



Le génie pour l'industrie

RAPPORT TECHNIQUE
PRÉSENTÉ À L'ÉCOLE DE TECHNOLOGIE SUPÉRIEURE
DANS LE CADRE DU COURS
GTI795 PROJET DE FIN D'ÉTUDES EN GÉNIE DES TI

**Conception d'un système de gestion des équipements
RéservÉTS**

ARIANE BEAUDRY-BETOURNAY

ROMAIN LACAZE

CATHERINE LE JOSSEC

BACH NGUYEN-NGOC

GABRIEL PÉRIARD-TREMBLAY

DÉPARTEMENT DE GÉNIE LOGICIEL ET DES TI

Professeur-superviseur

ALAIN APRIL

MONTRÉAL, 22 DÉCEMBRE 2019
SESSION AUTOMNE 2019



BETOURNAY, LACAZE, LE JOSSEC, NGUYEN-NGOC M PÉRIARD-TREMBLAY 2019



ATTRIBUTION -PARTAGE DANS LES MÊMES CONDITIONS
CC- BY-SA

Cette licence permet aux autres de remixer, arranger, et adapter votre œuvre, même à des fins commerciales, tant qu'on vous accorde le mérite en citant votre nom et qu'on diffuse les nouvelles créations selon des conditions identiques. Cette licence est souvent comparée aux licences de logiciels libres, "open source" ou "copyleft". Toutes les nouvelles œuvres basées sur les vôtres auront la même licence, et toute œuvre dérivée pourra être utilisée même à des fins commerciales. C'est la licence utilisée par Wikipédia ; elle est recommandée pour des œuvres qui pourraient bénéficier de l'incorporation de contenu depuis Wikipédia et d'autres projets sous licence similaire.

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier Noël Giguère, chargé d'application technologique à l'École de technologie supérieure sans qui le projet n'aurait pas eu lieu. Son expertise et son expérience dans le domaine ont su nous guider tout au long du projet.

Nous tenons également à remercier Alain April, pour son support et son encadrement lors de la réalisation du projet.

Finalement, nous tenons à remercier la Régie des clubs étudiants ainsi que le Service aux Étudiants pour nous avoir offert la chance de réaliser un logiciel utilisé par des centaines d'étudiants.

CONCEPTION D'UN SYSTÈME DE GESTION DES ÉQUIPEMENTS

RESERVETS

RÉSUMÉ

Dans le cadre du cours GTI795, l'équipe a eu le mandat de réaliser un système de gestion des réservations et des équipements pour la Régie des Clubs étudiants de l'ÉTS. Ce mandat était en lien avec la construction du nouveau pavillon D, un bâtiment dédié aux différents clubs et regroupements étudiants de l'ÉTS. En suivant les besoins du client, l'équipe a implémenté un logiciel comportant trois modules de réservations : 1) gestion des salles de réunions localisées au 2^e étage du pavillon D et intégration avec le système d'affichage « Joan »; 2) gestion de l'assignation des casiers installés au sous-sol du même pavillon; et finalement; 3) gestion des véhicules et remorques mis à la disposition des clubs et regroupements étudiants.

Ce projet consiste à offrir une plateforme commune aux étudiants et aux membres du personnel de l'ÉTS permettant la gestion et l'administration de divers services communs offerts aux clubs étudiants. Le module de gestion de salles permet aux membres de la capitainerie d'un club de réserver une salle au nom de son regroupement. Les données des réservations sont connectées au service « Google Calendar » afin de permettre l'intégration avec le système « Joan ». Les écrans du système « Joan » diffusent le calendrier des réservations et affichent également si une salle est disponible ou non. Les membres du personnel ayant un rôle « administrateur » ont la possibilité de pouvoir modifier les rôles des étudiants, d'importer les données des nouveaux utilisateurs et de forcer ou d'annuler une réservation. Au niveau du module de gestion des casiers, celui-ci permet simplement à un étudiant de s'attribuer un casier pour la durée d'une session. Les administrateurs peuvent également retirer un casier à un étudiant au besoin. Finalement, le module de gestion des véhicules permet également à la capitainerie d'un club de réserver un véhicule et/ou une remorque pour son regroupement. Lors de la réservation, une vérification est faite afin de vérifier que le conducteur a un permis de conduire valide et qu'il a complété les formations « véhicules et remorques » de l'ÉTS. Le logiciel est donc un système complet de gestion de réservations.

TABLE DES MATIÈRES

LISTE DES TABLEAUX	7
LISTE DES FIGURES	8
LISTE DES ABRÉVIATIONS, SIGLES ET ACRONYMES.....	9
Chapitre 1 – Objectifs du projet	10
1.1 Problématique et contexte.....	10
1.2 Mandat du projet.....	11
1.3 Composition de l'équipe et rôles	12
1.4 Risques identifiés	13
Chapitre 2 – Méthodologie de travail.....	15
2.1 Méthodologie de travail	15
2.2 Suivi du travail.....	15
2.3 Outils pour la gestion de projet.....	16
2.4 Livrable du projet réservéETS.....	19
Chapitre 3 – Conception.....	22
4.1 Écosystème technologique du développement	22
4.2 Prototype Statique.....	23
4.3 Requis du module de réservation de salles	25
4.4 Requis du module de réservation de casiers	26
4.5 Requis du module de réservation de véhicules	27
4.6 Requis du module de réservation d'équipements	28
4.7 Autres composants UI nécessaires.....	29
4.8 Sécurité pour les données sensibles	29
4.9 Profil de sécurité	30
Chapitre 4 – Intégration.....	32
4.1 Intégration des tablettes Joan avec les réservations de salles	32
4.2 Intégration KeepTrucking avec les réservations de véhicules.....	34
Chapitre 5 – Problèmes rencontrés.....	35
5.1 Intégration avec le service Traka	35
5.2 Retrait du module de réservation d'équipements	35
5.3 Manque de développeurs au sein de l'équipe	35
5.4 Portée du projet insuffisamment définie	35

5.5	Intégration avec Outlook	36
5.6	Déchargement rapide des écrans «Joan»	36
5.7	Réticence au niveau des STI.....	37
Chapitre 6 – Amélioration et travaux futurs.....		39
Conclusion.....		41
Références		43
Annexes		44
Annexe I – Feuille de suivi de temps de l’équipe.....		44
Annexe II – Matrices de contraintes & Informations pertinentes pour notre intégration avec les systèmes existants.....		45
Annexe III – Affiche de publicité RéservÉTS.....		51

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Rôles et descriptions de l'équipe.....	Error! Bookmark not defined.
Tableau 2: Risques identifiés pour le projet réservÉTS	Error! Bookmark not defined.
Tableau 3: Outils pour la gestion de projet	Error! Bookmark not defined.
Tableau 4: Fonctionnalités importantes de GitHub.....	Error! Bookmark not defined.
Tableau 5: Artéfacts du projet	Error! Bookmark not defined.
Tableau 6: Livrables pour la mise en production du projet.....	Error! Bookmark not defined.
Tableau 7: Description de chaque composant de l'écosystème technologique	Error! Bookmark not defined.
Tableau 8: Autres composants UI nécessaire pour le projet RéservÉTS	29
Tableau 9: Profil de sécurité pour la réservation de salles	Error! Bookmark not defined.
Tableau 10: Profil de sécurité pour la réservation de casiers ..	Error! Bookmark not defined.
Tableau 11: Profil de sécurité pour la réservation de véhicules/remorques	Error! Bookmark not defined.
Tableau 12: Profil de sécurité pour la mise à jour des données provenant de Défi.....	Error! Bookmark not defined.
Tableau 13: Risques et questions identifiés par les STI de l'ÉTSE	Error! Bookmark not defined.

LISTE DES FIGURES

Figure 1: Interface utilisateur des itérations du projet sur Clubhouse (Mode Tableau)	17
Figure 2: Interface utilisateur des itérations du projet sur Clubhouse (Mode Colonne)	17
Figure 3: Interface utilisateur des épopées du projet sur Clubhouse	18
Figure 4: Interface utilisateur des tâches du projet sur Clubhouse	18
Figure 5: Écosystème technologique du développement	22
Figure 6: Page d'accueil du prototype statique	24
Figure 7: Page de réservation d'équipement du prototype statique	24
Figure 8: Page de formulaire de réservation du prototype statique	25
Figure 9: Page de la liste d'équipement du prototype client	25
Figure 10: Processus d'affaire de la réservation de salles	26
Figure 11: Processus d'affaire de la réservation de casiers	27
Figure 12: Processus d'affaire de la réservation d'un véhicule	28
Figure 13: Processus d'affaire de la réservation d'équipements	29
Figure 14: Intégration des JOAN avec RéservÉTS	32
Figure 15: Exemple du calendrier Google Calendar pour l'intégration de JOAN avec RéservÉTS	33
Figure 16: Exemple du calendrier des réservations sur les tablettes JOAN	33
Figure 17: Affichage de la tablette JOAN pour une salle disponible	33
Figure 18: Affiche de la tablette Joan pour une salle réservée	33
Figure 19: Intégration de KeepTruckin avec la plateforme RéservÉTS	34
Figure 20: Feuille de suivi du temps de l'équipe	44
Figure 21: Division des itérations à travers le calendrier de la session	44
Figure 22: Matrice de contrainte pour l'affichage d'une réservation	45
Figure 23: Matrice de contrainte pour la limite de temps pour chaque type de réservation ...	45
Figure 24: Matrice de contrainte pour la gestion des clés	46
Figure 25: Informations fournies lors d'une extraction de la liste des étudiants de la base de données DÉFI	47
Figure 26: Informations fournies lors d'une extraction de la liste d'étudiants avec la permission de conduire de la base de données DÉFI	48
Figure 27: Informations pertinentes pour l'intégration de RéservÉTS avec KeepTruKin	49
Figure 28: Matrice de contrainte pour le système JOAN	49
Figure 29: Matrice de contrainte pour la location de remorques avec les véhicules	49
Figure 30: Exemple de données du système TRAKA	50
Figure 31: Affiche publicitaire situé en haut de chaque JOAN	51
Figure 32: Affiche publicitaire pour annoncer le module de réservation des salles	51
Figure 33: Affiche publicitaire pour annoncer le module de réservation de casiers	52
Figure 34: Affiche publicitaire pour annoncer le module de réservation de véhicules et remorques	52

LISTE DES ABRÉVIATIONS, SIGLES ET ACRONYMES

Abréviations, Sigles et Acronymes	Description
ÉTS	École de technologies supérieure
SAÉ	Service aux étudiants
STI	Service des technologies de l'information
AÉÉTS	Association Étudiante de l'ÉTS

Chapitre 1 – Objectifs du projet

Ce chapitre porte sur la présentation de la problématique et du contexte du projet réservÉTS. Par ailleurs, il y aura une présentation du mandat établi avec le promoteur ainsi que la composition de l'équipe et leurs rôles pour amener à terme le projet. Enfin, cette section comprend les risques identifiés lors des discussions avec le promoteur et le superviseur du projet.

1.1 Problématique et contexte

Tout d'abord, pour introduire le contexte du projet, il va de soi qu'il faut présenter les promoteurs du projet soit la régie des clubs scientifiques et technologiques, le service aux étudiants (SAÉ) ainsi que le service de l'équipement de l'École de Technologie Supérieure. Le service aux étudiants propose différents services pour tous les étudiants de l'ÉTS afin de les soutenir dans leur parcours scolaire et d'offrir des activités afin d'enrichir la vie étudiante. La régie des clubs scientifiques et technologiques, localisée sous le service aux étudiants, est responsable de toute la gestion des différents regroupements ainsi que de leur fournir du soutien. Par ailleurs, la régie fournit une grande sélection d'outils nécessaires à la bonne réussite des projets étudiants. Le service de l'équipement offre la location de divers équipements accessible par tous les regroupements étudiants. La construction du nouveau pavillon D a pour objectif principal de rassembler tous les clubs et regroupements étudiants dans un même bâtiment, et ainsi renforcer les liens entre les étudiants et les membres du personnel soutenant ces regroupements. Également, un autre objectif de ce pavillon est de fournir tout le matériel et les services nécessaires au bon développement des projets des regroupements étudiants. Ce projet demande une bonne coordination et logistique entre les différents départements de l'ÉTS et les étudiants faisant partie des regroupements étudiants. Ayant plus de 65 regroupements étudiants, contenant chacun une quinzaine d'étudiants et plus, un premier problème est la gestion des accès dans le bâtiment. Plusieurs locaux dédiés aux étudiants, tels que : des ateliers ; des locaux administratifs ; et des cuisines ont été aménagés dans ce nouveau bâtiment. Il devient important de restreindre l'accès qu'aux personnes autorisées. De plus, différents services de location d'équipements sont accessibles par les regroupements étudiants, soit : la location de véhicules ; de machineries ; et de salles/locaux. De plus, il est nécessaire de gérer efficacement l'accès aux différentes clés. Un important

problème à adresser est donc de gérer les équipements accessibles/partagés à tous les clubs/regroupements étudiants ainsi que la gestion des accès. Actuellement, plusieurs techniques, méthodes et procédures sont employées pour combler ces différents besoins. Par exemple, au niveau de la réservation de véhicules et d'équipements, un échange de courriels entre les regroupements étudiants et le service de l'école sont effectués. L'étudiant initie l'envoi des informations requises pour une réservation. Un autre exemple, pour la réservation d'une salle, celle-ci se fait simplement en écrivant sur une feuille affichée sur la porte, le nom de l'étudiant et le moment désiré de la réservation. L'objectif du projet est d'améliorer ces processus à l'aide du développement d'une application simple, disponible et facile d'utilisation.

