

## DEPARTEMENT INFORMATIQUE

*En vue de l'obtention du diplôme de Licence Professionnelle en :*

*« Développement et Ingénierie Des Applications Informatiques »*

# ***RAPPORT DE STAGE DE FIN D'ÉTUDES***

## ***Sous Thème***

**Conception et réalisation d'une application mobile de communication école-«parent d'élève» à l'aide du Framework IONIC**

### **Réalisé par :**

- Mlle Mariam Quarne
- Mlle Maryem ZOB

### **Encadré par :**

- M. Rachid SALIMI
- M. Ali EL MEZOUARY

### **Soutenu devant le Jury :**

- M. Ali EL MEZOUARY
- M. Abdenbi MAZOU

**Année Universitaire : 2018/2019**



Conception et réalisation d'une application mobile de  
communication école-parent d'élève à l'aide du framework IONIC

## Dédicaces

*Nous dédions cet humble travail :*

*À nos très chers parents, pour leurs amour et leurs sacrifices.*

*À nos adorables soeurs et frères pour leur patience Vous étiez Toujours  
là pour nous aider et nous encourager.,*

*À nos proches amies et toute notre grande famille, pour leur soutien,  
confiance et encouragements tout au long de notre cursus universitaire.*

*À toutes les personnes qui nous connaissent de près ou de loin, pour  
leur estime et leur confiance.*

# Remerciements

Au terme de ce projet, nous adressons nos sincères remerciements à tous ceux qui nous ont aidé dans sa réalisation.

Durant notre stage, nous avons bénéficié du soutien moral et technique de plusieurs personnes, ce qui a rendu notre environnement de travail très agréable.

Nos sincères remerciements vont également à notre encadrant M. Rachid SALIMI qui n'a pas cessé de nous orienter et de nous aider lors des différents suivis que nous avons eu avec lui. Il nous a donné les outils nécessaires pour accomplir à bien notre travail. Nous sommes en particulier, sincèrement reconnaissantes pour ses encouragements permanents, pour le soutien et la confiance qu'il nous a toujours accordés.

Nos vifs remerciements également notre encadrant pédagogique M. Ali ELMEZOURY, enseignant à l'école Supérieure de Technologie, pour son aide et ses conseils à savoir l'orientation et le choix de notre stage. Il nous a fait profiter de son savoir et de sa grande expérience tout au long de ce stage. Qu'il trouve, ici, le témoignage de notre sincère reconnaissance et de nos vifs remerciements.

Ce travail sera examiné et évalué par nos chers professeurs. Qu'ils soient vivement remerciés pour avoir accepté de faire partie du Jury. Nous exprimons notre très haute considération et nos vifs remerciements à tous nos enseignants du Département Génie Informatique pour les acquis et les connaissances qu'ils nous ont prodigués tout au long de notre formation à l'École Supérieure de Technologie.

Enfin, nous tenons à exprimer notre affectueuse reconnaissance à nos parents pour l'aide et les encouragements qu'ils nous ont prodigués particulièrement tout au long de cette période.

# Résumé

Ce rapport présente le travail que nous avons réalisé durant notre stage de fin d'études. Il consiste à développer une application mobile multiplateforme ( Android et iOS ) permettant une communication entre l'école et les parents d'élèves .

Nous avons commencé par une analyse des besoins de l'application, suivie d'une conception architecturale détaillée de la solution envisagée.

Pour implanter notre application sur les plateformes Android et iOS, nous avons utilisé le framework ionic qui sert à créer des applications mobiles hybrides ( applications Web encapsulée dans une application native ) .

Cette technologie hybride permet d'adapter beaucoup d'applications Web au format mobile et peuvent fonctionner indifféremment sous IOS, Android ou Windows Phone .

# Abstract

This report presents the work we have done during our final internship, it consists of developing a multiplatform mobile application for students tracking.

We began with an analysis of needs of the application, followed by a detailed architectural design of the proposed solution.

For implementation, we used the ionic framework that allow us to create hybrid mobile applications. These applications can work under IOS, Android and Windows Phone, that allowed us to develop user-friendly, ergonomic interfaces.

# Table de matières

## Introduction générale

Chapitre I. Contexte général du stage	7
1- Présentation de l'organisme d'accueil	8
1.1- Présentation de la société ISIMEDIA Ingénierie.	8
1.2- Fiche technique.	8
1.3- Organigramme de fonctionnement.	9
1.4- Domaines de compétences	9
2- Expression des besoins	9
1.1- Cadre général du projet	10
1.2- Présentation du projet	10
1.3- Cahier des charges de l'informalisation.	10
Chapitre II. Analyse et Conception.	12
1- Présentation de la notation UML	13
2- Démarche de développement ( modèle de cycle de vie )	14
3- Chronogramme du projet.	16
4- Analyse des exigences.	17
4.1- Identification des acteurs.	17
4.2- Identification des besoins fonctionnels.	17
4.3- Identification des besoins non fonctionnels.	18
4.4- Diagrammes de cas d'utilisation	19
5- Architecture applicative du système.	
21	
5.1- Scénario de fonctionnement général.	22
5.2- Scénario de fonctionnement du service "Agenda des événements de l'école"	22
5.3- Scénario de fonctionnement du service "News".	23
6- Conception du système.	24
6.1- Diagramme de contexte.	24
6.2- Diagrammes uml (partie web).	24

