



**DEPARTEMENT INFORMATIQUE**  
Institut Universitaire de  
Technologie 8, rue Montaigne  
56000 Vannes cedex

**NAVEAU Simon**

**Année universitaire 2017-2018**

## **Rapport de STAGE de fin d'études**

« Développement d'une application mobile de gestion de chantier »

Stage effectué au sein de l'entreprise  
CEGQ



Du 23 avril au 24 août 2018

**Maitre de stage :** Mr Ameur HAZMANI, Adjoint au vice-président exécutif  
Corporation des Entrepreneurs Généraux du Québec,  
6800 boulevard Pie IX, Montréal H1X 2C8



**Enseignant tuteur, IUT de Vannes :** Mr Philippe PORTEJOIE





**DEPARTEMENT INFORMATIQUE**

Institut Universitaire de  
Technologie 8, rue Montaigne  
56000 Vannes cedex

**NAVEAU Simon**

**Année universitaire 2017-2018**

## **Rapport de STAGE de fin d'études**

« Développement d'une application mobile de gestion de chantier »

Stage effectué au sein de l'entreprise  
**CEGQ**



**Du 23 avril au 24 août 2018**

**Maitre de stage :** Mr Ameur HAZMANI, Adjoint au vice-président exécutif  
Corporation des Entrepreneurs Généraux du Québec,  
6800 boulevard Pie IX, Montréal H1X 2C8



**Enseignant tuteur, IUT de Vannes :** Mr Philippe PORTEJOIE

## Remerciements

Je tiens, tout d'abord, à remercier mon responsable de stage, Monsieur Ameer Hazmani pour m'avoir accepté au sein de la Corporation des Entrepreneurs Généraux du Québec. Il m'a encadré et apporté de précieux conseils en ce qui concerne l'organisation ainsi que la technique pendant toute la durée de mon stage. Son soutien a donc été un facteur crucial à la réussite de ma mission de fin d'études. A mes parents, ma famille un grand merci pour leur soutien moral et financier qui me permet aujourd'hui d'accomplir mon stage au Canada.

Merci ensuite, à l'ensemble du personnel de la Corporation des Entrepreneurs Généraux du Québec pour leur accueil très chaleureux. Leur implication dans mon intégration au sein de l'entreprise, m'a permis de travailler dans de bonnes conditions et dans la bonne humeur.

Enfin merci à Monsieur Philippe Portejoie pour avoir répondu à mes questions et communiquer avec moi tout au long du stage ainsi qu'à Monsieur Karim Mihoubi du CEGEP Laurendeau pour m'avoir aidé lors de mes démarches avec l'immigration canadienne, et m'avoir mis en contact avec la CEGQ.

Je suis, par ailleurs, reconnaissant vis-à-vis de tous les professeurs et intervenants de l'Institut universitaire et technologique de la ville de Vannes pour les apprentissages techniques et managériaux qu'ils m'ont enseignés afin de mener à bien ce stage de fin d'études. Reconnaisant également envers Madame Fabienne Goetinck et Monsieur Cédric Frambourg du service international de l'établissement.

## Table des matières

1. Introduction.....	6
2. La Corporation des Entrepreneurs Généraux du Québec, un organisme au service de ses membres .....	8
2.1. Présentation de l'entreprise :.....	8
2.2. Le mot d'ordre de la Corporation :.....	9
2.3. Structure de la CEGQ :.....	10
2.4. Ameer Hazmani, un tuteur aux multiples casquettes:.....	11
3. LE « JOURNAL DE CHANTIER », une application novatrice exposée aux changements.....	12
3.1. Une application pour les entreprises et les surintendants : .....	12
3.1.1. La version web de l'application : .....	14
3.1.2. Une version portable pour être au plus près de l'action : .....	19
3.2. Une structure de données déjà en place : .....	21
3.3. Travail à réaliser : Mettre à jour l'application mobile mais pas seulement : .....	23
3.3.1. Le Journal De Chantier V.2 de nouvelles « Features » à ajouter : .....	23
3.3.2. Reculer pour mieux avancer : .....	23
4. Une organisation simple pour une petite équipe .....	24
4.1. Organisation du projet : .....	24
4.2. Apprentissage d'Angular 4 et Ionic en ligne :.....	25
5. Développement d'une application multiplateforme .....	26
5.1. Les « mockups », mettons un visuel sur le projet : .....	26
5.2. IONIC une technologie en constante évolution : .....	29
5.2.1. IONIC-CORDOVA générateurs d'applications multiplateformes : .....	31
5.2.2. IONIC Creator, l'outil graphique par excellence : .....	32
5.3. Remise a neuf de l'API communiquant avec la base de données :.....	33
5.3.1 Postman un outil pour tester une APIs en quelques clics : .....	34
5.4. Dynamisation du Journal De Chantier :.....	36
5.4.1 Listing d'éléments : .....	36
5.4.2 Récupération et stockage de données : .....	37
5.4.3 Navigation au sein de l'application : .....	38
5.4.4 Comment envoyer des informations vers la base ? : .....	39
6. Conclusion.....	40
7. Glossaire.....	41
8. Table des figures.....	42

## 1. Introduction

Ce rapport de stage de fin d'études représente l'accomplissement de mes 2 années d'apprentissage à l'Institut Universitaire et Technologie de Vannes dans la filière Génie Logiciel. Ce stage s'est déroulé en dehors des frontières françaises à plus de 5000 kilomètres de Vannes. Il a été effectué à Montréal au Canada avec l'aide du CEGEP Laurendeau, qui propose un partenariat pour faciliter l'accès aux stages dans cette ville avec le département informatique de l'IUT. J'ai choisi de faire mon stage à la CEGQ car ils m'offraient l'opportunité de travailler avec des technologies du web, en effet j'ai pu survoler rapidement ces technologies au cours de mes 2 années à l'IUT mais je ne l'ai pas pleinement maîtrisées, il était donc pour moi très important de me former à ces méthodes de développements qui aujourd'hui prennent une place de plus en plus importante dans la création d'application en tous genres.

Le fait d'effectuer mon stage à l'étranger, plus particulièrement au Canada, constituait pour moi un défi personnel et professionnel supplémentaire en travaillant dans un environnement et une culture différente. J'ai pu expérimenter une nouvelle approche du monde professionnel et me créer comme je le souhaitais un carnet de contact professionnel et personnel sur le continent Nord-Américain.

Dans un premier temps, nous verrons une introduction sur l'entreprise, ses membres et partenaires, son investissement dans le milieu de la construction au Québec, et mon encadrement dans cette organisation.

Dans un second temps je ferai une présentation de l'application « Journal De Chantier » et nous verrons dans quel contexte a évolué mon stage, quel était l'état de l'application à mon arrivé, le problème qui me fut posé et comment j'ai pu l'aborder pour répondre au mieux, aux attentes de mon tuteur et de la Corporation des Entrepreneurs Généraux du Québec.

Ensuite nous porterons notre attention sur ma démarche de développement, les outils que j'ai pu utiliser tout au long de ces semaines et surtout le concept d'utiliser des langages de programmation web pour réaliser des applications destinées à être utilisées sur de multiples plateformes de tout genre et de tout format.

Enfin, je présenterai mon environnement de travail et comment j'ai pu organiser mon projet pour livrer une solution qualitative dans les délais qui me furent imposés.

## 2. La Corporation des Entrepreneurs Généraux du Québec, un organisme au service de ses membres

### 2.1. Présentation de l'entreprise :

Fondée en 1996, la Corporation des Entrepreneurs Généraux du Québec (CEGQ) est une organisation sans but lucratif (OSBL) au service des entrepreneurs généraux œuvrant dans le secteur ICI (Industriel, Commercial et Institutionnel).

Avec plus de 300 membres actuellement affiliés, elle se veut représentative des entrepreneurs généraux au Québec. Ses membres sont actifs dans le secteur de la construction et du bâtiment et participent à plus de 85% des projets de bâtiments publics et privés.

Depuis 21 ans, la CEGQ n'a cessé de voir son nombre de membres augmenter et prend de ce fait une place importante dans le monde associatif de l'industrie de la construction au Québec. C'est une organisation privée, sa mission principale consiste à promouvoir activement le rôle déterminant que joue l'entrepreneur général dans le bon fonctionnement de l'industrie de la construction.

La CEGQ dispose de deux catégories de membres, les entrepreneurs généraux classiques et les membres associés. Les membres associés sont des entreprises qui n'œuvrent pas dans la construction à proprement dit. Ils deviennent membres dans le but de promouvoir leurs produits, qui ont généralement un lien indirect avec le domaine de la construction. Ils deviennent donc des partenaires à part entiers de l'association.

La Corporation des Entrepreneurs Généraux du Québec emploie plusieurs stagiaires français en plus de son équipe habituelle, je suis le dernier à rejoindre l'équipe, je suis en binôme avec Quentin PARMENTIER qui effectue son stage de licence professionnel en web. Il y a aussi une stagiaire en montage vidéo et un stagiaire en graphisme.



## 2.2. Le mot d'ordre de la Corporation :

Le principal mot d'ordre de la CEGQ est la promotion du rôle d'entrepreneur général par la mise en place de valeurs propres à celle-ci en faisant valoir l'étendue des compétences professionnelles de ses membres. La CEGQ permet de rendre l'industrie de la construction plus productive et attrayante pour les investisseurs. Elle encourage la transparence, la saine gouvernance, l'imputabilité et la reddition de comptes des organismes publics.

De plus, elle attache une grande importance à la santé et la sécurité sur les chantiers de construction notamment liée à la gestion de projets. De par ses engagements la CEGQ fait valoir les points de vue des entrepreneurs généraux. Elle se positionne donc en représentante constante auprès de ses membres, entrepreneurs généraux, au sein de l'industrie de la construction.

Les champs d'activités de la CEGQ sont variés et lui permettent d'être autonome en tout point, tout d'abord en proposant une série de formations spécialement conçues pour les entrepreneurs généraux. D'une durée d'une demi-journée à une journée, ces formations ont pour but d'aider les entrepreneurs généraux, gestionnaires de projets et [surintendants](#) de chantiers dans leurs démarches et ainsi améliorer leur manière de gérer leurs entreprises ou projets.

En parallèle à ses formations, la CEGQ propose le service d'une web TV dénommé CEGQ.tv permettant aux membres et entrepreneurs généraux de suivre des formations de qualité sur différents sujets tels que l'administration, la gestion de projets, le domaine juridique, les réclamations et règlements des différends, la santé, la sécurité et les relations au travail ou encore les commissions parlementaires.

### 2.3. Structure de la CEGQ :

La Corporation des Entrepreneurs Généraux du Québec est un **O.S.B.L.**, à savoir un organisme sans but lucratif. Il n'existe toutefois, selon les lois en vigueur au Canada, aucun seuil de rentabilité à ne pas dépasser. La Corporation se doit tout de même, d'un point de vue moral vis-à-vis de ses adhérents, de ne pas dépasser une limite raisonnable de bénéfices, limite qu'elle estime à 500.000 dollars canadiens par an. Tout surplus est pour ce faire systématiquement réinvesti, entre autres dans le développement d'applications informatiques mises à disposition de ses adhérents.