1.2 Mandat du projet

Tout au long du projet de fin d'études, nous aurons comme objectif principal de concevoir, développer et déployer un logiciel permettant de regrouper toutes les fonctionnalités de gestion des équipements pour tous les regroupements étudiants. Ce logiciel permettra non seulement de simplifier la vie des étudiants, faciliter l'accès aux différents services proposés par l'école, mais aussi de permettre une gestion efficace et simple par les membres du personnel de l'ÉTS. De façon concrète, voici les objectifs du projet :

- Le développement d'une application de réservation qui permet de gérer les éléments de la régie des clubs de l'ÉTS. Ces éléments sont :
 - Les véhicules
 - Les salles de réunions
 - Les équipements
 - Les clés (Traka)
 - Les casiers
- Le développement d'un module d'authentification à l'application réservÉTS
- Le développement d'un module de contrôle d'accès basé sur les rôles préalablement établis avec le promoteur du projet. Ceci assurera que seules les personnes disposant des autorisations nécessaires auront accès à certains éléments.

Ces objectifs permettent de répondre aux problématiques identifiées, à la section précédente. Une autre préoccupation, tout au long du projet, est de s'assurer que l'application soit sécuritaire. La sécurité est l'un des facteurs importants identifiés lors des discussions avec le promoteur du projet. À terme, l'équipe vise à déployer un logiciel de réservation d'équipement fonctionnel pour la régie des clubs de l'ÉTS à la fin du projet de fin d'études.

1.3 Composition de l'équipe et rôles

Tableau 1: Rôles et descriptions de l'équipe

Prénom	Rôles	Responsabilités
1. Catherine Le Jossec	Chef d'équipe	<ul style="list-style-type: none"> • S'assurer que l'équipe respecte des objectifs en lien avec les demandes du client • Rédaction de toute documentation requise au développement du projet • S'assure que la documentation de chaque livrable est ajoutée au rapport final
2. Ariane Beaudry-Bétournay	Scrum Master	<ul style="list-style-type: none"> • Préparation des requis de chaque "sprint" • S'assure que la documentation de chaque livrable est ajoutée au rapport final • Faire un suivi de l'avancement des "sprint" et des tâches associées
3. Bach Nguyen-Ngoc	Développeur Full Stack	<ul style="list-style-type: none"> • S'occuper de développer les côtés Front-End et Back-End de l'application demandée • s'occuper des présentations de l'avancement de l'application avec le promoteur
4. Gabriel Périard-Tremblay	Responsable de l'intégration	<ul style="list-style-type: none"> • Développer les côtés Front-End et Back-End de l'application demandée • Définir les technologies utilisées pour le projet • Gestion de l'infrastructure • Assurer l'intégration entre les différents systèmes
5. Romain Lacaze	Testeur et Assurance Qualité	<ul style="list-style-type: none"> • S'occupe des communications avec le promoteur de notre projet pour la définition des requis du projet • Préparer les cas de tests afin de valider les fonctionnalités développées • Tester l'application en suivant les cas de tests développés • Assure la coordination entre toutes les parties impliquées
6. Noël Giguère	Chargé d'application technologique et promoteur du projet	Fournis les requis et les objectifs fonctionnels de l'application

7. Alain April	Professeur	Superviser et évaluer le projet
----------------	------------	---------------------------------

1.4 Risques identifiés

Tableau 2: Risques identifiés pour le projet réservÉTS

ID	Risque	Impact	Probabilité	Mitigation / atténuation
R01	Délais de l'achat de Traka Integration Engine	Impossibilité de se connecter au service de Traka	Haute	Si ce risque persiste, nous allons le contourner en faisant une Intégration avec un fichier Excel pour l'entrée de données.
R02	Utiliser les services Outlook de l'ÉTS	Impossibilité d'avoir le support de l'équipe TI de l'ÉTS afin de pouvoir intégrer les services Outlook à notre projet	Haute	Si ce risque persiste, nous allons le contourner en implémentant une vue calendrier sur l'application afin de ne pas avoir de dépendance avec les services TI de l'ÉTS.
R03	Intégration avec Défi pour avoir accès à la liste d'étudiant	Impossibilité d'avoir le support de l'équipe TI de l'ÉTS afin de pouvoir accomplir l'intégration	Moyenne	Si ce risque persiste, nous allons le contourner. La liste des étudiants pourra être mise à jour via un fichier Excel. Une fonctionnalité simple sera développée pour accomplir la mise à jour de la liste.
R04	Adoption de la plateforme par la régie des clubs	L'application réservÉTS n'est pas utilisée.	Moyenne	Pour diminuer ce risque, des rencontres avec le promoteur de projet seront effectuées afin de s'assurer que la plateforme répond bien aux besoins ainsi que d'offrir un support plus intensif lors de la première semaine d'utilisation de l'application.
R05	Adoption de la plateforme par les clubs étudiants	L'application réservÉTS n'est pas utilisée.	Moyenne	Si la régie des clubs est satisfaite par le produit, elle va promouvoir et obliger les étudiants d'utiliser le système réservÉTS". Par ailleurs, nous allons créer des affiches publicitaires pour chaque module (voir Annexe III).

R06	Pérennité de la plateforme suite à la livraison	L'application réservÉTS devient désuète et n'est plus utilisée.	Faible	Mettre en place un minimum de processus et de documentation pour aider à sa maintenance/évolution et à son opération
R07	Risque associé à l'hébergement du logiciel sur un serveur de l'école	Impact sur la mise en production de l'application	Moyenne	Un serveur du Lan ETS sera utilisé en cas où un serveur de l'école n'est pas mis à notre disposition avant la fin du projet.

Chapitre 2 – Méthodologie de travail

Ce chapitre porte sur la méthodologie de notre gestion et suivi du projet ainsi que les outils utilisés afin d'atteindre les objectifs identifiés à la section précédente. Par ailleurs, cette section explique en détail les livrables que nous avons établis avec le promoteur et le superviseur du projet.

2.1 Méthodologie de travail

Pour atteindre les objectifs identifiés ci-dessus, nous avons utilisé quelques outils pour faciliter l'avancement du travail de développement ainsi que les communications entre l'équipe et avec le professeur qui supervise le projet.

Par ailleurs, l'équipe a sélectionné une méthodologie Agile/Scrum¹ pour le développement du logiciel, car cette méthode semble être la plus appropriée avec notre façon de travailler. Cette approche itérative permet une progression optimale de ce type de projet. Pour ce faire, nous avons identifié cinq rôles (voir section 1.3) assignés aux membres de l'équipe ainsi qu'une liste de livrables (voir section 2.4) à remettre pour la complétion du projet.

De plus, les dates de livraison de nos tâches sont définies, au cours de chaque itération, et ce durant la planification, selon l'avancement du projet et les priorités/commentaires reçus du promoteur. Ceci est la raison pour laquelle nous avons seulement planifié la livraison de nos modules à la fin du mois d'octobre (voir section 2.4.2).

2.2 Suivi du travail

Afin d'assurer un suivi de la progression de l'équipe avec le superviseur, nous avons planifié des rencontres bimensuelles portant sur nos avancements et problématiques rencontrées lors des deux semaines précédentes. De plus, cette rencontre permet de définir les objectifs pour la prochaine itération.

¹ Agile est une méthodologie de travail qui est basé sur le développement itératif. Par ailleurs, le processus Scrum est un sous processus Agile qui encadre les rencontres de l'équipe et la définition des tâches de l'itération et du projet. Pour plus de détails : <https://www.cprime.com/resources/what-is-agile-what-is-scrum/>.

Après discussion avec le superviseur de projet, nous allons utiliser un fichier Excel permettant de garder un suivi des heures de travail effectuées sur le projet par chaque membre de l'équipe (voir Annexe I). Ce document sera mis à jour par tous les membres de l'équipe à chaque fin d'itération.

2.3 Outils pour la gestion de projet

La gestion de projet est un élément très important pour garantir la réussite de ce projet. Pour ce faire, nous avons utilisé plusieurs outils pour permettre au chargé de projet, superviseur et à toute l'équipe de garder un contrôle sur les livrables et les problématiques rencontrées tout au long de la session.

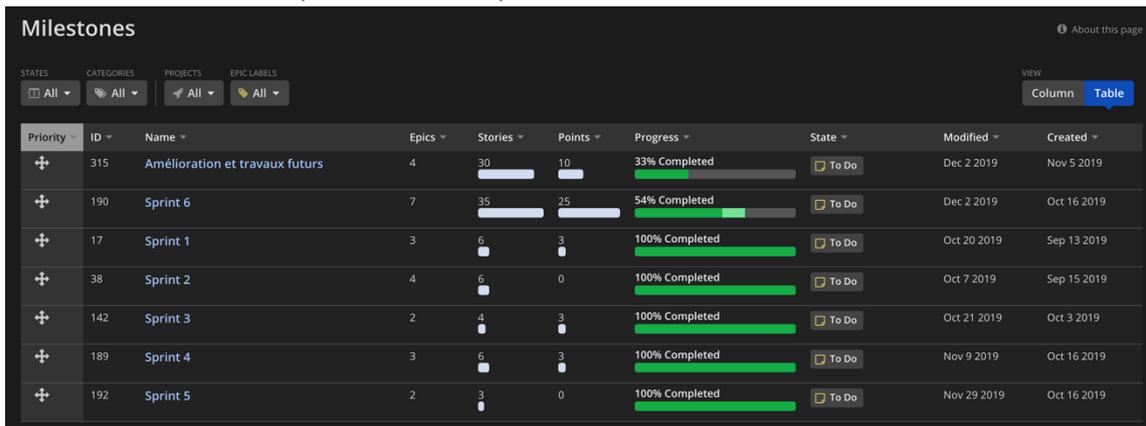
Tableau 3: Outils pour la gestion de projet

Nom de l'outil utilisé	Courte description du type d'utilisation de l'outil
Clubhouse	Gérer le tableau nos Sprints
Lucidchart	Créer les diagrammes
Suite bureautique de Google	Écrire les processus et la documentation requise pour le projet
Google Meet	Permet de faire nos réunions d'équipe bimensuelles à distance
Slack	Communiquer avec les membres de l'équipe ainsi que le superviseur
Gmail	Communiquer avec le promoteur de l'équipe
Onedrive	Écrire le rapport final ainsi que la proposition de projet
GitHub	Plateforme de collaboration de développement

a. Clubhouse

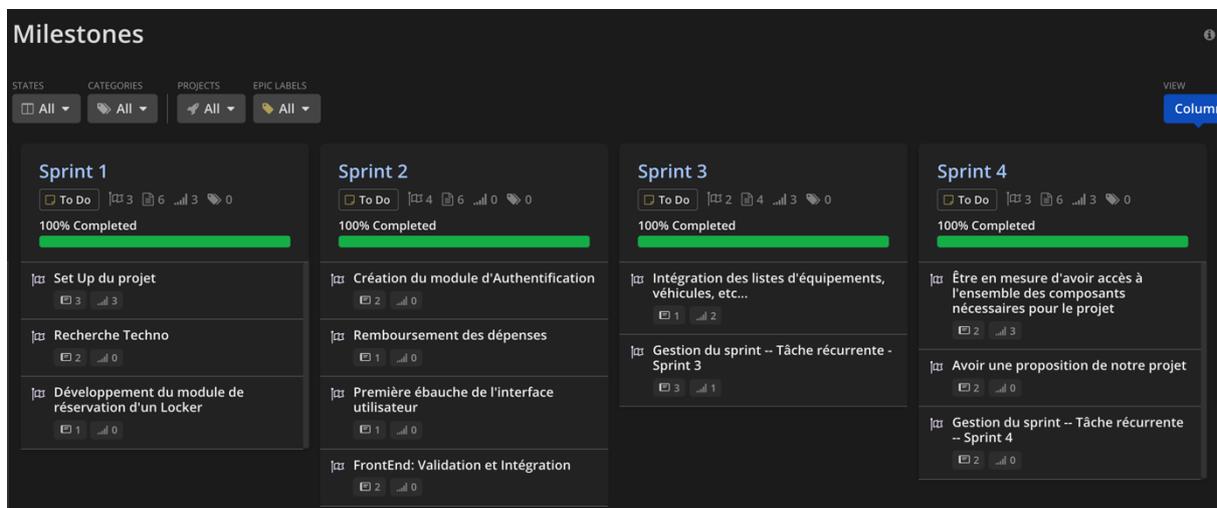
Dans le but d'avoir une gestion de projet optimale, l'équipe utilise la plateforme Clubhouse pour gérer tous les éléments du projet. Cet outil offre tous les composants nécessaires pour la méthodologie Agile/Scrum que nous utilisons. Voici les composants utilisés par l'équipe :

i. Itération (« Milestones »)