6.3- Diagrammes uml (partie mobile).....	27
6.4- Diagramme de classe.....	30
Chapitre III. Réalisation du système. ....	32
1- Outils et environnement de travail .....	33
2- Architecture logicielle des applications Web et mobile. ....	34
3- Prototypage des applications .....	36
3.1- Application Web ( Cloud AL HANANE )......	36
3.2- Application mobile ( parent d'élève ) .....	37
3.2- Charte graphique .....	41
4- Résultat de l'implémentation .....	43
4.1- Les interfaces de l'application web.....	43
4.2- Les interfaces de l'application mobile. ....	45
Conclusion et perspectives. ....	51
Liste des figures. ....	53
Webographie .....	54

# Introduction générale

Pour évoluer et accroître leurs efficacités, toutes les organisations, quelle que soit leurs natures, ont besoin aujourd'hui d'assimiler la culture de l'innovation portée par les nouvelles technologies de l'information.

Actuellement les Technologies de l'Information et de la Communication (TIC) connaissent un développement vertigineux, ce qui concerne presque tous les domaines de notre société, dont l'éducation.

Ces technologies se présentent de plus en plus comme une nécessité dans le contexte de la société où les changements rapides, l'augmentation des connaissances et les demandes d'une éducation de haut niveau constamment mise à jour se transforment en une exigence permanente.

En effet, la place des applications smartphones et tablettes n'est plus à faire aujourd'hui. Avec un pourcentage croissant des utilisateurs des smartphones et des tablettes, les applications prennent de plus en plus d'espace et de poids dans l'utilisation de nos terminaux mobiles.

Et c'est dans ce cadre s'inscrit notre projet de stage de fin d'études. Le projet consiste à concevoir et développer une application mobile « IOS et Android » de communication entre l'école et les parents d'élèves offrant plusieurs services de diffusion à destination des parents d'élèves.

Le présent rapport est composé de trois chapitres :

- Le premier chapitre « **Contexte général du stage** » consiste à mettre notre projet dans son cadre général. Il présente l'organisme d'accueil.

- Le deuxième chapitre « **Analyse et Conception** » entamera l'étape de l'analyse et la conception après avoir présenté les principales exigences de notre application ( besoins fonctionnels et non fonctionnels).

- Le troisième chapitre « **Réalisation de l'application** » sera consacré à la phase de mise en oeuvre de notre projet . Après avoir présenté les différents outils et environnements de développement, ce chapitre va permettre d'exploiter les modèles de conception UML développés dans le chapitre précédent pour produire les prototypes de l'application mobile et son design Web , la base de données du système, ainsi que le code programmé ( script ) côté client et côté serveur dans le cadre d'une architecture client serveur Web et mobile.



# **Chapitre I :**

---

---

## **Contexte général du stage**

---

---

Avant d'entamer notre projet, nous proposons de présenter l'environnement dans lequel il a été réalisé. Nous commencerons ce chapitre par la présentation de la société ISIMEDIA, ensuite nous allons exposer le cadre, la description et les objectifs de notre projet.

# **1. Présentation de l'organisme d'accueil**

## **1.1. Présentation de la société ISIMEDIA Ingénierie**

ISIMEDIA est une société de services et d'ingénierie informatique leader dans le domaine des nouvelles technologies de l'information (carte à puce, informatique mobile, technologie Internet et sans fil, management de la qualité et système d'information pour l'accompagnement des entreprises à la certification).

ISIMEDIA a pour mission d'accompagner les entreprises dans leur mise à niveau informatique en leur offrant des services de conseil, d'ingénierie, de formation et de développement de logiciel.

ISIMEDIA s'adresse aussi bien aux PME qu'aux grands comptes et son équipe d'ingénieurs est hautement qualifiée pour les aider à réaliser leurs projets de systèmes d'information d'entreprise avec les outils et les technologies les plus modernes.

## **1.2. Fiche technique**

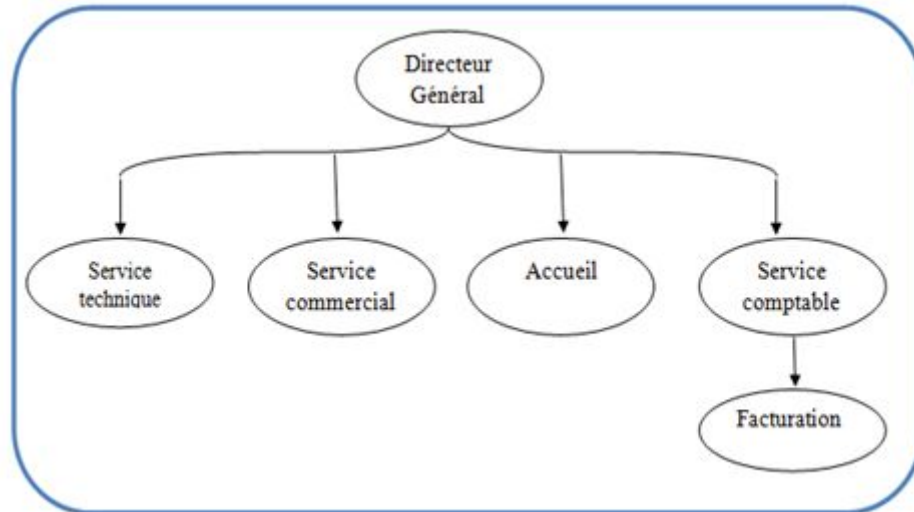
La figure 1 représente la fiche technique de la société ISIMEDIA :