Le champ d'activité de la Corporation contraste avec sa taille ; en effet l'équipe n'est composée que de 7 personnes, à savoir :



M. Eric Côté  
Vice-président exécutif  
Tel : (514) 325-8454 Poste 24



M. Ameer Hazmani  
Adjoint au vice-président exécutif  
Tel : (514) 325-8454 Poste 42



Mme Nataliya Fedurtsya  
Commis comptable  
Tel : (514) 325-8454 Poste 46



M. Jocelyn Bergeron  
Représentant  
Tel : (514) 325-8454 Poste 48



M. Antoine Mitteleite  
Chargé de projet partenariat et formation  
Tel : (514) 325-8454 Poste 20



Mme Nancy Choquette  
Adjointe administrative  
Tel : (514) 325-8454 Poste 26



Mme Maëna Raguénès  
Coordonnatrice des communications  
Tel : (514) 325-8454 Poste 23

L'équipe est toutefois régulièrement supportée par des stagiaires qui œuvrent à la CEGQ pour compléter leurs études en marketing, multimédia ou informatique. La structure OSBL permet en effet à la Corporation d'accueillir régulièrement en son sein des stagiaires, qui contribuent de manière significative aux activités de l'entreprise et qui en retirent une expérience professionnelle concrète.

#### 2.4. Ameur Hazmani, un tuteur aux multiples casquettes:



***Ameur HAZMANI***

Mon responsable lors de ce stage fut monsieur Ameur Hazmani qui occupe depuis peu le poste d'adjoint au vice-président exécutif au sein de la Corporation des Entrepreneurs Généraux du Québec. Il est aussi le responsable du pôle informatique de l'organisation et s'occupe donc du système d'information de la CEGQ. Il développe entre autres les différents sites et applications en rapport avec les événements organisés par la CEGQ (portails de connexion, formulaires d'inscriptions, sites web, ...) mais s'occupe principalement du SAV et de la maintenance de l'application Journal de Chantier (sur laquelle nous allons revenir prochainement) qu'il a créé il y a quelques années avec monsieur Luc Martin. Celui-ci a depuis quitté la CEGQ pour rejoindre l'École de technologie supérieure de Montréal où monsieur Hazmani intervient plusieurs fois par an. Il est intervenu à plusieurs reprises lors de mon stage en tant que client, car il utilise maintenant l'application pour gérer ses chantiers et a pu lors de nos différentes rencontres nous donner des axes d'évolutions et de modification du « Journal de Chantier ».

### 3. LE « JOURNAL DE CHANTIER », une application novatrice exposée aux changements

### 3.1. Une application pour les entreprises et les surintendants :

Comme expliqué dans la présentation de l'entreprise, la CEGQ œuvre pour les intérêts collectifs des entrepreneurs généraux. Pour promouvoir leur intérêt, la CEGQ a décidé de proposer à ses membres des applications de gestion d'entreprise afin de les aider dans leurs tâches quotidiennes comme les journaux de chantier. L'application Journal de Chantier porte donc bien son nom puisqu'elle permet d'écrire et de gérer des journaux de chantiers, c'est-à-dire des documents journaliers correspondant à des comptes rendus.

Au Canada la tâche de rédaction des journaux de chantier est réalisée par un surintendant soit l'équivalent d'un chef de chantier en France. Celui-ci est dans l'obligation de rédiger quotidiennement des journaux de chantier répertoriant les ouvriers qui ont travaillé sur le chantier, la météo pour déduire les conditions de travail des employés ainsi que, bien évidemment, la date du rapport et d'autres données factuelles comme des descriptions de tâches bien précises.

Voici le type de document papier que le surintendant se doit de remplir chaque jour :

[illegible]

Figure 1: JOURNAL DE CHANTIER PAPIER

On se rend rapidement compte que le stockage de ces informations devient problématique et que rien n'empêche quelqu'un de modifier discrètement des informations une fois le document signé. Cette application facilite donc la gestion des rapports en les stockant dans une base de données, en proposant aux surintendants et aux entreprises de les visualiser en fonction du projet, des dates et de les trier selon d'autres critères.

Une fois cette partie de l'application mise en place, la CEGQ a pensé intéressant d'ajouter d'autres outils pour faciliter la gestion des équipements enregistrés dans l'entreprise ainsi que leur temps d'utilisation mais aussi les employés et leurs temps de travail et les sous-traitants travaillent sur le projet. En effet les entreprises qui gèrent les chantiers au Canada font plus régulièrement appel à des sous-traitants qu'à des employés « classique », et il faut garder une trace de leurs interventions car, en cas de litige le rapport de chantier peut avoir un poids juridique non négligeable.

### 3.1.1. La version web de l'application :

L'application web disponible à cette adresse « [appv2.journaldechantier.com](http://appv2.journaldechantier.com) » distingue 2 type d'utilisateur qui auront des options de gestions différentes. En effet lors de l'arrivée sur l'accueil nous remarquons qu'il est possible de s'authentifier soit comme Entreprise, soit comme Surintendant.

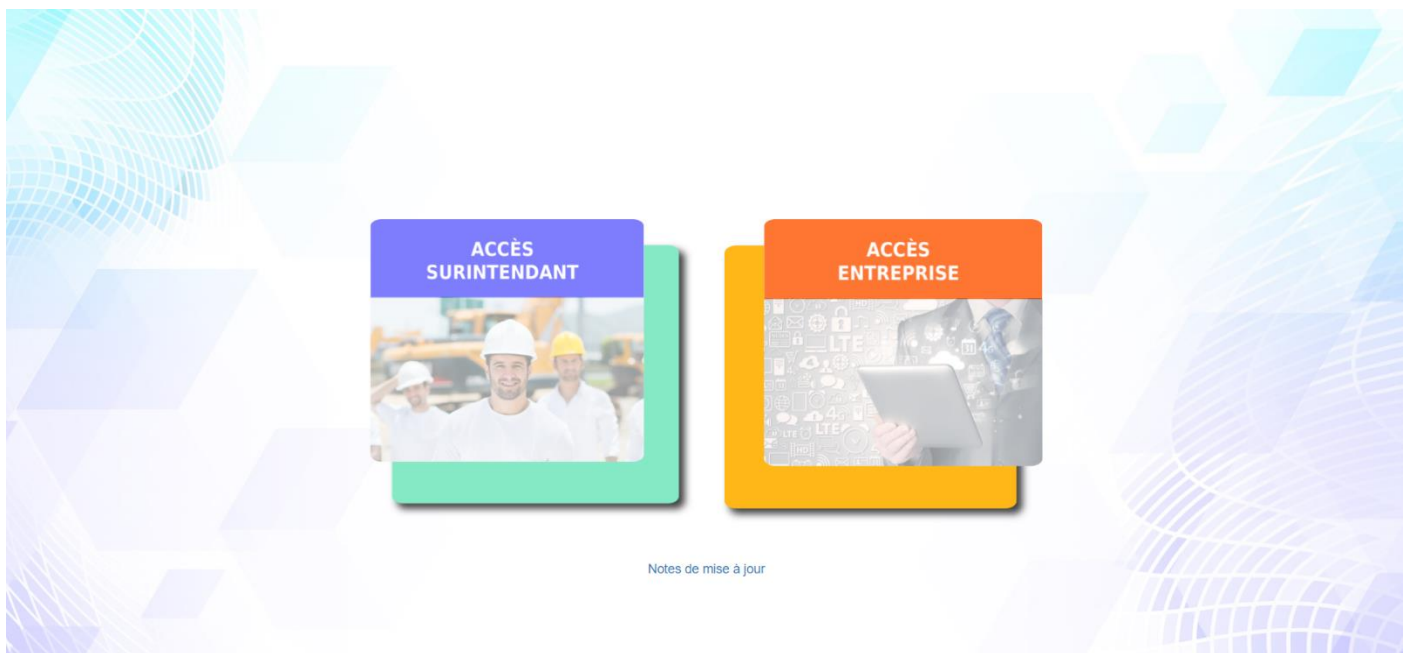


Figure 2: PAGE D'ACCUEIL APP. WEB

L'entreprise peut affilier des surintendants à ses projets, afin que ceux-ci puissent rédiger des rapports journaliers. De plus, elle peut aussi affecter les sous-traitants qui vont travailler sur le chantier, au projet, et qui seront donc mentionnés dans les rapports du surintendant.



Figure 3: PAGE DES PROJETS APP. WEB

L'entreprise a aussi le pouvoir de changer les autorisations d'accès d'un surintendant à un projet mais ne peut pas effacer son compte, elle peut simplement le désactiver. Elle a aussi le pouvoir d'envoyer des notifications de différents types à ses surintendants pour les prévenir des divers imprévus qui peuvent arriver sur un chantier. Enfin l'entreprise a accès à des graphiques sur les projets, et toutes les fonctionnalités des comptes de type surintendant excepté la gestion des rapports journaliers. Elles ne peuvent pas les modifier ou les supprimer, seulement les visionner.

De l'autre côté de l'application nous avons la zone dédiée aux surintendants de chantier, sur celle-ci ils vont avoir accès à différents outils de gestion pour organiser de la meilleur des façons leurs équipes sur les chantiers et l'utilisation du matériel.

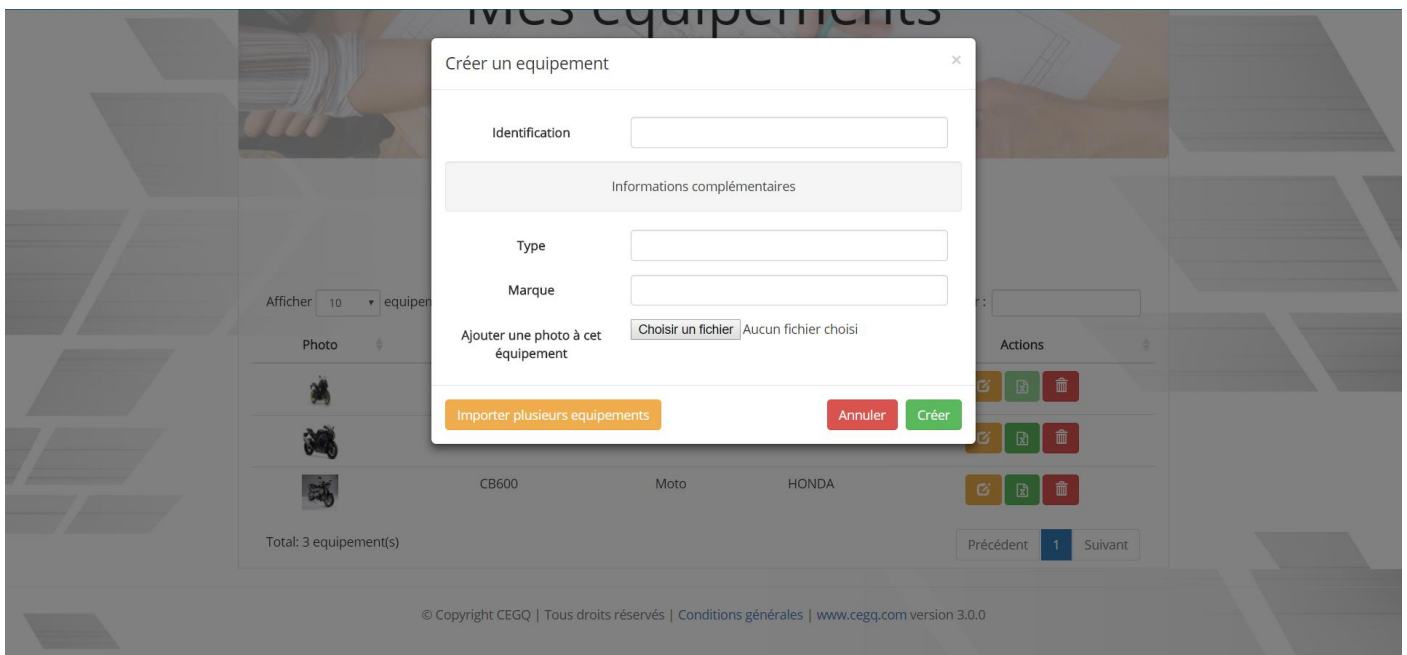


Figure 4: CREATION D'EQUIPEMENT APP. WEB

Ils peuvent créer de nouveaux équipements et employés ainsi que des feuilles recapitulant leurs temps de travail ou d'utilisation sur les chantiers. Ce sont les feuilles de temps et d'équipement. Ces outils ont été rajoutés à l'application pour aider les entreprises à gérer la paye de leurs employés. Après une observation des logiciels utilisés majoritairement par les entreprises, il en est ressorti qu'elles utilisent principalement le logiciel Excel, c'est pourquoi il a été ajouté la possibilité d'exporter toutes ces données au formats Excel et PDF.