Priority	ID	Name	Epics	Stories	Points	Progress	State	Modified	Created
+	315	Amélioration et travaux futurs	4	30	10	33% Completed	To Do	Dec 2 2019	Nov 5 2019
+	190	Sprint 6	7	35	25	54% Completed	To Do	Dec 2 2019	Oct 16 2019
+	17	Sprint 1	3	6	3	100% Completed	To Do	Oct 20 2019	Sep 13 2019
+	38	Sprint 2	4	6	0	100% Completed	To Do	Oct 7 2019	Sep 15 2019
+	142	Sprint 3	2	4	3	100% Completed	To Do	Oct 21 2019	Oct 3 2019
+	189	Sprint 4	3	6	3	100% Completed	To Do	Nov 9 2019	Oct 16 2019
+	192	Sprint 5	2	3	0	100% Completed	To Do	Nov 29 2019	Oct 16 2019

Figure 1: Interface utilisateur des itérations du projet sur Clubhouse (Mode Tableau)



Sprint 1	Sprint 2	Sprint 3	Sprint 4
<p>To Do [3] [6] [3] [0]</p> <p>100% Completed</p> <ul style="list-style-type: none">Set Up du projet [3] [3]Recherche Techno [2] [0]Développement du module de réservation d'un Locker [1] [0]	<p>To Do [4] [6] [0]</p> <p>100% Completed</p> <ul style="list-style-type: none">Création du module d'Authentification [2] [0]Remboursement des dépenses [1] [0]Première ébauche de l'interface utilisateur [1] [0]FrontEnd: Validation et Intégration [2] [0]	<p>To Do [2] [4] [3] [0]</p> <p>100% Completed</p> <ul style="list-style-type: none">Intégration des listes d'équipements, véhicules, etc... [1] [2]Gestion du sprint -- Tâche récurrente - Sprint 3 [3] [1]	<p>To Do [3] [6] [3] [0]</p> <p>100% Completed</p> <ul style="list-style-type: none">Être en mesure d'avoir accès à l'ensemble des composants nécessaires pour le projet [2] [3]Avoir une proposition de notre projet [2] [0]Gestion du sprint -- Tâche récurrente -- Sprint 4 [2] [0]

Figure 2: Interface utilisateur des itérations du projet sur Clubhouse (Mode Colonne)

Cet outil permet de diviser le lot de notre travail en itération. Nous avons eu six itérations pour le projet RéservÉTS. Par ailleurs, la vue « Column » permet d'afficher les épopées complétées pour une itération donnée (voir Figure 2).

ii. Épopées (« Epics »)

Sprint	Priority	ID	Epic Name	Stories	Points	Owners	State	Progress	Due Date	Milestone	Modified	Created
Sprint 1		19	Set Up du projet	3	3		To Do	100% Completed	No date	Sprint 1	Sep 19 2019	Sep 13 2019
		24	Recherche Techno	2	0		To Do	100% Completed	No date	Sprint 1	Sep 19 2019	Sep 13 2019
		147	Développement du module de réservation d'un Locker	1	0		To Do	100% Completed	No date	Sprint 1	Oct 20 2019	Oct 3 2019
Sprint 2		89	Création du module d'Authentification	2	0		To Do	100% Completed	No date	Sprint 2	Oct 3 2019	Sep 19 2019
		93	Remboursement des dépenses	1	0		To Do	100% Completed	No date	Sprint 2	Oct 7 2019	Sep 19 2019
		94	Première ébauche de l'interface utilisateur	1	0		To Do	100% Completed	No date	Sprint 2	Oct 2 2019	Sep 19 2019
		99	FrontEnd: Validation et Intégration	2	0		To Do	100% Completed	No date	Sprint 2	Oct 3 2019	Sep 19 2019
Sprint 3		141	Intégration des listes d'équipements, véhicules, etc...	1	2		To Do	100% Completed	No date	Sprint 3	Oct 3 2019	Oct 3 2019
		22	Gestion du sprint – Tâche récurrente -Sprint 3	3	1		To Do	100% Completed	No date	Sprint 3	Oct 21 2019	Sep 13 2019

Figure 3: Interface utilisateur des épopées du projet sur Clubhouse

La section épopée permet de changer l'itération pour laquelle l'épopée est en développement. Il faut prendre en considération que nous avons complétée plusieurs épopées au cours de plusieurs itérations, car chaque épopée représente un module à développer et ceux-ci pouvaient prendre plusieurs semaines à finir.

iii. Tâches (« Stories »)

Figure 4: Interface utilisateur des tâches du projet sur Clubhouse

La section tâche permet de changer voir le statut de chaque tâche qui doivent être accomplie lors de l'itération en cours. Cette vue a nécessité certains changements afin de répondre à nos besoins. Nous avons la catégorie « On Hold » puisque la nature de notre projet contient certains risques et l'équipe voulait rapidement identifier nos bloquants afin de les rectifier. Par ailleurs,

ceci permet de garder notre superviseur au courant des bloquants que nous avons rencontré. Enfin, les pastilles rondes permettent qu'un membre de l'équipe puisse identifier la tâche sur laquelle il travaille.

b. GitHub

Afin d'assurer une collaboration optimale lors du développement de l'application, l'équipe utilise la plateforme de collaboration GitHub. Le tableau 4 explique en détail les fonctionnalités importantes utilisées par l'équipe.

Tableau 4: Fonctionnalités importantes de GitHub

Fonctionnalité GitHub	Description
Revue de code	Avant de fusionner le changement d'un développeur de l'équipe, il y a une revue de code par un autre membre de l'équipe.
Gestion des versions du code	La gestion de code est utilisée afin de pouvoir revenir en arrière si le changement contient une problématique critique ou le client ne veut plus cette fonctionnalité.
Assurance qualité	Nous avons utilisé un « issu » pour chaque problématique identifiée en préproduction et production. Ceci permet de garder un historique de toutes les problématiques identifiées lors de notre projet.
Hébergement du code	Ceci permet d'héberger le code de notre projet et d'être une source de code accessible pour le déployer via l'outil Drone.io.

2.4 Livrable du projet réservÉTS

a. Description des artéfacts

Tableau 5: Artéfacts du projet

Nom de l'artéfact	Description
Matrice des règles d'affaires	Décrie les règles d'affaire pour le contrôle d'accès basé sur les rôles
Matrice contrôle d'accès	Décrie les règles à suivre pour le contrôle d'accès basé sur leurs rôles de l'utilisateur
Plan de projet	Résumé de la vision globale du projet ainsi qu'une analyse préliminaire des livrables nécessaires et des risques identifiés.
Rapport final	Décrie le produit final du PFE-030
Outil de suivi de projet (Clubhouse)	Outil permettant de suivre la méthodologie Agile/Scrum pour les tâches liées au projet.
Document des suivis des heures	Fichier Excel comptabilisant les heures des membres de l'équipe durant toute la durée du projet.
Code source réservÉTS	Le code source complet de l'application réservÉTS
Présentation orale	Une présentation qui couvre l'ensemble des efforts de l'équipe sur le projet ainsi que le produit final.

b. Livrables pour la mise en production du projet

Comme présenté ci-dessous, les parties prenantes du projet ont décidé de limiter le projet à trois modules réservations plutôt que cinq par faute de temps et de contraintes techniques. Par ailleurs, après la mise en production du module de réservations de salles, notre promoteur nous a informés que les autres dates de mises en productions sont dépendantes de la décision du SAE (voir la section Problème rencontrée pour plus de détails).

Tableau 6: Livrables pour la mise en production du projet

Nom de l'artéfact	Date de mise en préproduction	Date de mise en production
Module de réservation de salles	Semaine du 11 novembre 2019	14 novembre 2019
Module de réservation de casiers	Semaine du 18 novembre 2019	Module est prêt pour la mise en production. Le SAE doit décider de la date de la mise en production.
Module de réservation de véhicules et remorques	Semaine du 18 novembre 2019	En développement

2.5 BCAPG – Qualités de l'ingénieur

Dans le cadre de ce projet de fin d'études, nous devons prendre en considération les qualités de l'ingénieur dans notre méthodologie de travail. À travers les sous-sections suivantes, nous avons passé en revue notre approche de travail ainsi que des exemples concrets pour chacune des qualités de l'ingénieur.

a. Formulation du problème

La formulation du problème s'est faite au début de la session afin de compléter le premier livrable qui est la proposition du projet. Pour ce faire, nous avons pris en considération les besoins et les contraintes ainsi que les risques potentiels qui pourraient affecter notre projet. *La problématique et les risques associés sont élaborés en détail au chapitre 1 de ce rapport.*

b. Formuler les solutions

La formulation des solutions face au problème s'est faite lors de la conception de notre plateforme web. L'équipe a décidé d'avoir une très courte période de temps pour la conception puisque le développement et la mise en production nécessitent plusieurs itérations de travaux. Ceci est la raison pour laquelle la formulation de nos solutions ne comprend pas plusieurs comparaisons et nous avons sélectionné un écosystème technologique pour lequel les membres de l'équipe ont une bonne connaissance du produit (*pour plus de détails, voir le chapitre 3*).

c. Évaluation de l'équipe

L'évaluation de l'équipe s'est faite de façon transparente via un fichier Excel basé sur les critères d'évaluation fourni par notre superviseur de projet (voir Figure 5).

Figure 5: Résumé de l'évaluation des pairs

Membre de l'équipe	Participation	Responsabilité	Contribution d'expertise	Contributions totales	Qualité des contributions	Aptitude générale	TOTAL
Ariane Beaudry Bétournay	20	20	20	19	20	20	119
Romain Lacaze	20	20	20	19	20	20	119
Catherine Le Jossec	20	20	20	19	20	20	119
Bach Nguyen Ngoc	20	20	20	19	20	20	119
Gabriel Périard-Tremblay	20	20	20	20	20	20	120

d. Présentation orale

La présentation orale nécessite de présenter l'ensemble des efforts accomplis lors de ce projet de fin d'études. Nous avons décidé que chaque membre de l'équipe allait présenter une section sur laquelle ils ont travaillé. Par ailleurs, nous avons fait une démonstration de l'ensemble des fonctionnalités implémentées afin de présenter l'ensemble des fonctionnalités implémentées. Enfin, nous avons invité le promoteur de notre projet à la présentation orale afin de lui présenter le parcours de l'équipe et le produit final de notre application. De plus, nous avons remis au registraire du département LOG/TI nos évaluations des deux présentations auxquelles l'équipe a assisté.

e. Communication

Afin d'optimiser la communication avec notre promoteur de projet, nous l'avons rencontré deux à trois fois par mois. Lors de ces rencontres, nous avons présenté nos prototypes ou avancements des fonctionnalités implémentées pour savoir si le développement accompli répond au besoin du client.

f. Enjeux environnementaux

La plateforme RéservÉTS réduit grandement l'échange de courriel entre la régie des clubs et les clubs étudiants, avant notre projet, les étudiants devaient envoyer un courriel pour chaque type de réservation. La réduction d'échange de courriel permet de réduire l'empreinte de carbone (pour plus de détail, voici l'article de la presse *Moins de courriels, moins de carbone*²).

g. Définir et Document un projet

La définition des objectifs du projet est décrite dans le chapitre 1. Par ailleurs, les chapitres 2 à 6 décrivent en détail les travaux effectués et les spécifications demandées. De plus, le tableau Clubhouse contient en détail les travaux effectués pour le projet RéservÉTS.

