit être codé en Kotlin.
- 4.4.6 Chaque fonction doit être commentée avec une description de son utilisation.

4.5 Contraintes de conception

- 4.5.1 Le client lourd doit être fait à l'aide du cadriciel Angular 8, avec le langage Typescript.
- 4.5.2 Le client lourd doit être compilé en application exécutable sur Windows 10 à l'aide d'Électron.
- 4.5.3 Le client lourd doit être programmé à l'aide de l'IDE Visual Studio Code.
- 4.5.4 Le client léger doit être programmé en kotlin, et l'interface sera faite en XML.
- 4.5.5 Le client léger doit être programmé à l'aide de l'IDE Android Studio.
- 4.5.6 Le *backend* doit être fait à l'aide du cadriciel Node.js et du langage Typescript.
- 4.5.7 Le *backend* doit être hébergé à l'aide du service d'hébergement infonuagique Heroku.
- 4.5.8 La base de données doit être NoSQL.
- 4.5.9 Le système de gestion de base de données doit être MongoDB.

4.6 Sécurité

- 4.6.1 La communication entre les clients et le serveur doit être cryptée à l'aide du protocole HTTPS.
- 4.6.2 Le serveur vérifie la légitimité des requêtes HTTPS à l'aide d'un jeton crypté.
- 4.6.3 L'utilisateur doit avoir un mot de passe qui respecte les règles suivantes:
 - 4.6.3.1 L'utilisateur doit avoir un mot de passe contenant au moins un caractère minuscule.
 - 4.6.3.2 L'utilisateur doit avoir un mot de passe contenant au moins un caractère majuscule.
 - 4.6.3.3 L'utilisateur doit avoir un mot de passe contenant au moins un chiffre.
 - 4.6.3.4 L'utilisateur doit avoir un mot de passe d'une longueur minimale de 8 caractères.
 - 4.6.3.5 L'utilisateur doit avoir un mot de passe d'une longueur maximale de 32 caractères.

- 4.6.4** Les mots de passe des utilisateurs doivent être cryptés avec la librairie bcrypt avant sauvegarde en base de données.
- 4.6.5** Le jeton crypté doit être généré à partir d'une clé secrète.
 - 4.6.5.1 La clé secrète doit être changée périodiquement.