Nous retrouvons enfin la partie création des rapports, ceci-ci sont composés de plusieurs sections pour correspondre aux standards des rapports papiers. Nous allons y retrouver :

- 1- Les données classiques (Météo, adresse, commentaire)
- 2- Les données de gestion de chantier
- 3- Les données relatives à la santé et à la sécurité sur le chantier
- 4- Des pièces jointes
- 5- Et les **données factuelles** d'employé, d'équipement et de sous-traitant

Gestion de chantier

Problèmes d'opération: (accès aux locaux, conditions de sol, livraison d'équipement)

Problèmes avec sous-traitants: (absence, manque de main-d'oeuvre, difficulté à le joindre etc...)

Problèmes avec les plans, devis et professionnels: (interférences, attente de décisions, avis de modification, absence de coordination des plans, absence de relevés)

Travaux non prévus réalisés:

Instructions verbales et discussions:

Visiteurs: ☐ Architecte ☐ Ingénieur ☐ Propriétaire ☐ CCQ ☐ CNEST: Précisez

Autres remarques:

Figure 5: MODULE GESTION DE PROJET RAPPORT JOURNALIER

Santé et sécurité

Indiquez les éléments reliés à la santé et sécurité de la journée:

☒ Programme de prévention  
Complément d'informations

☐ Accueil de nouveaux travailleurs  
☐ Réunion de sécurité  
☐ Interventions auprès de contremaîtres et travailleurs  
☐ Vérification d'équipements de sécurité disponibles sur le chantier  
☐ Vérification de l'utilisation des équipements de sécurité  
☐ Visite de contrôle et rappels  
☐ Avis verbal  
☐ Avis écrit

Autres éléments reliés à la santé et sécurité de la journée:

Pièces jointes:

Parcourir ...

Ajouter une nouvelle pièce jointe

Figure 6: MODULE SANTE ET SECURITE RAPPORT JOURNALIER

Les données factuelles regroupent plusieurs informations pour garder une trace des activités de la personne concernée sur le chantier. Ainsi l'entreprise possède des preuves en cas de litige qui auront été éditées par une seule et unique personne qui y appose sa signature, le surintendant de chantier.

Données factuelles (Sous-Traitant) ↑↓

Donnée factuelle n°1 ↑↓

+

Sélectionner un sous-traitant ou M/O entrepreneur général

Secteur ou n° d'activité

Quantité M/O

ODC | DDC

Nature des travaux

Problèmes rencontrés

Heure début

17:58

⌚

Heure fin

17:58

⌚

0 heure(s)

0 heure(s) totale(s)

Contrôle

Non

▼

Pièces jointes:

Parcourir ...

Ajouter une nouvelle pièce jointe pour cette donnée

Ajouter une nouvelle donnée factuelle

Figure 7: EXEMPLE DONNEE FACTUELLE RAPPORT JOURNALIER

### 3.1.2. Une version portable pour être au plus près de l'action :

Même si l'application est **responsive**, il a été remarqué plus d'une fois que l'application n'était pas des plus simple à prendre en main sur un appareil mobile, or sur les chantiers les surintendants non pas toujours un ordinateur avec eux et doivent pouvoir utiliser l'application n'importe où. C'est pour cela qu'une version IOS et Android de l'application web V1 a été développée. Cette application n'est dédiée qu'aux surintendants et ne propose que très peu d'outils. En effet la V1 de l'application Web ne possédait que l'outil de création de rapport et une gestion des sous-traitant très peu avancée. Les feuilles de temps, les feuilles d'équipement, les employés, les équipements et leurs données factuelles sont absents de cette version. Cela bride fortement le travail des surintendants et ne permet pas une gestion de paye simplifiée.

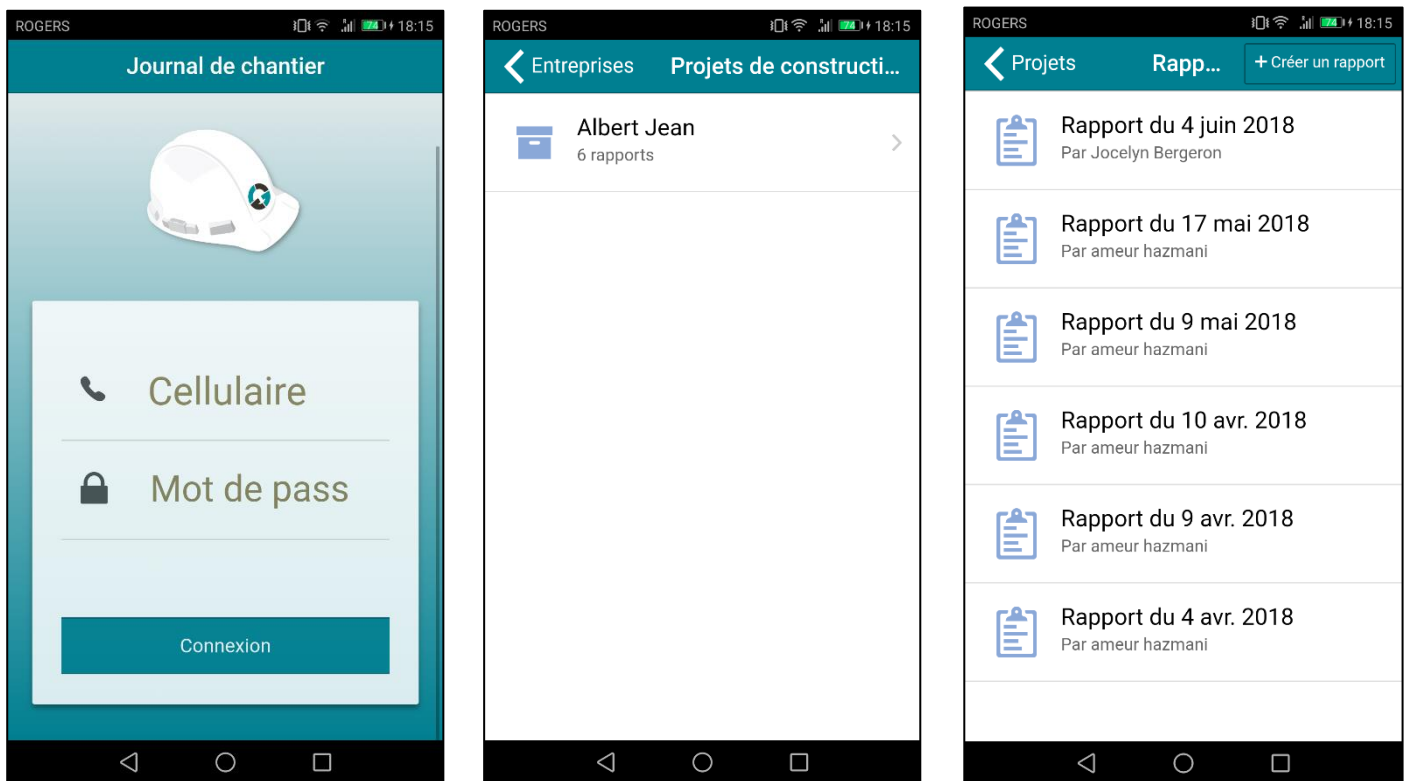


Figure 8: ECHANTILLON PAGE APPLICATION MOBILE V1

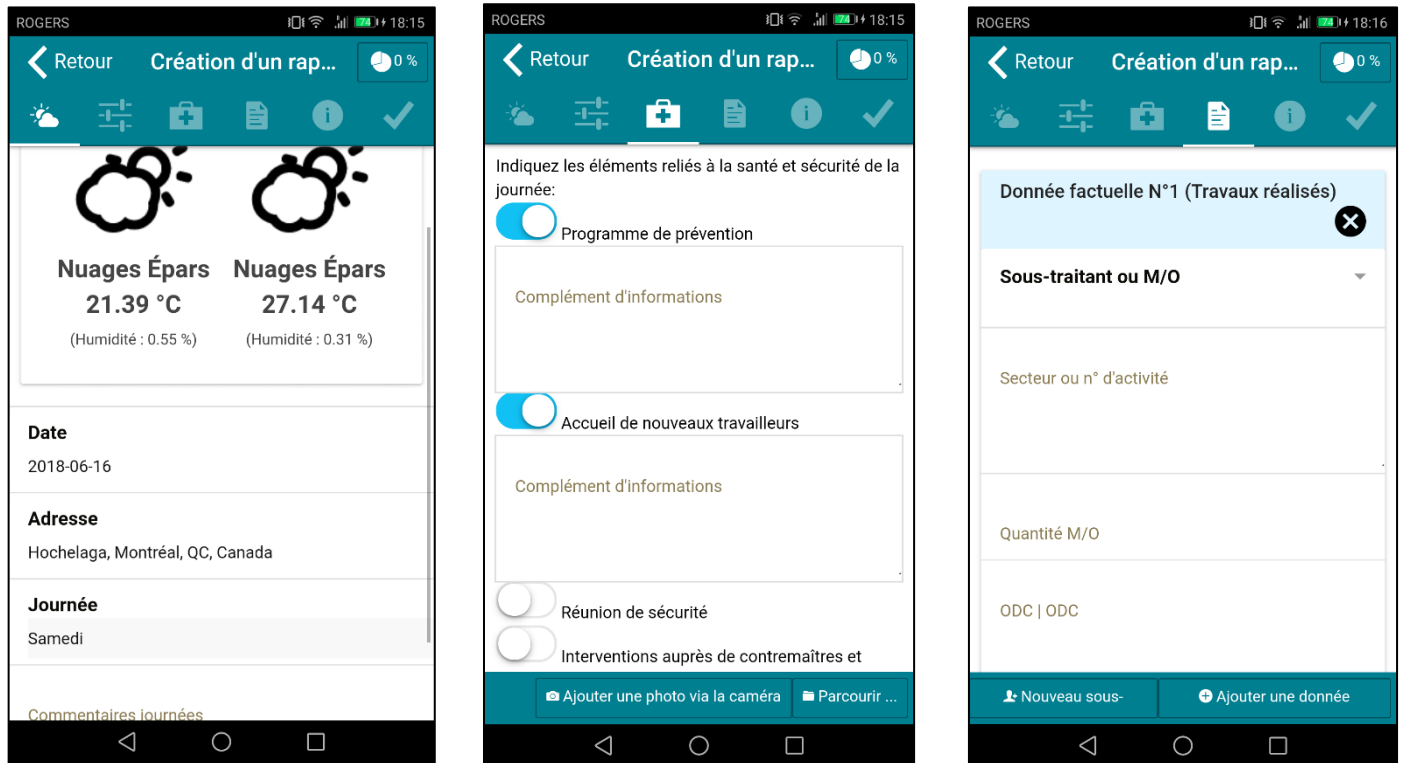


Figure 9: ECHANTILLON PAGE APPLICATION MOBILE V1 (2)

### 3.2. Une structure de données déjà en place :

A mon arrivée, comme vous l'avez sûrement compris, une application était déjà existante, et en place, utilisée par des centaines d'entrepreneurs généraux à travers le Québec. Il y avait donc déjà une [base de données](#) MySQL avec une structure bien définie et des informations enregistrées. Quentin Parmentier, mon binôme stagiaire développeur étant arrivé quelques jours avant moi, a eu pour première mission de réaliser une « carte » de la base de données en place et après son observation j'ai pu me rendre compte que la base ne possédait que très peu de [clés étrangères](#) dans sa structure ce qui me surpris. N'ayant pas le temps de retravailler la base, je vais devoir m'y adapter pendant le développement.