² <https://www.lapresse.ca/actualites/environnement/201909/22/01-5242367-moins-de-courriels-moins-de-carbone.php>

Chapitre 3 – Conception

Le prochain chapitre contient un survol complet sur la conception de la plateforme web RéservÉTS. Ce survol comprend une description complète de l'écosystème technologique de l'application, un aperçu de nos prototypes statiques ainsi que le processus d'affaire pour chaque module de l'application. Enfin, ce chapitre va comprendre la conception de la sécurité pour les données sensibles manipulées et les profils de sécurités nécessaires pour répondre aux requis du promoteur.

4.1 Écosystème technologique du développement

Afin de répondre au requis du client, l'une des premières décisions de l'équipe était de sélectionner les composants de l'écosystème technologique (Figure 5). Notre sélection se basait sur les connaissances des membres de l'équipe et le type de produit.

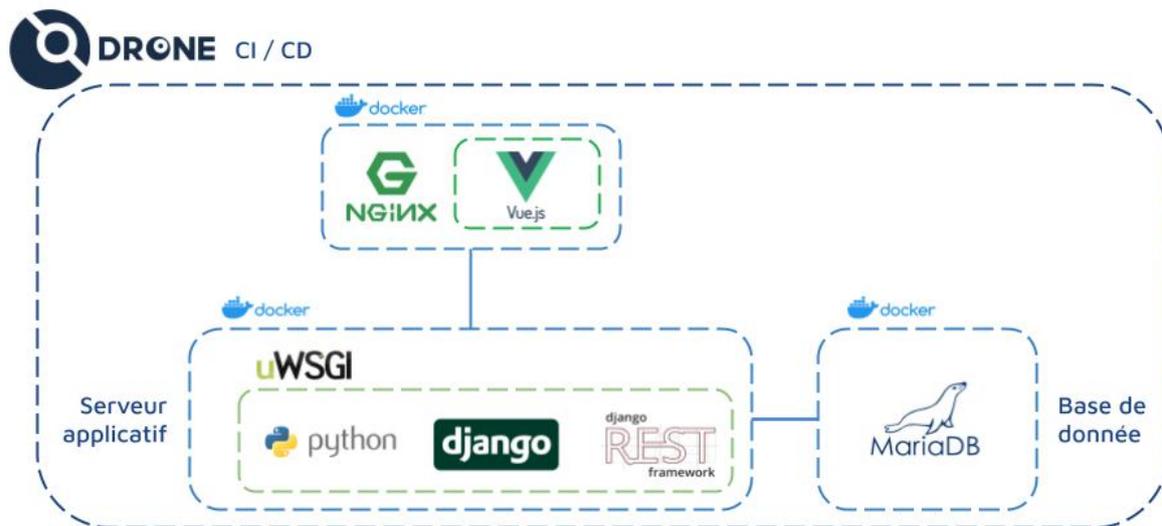


Figure 6: Écosystème technologique du développement

De plus, l'équipe s'est servie des outils d'éditeur de code et formateur de code pour fournir un code de qualité à la remise du projet. Voici la liste d'outils utilisés :

- VS Code: Éditeur de code;
- Prettier: Formateur de code JavaScript;
- Black : Formateur de code Python.

Voici une courte description pour chacun des composants de la Figure 5 :

Tableau 7: Description de chaque composant de l'écosystème technologique

Composant technologique	Description
Drone CI/CD	Drone CI/CD est une plateforme de livraison continue. Ceci permet de déployer des sections de l'application en préproduction ou en production.
Docker	Docker permet de contenir et ségréger des composants de l'application dans des conteneurs
NGINX	NGINX est la technologie qui nous fournit notre « load balancer » pour l'application RéservÉTS. Celui-ci permet de stabiliser les performances de l'application en répartissant la charge de travail sur plusieurs instances de serveurs.
Vue.js	Vue.js est un cadriciel de JavaScript pour bâtir des interfaces utilisateurs web.
uWSGI	uWSGI permet de développer une pile complète pour avoir une structure de services d'hébergement.
django	Django est un cadriciel Python web pour développer des applications web.

4.2 Prototype statique

Dans l'optique de développer une application le plus rapidement et le plus efficacement possible, nous avons cherché pour un modèle de base sur quoi commencer. Après beaucoup de recherche, l'équipe est tombée sur Vuesax, un modèle de VueJs récipiendaire de plusieurs prix. Le fichier téléchargé contenait non seulement le code de base pour commencer un projet, mais aussi des fichiers Adobe XD. Ainsi, avec ces documents, nous étions en mesure de produire des prototypes statiques très rapidement. Ces prototypes permettent d'avoir une vision claire de ce que nous voulons que l'application ait l'air, de sorte d'optimiser notre temps de travail.