<b>Raison sociale</b>	:	<b>ISIMEDIA</b>
<b>Forme juridique</b>	:	<b>Société anonyme</b>
<b>Capital</b>	:	<b>100 000 Dhs</b>
<b>Directeur général</b>	:	<b>SALIMI Kamal</b>
<b>Adresse</b>	:	<b>Immeuble Salam N°54 – Les amicales – Agadir</b>
<b>Téléphone</b>	:	<b>028 23 52 30</b> <b>028 22 11 06</b>
<b>Site Web</b>	:	<b><a href="http://www.isimedia.ma/">http://www.isimedia.ma/</a></b>
<b>Effectif du personnel</b>	:	<b>6 Personnes</b>

*Figure 1: Fiche technique*

### **1.3. Organigramme de fonctionnement**

La figure 2 représente l'organigramme de fonctionnement de la société ISIMEDIA :



*Figure 2: Organigramme de fonctionnement*

### **1.4. Domaines de compétences**

La société ISIMEDIA réalise des projets de système d'information d'entreprise pour différents secteurs d'activité professionnelle : Administration, bâtiment, médical, industrie, pêche, hôtellerie, restaurant, commerce, scolaire, etc. ....

Plusieurs solutions standard sont proposées par la société notamment :

- Solutions de type portefeuille électronique (gestion de points de vente).
- Système de pointage et de contrôle d'accès (technologie RFID / empreintes digitales).
- Système de management de la qualité.
- Solutions « Tableau numérique interactif » pour l'éducation.

## **2. Expression des besoins**

### **2.1. Cadre général du projet**

Le présent projet intitulé “**Conception et réalisation d’une application mobile de communication école-parent d’élève à l’aide du framework IONIC**”, est réalisé dans le cadre de la préparation du Stage de Fin d’Études présenté en vue de l’obtention de la licence professionnelle en développement et ingénierie des applications informatiques à l’ESTA pour l’année universitaire 2018/2019. Il a été effectué au sein de la société ISIMEDIA sur une durée de huit semaines.

### **2.2. Présentation du projet**

Le projet consiste à concevoir et mettre en oeuvre une application Android et IOS, Cette application à destination des parents d’élèves a pour but d’apporter un ensemble de services qui seront diffusés grâce à une base de données mise à jour de manière continue sur le cloud de l’établissement.

D’autre part, l’application devra être capable d’afficher des notifications aux parents d’élèves de manière systématique afin de « ne manquer aucun événement ou information importante ».

Les services offerts par cette application mobile sont décrits dans le cahier des charges ci-après.

L’application mobile devra permettre de :

- Consulter l’agenda des élèves (en fonction du niveau).
- Recevoir des notifications.
- Consulter les news envoyés aux parents.
- Contacter l’école par appel direct, ou visite de site web ou la page facebook.

### **2.3. Cahier des charges de l’informalisation**

Les différentes fonctionnalités attendues de l’application mobile sont:

- Bénéficier d’un compte familial créé par le service informatique de l’établissement permettant d’accéder aux informations diffusées par l’école pour chaque enfant scolarisé de la famille.
- Possibilité de consulter l’agenda de ses enfants ( en fonction de leur niveau scolaire ) : vacances + événements internes et externes de l’école + sorties + contrôles + RDV pédagogiques + dates importantes concernant les inscriptions / réinscription ...etc
- Possibilité de consulter les news envoyés aux parents (

- Possibilité de recevoir des notifications relatives à ces news
- Possibilité d'accéder au site Web de l'établissement à travers un lien internet
- Possibilité d'accéder à la page FaceBook de l'établissement à travers un lien internet
- Possibilité d'appeler directement l'école.
- Possibilité de consulter les infos générales (horaires, services proposés...).
- Possibilité pour les parents de laisser un commentaire/une suggestion et de faire le suivi de son traitement.
- Possibilité de demander un RDV avec un cadre pédagogique / enseignant et de recevoir une confirmation + rappel à 24h ou 2H avant le RDV + ajout sur l'agenda.
- Possibilité de demander un certificat de scolarité et de faire le suivi de son traitement (notification dès qu'il est prêt).
- Possibilité de consulter le relevé d'absence des enfants scolarisés de la famille.
- Promotion des clubs parascolaires de l'établissement
- Possibilité d'effectuer des enquêtes / sondages auprès des parents (notification avec possibilité de vote).

Ce Chapitre a été consacré à une part à la présentation de notre organisme d'accueil " la société ISIMEDIA", et d'autre part à la présentation du projet en général, ainsi que les fonctionnalités, les tâches que nous allons réaliser. Dans ce qui suit nous allons entamer la phase d'analyse des besoins et la conception de notre projet à travers la notation UML.

# **Chapitre II :**

---

---

## **Analyse et conception**

---

---

Après avoir spécifié les différentes fonctionnalités nécessaires au niveau de notre solution mobile, nous abordons la phase d'analyse et la phase de conception qui représentent des phases déterminantes pour produire une application de haute qualité. Dans un 1er temps, nous présenterons la notation UML que nous adopterons dans ce chapitre pour l'analyse des exigences de notre système ainsi que pour sa conception.

La phase d'analyse avec le diagramme des cas d'utilisation a pour objectif de permettre de formaliser les étapes préliminaires du développement d'un système afin de rendre ce dernier plus fidèle aux besoins des acteurs.