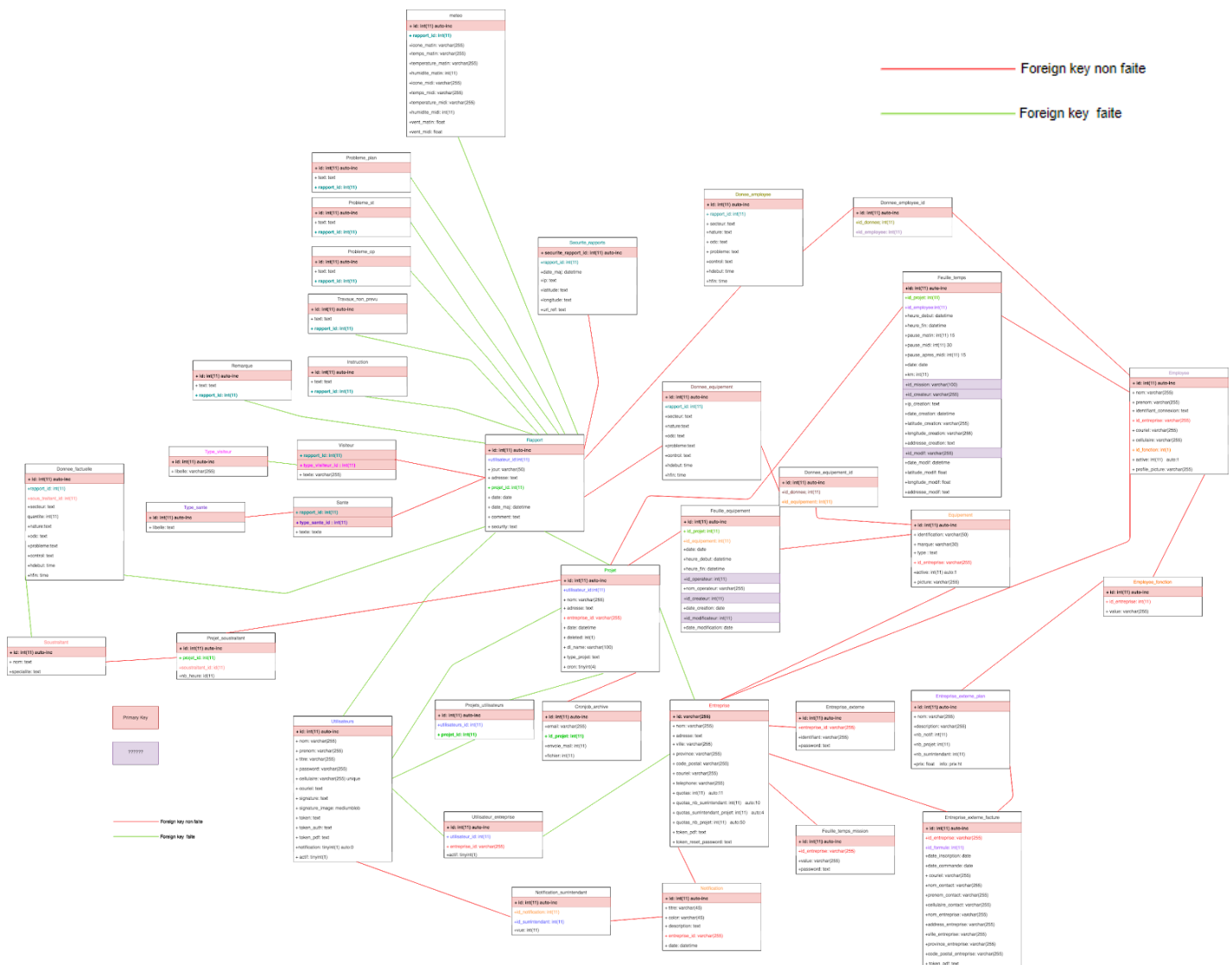


Figure 10: SCHEMA DE LA BASE DE DONNEES DU JOURNAL DE CHANTIER

Pour communiquer avec cette base de données l'application utilise une [API Rest](#), les API REST sont basées sur HTTP, qui signifie HyperText Transfer Protocol. C'est le même fonctionnement que le Web. C'est un protocole qui définit la communication entre les différentes parties du web. L'échange est basé sur des requêtes client et serveur. Un client lance une requête HTTP, et le serveur renvoie une réponse. Tim Berners-Lee, un scientifique et ingénieur en technologie au Centre Européen de Recherche Nucléaire, a inventé HTTP pendant le développement de la première version du World Wide Web. Ce sont des méthodes qui définissent les requêtes que le client peut effectuer, dont GET, PUT, POST, DELETE et encore plus. Voici une illustration qui permet de se rendre compte des échanges entre l'application « Journal De Chantier » et la base de données MySQL.

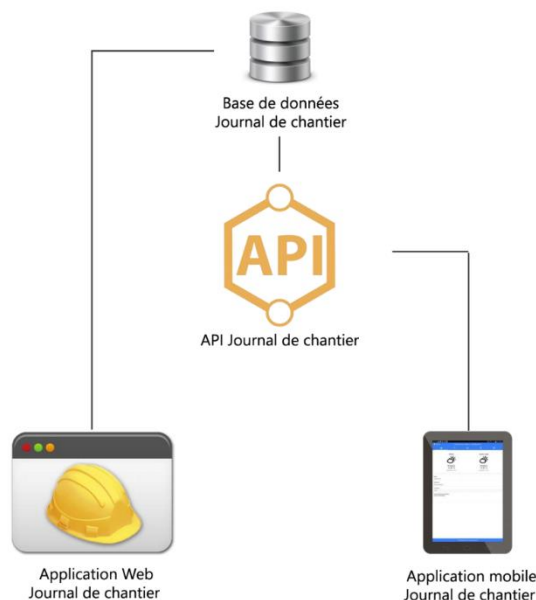


Figure 11: PRINCIPE D'UNE API

Cette API a été rédigée par un autre stagiaire il y a quelques années, elle utilise le langage PHP mais malheureusement était absente de toute documentation, comme la plupart du code rédigé précédemment. Nous verrons plus tard que ceci aura un impact sur mon travail et l'application mobile.

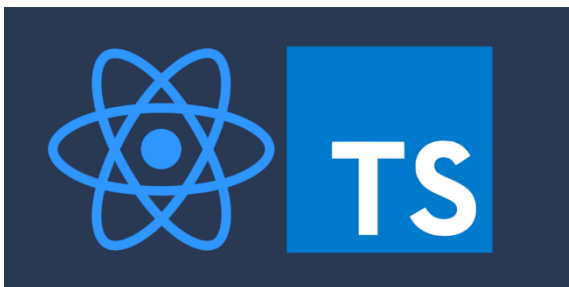
### 3.3. Travail à réaliser : Mettre à jour l'application mobile mais pas seulement :

#### 3.3.1. Le Journal De Chantier V.2 de nouvelles « Features » à ajouter :

Après quelques jours de prise en main du site web et de l'application mobile, monsieur Hazmani m'annonça que j'aurai pour mission de mettre à jour la version mobile de l'application « Journal De Chantier » pour y ajouter les fonctionnalités apportées par la V2 du site web. J'allai donc devoir ajouter la gestion des employés, des équipements, de leurs feuilles de temps, les données factuelles dans les rapports journaliers. En plus de cela monsieur Hazmani souhaite revoir quelques éléments graphiques de l'application pour fluidifier la navigation entre les différents outils, mais aussi mettre à jour les technologies actuellement utilisées par l'application.

#### 3.3.2. Reculer pour mieux avancer :

Comme je viens de l'énoncer monsieur Hazmani souhaite mettre à jour les technologies utilisées par l'application. On y retrouve Cordova, IONIC qui apport Angular avec elle et enfin le couple HTML / CSS. Tous ces outils ont grandement évolué depuis la création de l'application et notamment IONIC qui n'utilise plus la même structure de code ni la même structure de projet. En effet IONIC V.1 était basé sur Angular 1, mais depuis IONIC V.2, l'outil utilise Angular 2 et toutes ses nouveautés de syntaxe mais aussi de nouveaux langages de programmation, TypeScript et EcmaScript 6 (Nous reviendrons plus tard sur ces différences). Après réflexion avec monsieur Hazmani nous sommes rapidement arrivés à la conclusion que l'application était totalement dépassée et obsolète, il faut tout reprendre de zéro.



The image shows the text 'ES6' in a bold, black, sans-serif font, centered on a solid yellow rectangular background.

## 4. Une organisation simple pour une petite équipe

### 4.1. Organisation du projet :

Notre équipe étant très réduite, nous sommes 2 et nous ne travaillons pas sur le même projet, notre organisation fut très simple. Nous utilisons GitHub pour pouvoir garder une sauvegarde de notre travail sur un serveur distant, mais ne travaillant pas sur les mêmes projets nous ne pouvions pas avoir de problème de [conflit](#).

Pour développer les nouvelles fonctionnalités Quentin travaillait sur un serveur de test pour ne pas endommager la version de production qui est utilisé par des centaines d'entreprises. Quant à moi ce serveur me permettait d'avoir accès aux fichiers de l'API communiquant avec la base de données de test également sur ce serveur. J'ai pu ainsi travailler sur l'API et voir les effets directement sur mon projet. Je pouvais me connecter à ce serveur grâce à un plugin de l'IDE [NotePad++](#) qui permettait les connections de type FTP.

Lors de mon arrivée on ne m'a pas demandé d'utiliser une méthode de développement particulière. C'est pourquoi, pour m'organiser j'ai pris l'initiative de créer un tableau Trello pour découper mon projet en [BackLog](#) et structurer mon développement.