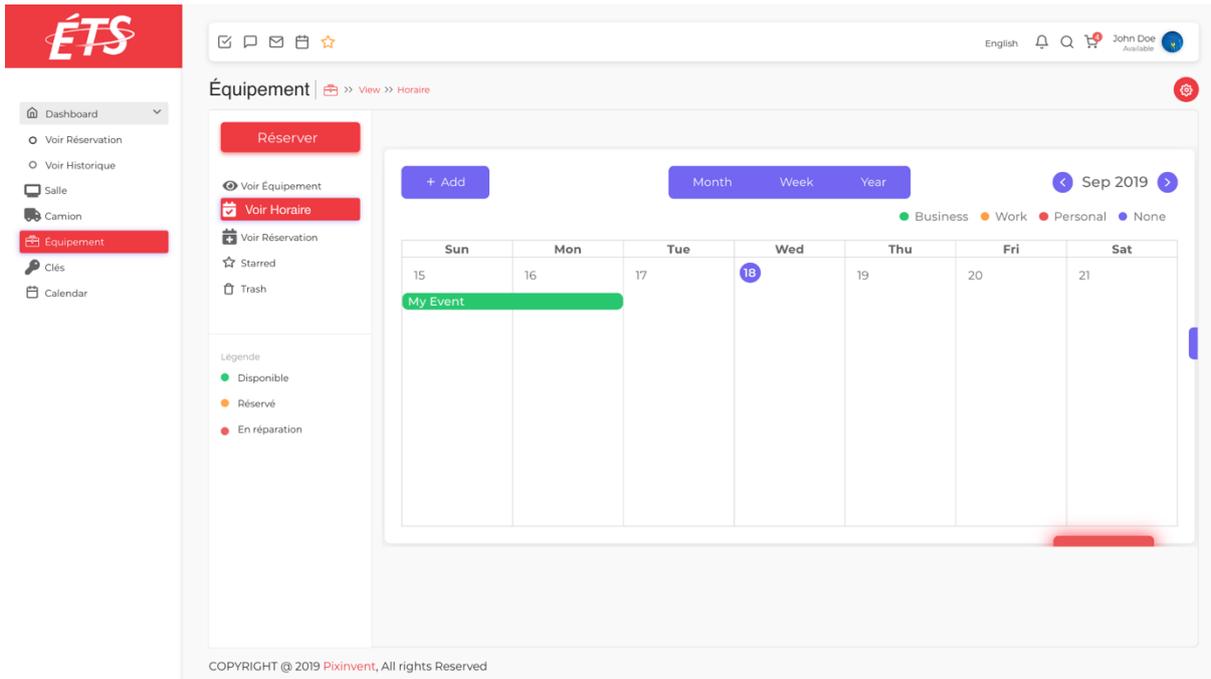


Figure 7: Page d'accueil du prototype statique

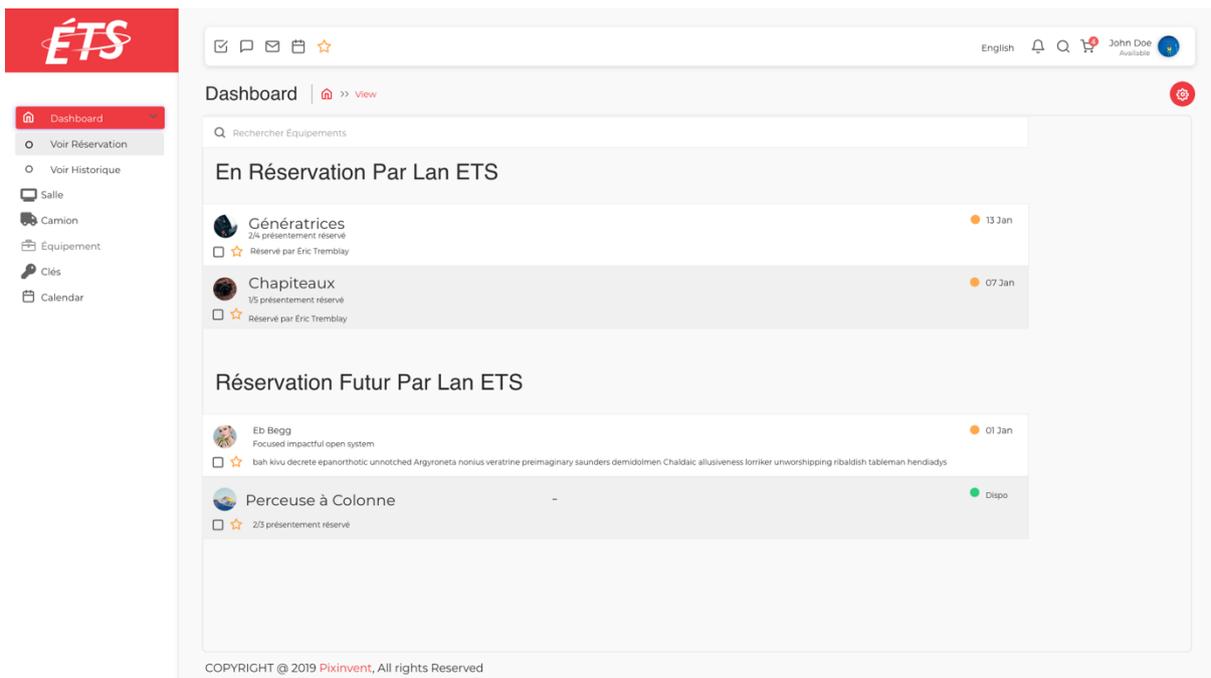


Figure 8: Page de réservation d'équipement du prototype statique

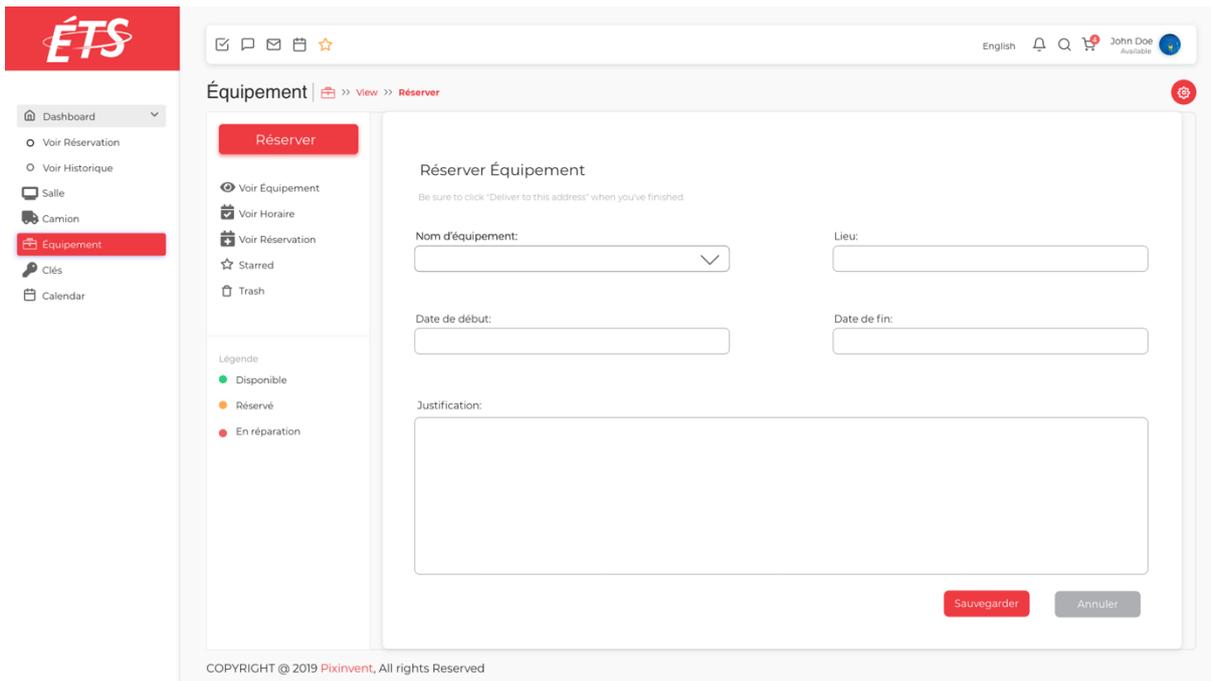


Figure 9: Page de formulaire de réservation du prototype statique

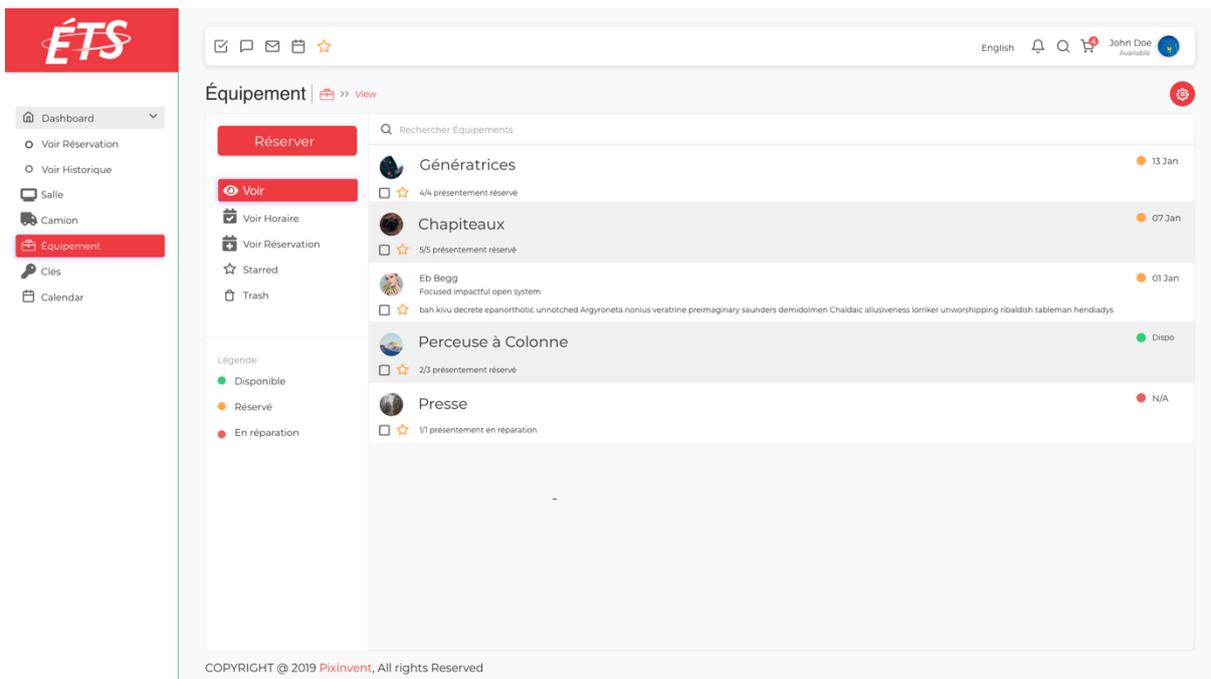


Figure 10: Page de la liste d'équipement du prototype client

Note : Pour les sections 4.3, 4.4, 4.5 et 4.6, l'annexe II contient les matrices de contraintes pour chaque module et les informations fournies par le fichier extrait de la base de données DÉFI.

4.3 Requis du module de réservation de salles

La réservation des salles comprend un processus d'affaire simple qui est composé d'un requérant demandant de réserver une salle et un système qui s'occupe de valider la disponibilité de salles. Par ailleurs, il faut prendre en considération certaines contraintes nécessaires telles que le temps maximal d'une réservation est de trois heures ainsi que les salles peuvent être retirées de la plateforme pour une période de temps indéfini. Dans un autre ordre d'idées, les membres de la régie des clubs peuvent réserver des salles pour eux-mêmes et au nom d'autres clubs étudiants sans restriction de temps. De plus, pour chaque salle, l'utilisateur doit pouvoir visionner les disponibilités de l'équipement via un calendrier. Enfin, il y a la dernière exception à prendre en considération est que la secrétaire de l'AÉETS peut annuler une réservation de deux salles (D-2027 et D-2030) 24 heures avant l'heure de la réservation faite par un club étudiant.

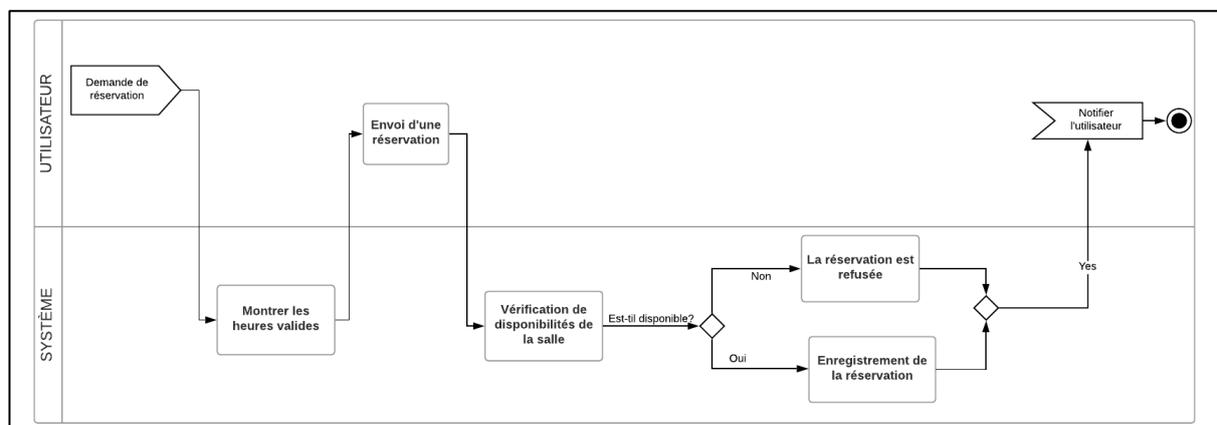


Figure 11: Processus d'affaire de la réservation de salles

4.4 Requis du module de réservation de casiers

La réservation de casier doit seulement prendre en considération s'il y a un casier de libre pour le requérant. Il faut prendre en considération que l'administrateur du système doit pouvoir ajouter une série de numéros casiers supplémentaires dans le système. Le système doit être polyvalent face aux changements, car le bâtiment D va vivre beaucoup de modifications pour la prochaine année et nous ne voulons faire des modifications dans le code pour chaque changement demandé. Le processus d'affaires ci-dessous présente les deux acteurs principaux de ce module qui sont l'utilisateur et le système. Il n'y a aucune boucle d'approbation nécessaire lors d'une demande de réservation de casier. Enfin, le temps d'une réservation de casier est actif pour seulement une session.

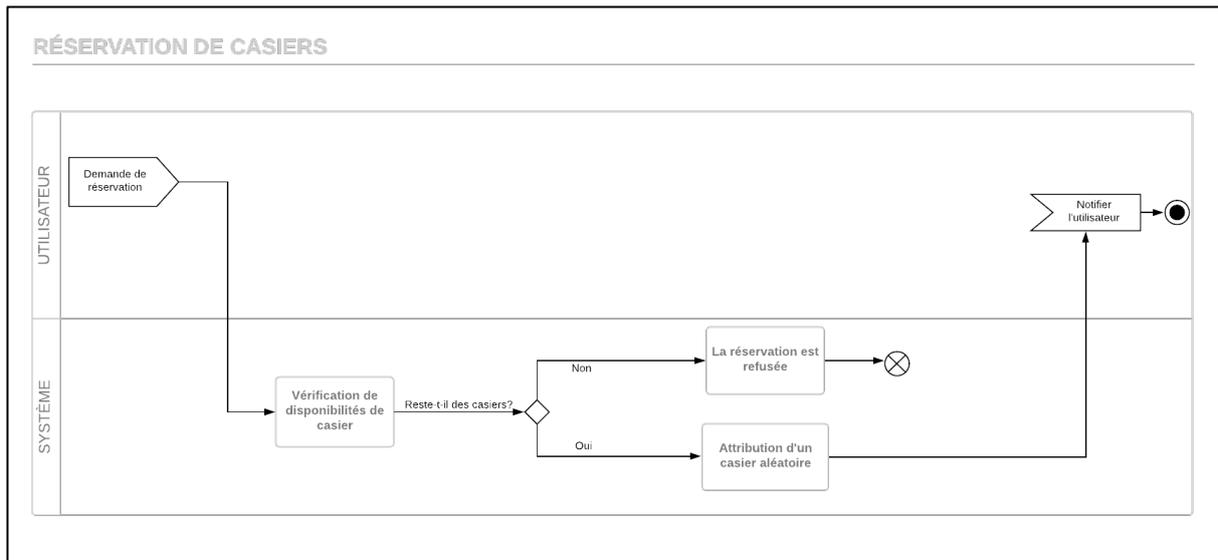


Figure 12: Processus d'affaire de la réservation de casiers

4.5 Requis du module de réservation de véhicules

Le module de réservation de véhicules et remorques permet essentiellement de permettre aux étudiants de réserver un véhicule ou une remorque pour une période de temps. Ce module contient plusieurs contraintes qui doivent être validées par le système avant la boucle d'approbation. Ses contraintes sont :

- L'étudiant doit avoir son dossier de conduite à jours dans les systèmes de la régie des clubs ;
- L'étudiant doit avoir fait sa formation sur la conduite d'un véhicule de l'école.

Ses informations se retrouvent dans le fichier extrait de la base de données DÉFI (voir Annexe II). Par ailleurs, avant de passer à la boucle d'approbation, le système doit vérifier si la remorque sélectionnée est compatible avec le véhicule réservé ainsi que s'ils sont disponibles pour la période de temps demandée. Enfin, la boucle d'approbation doit permettre à un membre de la régie des clubs (administrateur) de pouvoir accepter ou refuser la réservation. De plus, il doit y avoir une section de justification lorsque la réservation est refusée. En outre, l'administrateur doit pouvoir annuler la réservation d'avoir une section de justification de l'annulation.

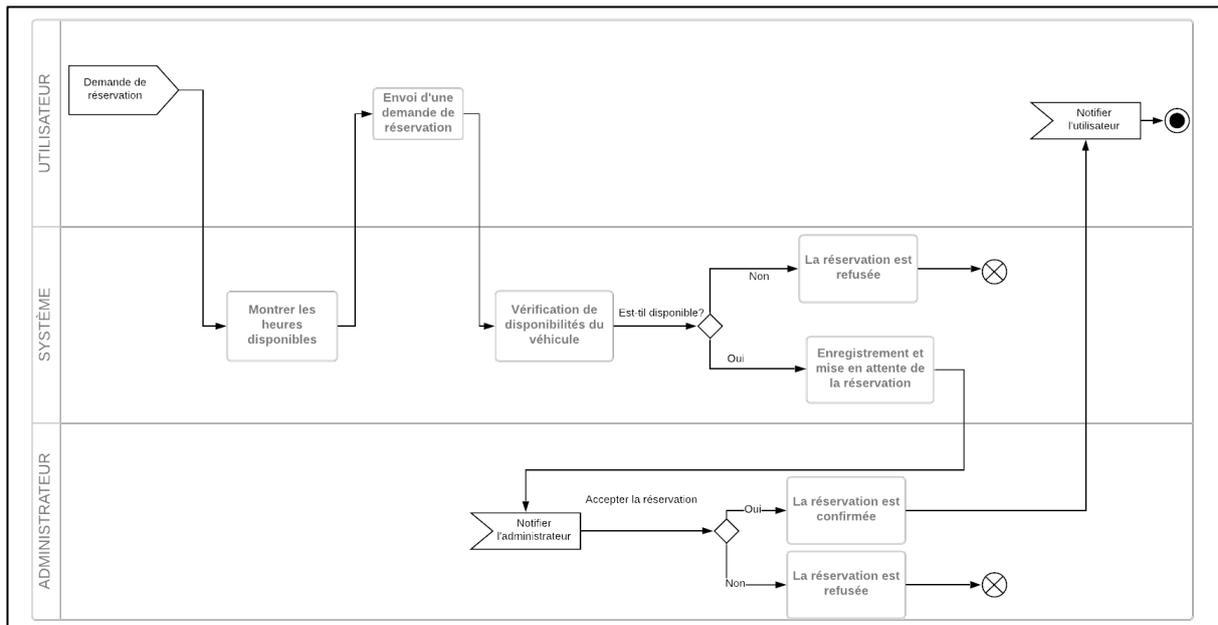


Figure 13: Processus d'affaire de la réservation d'un véhicule

4.6 Requis du module de réservation d'équipements

Tel que mentionné précédemment, ce module est sorti de l'objectif du projet à la mi-octobre. Par contre, cette sous-section comprend les requis récoltés et les contraintes qui doivent être implémentées.