La phase de conception, quant à elle, va nous permettre de produire les autres diagrammes UML ( diagramme de classe, diagramme état-transition, diagramme d'activité ).

## **1. Présentation de la notation UML**

Le langage de modélisation unifié, de l'anglais Unified Modeling Language (UML), est un langage de modélisation graphique à base de diagrammes conçu pour fournir une méthode normalisée pour visualiser la conception d'un système. Il est couramment utilisé en développement et en conception orientée objet.

UML est utilisé pour spécifier, visualiser, modifier et construire les documents nécessaires au bon développement d'un logiciel orienté objet. UML offre un standard de modélisation, pour représenter l'architecture logicielle.

Les différents éléments représentables sont:

- Activité d'un objet/logiciel.
- Acteurs.
- Processus.
- Schéma de base de données.
- Composants logiciels.
- Réutilisation de composants.

UML se décompose en plusieurs sous-ensembles :

- **Les vues** : Les vues sont les observables du système. Elles décrivent le système d'un point de vue donné, qui peut être organisationnel, dynamique, temporel, architectural, géographique, logique, etc. En combinant toutes ces vues, il est possible de définir (ou retrouver) le système complet.

- **Les diagrammes** : Les diagrammes sont des éléments graphiques. Ceux-ci

décrivent le contenu des vues, qui sont des notions abstraites. Les différents diagrammes uml sont :

- Diagramme de cas d'utilisation.
- Diagramme de séquence.
- Diagramme d'activité;
- Diagramme d'état transition.
- Diagramme de classe.

● **Les modèles d'éléments** : Les modèles d'élément sont les briques des diagrammes UML, ces modèles sont utilisés dans plusieurs types de diagrammes.

## **2. Démarche de développement (modèle de cycle de vie)**

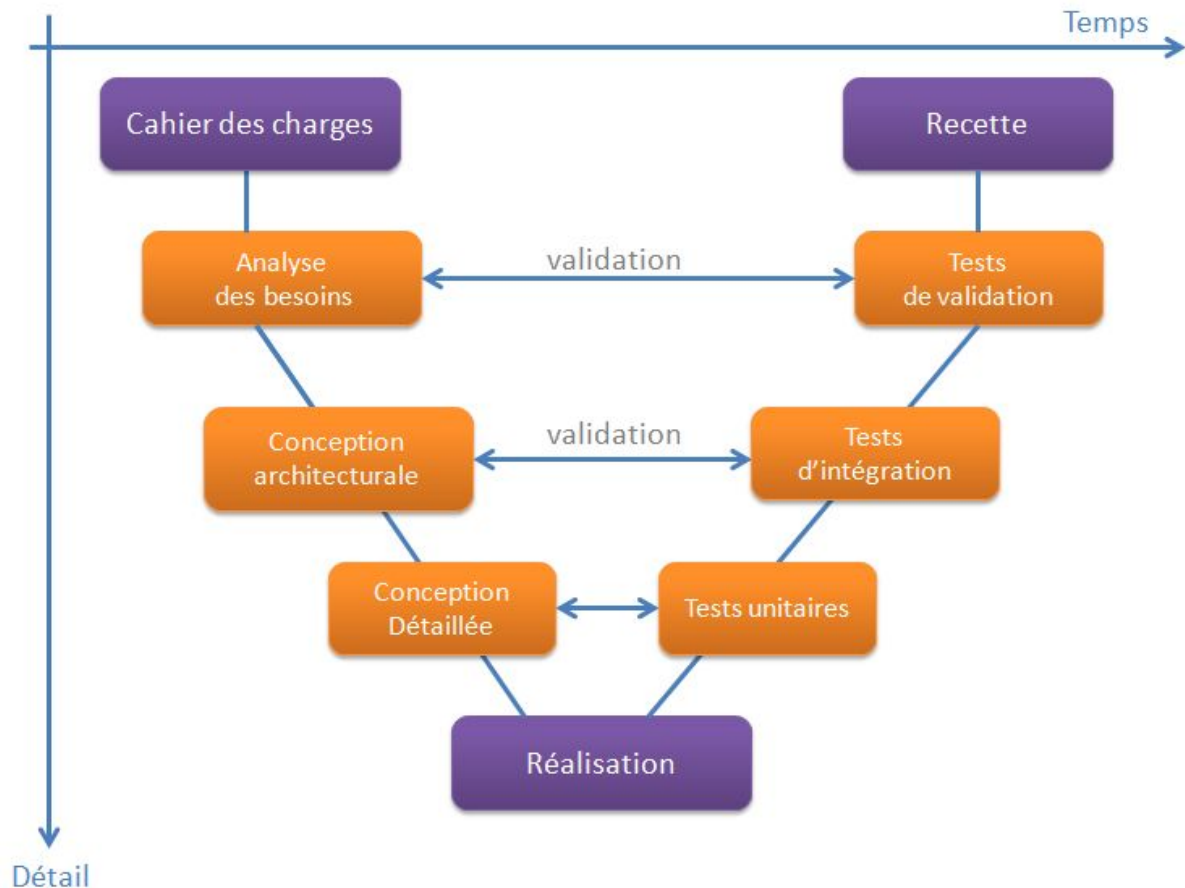
L'efficacité et l'adéquation d'une méthode de gestion du projet est un facteur clé pour la réussite de ce projet. Une fois nous avons analysé les besoins attendus de l'évolution, nous pouvons décider de la méthodologie la mieux adaptée au déroulement de nos tâches.