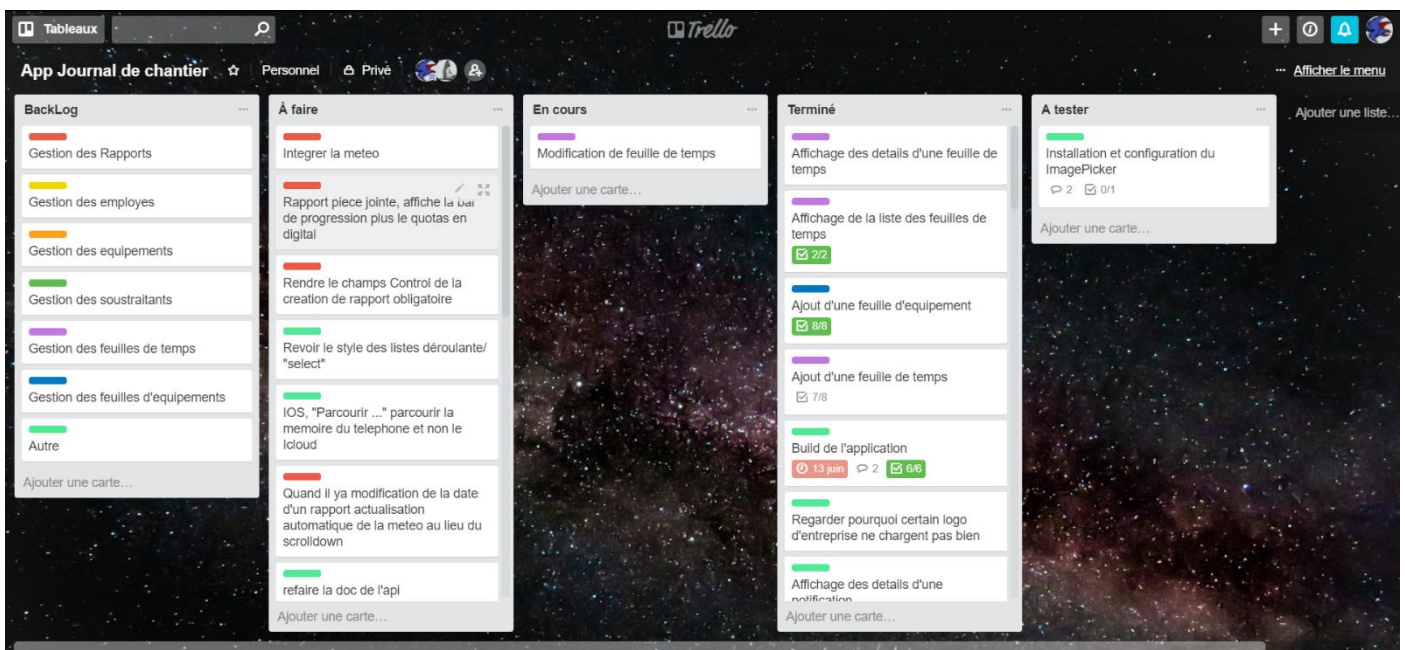


Figure 12: TABLEAU DE GESTION DE PROJET TRELLO



#### 4.2. Apprentissage d'Angular 4 et Ionic en ligne :

Avant de commencer le projet monsieur Hazmani me demanda de suivre un cours sur la plateforme Udemey pour consolider mes bases dans le langage Angular 4 et me faire découvrir le Framework Ionic.



Udemy.com est une plateforme de formation très connue qui est hébergée en cloud. Udemy donne l'opportunité a différents experts d'héberger leurs cours en ligne avec ou sans frais pour que le publique puisse en tirer avantage au maximum. Les professionnels peuvent promouvoir leurs cours sur cette plateforme et gagner de l'argent en fournissant des cours à ceux qui ont besoin d'aiguiser leurs compétences.

Lors de ces deux semaines de cours j'ai pu réaliser plusieurs « mini » projets comme un site d'offre d'emploi ou une application de gestion de compte GitHub

## 5. Développement d'une application multiplateforme

Nous allons aborder dans cette 5<sup>ème</sup> partie ce que j'ai pu produire au cours de cette période de 10 semaines de stage et avec quels outils j'ai pu réaliser le développement de l'application « Journal De Chantier » pour pouvoir obtenir une application compatible avec les OS Android et IOS.

### 5.1. Les « mockups », mettons un visuel sur le projet :

Dans le processus de développement d'une application on pourrait penser que le programmeur commence directement par écrire des lignes et des lignes de code jusqu'à obtenir une application correspondant aux attentes du client. Ce n'est pas si simple que ça, en effet avant l'écriture de la moindre ligne, il va falloir penser à 2 éléments important de l'application qui feront la différence entre une application basique et une bonne application, je veux parler de l'IU/UX.

L'UX Design se réfère au terme Expérience Utilisateur, tandis qu'UI Design signifie User Interface Design, interface utilisateur. Les deux éléments sont essentiels à un produit et travaillent en étroite collaboration. Mais malgré leur relation professionnelle, leurs rôles eux-mêmes sont très différents. Lorsqu'UX Design est un domaine plus analytique et technique, UI Design est plus proche de ce que nous appelons la conception graphique, bien que les responsabilités soient un peu plus complexes.

Si vous imaginez un produit comme le corps humain, les os représentent le code qui lui confère une structure. Les organes représentent la conception UX : mesurer et optimiser pour supporter les fonctions de vie. Et la conception de l'interface utilisateur représente les cosmétiques du corps : sa présentation, ses sens et ses réactions.

Pour résumer l'UX réfère au placement des boutons, des objets de l'application en suivant des schémas prédéfinis, par exemple nous pouvons voir ci-dessous un schéma qui influença le placement d'un bouton dans l'application :

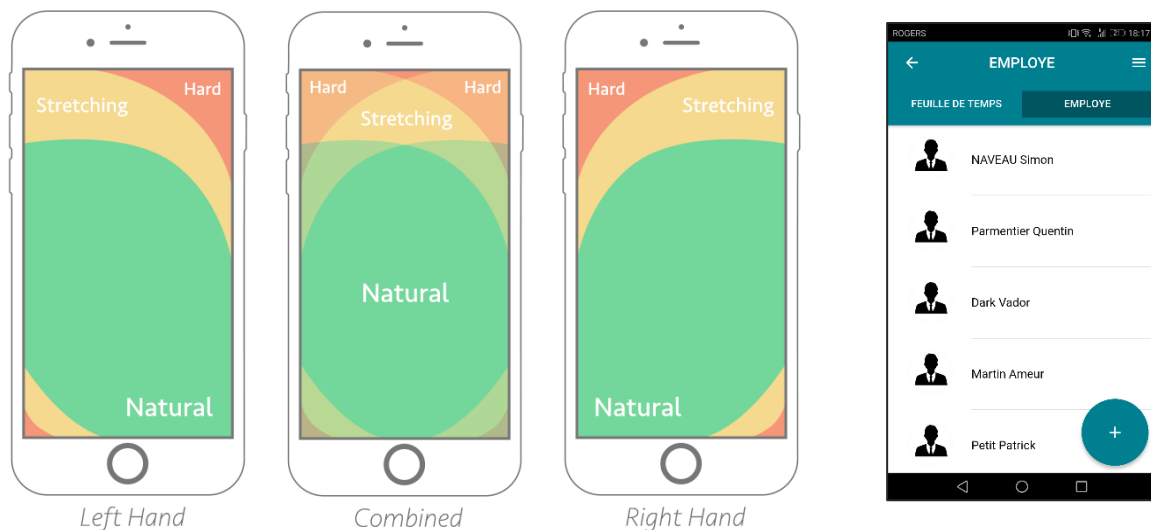


Figure 13: COMPARAISON SCHEMA UI/UX ET RENDU FINAL

Nous pouvons voir que j'ai choisi de placer le bouton + dans une zone dite « Stretching » par le schéma donc accessible mais pas de manière naturelle, tout ça pour avoir accès justement de manière naturelle au défilement de la liste d'employés.

Tous les éléments de l'application ont été placés en suivant des schémas comme celui-ci, mais pour pouvoir présenter toutes les interfaces découlant de ces réflexions on ne va pas développer à chaque fois ces interfaces, c'est pourquoi j'ai eu pour mission de réaliser des « Mockups ». Ce sont des croquis plus ou moins aboutis des visuels de l'application qui peuvent être faits soit à la main ou à l'aide de logiciel tel que Photoshop ou d'application web comme Balsamiq. Mon choix s'est porté sur Balsamiq après sa recommandation par mon collègue Quentin. Cet outil propose à l'aide d'éléments prédéfinis à glisser, de réaliser en très peu de temps des interfaces d'application de n'importe quel type et exportable en PDF. De plus il est possible avec Balsamiq de lier les boutons à d'autres pages pour simuler une interactivité entre les pages ce qui aide à imaginer l'expérience que pourra ressentir l'utilisateur au travers de l'application.

Voici quelques exemples d'interfaces que j'ai pu proposer à monsieur Hazmani :



Figure 14: MOCKUPS DE L'APPLICATION MOBILE "JOURNAL DE CHANTIER" V2

## 5.2. IONIC une technologie en constante évolution :

Il me fut donc imposé d'utiliser le Framework Ionic déjà utilisé en version 1 dans l'application précédente pour réaliser ce projet. Ceci dans un souci de rapidité de développement et de maintenabilité après mon départ de la structure. Commençons par voir ce qu'est le Framework Ionic.

Ionic permet de développer des applications dites hybride. Concrètement une application mobile hybride combine deux types de concepts, **natifs** et web. Plus précisément, une application mobile hybride est écrite dans les langages web courant tels que HTML5, CSS3, JavaScript sauf qu'elle peut accéder aux fonctionnalités (GPS, capteurs et camera) de la tablette ou du smartphone comme le ferait une application native. Ce sont donc les avantages des deux solutions réunies en une seule. Cette technologie embarque une plateforme nommée WebView qui permet d'afficher les éléments graphiques web et grâce à une API JavaScript, récupère l'accès à ces différents capteurs en arrière-plan. Les composants web tels que les pages HTML, le style CSS et la logique Javascript sont stockés dans un dossier src au sein de l'application. Une fois développées, ces applications sont générées et contenues dans un exécutable spécifique à la plateforme cible. Par exemple, un APK pour la plateforme Android.

Une application hybride développée en utilisant Ionic se décompose de la façon illustrée dans l'image ci-dessous :

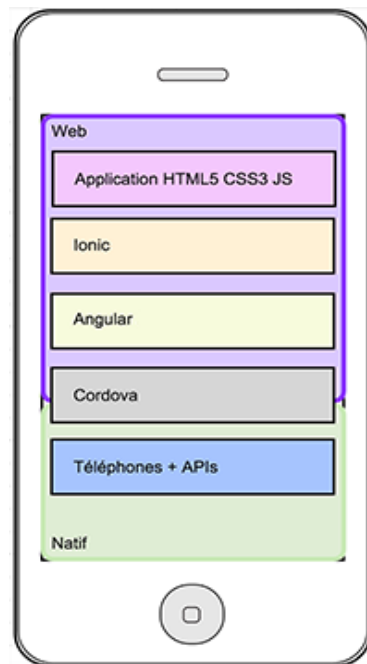


Figure 15: REPARTITION DES TECHNOLOGIES DANS UN PROJET IONIC

## Conception des interfaces

Pour concevoir les interfaces, on utilise les langages web que sont HTML5, CSS3 et JavaScript auxquels on associe le Framework Ionic.

## Gestion de la logique et des données

La gestion de la logique et des données est assurée par le Framework. Ce Framework d'applications web fournit aux développeurs une bonne structure d'application et la possibilité d'écrire des applications complètes rapidement.

## Génération des plateformes cibles

Pour générer les exécutable nous utiliserons Apache Cordova. Celui-ci gère la communication entre le navigateur et les API natives. Le noyau de Cordova fournit beaucoup de fonctionnalités comme l'accès au GPS, à la caméra ou encore aux informations de l'appareil.

Comme je l'ai évoqué plus tôt, Ionic a grandement évolué entre sa version 1 et sa version 2, en effet Ionic 2 utilise maintenant Angular 2 ce qui modifie totalement la structure du code des applications utilisant cette technologie.