Le module de réservation d'équipement reprend les principes qui vont être implémentés avec le module de réservation de salles et de véhicules. Les principes réutilisés sont :

- La boucle d'approbation ;
- Une liste de composant qui peut être réservé avec un calendrier de disponibilité pour ce composant ;
- La validation des formations de l'utilisateur lors de la réservation de l'équipement.

Le système doit vérifier si l'utilisateur a fait sa formation d'atelier et d'usinage pour pouvoir réserver certains équipements. Par ailleurs, l'administrateur doit pouvoir accepter ou refuser la demande de réservation. De plus, l'administrateur doit pouvoir annuler la réservation d'avoir une section de justification de l'annulation. Enfin, pour chaque équipement, l'utilisateur doit pouvoir visionner les disponibilités de l'équipement via un calendrier.

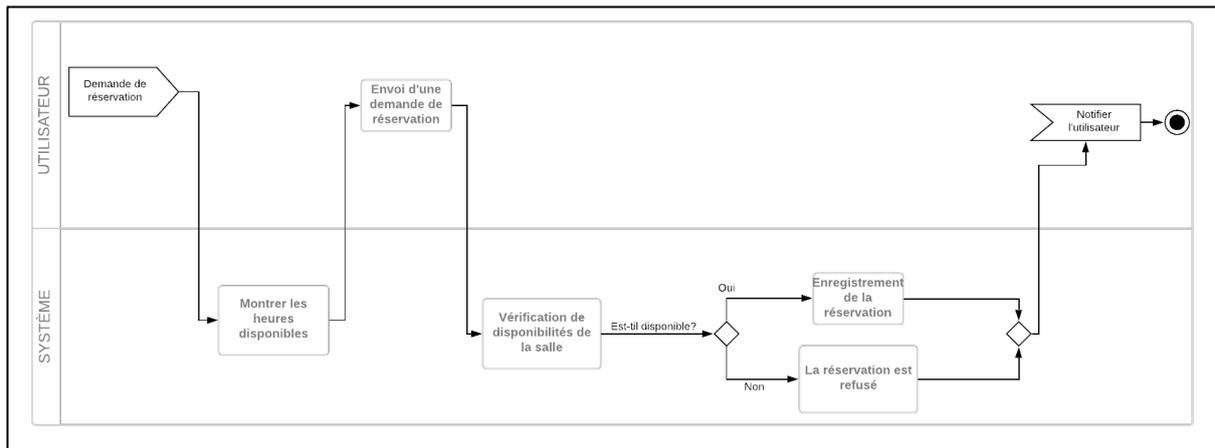


Figure 14: Processus d'affaire de la réservation d'équipements

4.7 Autres composants UI nécessaires

Composant UI	Fonctionnalités nécessaires
Module d'authentification d'un utilisateur	<ul style="list-style-type: none"> • Un utilisateur doit s'authentifier pour accéder à la plateforme. • Un utilisateur doit pouvoir s'inscrire sur la plateforme RéservÉTS. • Option : Mot de passe oublié
Module administrateur	<ul style="list-style-type: none"> • Administrateur peut téléverser le fichier Excel provenant de la base de données DÉFI pour mettre à jour les informations des utilisateurs. • Administrateur peut téléverser le fichier Excel provenant de la base de données DÉFI pour mettre à jour les informations du permis de conduire des utilisateurs. • Administrateur doit pouvoir voir la liste des demandes d'approbations en attente, approuvé et refusé.
Page d'accueil	<ul style="list-style-type: none"> • Une page qui présente ce que la plateforme fournit comme service à ses utilisateurs.

Tableau 8: autres composants UI nécessaires pour le projet RéservÉTS

4.8 Sécurité pour les données sensibles

Le système doit utiliser des informations personnelles pour pouvoir identifier l'utilisateur ainsi que de valider certaines conditions nécessaires pour la réservation de véhicule. Afin de répondre au critère que personne ne peut accéder au code permanent et le numéro de permis de conduire d'un étudiant, nous allons utiliser le générateur de hachage SHA512. Ceci permet de ne pas retrouver l'information sensible en claire dans la base de données.

4.9 Profil de sécurité

Les profils de sécurité sont nécessaires pour ce projet puisque certaines fonctionnalités vont être restreintes à certains groupes d'utilisateurs. Nous avons créé des matrices de profils de sécurité pour chaque module en production. Les modules de réservation comprennent quatre principaux profils de sécurité qui sont les membres d'un club, de la capitainerie d'un club, la secrétaire de AEETS et la régie des clubs. Pour le module de réservation des salles, les membres des clubs sont les seuls qui ne peuvent réserver de salles. Par ailleurs, la modification et l'annulation de l'ensemble des réservations de salles peuvent seulement être accessibles par la secrétaire de l'AEETS et la régie des clubs.

Tableau 9: Profil de sécurité pour la réservation de salles

Type d'utilisateur		Module de réservation des salles		
		Réservation d'une salle	Utilisateur peut modifier sa réservation d'une salle	Utilisateur peut modifier/annuler l'ensemble des réservations d'une salle
Étudiant	Membre d'un club	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Membre de la capitainerie d'un club	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Sécrétaire de AEETS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Employé	Régie des clubs	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
				*Secrétaire de l'AEETS peut seulement modifier les réservations des salles D-20XX et D-20XX 24 heures avant la réservation.

Le module de réservation de casiers est destiné à tous les utilisateurs de la plateforme et il n'y a aucune restriction sur l'accès des fonctionnalités sauf la modification et annulation de l'ensemble des réservations de casiers.

Tableau 10: Profil de sécurité pour la réservation de casiers

Type d'utilisateur		Module de réservation de casiers		
		Réservation d'un casier	Utilisateur peut modifier sa réservation d'un casier	Utilisateur peut modifier/annuler l'ensemble des réservations d'un casier
Étudiant	Membre d'un club	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Membre de la capitainerie d'un club	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Sécrétaire de AEETS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Employé	Régie des clubs	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Pour le module de réservation de véhicules/remorques, les étudiants peuvent seulement réserver un véhicule s'il a fait les formations. Par ailleurs, il faut que son dossier soit à jours dans la base de données de la régie des clubs.

Tableau 11: Profil de sécurité pour la réservation de véhicules/remorques

Type d'utilisateur		Module de réservation de véhicules/remorques			
		Réservation d'un véhicule/remorques	Utilisateur peut modifier sa réservation d'un véhicule/remorques	Utilisateur peut modifier/annuler l'ensemble des réservations d'un casier	Utilisateur approuve ou refuse les demandes de réservation d'un véhicule/remorque
Étudiant	Membre d'un club	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Membre de la capitainerie d'un club	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Sécrétaire de AEETS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Employé	Régie des clubs	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		*Seulement si l'étudiant a fait ses formations ainsi que son dossier soit à jour.			

Ce module est réservé aux membres de la régie des clubs puisque seulement ses utilisateurs peuvent avoir accès et manipuler les données personnelles des étudiants.

Tableau 12: Profil de sécurité pour la mise à jour des données provenant de Défi

Type d'utilisateur		Module mise à jour des données provenant de DÉFI
		Utilisateur peut "uploader" le document excel
Étudiant	Membre d'un club	<input type="checkbox"/>
	Membre de la capitainerie d'un club	<input type="checkbox"/>
	Sécrétaire de AEETS	<input type="checkbox"/>
Employé	Régie des clubs	<input checked="" type="checkbox"/>

Chapitre 4 – Intégration

Ce chapitre explique les deux intégrations accomplies lors du projet de fin d'études. Le premier est l'intégration de RéservÉTS avec les tablettes JOAN pour la réservation de salles. Tandis que, la deuxième intégration est avec le module KeepTrukin pour la réservation des véhicules.

4.1 Intégration des tablettes Joan avec les réservations de salles

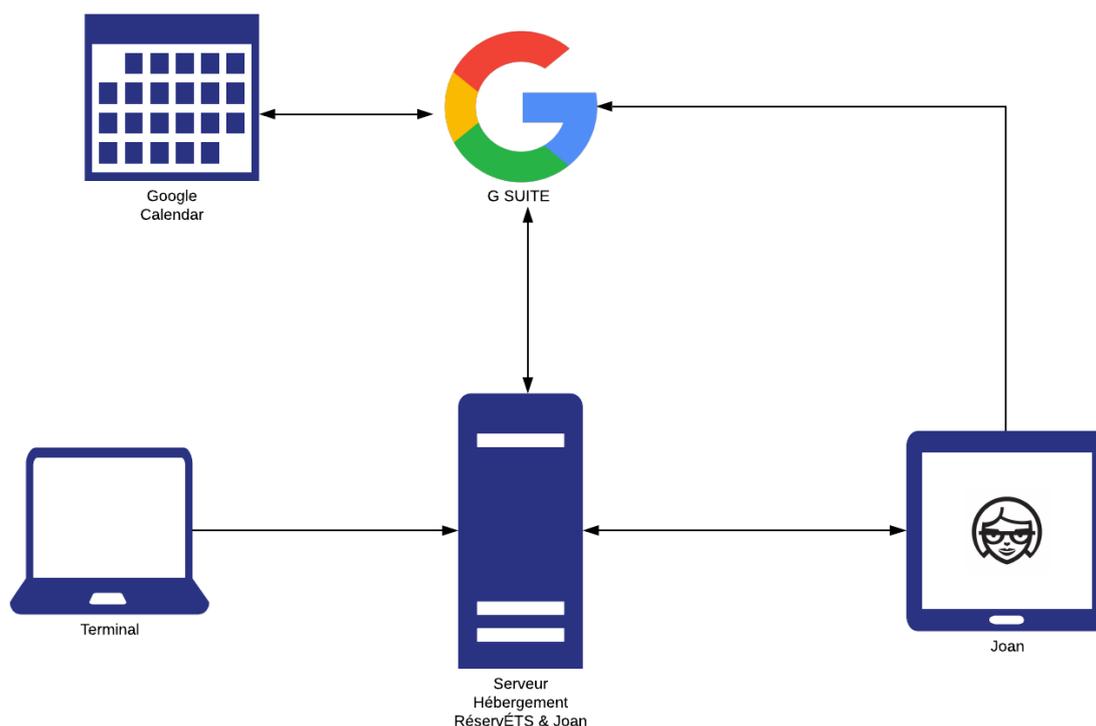


Figure 15: Intégration des JOAN avec RéservÉTS

L'application RéservÉTS n'est pas la seule application hébergée sur le serveur local. L'application en ligne de Joan étant trop chère comme solution, nous avons opté d'héberger l'application sur notre serveur. Cette application sert à connecter, surveiller et mettre à jour les paramètres sur tous les appareils Joan. Pour recevoir les horaires de réservation, Joan a soit l'option d'utiliser Microsoft Exchange ou *Google Calendar*. Puisque que la création à un compte *G Suite* est simple et ne dépend pas du STI, notre équipe a opté à ce dernier comme solution. Ainsi donc, lorsqu'une réservation de salle est faite, il est non seulement enregistré dans notre base de données, mais aussi envoyé à *Google Calendar* (voir Figure 14). De là, à chaque 5 minutes, les Joan, étant connectés au G Suite, mettent à jour la liste des réservations de son local (voir Figure 15).