Le choix entre les méthodes agiles et les méthodes traditionnelles doit être fait en fonction de la taille du projet, l'importance des changements pouvant avoir lieu au cours du développement et la distribution des tâches.

Pour notre projet, les exigences de l'entreprise sont prévisibles, exprimées et recueillis lors de la première phase. Aussi, La conception est validée avant la phase d'implémentation. De plus La solution à développer et la technologie à utiliser sont parfaitement connues, ainsi l'équipe de projet est petite.

Pour une vision réelle sur le résultat final du projet, une vérification du bon déroulement par rapport à nos objectifs finaux, et une meilleure adaptation aux circonstances nous avons choisi un cycle de développement du logiciel classique le modèle en V. La représentation ci-dessous montre le fonctionnement d'un modèle en V.





*Figure 3: Le modèle en V*

#### **Avantages du cycle en V :**

- Le modèle est rassurant : il permet de connaître dès le début l'ensemble des fonctionnalités d'une application.
- Le modèle fournit une documentation avancée du logiciel.
- L'obligation de concevoir les jeux de tests et leurs résultats obligent à une réflexion et à des retours sur la description en cours.
- Les étapes de la branche droite du V peuvent être mieux préparées et planifiées.

#### **Inconvénients du cycle en V :**

- Les résultats et validations intermédiaires avec le client sont absents.

### 3. Chronogramme du projet

Un projet comporte toujours un nombre de tâches plus ou moins grand à réaliser dans des délais impartis et selon un ordonnancement bien déterminé.

La planification et le découpage d'un projet en tâches afin de planifier leur exécution est une étape importante dans la gestion d'un projet pour optimiser ses chances de réussite.

Pour ce faire nous avons utilisé le diagramme de Gantt qui est une représentation visuelle de l'état d'avancement de différentes activités qui contient un projet.

La figure ci-dessous illustre le chronogramme de la réalisation de notre projet à l'aide d'un diagramme de Gantt.

N°	Nom de tâche	Date début	Date fin	Durée (jour)
1	Elaboration de cahier des charges fonctionnel	01/04/19	01/04/19	1
2	Expression des besoins	02/04/19	02/04/19	1
3	Analyse des besoins	03/04/19	04/04/19	2
4	Construire les diagrammes	05/04/19	08/04/19	2
5	Conception partie web	08/04/19	08/04/19	1
6	Conception partie mobile	09/04/19	09/04/19	1
7	Formation sur Ionic Framework	10/04/19	15/04/19	4
8	Installation de l'environnement de travail	15/04/19	16/04/19	2
9	Prototypage des applications	17/04/19	22/04/19	4
10	Codage de l'application web	23/04/19	03/05/19	9
11	Codage de l'application mobile	02/05/19	24/05/19	17
12	Tests unitaires	27/05/19	28/05/19	2
13	Tests d'intégration	29/05/19	31/05/19	3
14	Tests de validation	03/06/19	03/06/19	1
15	Rédaction de rapport	04/06/19	07/06/19	4

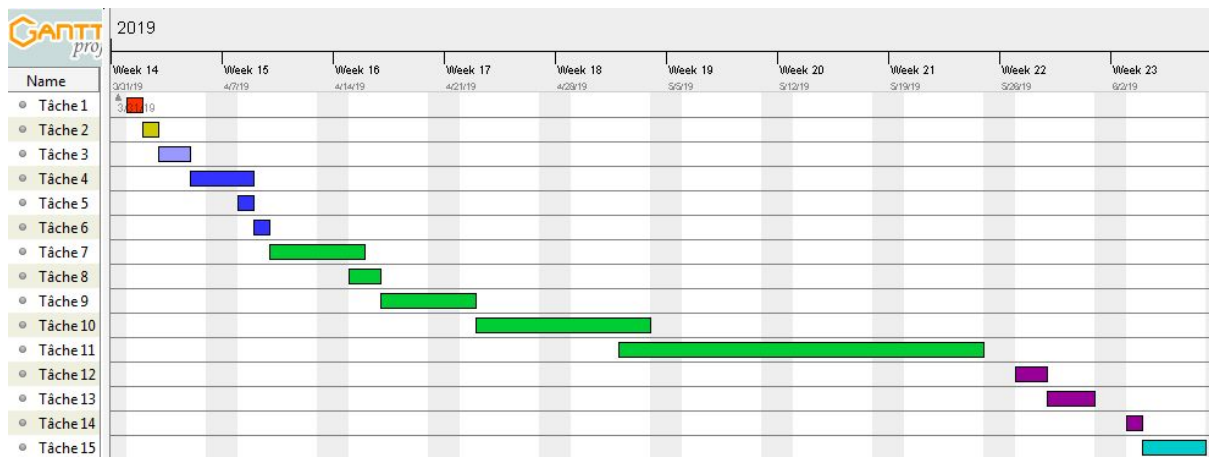


Figure 4: Diagramme de gantt

## 4. Analyse des exigences

Dans l'ingénierie des systèmes d'information, une exigence peut être la description de ce qu'un système doit faire. Ce type d'exigence spécifie quelque chose que le système livré doit être capable de faire et c'est l'une des phases les plus importantes dans le cycle de vie d'un logiciel. Cette spécification doit permettre d'exprimer les besoins et les exigences des utilisateurs finaux. Pour cela, il est nécessaire de faire une description détaillée et claire des attentes des utilisateurs et des fonctionnalités que va fournir le système pour y répondre. Ces exigences vont être regroupés dans les diagrammes des cas d'utilisation.