Ci-dessous une fonction utilisant le \$scope caractéristique de Angular 1 et à sa droite son équivalent en Angular 2 :

<pre>//ng1 function(\$scope) {     \$scope.comparison = "Some value"; }</pre>	<pre>//ng2 constructor() {     this.comparison = "Some value"; }</pre>
-------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------

Figure 16: COMPARAISON SYNTAXE ANGULAR 1 ET 2

Ionic 3 utilisant Angular 4 on se rend rapidement compte que l'ancienne application était irrécupérable et qu'il faut donc tout recommencer.

### 5.2.1. IONIC-CORDOVA générateurs d'applications multiplateformes :

Apache Cordova est un projet open-source de la fondation Apache. C'est un Framework mobile permettant de créer des applications hybrides. Composé d'une palette d'APIs permettant l'accès aux différents capteurs, Apache Cordova, permet la création d'applications hybrides à l'aide des langages HTML5, CSS3 et Javascript de façon rapide et efficace.

Toutefois, Apache Cordova seul ne suffit pas dans notre cas. Nous avons donc utilisé Ionic Framework développé par l'entreprise Drifty en complément. Ionic se positionne comme un composant intéressant et prometteur pour le développement d'applications mobiles hybrides. D'un point de vue technique, nous pouvons représenter les différentes solutions comme le schéma ci-dessous avec comme couche basse Apache Cordova qui se charge de gérer le cœur de l'application hybride, Ionic Framework et Angular qui disposent de composants graphiques UI/UX orientés mobiles et enfin la génération des binaires spécifiques à chaque plateforme.



Figure 17: FONCTIONNEMENT D'UN PROJET IONIC

### 5.2.2. IONIC Creator, l'outil graphique par excellence :

N'excitant pas dans les domaines du design et de l'HTML, CSS je su rapidement à la vue de la trentaine de mockups faits sur Balsamiq que j'allais perdre beaucoup de temps à réaliser les interfaces et surement avec un résultat en dessous de mes attentes. C'est pourquoi après plusieurs recherches personnelles j'ai découvert que Drifty offre en plus de son Framework, un outil permettant à l'instar de Balsamiq de créer des interfaces en glissant des composants dans une fenêtre. Sauf que cette fois ce n'est pas un PDF qui était généré mais bel et bien la structure d'un projet Ionic avec le code des vues déjà en partie sans [feuille de style](#).

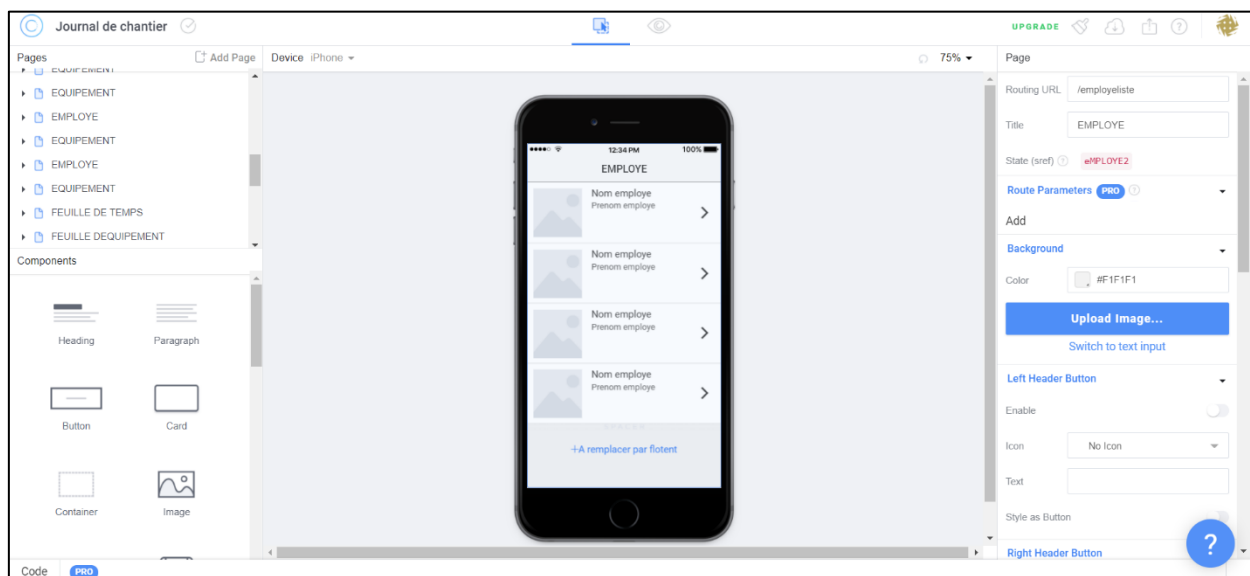


Figure 18: IONIC CREATOR

Cet outil m'aura permis de réaliser la majorité des interfaces de l'application en 2 semaines en comptant le temps d'ajouter manuellement les classes CSS à l'aide du langage SASS qui est un langage de génération de feuille de style. Maintenant il est question de dynamiser l'application mais pour cela il faut tout d'abord remettre l'API PHP au gout du jour.





### 5.3. Remise à neuf de l'API communiquant avec la base de données :

A mon arrivée l'API fournie par la CEGQ était absente de toute documentation ma mission fut donc tout d'abord d'analyser le fonctionnement de l'API et créer un document recensant tous les échanges réalisables avec cet outil pour m'aider dans mon futur développement et limiter le temps de compréhension des futurs développeurs qui s'occuperont des mises à jour et de la maintenance de l'application. Tout d'abord j'ai donc pu analyser la structure de l'API et par quel procédé elle traite mes demandes et me renvoi les réponses.

Voici donc un schéma résumant un échange type entre l'entité requêtant et l'API :

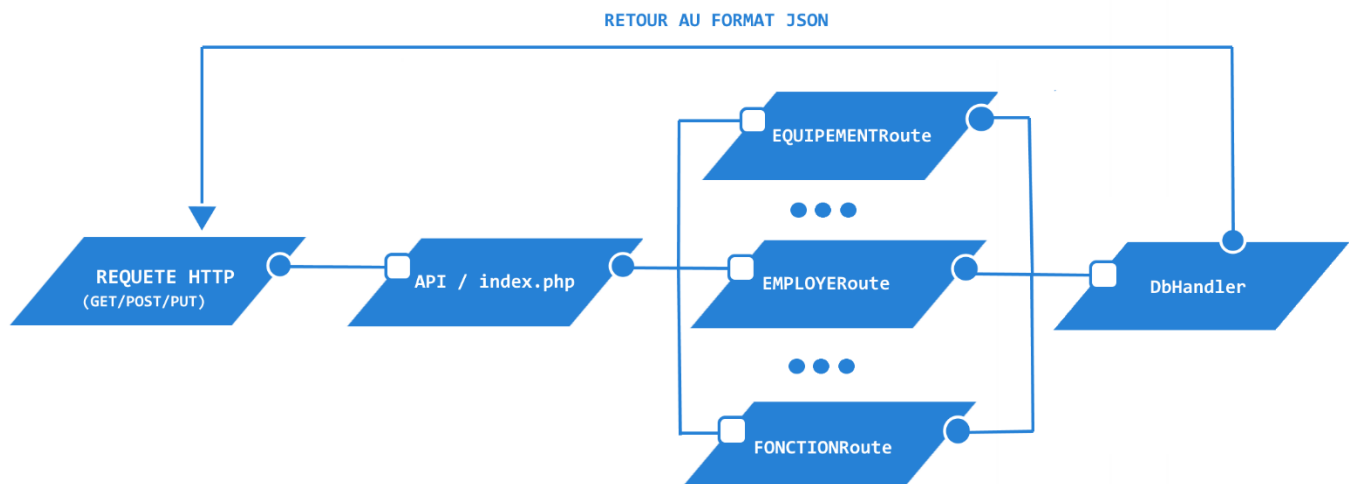


Figure 19: FONCTIONNEMENT DE L'API DU PROJET

Pour résumer les requêtes arrivent dans un aiguilleur qui selon l'URL redirige vers une Route (il existe des routes pour chaque « éléments principaux » de la base) puis vers le DB Handler, c'est ce fichier qui va envoyer des requêtes SQL vers la base et retourner les données récupérées à l'émetteur de la requête. Les réponses seront envoyées au format JSON pour faciliter le traitement et l'utilisation des données.

### 5.3.1 Postman un outil pour tester une APIs en quelques clics :

Pour vérifier que toutes les méthodes et routes de l'API sont fonctionnelles et prêtes à l'emploi j'ai utilisé l'outil Postman, ce programme permet d'envoyer des requêtes HTTP très simplement et en contrôlant de manière très précise les entêtes et le corps des requêtes.

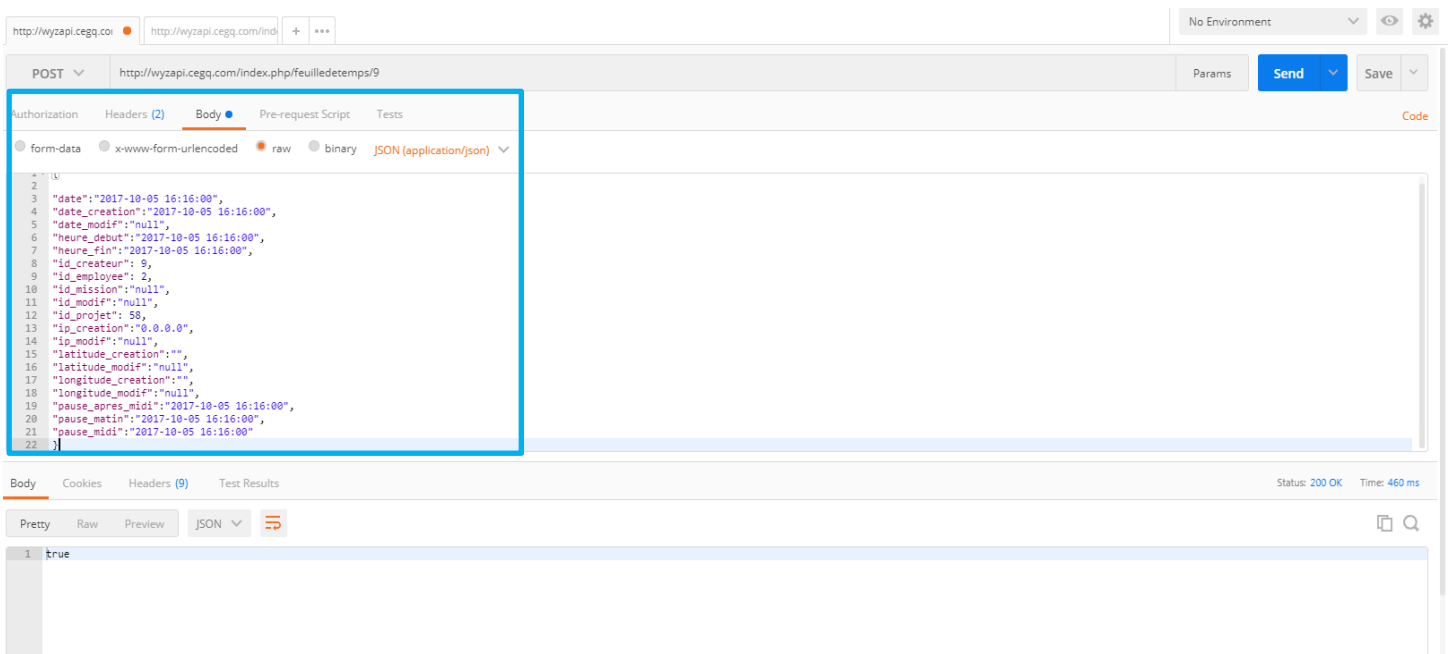


Figure 20: CORPS D'UNE REQUETE SUR POSTMAN

Ci-dessus nous pouvons voir l'interface de Postman avec dans le corps « body » de notre requête toute l'information nécessaire à la création d'une nouvelle feuille de temps dans la base de données. Mais ce n'est pas tout, il m'a fallu aussi comprendre le système d'authentification sur l'API car n'importe qui ne peut pas faire de requête sur la base. En effet lors de la connexion du surintendant à l'application, celui-ci va renseigner un mot de passe et un identifiant (numéro de cellulaire) qui vont être envoyés à l'API pour vérification si le couple code/identifiant est bon alors l'API va attribuer et envoyer un « token », un jeton d'authentification temporaire qui va permettre à l'utilisateur de montrer patte blanche à l'API.