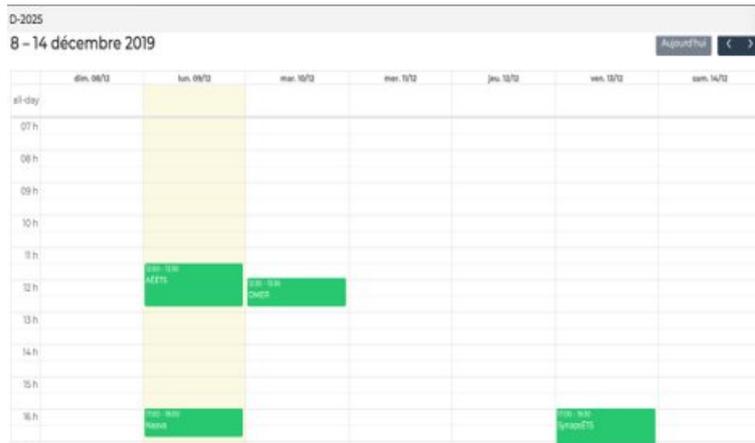


Figure 16: Exemple du calendrier Google Calendar pour l'intégration de JOAN avec RéservÉTS



Figure 17: Exemple du calendrier des réservations sur les tablettes JOAN



Figure 18: Affichage de la tablette JOAN pour une salle disponible



Figure 19: Affichage de la tablette Joan pour une salle réservée

4.2 Intégration KeepTrucking avec les réservations de véhicules

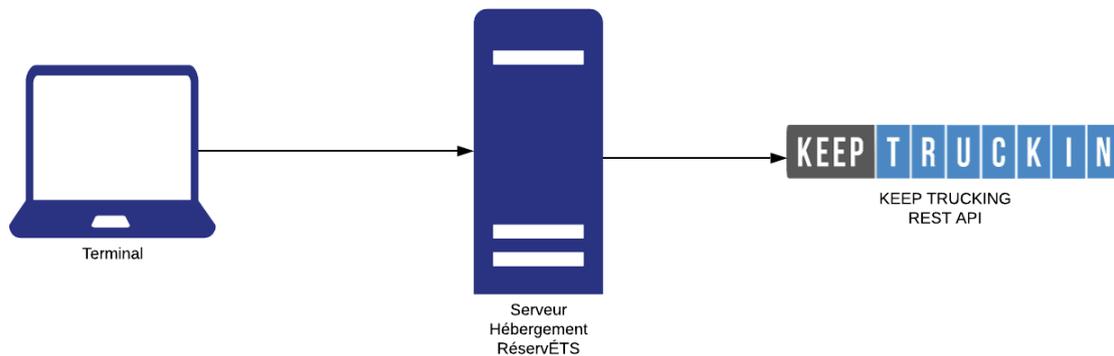


Figure 20: Intégration de KeepTruckin avec la plateforme RéservÉTS

KeepTrucking est une application externe utilisée présentement par la régie des clubs pour gérer les véhicules et leurs utilisations par les membres des clubs étudiants. Voulant rassembler le tout sur une plateforme uniformisée, une des parties importantes du système de réservation est donc l'intégration avec cette application. Heureusement, keepTrucking étant disponible à travers un REST Api, nous pouvons donc faire des appels facilement à travers notre « backend » Django.

Chapitre 5 – Problèmes rencontrés

Le prochain chapitre porte sur les problèmes rencontrés lors de la réalisation du projet de fin d'études RéservÉTS. L'équipe a rencontré des problèmes techniques et financiers. Par ailleurs, vers la fin du projet, l'équipe a fait face à un plus grand enjeu qui est la sécurité de l'information des données utilisées par le projet RéservÉTS.

5.1 Intégration avec le service Traka

Lors de nos analyses préliminaires sur les intégrations nécessaires pour le projet, nous avons recherché le service API Traka pour pouvoir nous connecter à la plateforme Traka. Ce service est payant, donc nous avons alerté au mois de septembre notre promoteur pour lui informer qu'il doit acheter ce service pour que l'intégration puisse se faire. À la suite d'une investigation par le promoteur sur l'achat du service, le promoteur a informé de mettre sur la glace ce module de réservation et de concentrer nos efforts sur les modules de réservations de salles, casiers, véhicules et équipements.

5.2 Retrait du module de réservation d'équipements

Lors de la seconde rencontre avec le promoteur du projet à la mi-octobre, l'équipe a pris la décision de retirer le module de réservation d'équipements de l'objectif du projet. Cette conclusion est basée sur la priorité attribuée à chaque module ainsi que l'évaluation des efforts pour chaque module. Par contre, le module de réservation de véhicule peut servir d'un point de départ pour implémenter le module de réservation d'équipement. Cet item va être rajouté dans les améliorations futures pour la plateforme RéservÉTS. Même si ceci n'est pas un problème en soi, nous avons dû repenser à nos objectifs et, où nous voulions amener le projet avec la plateforme.

5.3 Manque de développeurs au sein de l'équipe

Malgré que nous sommes tous étudiants en génie des technologies de l'information, nos champs d'expertise varient et nous n'avons pas tous le même niveau de connaissances en programmation et gestion d'infrastructure. Ceci étant dit, nous avons seulement un membre de l'équipe dédié à 100 % à la programmation de l'application, que ce soit au niveau du « front-end » ou du « back-end ». Le projet ayant pris une ampleur plus grande que prévu, il est devenu évident que nous manquons de ressources du côté développement logiciel. Nous avons été en mesure d'aider au niveau du « front-end », toutefois le développement des fonctionnalités a pris plus de temps, étant donné qu'il y avait seulement un développeur « back-end » dans l'équipe.

5.4 Portée du projet insuffisamment définie

Un des problèmes majeurs rencontrés lors de la réalisation du projet de fin d'études est la portée du projet. La portée du projet et les objectifs principaux ont beaucoup changé tout au long des quatre mois de réalisation. Plus le temps avançait, plus de requis, de conditions et de fonctionnalités étaient ajoutés, d'autres étaient retirés, créant ainsi une certaine confusion par rapport au travail à faire. De plus, plusieurs ajouts demandaient beaucoup de temps, de modifications sur ce qui existait déjà ainsi que plusieurs discussions et autorisations avec les promoteurs. Toutes les modifications apportées tout au long du projet nous ont demandé beaucoup d'énergie et nous avons dû nous adapter à de nouveaux objectifs à plusieurs reprises. Nous aurions préféré avoir la même ligne directrice tout au long du projet, sans avoir à trop dévier du plan initial. De plus, les promoteurs semblaient eux aussi ne pas s'entendre sur les priorités à respecter pour la réalisation des modules, une semaine on nous demandait de mettre l'emphase sur le module de réservation de véhicules et une autre semaine on se faisait dire de faire pause sur la réservation des véhicules pour se concentrer sur le module de réservation de salles qui devenait alors prioritaire.

5.5 Intégration avec Outlook

Lors de l'élaboration du module de réservation de salles, nous avons rencontré un problème avec le calendrier Outlook utilisé par les membres du personnel de l'ÉTS. En effet, nous voulions intégrer la réservation de salle dans Outlook, afin que celles-ci puissent être faites directement via le portail de courriel, puis affichées sur les écrans « Joan » et également disponible dans l'application RéservÉTS. Malheureusement, nous nous sommes rendu compte que cela était beaucoup plus complexe à réaliser que ce que nous pensions et l'interaction entre les trois systèmes (Outlook, RéservÉTS et Joan) créait alors trop de dépendances et de conditions à respecter. Afin de ne pas retarder le projet et continuer notre avancement, nous avons décidé de ne pas aller de l'avant avec l'intégration Outlook, et d'utiliser un service maison de calendrier. Cette décision a été grandement bénéfique puisque le calendrier utilisé fonctionne parfaitement avec notre plateforme et s'est bien intégré avec le système d'affichage « Joan ».

5.6 Déchargement rapide des écrans «Joan»

Lors de l'achat des écrans Joan pour afficher les réservations pour chaque salle, un des points qui nous a fait pencher vers l'achat de ceux-ci était la durée de vie. En effet, les publicités affirmaient que les Joan avaient une durée de vie de trois mois. Cependant, présentement, les

écrans ne durent pas plus qu'une semaine avant d'être déchargés. Il y aurait plusieurs explications à cela. La cause la plus probable est que les écrans n'ont pas une connexion internet stable et donc dépense beaucoup trop d'énergie pour trouver le réseau. En effet, étant donné que nous n'avons pas reçu de compte pour connecter les Joan au réseau du campus, les écrans sont présentement sur le réseau du Lan ETS. Ce réseau n'ayant pas de points d'accès pour maximiser l'étendue, en plus de couper régulièrement dû à de multiples problèmes, il est alors possible de penser que les Joan se déchargent plus vite que prévu pour garder une connexion forte et stable. L'autre cause probable est tout simplement que ces écrans ne fonctionnent pas tels que publicisés.

5.7 Réticences au niveau du STI

À la mi-novembre, nous avons reçu la demande de mettre une pause sur la mise en production du module de réservation de casier et véhicule. Par la suite, nous avons rencontré le service des technologies de l'information de l'ÉTS avec le directeur du SAÉ Robert Lemieux et notre promoteur afin de présenter notre projet. Cette rencontre a soulevé quelques risques et questions.

Tableau 13: Risques et questions identifiés par le STI de l'ÉTS

Risque/Question	Description	Probabilité	Recommandation du STI
Sécurité des données sensibles	Selon le STI, les données sensibles comprennent le nom et prénom de l'étudiant. Cette politique n'est pas respectée par RéservÉTS actuellement.	Haute	L'équipe du projet de fin d'études doit supprimer leur base de données le plus tôt possible.
Pérennité du projet	Le STI est inquiet par la pérennité du projet lorsque les étudiants vont finir leurs études universitaires.	Haute	Il n'y a pas l'expertise au STI pour maintenir la plateforme RéservÉTS. Donc, il doit y avoir un plan clair sur qui va administrer la plateforme.

Combien le service RéservÉTS va coûter au STI?	Qui va payer ? Combien le service RéservÉTS va coûter au STI ou au SAÉ?	S.O.	Il doit y avoir une description de service ainsi que le coût associé à chacun pour que le projet RéservÉTS puisse aller de l'avant.
--	--	------	---

Solution approuvée par le STI, le directeur du SAÉ et le promoteur :

À la suite d'une longue discussion avec les parties prenantes de ce problème, nous sommes arrivés à la conclusion de modifier les codes permanents et le numéro de permis de conduire dans le fichier Excel qui est téléversé sur l'application RéservÉTS. La modification du fichier sera faite via un script VBA créé par le promoteur du projet. Ce changement permet de rassurer le STI que nous n'avons des données sensibles en clair à l'intérieur de notre base de données. Par ailleurs, en cas de problème, cette solution rend la régie des clubs imputable en cas de fuite ou divulgation de données sensibles et non le STI.

Par ailleurs, la pérennité du projet à court terme comprend qu'un membre de l'équipe va s'occuper de la plateforme RéservÉTS pour les deux prochaines années. Il va implémenter les modules manquants ainsi que maintenir l'application. La régie des clubs va payer l'étudiant pour les futurs efforts mis sur le projet. Par contre, la pérennité à long terme va être discutée au cours des prochaines semaines, car certains membres aimeraient que RéservÉTS soit sous la responsabilité du STI.

Chapitre 6 – Amélioration et travaux futurs

Ce chapitre porte sur les améliorations possibles ainsi que sur les travaux futurs réalisables sur la plateforme RéservÉTS. Plusieurs fonctionnalités pourront être ajoutées, sans compter le déploiement des modules de réservation de véhicules et de casiers.

Bien que le projet soit déployé et fonctionnel, il reste encore beaucoup de travail pour continuer à améliorer la plateforme. La section qui suit n'est pas une liste exhaustive, mais plutôt les points majeurs soulevés par l'équipe et le promoteur du projet.

Tout d'abord, l'équipe se veut de finir et de déployer le module de réservation de véhicule. À la suite de rencontres avec le promoteur, il y eut question de quelques modifications à faire pour ce système; des modifications qui ont été soulevées trop tard au courant du projet. L'équipe se veut de finaliser ce module avant la fin de l'année pour être utilisée dès la session d'hiver 2020. De plus, aussi pour la session d'hiver 2020, l'équipe se veut de déployer le module de réservation de casier suite à l'approbation du service de TI de l'école. Et finalement, en espérant que cela soit possible pour l'année 2020, nous voulons être en mesure d'ajouter les salles manquantes au système de réservation de salles. Ces salles sont présentement utilisées par les compagnies de constructions qui finalisent la construction du pavillon D de l'ÉTS.

Par la suite, la prochaine étape est de finir de développer le module de réservation d'équipement qui a été mis de côté pour prioriser les systèmes de salles, véhicule et casier. Ce système ressemble énormément au processus d'affaire de réservation de véhicule, où un utilisateur doit non seulement remplir un formulaire de réservation, mais aussi attendre l'approbation d'un administrateur qui acceptera ou non la réservation. C'est pourquoi il est primordial de finir le système de réservation de véhicule avant de s'attaquer à celui de réservation d'équipement.