### 4.1. Identification des acteurs

Pour notre système, nous avons identifié les acteurs suivants :

— **Client mobile (parent):**

le parent d'élève qui installe l'application sur son smartphone Android ou IOS possédant un compte aura la possibilité d'utiliser toutes les fonctionnalités offertes par l'application .

— **L'administrateur :**

c'est le responsable de la gestion du contenu de la base de données sur le CLOUD  
AL HANANE ( cette base de données sera exposée aux requêtes provenant des appareils mobiles )

### 4.2. Identification des besoins fonctionnels

Notre système doit répondre aux besoins fonctionnels suivants :

— **Côté client mobile ( Parent d'élève ):**

- L'authentification: pour accéder aux fonctionnalités proposées par l'application chaque parent est invité à s'authentifier.
- Afficher le profil familial: le parent peut simplement afficher son profil familial contenant ses informations et celles de ses enfants.
- Consulter l'agenda: le parent peut à tout moment, consulter l'agenda de l'école et accéder aux détails de chaque événement en se connectant à la base de données mise à jour sur le CLOUD de l'établissement.
- Afficher les News diffusées à partir de la base de données sur le CLOUD: un parent peut afficher toutes les informations associées à ses enfants et télécharger les fichiers attachés ( format PDF ) sur son mobile.
- Contacter l'école : soit par appel direct, soit en accédant au site web à travers un lien ou en visitant la page facebook de l'établissement.
- Recevoir une notification: un parent reçoit une notification à chaque ajout d'un événement dans l'agenda ou ajout d'une News par l'administrateur sur la base de données CLOUD.

— **Côté administrateur ( gestionnaire du CLOUD de l'établissement ):**

- Gérer l'agenda : l'administrateur peut gérer les événements de l'agenda (ajouter, modifier, supprimer, visualiser un événement).
- Gérer les messages de News envoyés aux parents : l'administrateur peut ajouter, modifier, éditer , visualiser et supprimer un message.
- Calculer et afficher les statistiques de fréquentation mensuelles et annuelles relatives aux services offerts par l'application mobile. Ces statistiques ( principalement sur la consultation de l'agenda des événements et des news ) permet de mesurer l'intérêt que peut porter le parent d'élève à notre solution de messagerie mobile ( indicateur de satisfaction ) .
- Contrainte de connexion: afin de permettre au parent d'élève d'accéder aux services de l'application quelque soit son état de connexion à internet (connecté ou déconnecté) , il est nécessaire de concevoir une base de données locale embarquée sur le smartphone qui puisse remplacer la base de données sur le CLOUD en cas de rupture de connexion internet.

### **4.3. Identification des besoins non fonctionnels**

Il s'agit des besoins qui caractérisent le système. Ce sont des besoins en matière de performance.

Notre solution doit respecter les besoins non fonctionnel suivants :

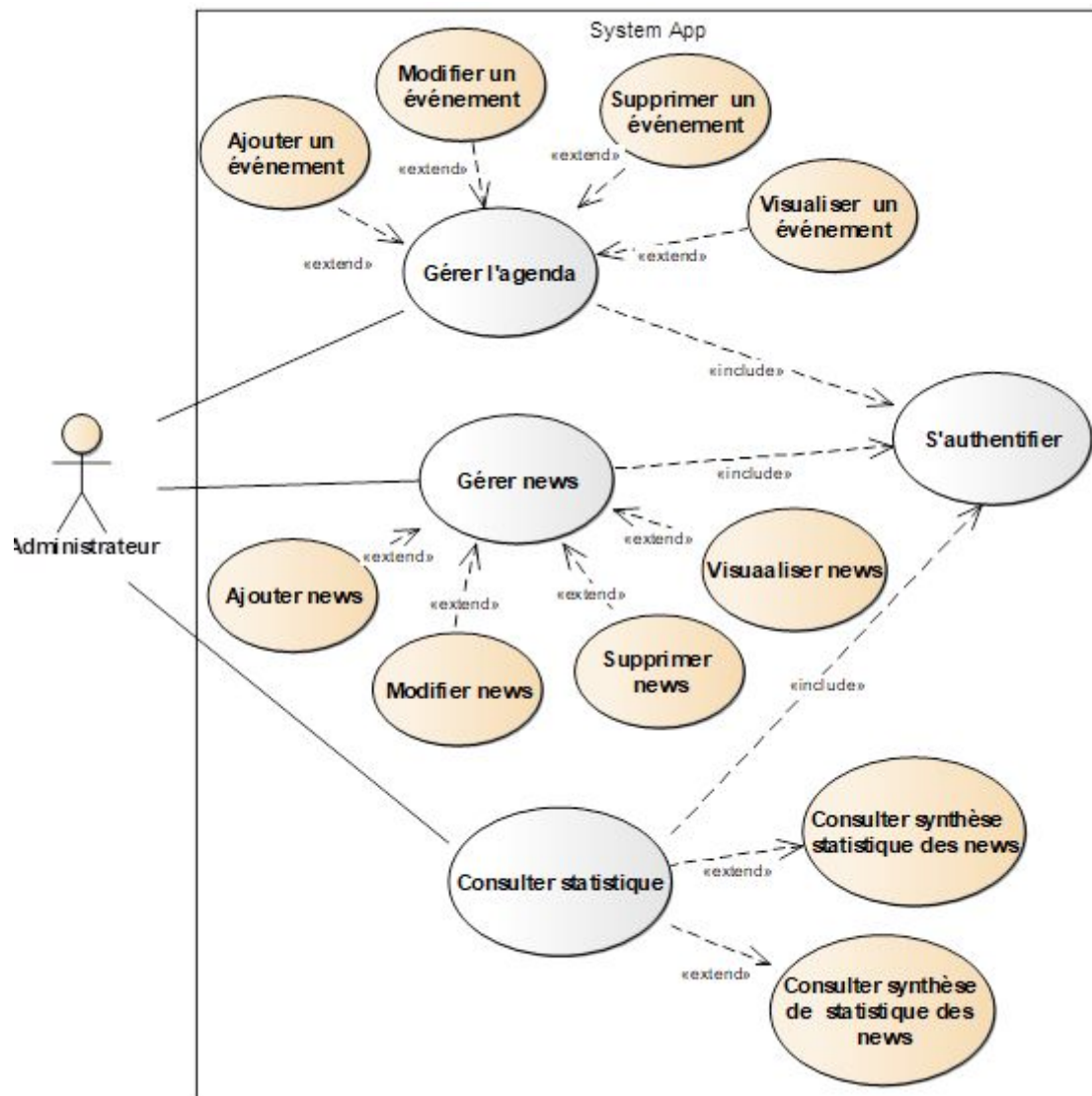
- **La facilité d'usage :** notre solution doit tenir compte des besoins de chaque parent. Elle doit leur faciliter la tâche et assurer leur activité dans de bonnes conditions. Donc, notre application doit être facile à utiliser en présentant des interfaces ergonomiques.