Ce « token » devra être placé ensuite en entête de chaque requête vers l'API comme le montre l'image ci-dessus.

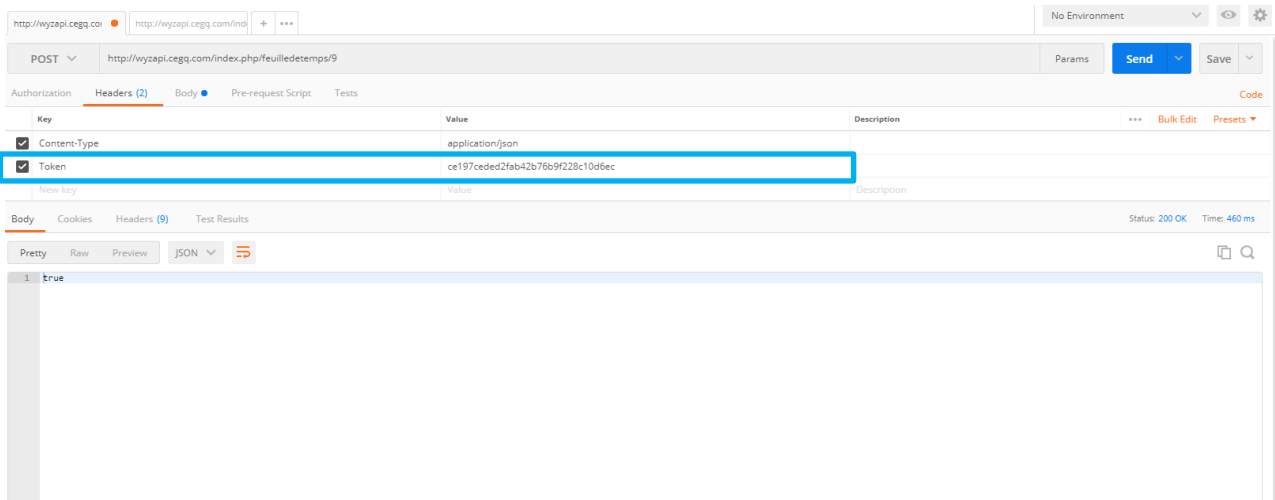


Figure 21: HEADER D'UNE REQUETE SUR POSTMAN

Un problème s'est posé lors des différents tests et de la rédaction du document, la base de données avait évoluée mais l'API elle est restée figée dans le temps. Tandis que certains champs avaient été retirés de la base de données, que certaines tables avaient changé de structures, l'API elle n'avait pas subi de mise à jour, il fallut donc que je remette au goût du jour le code en modifiant la quasi-totalité des requêtes du DB Handler mais aussi en corrigeant des requêtes SQL formé avec du code devenu obsolète, déprécié ou même erroné car ne retournant pas ce qui était voulu. J'ai dû aussi pour des soucis d'optimisation ajouter des requêtes pour retourner de manière cohérente le plus d'informations possible et utiles en un minimum d'opérations et de temps. De ces tests et modifications découla donc un rapport de 30 pages regroupant la quarantaine de requêtes réalisables avec l'API et comment bien les utiliser sans tomber dans les pièges de syntaxe que j'ai pu rencontrer.

## 5.4. Dynamisation du Journal De Chantier :

### 5.4.1 Listing d'éléments :

Une fois cette API documentée et prête à être utilisée je me suis mis à rendre dynamique toutes les interfaces créées avec Ionic Creator. Cette tâche est toujours en cours au moment où je rédige ces lignes, c'est de loin la partie la plus longue à réaliser dans ce projet car elle consiste en récupérer, traiter et mettre en forme les données dans l'application pour la rendre utilisable. Pour présenter cela je vais décortiquer le code qui se cache derrière les fonctionnalités d'une des vues de l'application.

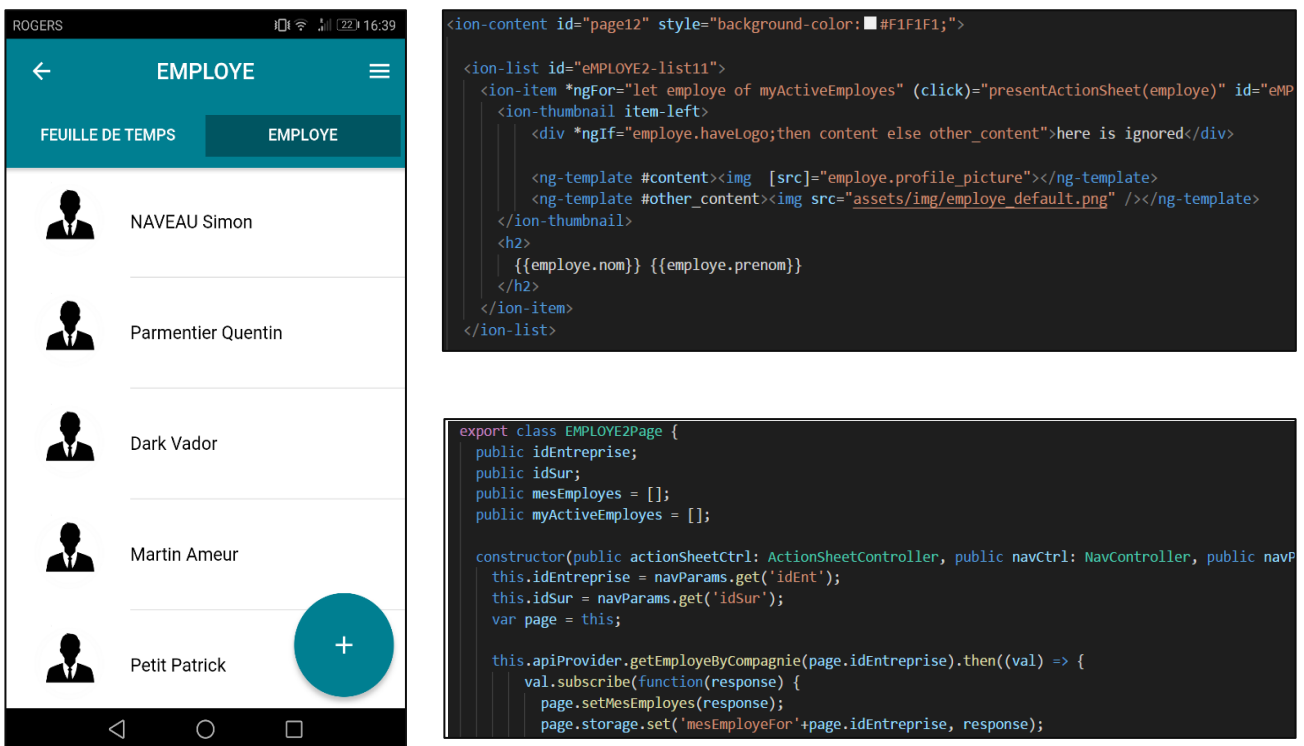


Figure 22: CODE DERRIERE LA DYNAMISATION D'UNE LISTE

Pour générer une liste avec les données de la base dynamiquement, j'ai utilisé la directive Angular `*ngFor`. Celle-ci va pour une liste d'éléments donnés, ici « `myActiveEmployees` » répéter un éléments HTML dans ma liste, dans cet exemple c'est un `<ion-thumbnail>` qui est un élément Ionic créant une fiche avec un avatar. Dans cet exemple ce glisse également la directive `*ngIf` qui elle va permettre d'afficher des éléments HTML si sa condition est validé ou autre chose dans le cas contraire. La question qui se pose maintenant es : "où est stocké cette liste « `myActiveEmployees` »" ?

#### 5.4.2 Récupération et stockage de données :

Cette liste est stockée dans une variable dans la partie BackEnd (partie invisible à l'utilisateur) de la page, en effet chaque page de notre application regroupe 3 fichiers, un qui gère le visuel, un qui gère le code permettant les interactions et enfin, un regroupant les effets visuel (style) de la page. Dans notre cas nous interrogeons la base de données à la création de la page, on passe par l'intermédiaire de l'API, dont on a parlé un peu plus haut.

```
this.apiProvider.getEmployeByCompagnie(page.idEntreprise).then((val) => {
  val.subscribe(function(response) {
```

Figure 23: LIGNE APPELANT L'API EN QUETE DE DONNEE

C'est cet appel qui gère la récupération des données. C'est aussi ce type d'appel qui a posé le plus de problème dans mon développement, en effet les appels vers l'API sont de type Asynchrones, c'est-à-dire qu'ils partent vers l'API mais entre cet envoi et la réception des données en réponse il se passe un laps de temps durant lequel le code continue d'être exécuté. Pour régler ce problème il fallut donc ajouter l'appel à **.then(...)** qui ne va exécuter le code qu'elle contient qu'une fois la réponse arrivée. Cela va régler le problème de l'asynchronisme en faisant mes appels de méthode en cascade (En les imbriquant les uns dans les autres).

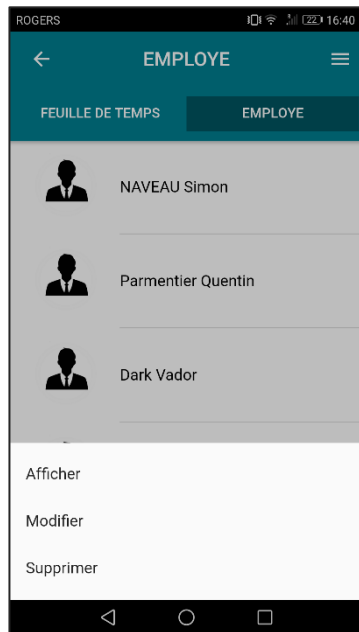
Enfin un autre élément important dans le fonctionnement de l'application est, l'utilisation du « storage » du Framework Ionic, c'est un outil permettant de stocker des informations au format JSON de manière globale dans l'application, ainsi de n'importe où il me suffit de créer une instance de « storage » et je peux demander n'importe quelle information préalablement enregistrée dedans.

```
page.storage.set('mesEmployeFor'+page.idEntreprise, response);
```

Figure 24: LIGNE STOCKANT DANS LE STORAGE

Ce système de stockage va principalement me servir à garder à portée de main les données n'étant jamais modifiées comme l'id du surintendant utilisant l'application, ou les informations que je suis amené à utiliser de manière récurrente comme l'id de l'entreprise courante.