Ensuite, il faudra retravailler le système d'autorisation. Tout d'abord, il faudra ajouter des permissions spéciales pour les membres du comité exécutif de l'AÉÉTS. Par exemple, étant donné que ces membres ont priorité sur les salles de réunion, ils devront être en mesure d'écraser une réservation d'un club étudiant pour mettre la leur. De plus, pour les clubs étudiants qui partent en compétition, ils devront être en mesure aussi d'écraser une réservation antérieure. Par exemple, le club RockÉTS part en compétition au Texas alors que le club InfranETS va à l'épicerie. RockÉTS devrait donc être capable de réserver ce véhicule, avec approbation d'un administrateur.

Finalemant, lorsque l'achat du système d'API pour la boîte de clé TRAKA sera fait, l'équipe se devra de connecter ce système avec la plateforme RéservÉTS pour continuer à uniformiser les systèmes de gestion des clubs étudiants.

Conclusion

Pour conclure, ce projet nous a permis de mettre en place une plateforme de gestion des réservations pour différents services, soit la réservation de salles, de casiers ainsi que de véhicules. Nous avons été en mesure de réaliser les trois modules de réservation afin de les rendre fonctionnels ainsi que déployer le module de réservation de salle, de le mettre en production et d'en voir son utilisation au sein de la communauté étudiante. Tous les modules réalisés ont été conçus pour être utilisés par les étudiants membres d'un club ou regroupement étudiant ainsi que par les membres du personnel du SAÉ et du service aux étudiants. Le module de réservation de salles permet aux étudiants de réserver une salle de réunion dans le pavillon D pour une durée limitée. Le personnel du SAÉ possède des comptes administrateurs et peut alors modifier les réservations, valider certains détails et gérer l'approbation de celles-ci. Le module de réservation de casiers quant à lui permet simplement à un étudiant de réserver un casier pour certaine période de temps, et si tout va bien, devrait être en production en janvier 2020. Finalement, le module de réservation de véhicules, relativement similaire aux autres permet de réserver des véhicules et des remorques, en validant que les conditions relatives au permis de conduire et aux formations de l'étudiant sont conformes.

Malgré que nous ayons rencontré quelques embûches durant la réalisation du projet, nous sommes fiers d'avoir réussi à mettre en production une partie du projet et de voir que la plateforme développée est utilisée par un grand nombre d'étudiants. Nous avons contribué à améliorer certains processus en place à l'ÉTS en informatisant des tâches existantes et en rassemblant des fonctionnalités du même genre dans une même plateforme. Le projet final ne représente pas exactement les objectifs initiaux, considérant que les requis demandés ont changé à plusieurs reprises tout au long de la session. Nous avons également rencontré plus d'obstacles et d'imprévus que ce que nous nous étions imaginé au départ.

Ce projet nous a permis d'en apprendre plus sur la réalité de la gestion d'un projet en entreprise et comment la communication entre les différentes parties impliquées dans un projet est importante. De plus, nous avons pu nous familiariser avec les plateformes « Joan » et « KeepTruckin » afin de comprendre leur fonctionnement et comment les intégrer avec d'autres systèmes. De façon générale, nous considérons que nous avons réalisé avec brio le mandat qui nous a été demandé initialement.

Références

- Documentation Django, Django Framework, consulté le 19 octobre 2019, <https://docs.djangoproject.com/en/2.2/>
- Intégration Clubhouse avec Git, Clubhouse, consulté le 15 septembre 2019, <https://help.clubhouse.io/hc/en-us>
- Documentation Vuejs, Vuejs Framework, consulté le 6 octobre 2019, <https://vuejs.org/v2/api/>
- Documentation MariaDB, MariaDB, consulté le 10 octobre 2019, <https://mariadb.com/kb/en/library/documentation/>
- Documentation Nginx Serveur Web, Nginx, consulté le 23 octobre 2019, <https://nginx.org/en/docs/>
- Documentation Drone Plateforme de CI/CD, Drone, consulté le 6 octobre 2019, <https://docs.drone.io>

Annexes

Annexe I – Feuille de suivi de temps de l'équipe

Sprint	1	2	3	4	5	6	7	TOTAL
Nom de l'étudiant	12/09 - 19/09	20/09 - 03/10	04/10 - 17/10	18/10 - 7/11	08/11 - 28/11	29/11 - 6/12	6/12 - 22/12	
Catherine LeJosec	6	10	20	20	30	26	30	142
Bach Nguyen-Ngoc	10	15	30	35	30	25	20	165
Gabriel Périard-Tremblay	15	25	45	60	60	40	10	255
Romain Lacaze	1	9	8	20	30	25	20	113
Ariane Beaudry Betournay	6	10	13	25	30	30	40	154
Total	38	69	116	160	180	146	120	829

Figure 21: Feuille de suivi du temps de l'équipe

	L	M	M	J	V	S	D
SEPTEMBRE	2	3	4	5	6	7	8
	9	10	11	12	13	14	15
	16	17	18	19	20	21	22
	23	24	25	26	27	28	29
	30	1	2	3	4	5	6
OCTOBRE	7	8	9	10	11	12	13
	14	15	16	17	18	19	20
	21	22	23	24	25	26	27
	28	29	30	31	1	2	3
NOVEMBRE	4	5	6	7	8	9	10
	11	12	13	14	15	16	17
	18	19	20	21	22	23	24
	25	26	27	28	29	30	1
DECEMBRE	2	3	4	5	6	7	8
	9	10	11	12	13	14	15
	16	17	18	19	20	21	22
	23	24	25	26	27	28	29
	30	31					

Figure 22: Division des itérations à travers le calendrier de la session

Annexe II – Matrices de contraintes & Informations pertinentes pour notre intégration avec les systèmes existants

AFFICHAGE RESERVATION					
INFORMATION	demandeur	capitaine	SAE	admin	autres users
nom	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
prénom	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
code universel <ab13245>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Date et heure de prise en charge ou choix de journée complète	<input checked="" type="checkbox"/>				
Date et heure de retour ou choix de journée complète	<input checked="" type="checkbox"/>				
Équipement emprunté	<input checked="" type="checkbox"/>				
nom du club	<input checked="" type="checkbox"/>				

Figure 23: Matrice de contrainte pour l'affichage d'une réservation

LIMITES RESERVATIONS			
ITEM	RESERVATION	LIMTE*	COMMENTAIRE
vehicule	à l'heure	31 jours	La limite doit etre modifiable
remorques	à l'heure	31 jours	
salles	à l'heure	31 jours	
equipement	à la journée	120 jours	

Figure 24: Matrice de contrainte pour la limite de temps pour chaque type de réservation

GESTION CLÉS	
TYPE	NIVEAU AUTORISATION
niveau 1	Le capitaine et co-capitaine peuvent donner ou enlever cette clé
niveau 2	Le capitaine et co-capitaine peuvent enlever cette clé, mais pour donner il faut une autorisation et la formation dans Defi
note	Voir "clés trakka.xls" pour le niveau de sécurité de la clé

Figure 25: Matrice de contrainte pour la gestion des clés

SYSTEM = DEFI		
FIELDS	EXEMPLE DATA	CONDITION
TypeClub	SAE	
NomClub	Lan ETS	
CodePerm	AAAA01234567	
CodeTRAKKA	1211639522	
code_nds	AMXXXXX	
nom	Lacaze	
prenom	George	
ville	Montréal	
sexe	M	
emaillets	amXXXXX@ens.etsmtl.ca	
NomFonction	Membre	
DateDebut	21/01/2019	
DateFin		
No. Programme*	0727, 7610	Si une personne n'a pas rien d'écrit dans la colonne 'N' < No. Programme > c'est qu'elle n'est plus à l'ÉTS. Donc il ne faut pas prendre en compte ces personnes
Programme	Microprogramme de 1er cycle en enseignement coopératif III, Baccalauréat en génie des technologies de l'information	
Famille	DEPC , LOG	
Age	25	
Ateliers (Universel)	2019-09-21	
CFTR Pratique (Universel)		- < CFTR Pratique (Universel)> < CFTR Théorique (Universel)> pour les remarques
CFTR Théorique (Universel)		- < CFTR Pratique (Universel)> < CFTR Théorique (Universel)> pour les remarques
Formation de base- bureaux (Universel)	2019-09-21	
Génie relations : Bonnes pratiques pour saines relations (Universel)		
Génie relations : Saine gestion des conflits (Universel)		
Imprimante 3D (Universel)	2018-08-16	
Usinage conventionnel (Universel)		
Usinage QTN-100 (Universel)		
Usinage VCN (Universel)		
Usinage VS-50 (Universel)		
Véhicule ÉTS (Universel)	2016-04-07	- La formation est sur la colonne < Véhicule ÉTS (Universel)> pour les véhicules
Usinage numérique 1017 (Universel)		
Four à composite (Universel)		

Figure 26: Informations fournies lors d'une extraction de la liste des étudiants de la base de données DÉFI

SYSTEM = DEFI (PERMIS DE CONDUIRE)		
FIELDS	EXEMPLE DATA	CONDITION
CodePerm	BLJO21029804	
IdGCClubsMembres	1616	
prenom	Joe	
nom	Blow	
NoPermisConduire	b452346022201	
DateExpPermis	21/02/2022	< DateExpPermis > plus vieux qu'aujourd'hui
CopiePermis	VRAI	La personne doit avoir <CopiePermis> = VRAI
ValidationPermis	28/03/2019	< ValidationPermis > d'il y a moins de 365 jours
ContratEngagement	28/03/2019	
ResignementRelatif	21/03/2019	
DossierMedicUS	05/04/2018	< DossierMedicUS > de moins de 2 ans pour un emprunt de remorque de plus de 4 jours
AutrePermis		
FormationCFTR		
Restrictions	FAUX	< Restrictions >, < Interdiction > = FAUX
Interdiction	FAUX	< Restrictions >, < Interdiction > = FAUX
Commentaire		
NomClub	S.O.N.I.A.	

Figure 27: Informations fournies lors d'une extraction de la liste d'étudiants avec la permission de conduire de la base de données DÉFI

Keeptruckin		
FIELDS	DATA	NOTE
DOT	1625428	ce champ doit etre toujours cette valeur
		simplement créer les comptes quand ils ont fait la formation véhicule et les désactivé quand ils ne sont plus à l'école ou plus dans les clubs.
		envoyer notification par email à la création du compte avec le login-passwd
		S'il n'y a rien d'inscrit dans la colonne programme, c'est que la personne n'est plus à l'école
		S'il y a une date dans la colonne DateFin, la personne n'est plus dans le club

Figure 28: Informations pertinentes pour l'intégration de RéservÉTS avec KeepTrukin

JOAN	
REGLE	CASE
15mn check-in	necessite de check-in dans les 15 premieres minutes sinon la réservation s'annule automatiquement
Disponible et vide	possibilité de réserver en one-clic 30mn
User:password	echange.clubs@etsmtl.net:LesGaulois
User:password	wifi-echange.clubs@etsmtl.ca:LesGaulois7

Figure 29: Matrice de contrainte pour le système JOAN

Remorques compatibles				
Vehicules	nb places	Remorque 2012 (33pied)	Remorque 2014 (22 pied)	Remorque 2018 (33 pied)
Dodge Ram 2008	4	Oui	Oui	Oui
Ford F250 2014	5	Oui	Oui	Oui
GMC Sierra 2017	5	Non	Oui	Oui
Dodge Caravan 2017	6	Non	Non	Non

Figure 30: Matrice de contrainte pour la location de remorques avec les véhicules

SYSTEM = TRAKA	
FIELDS	EXEMPLE DATA
Forename	Romain LCAZE
Surname	AM75180
Language	French (France)
UserID	972f5fe4-f23e-4281-853f-168049f0fb8d
Card ID	1299639522
Keypad ID	
PIN	
Enrolment ID	
Delete	
PIN Expiry Date	15 septembre 2019 00:00:00
Force PIN Change	
Active Date	20 juin 2019 00:00:00
Expiry Date	15 septembre 2019 00:00:00
Allowance	
Admin	
Reports	Y
Authoriser	

1	
2	Y
3	Y
4	
...	
180	

Figure 31: Exemple de données du système TRAKA

Annexe III – Affiche de publicité RéservÉTS



Figure 32: Affiche publicitaire située en haut de chaque JOAN



Figure 33: Affiche publicitaire pour annoncer le module de réservation des salles



Figure 34: Affiche publicitaire pour annoncer le module de réservation de casiers



Figure 35: Affiche publicitaire pour annoncer le module de réservation de véhicules et remorques