- **La maintenabilité** : pour prolonger sa durée de vie, notre application doit être extensible, c'est-à-dire facilement modifiable et maintenable, s'adaptant aux nouvelles exigences.
- **La performance** : l'application doit répondre à tous les usagers d'une manière optimale. C'est-à-dire que le système doit réagir dans un délai de 5 secondes, quel que soit l'action de l'utilisateur
- **L'adaptabilité** : notre application doit s'adapter à l'ensemble des plateformes du marché ( iOS , android , Windows phone ).

#### **4.4. Diagrammes des cas d'utilisation**

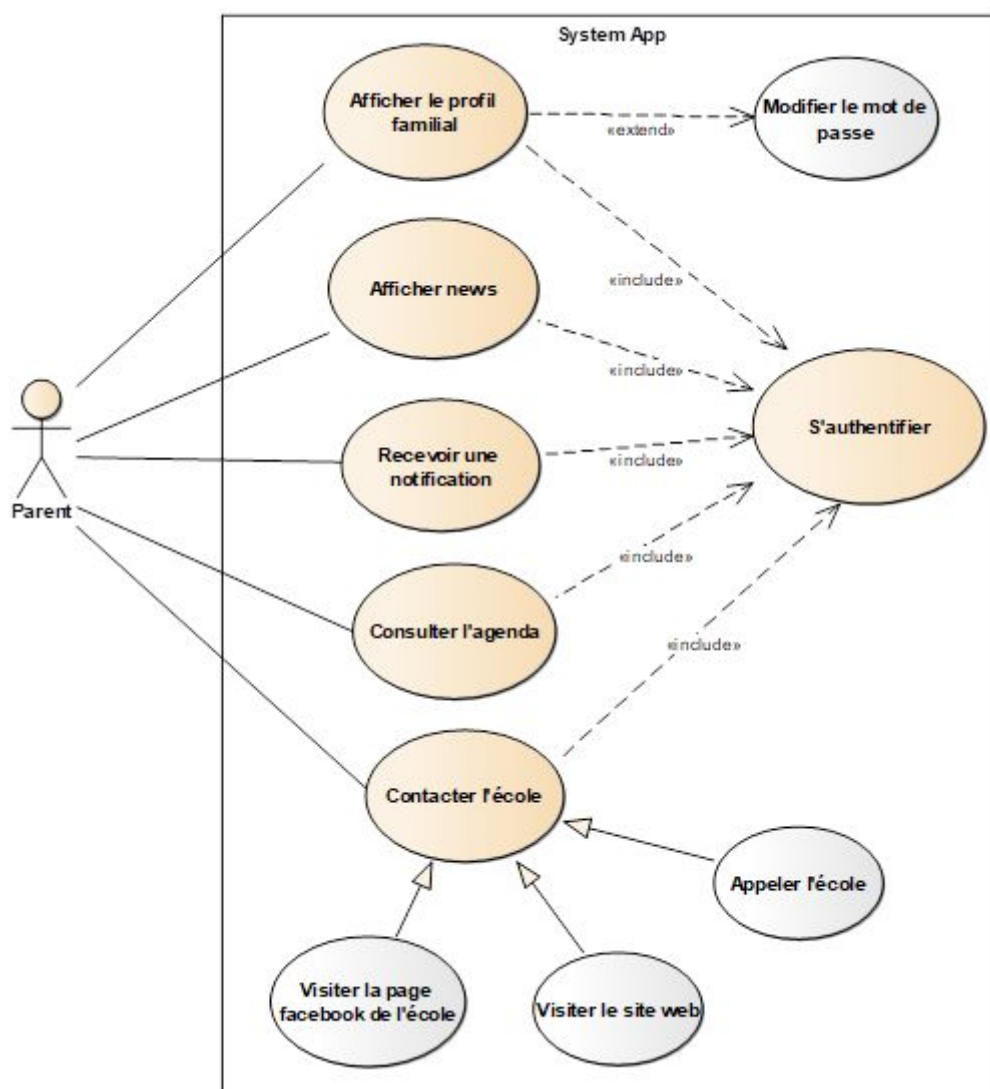
##### **4.4.1. Pour l'application web**

Tout au long de ce travail, la méthode de modélisation que nous adopterons sera la notation UML. Nous présentons maintenant notre 1er diagramme de modélisation UML qui est le diagramme des cas d'utilisation du système . Ce diagramme donne une vue sur les fonctionnalités de notre système ainsi que les acteurs qui l'utilisent. Il sera décliné en 2 versions :



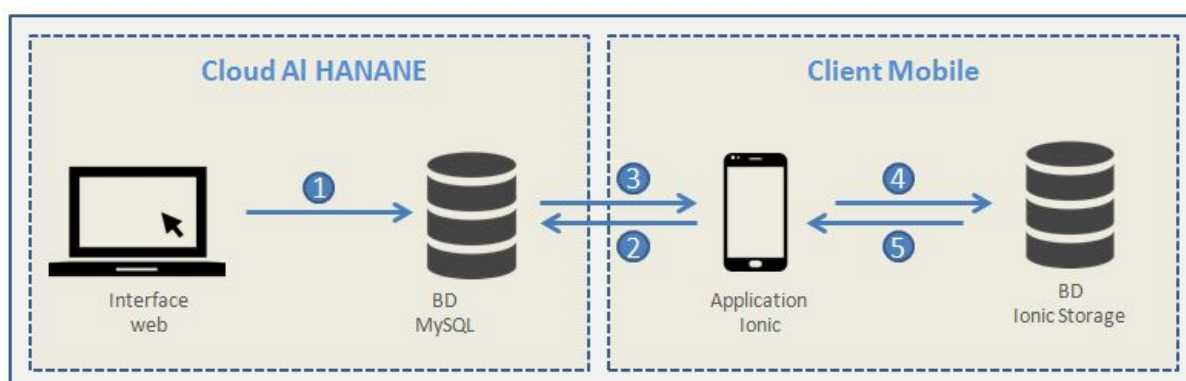
*Figure 5: Diagramme de cas d'utilisation (application web)*

#### 4.4.2. Pour l'application mobile



*Figure 6: Diagramme de cas d'utilisation (application mobile)*

### 5. Architecture applicative du système



*Figure 7: Architecture applicative de l'application*

## 5.1. Scénario de fonctionnement général

Notre solution de messagerie mobile se décompose en deux parties:

- Une application web de gestion de contenu gérée par l'administrateur.
- Une application mobile de consultation des données côté client (parent d'élève)