### 5.4.3 Navigation au sein de l'application :



```
presentActionSheet(employee) {
  let actionSheet = this.actionSheetCtrl.create({
    buttons: [
      {
        text: 'Afficher',
        handler: () => {
          //console.log(employee);
          this.navCtrl.push(EMPLOYEEPage, {lEmployee: employee}, {animate: false});
        },
      },
      {
        text: 'Modifier',
        handler: () => {
          this.navCtrl.push(EMPLOYEE5Page, {lEmployee: employee}, {animate: false});
        },
      },
      {
        text: 'Supprimer',
        handler: () => {
          this.suppressEmployee(employee);
          //rafraichier la page
        },
      },
    ],
  });
  actionSheet.present();
}
```

Figure 25: CODE GENERANT LE MENU DE NAVIGATION

Voici la méthode qui se lance lors du clic sur un élément de la liste d'employé. Celui-ci nous offre la possibilité de réaliser 3 actions, se diriger vers l'affichage des données de l'employé, se diriger vers la page de modification d'un employé, ou supprimer celui-ci. Ces actions nous sont proposées dans un menu sortant en bas de page.

On peut remarquer dans le code la présence d'appel à une méthode appelée **.push()**, son rôle est de nous permettre de se déplacer entre les pages de l'application. On passe en argument de cette méthode à 1, 2 ou 3 paramètres. Le premier correspondant au nom de la page vers laquelle on veut se diriger, le second à une variable au format JSON nous permettant de communiquer des informations entre les pages et enfin une option de transition. Ici je demande de ne pas effectuer d'animation lors du changement de page. Cela peut être intéressant pour simuler un système d'onglet par exemple.

#### 5.4.4 Comment envoyer des informations vers la base ? :

Pour ne pas me répéter je vais simplement présenter la page d'ajout d'un employé, mais sachez que la page de modification n'est que la page d'ajout comportant des informations déjà placées dans les champs.

```
@Component({
  selector: 'page-add-employe',
  templateUrl: 'add-employe.html',
})
export class AddEmployeePage {

  public idEntreprise;
  public mesFonctions = [];
  public selected = false;
  public newFonctionValue;

  public newnom;
  public newprenom;
  public newcourriel;
  public newcellulaire;
  public newid_fonction;
  public newprofile_picture = "";

  constructor(public navCtrl: NavController, public navParams: NavParams, public storage: Storage, private
    this.idEntreprise = navParams.get('idEnt');
    var page = this;

    this.apiProvider.getFonctionsByCompagnie(page.idEntreprise).then((val) => {
      val.subscribe(function(response) {
        page.setMesFonctions(response);
        page.storage.set('mesFonctionsFor'+page.idEntreprise, response);
      });
    });
  });
}
```

Figure 26: BACKEND DE LA CREATION D'UN EMPLOYE

Je commence par récupérer dans la base de données toutes les fonctions disponibles pour un employé (ex : Plombier, Menuisier, ...). Une fois cela fait, je voudrais porter votre attention sur les attributs de la classe « AddEmployeePage », on y retrouve tous les éléments qui composent un employé dans la base. Ceux-ci vont être reliés à la partie visuelle de la page et vont contenir en direct les informations qui seront renseignées par l'utilisateur dans les champs de saisie.

```
<ion-item id="EMPLOYEE5-input21">
  <ion-label>
    Nom :
  </ion-label>
  <ion-input type="text" placeholder="Nouveau nom" [(ngModel)]="newnom" name="nomin">test</ion-input>
</ion-item>
```

Figure 27: LE NGMODEL POUR AFFICHER RECUPERER DES DONNEES EN TEMPS REEL

Dans l'exemple du champs nom ci-dessus, on peut observer que ce lien est fait par la directive Angular [(ngModel)]. Une fois toutes les informations renseignées, le clic sur le bouton valider va déclencher une méthode envoyant une requête HTML de type POST (envoi de données) vers l'API. Nous sommes ensuite renvoyés vers la liste des employés si l'ajout dans la base de données s'effectue correctement.

## 6. Conclusion

J'ai eu la chance de faire mon stage de fin d'études dans une entreprise étrangère ayant une politique d'accueil des stagiaires permettant une réelle responsabilisation. Et où les missions confiées aux stagiaires sont similaires aux missions que remplissent les salariés.

Cette responsabilisation m'a beaucoup plu, et j'ai réellement apprécié travailler au sein d'un projet concret, en contact avec le client. Je pense avoir réussi à développer un produit répondant aux attentes de mon tuteur de stage et je tire une certaine fierté à l'idée que mon travail sera utilisé par des centaines de personnes à travers le Québec.

Cela dit, ce qui a fait de ce stage une réussite à mes yeux n'est pas seulement le travail accompli, mais tous les apprentissages que j'ai pu en retirer. J'ai notamment beaucoup appris sur le principe d'application multiplateforme et hybride.

Je conclurais en ajoutant que j'ai beaucoup apprécié travailler à la Corporation des Entrepreneurs Généraux du Québec grâce à l'ambiance chaleureuse que l'on peut y retrouver. J'ai pleinement conscience de ma chance d'avoir effectué un stage de si bonne qualité dans un environnement si agréable, et je remercie une dernière fois toutes les personnes qui ont rendu cela possible.

Un prolongement de mon contrat à la CEGQ de 2 mois va me permettre de finaliser mon travail sur l'application, rencontrer de nouveau les utilisateurs de cet outil pour avoir leurs retours et suggestions, et implémenter la nouvelle fonctionnalité « déficience » dans le projet.



## 7. Glossaire

**Surintendant** : Le surintendant est présent sur le chantier pour planifier, organiser, coordonner et diriger l'exécution des travaux d'un projet de construction afin de respecter le calendrier d'exécution, le cahier de charge, le budget et la réglementation.

**OSBL** : Groupement d'individus qui poursuivent un but à caractère moral ou altruiste et qui n'ont pas l'intention de faire des gains pécuniaires à partager entre les membres.

**Donnée factuelle** : Information permettant d'avoir une trace d'une action réalisée sur un chantier avec de nombreux détails.

**Responsive** : Manière de concevoir un site web pour que son contenu s'adapte automatiquement à la résolution écran du terminal qui est utilisé pour le visionner.

**Base de données** : Ensemble d'informations structurées accessibles au moyen d'un logiciel.

**Clé étrangère** : Une clé étrangère, dans une base de données relationnelle, est une contrainte qui garantit l'intégrité référentielle entre deux tables.

**API** : Acronyme pour « Applications Programming Interface ». Une API est une interface de programmation qui permet de « brancher » deux applications ou deux parties d'un code sources entre elles.

**Conflit** : Evènement apparaissant quand 2 personnes souhaitent mettre à jour un fichier en même temps avec des informations contradictoires.

**IDE** : Ensemble d'outils qui permet d'augmenter la productivité des programmeurs qui développent des logiciels.

**Back Log** : Liste des fonctionnalités intervenant dans la constitution d'un produit.

**OS** : Logiciel qui gère un ordinateur, un smartphone ou une tablette

**Natif** : Une application native est une application mobile qui est développée spécifiquement pour un des systèmes d'exploitation utilisés par les smartphones et tablettes.

**Feuille de style** : Langage qui permet de gérer la présentation d'une page Web.

**Directive** : Déclencheur permettant d'interagir avec les éléments d'une page web.

## 8. Table des figures

Figure 1: JOURNAL DE CHANTIER PAPIER .....	12
Figure 2: PAGE D'ACCUEIL APP. WEB.....	14
Figure 3: PAGE DES PROJETS APP. WEB.....	15
Figure 4: CREATION D'EQUIPEMENT APP. WEB.....	16
Figure 5: MODULE GESTION DE PROJET RAPPORT JOURNALIER.....	17
Figure 6: MODULE SANTE ET SECURITE RAPPORT JOURNALIER.....	17
Figure 7: EXEMPLE DONNEE FACTUELLE RAPPORT JOURNALIER .....	18
Figure 8: ECHANTILLON PAGE APPLICATION MOBILE V1 .....	19
Figure 9: ECHANTILLON PAGE APPLICATION MOBILE V1 (2) .....	20
Figure 10: SCHEMA DE LA BASE DE DONNEES DU JOURNAL DE CHANTIER .....	21
Figure 11: PRINCIPE D'UNE API.....	22
Figure 12: TABLEAU DE GESTION DE PROJET TRELLO.....	24
Figure 13: COMPARAISON SCHEMA UI/UX ET RENDU FINAL .....	27
Figure 14: MOCKUPS DE L'APPLICATION MOBILE "JOURNAL DE CHANTIER" V2 .....	28
Figure 15: REPARTITION DES TECHNOLOGIES DANS UN PROJET IONIC .....	29
Figure 16: COMPARAISON SYNTAXE ANGULAR 1 ET 2 .....	30
Figure 17: FONCTIONNEMENT D'UN PROJET IONIC .....	31
Figure 18: IONIC CREATOR .....	32
Figure 19: FONCTIONNEMENT DE L'API DU PROJET.....	33
Figure 20: CORPS D'UNE REQUETE SUR POSTMAN .....	34
Figure 21: HEADER D'UNE REQUETE SUR POSTMAN.....	35
Figure 22: CODE DERRIERE LA DYNAMISATION D'UNE LISTE .....	36
Figure 23: LIGNE APPELANT L'API EN QUETE DE DONNEE .....	37
Figure 24: LIGNE STOCKANT DANS LE STORAGE.....	37
Figure 25: CODE GENERANT LE MENU DE NAVIGATION .....	38
Figure 26: BACKEND DE LA CREATION D'UN EMPLOYE .....	39
Figure 27: LE NGMODEL POUR AFFICHER RECUPERER DES DONNEES EN TEMPS REEL.....	39

## Résumé

La formation du DUT Informatique se termine par une période de stage en entreprise de dix semaines. J'ai eu la chance d'effectuer mon stage au sein d'une entreprise Montréalaise. La Corporation des Entrepreneurs Généraux du Québec, une organisation représentant les entrepreneurs généraux du milieu de la construction au Québec.

J'ai pu contribuer au projet d'application mobile « Journal De Chantier » version 2. Ce projet a pour but de créer un outil d'aide aux surintendants de chantier pour les assister dans la gestion de leurs projets. J'ai réalisé cette application multiplateforme (IOS / Android) dans son intégralité, que ce soit la partie visuelle ou la gestion des données.

Ce stage m'a initié à la création d'application hybride et multiplateformes, ainsi qu'à de nombreux concepts à l'utilisation de Framework et d'Angular. J'ai également pu participer à plusieurs réunions avec des pionniers de la construction pour créer cet outil de la meilleure façon qui soit et dans un souci d'efficacité maximale.

**MOTS CLES : Entrepreneurs Généraux, mobile, surintendant, hybride, multiplateformes**

## Summary

The training of the IT DUT ends by a period of company internship of ten weeks. I was lucky enough to make my internship within a Montreal company. The Corporation of the Entrepreneurs Generals of Quebec, an organization representing the general entrepreneurs of the environment of the construction in Quebec.

I was able to contribute to the project of mobile application « Journal De Chantier » version 2. This project aims at creating a help tool for the superintendent of construction site to assist them in the management of their projects. I realized this application multiplatform (IOS/Android) in its entirety, whether it is the part picture or the management of the data.

This internship introduced me to the creation of hybrid application and multiplatforms, as well as to the numerous concepts in the use of Framework and Angular. I was also able to participate in several meetings with pioneers of the construction to create this tool of the best way which is and in a maximal concern of efficiency.

**KEY WORDS : General Entrepreneurs, mobile, superintendent, hybrid, multiplatforms**