La figure ci-dessus illustre globalement les interactions entre ces 2 applications.

N°	Fonction	Responsable
1	Saisie directe de contenu sur le cloud	Administrateur ( service informatique de l'établissement )
2	Requête de demande de données	Parent d'élève
3	Renvoi des données	Serveur Web sur le CLOUD
4	Stockage des données dans la base de données locale du parent	Application mobile
5	Affichage depuis la base locale (Storage d'Ionic)	Application mobile

**Scénario général des opérations effectuées par le parent d'élève :**

- En mode connecté  $\Rightarrow$  opérations 2+3+4+5
- En mode déconnecté  $\Rightarrow$  opérations 2+5

## 5.2. Scénario de fonctionnement du service “Agenda des événements de l'école”

Acteur / système	Opérations
Administrateur	1. Ajouter un évènement dans l'agenda
	2. Modifier un évènement dans l'agenda
	3. Supprimer un évènement dans l'agenda
	4. Afficher le détail d'un événement
	5. Visualiser la liste globale des événements



	6. Afficher l'agenda par mois, par semaine et par jour.
Application Web	7. Envoyer une notification sur l'événement
Parent d'élève	8. Demande d'affichage des événements de l'agenda
Application mobile	9. Affichage des données de l'agenda à partir du Cloud
	10. Stockage des données dans la base de donnée locale du parent
Parent d'élève	11. Visualiser l'agenda des événements par mois pour l'enfant sélectionné
	12. Afficher le détail d'un événement

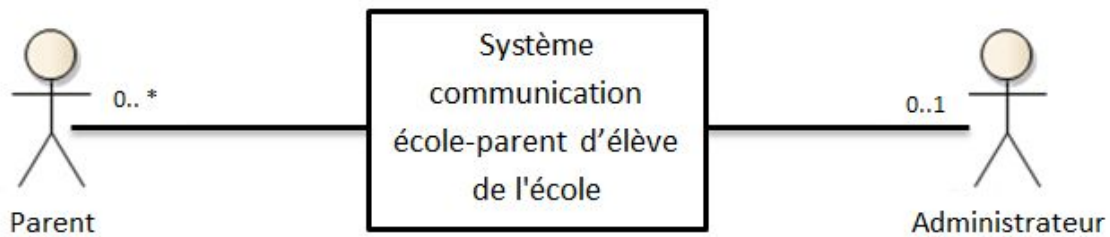
### 5.3. Scénario de fonctionnement du service “News”

Acteur / système	Opérations
Administrateur	1. Ajouter une news
	2. Modifier une news
	3. Supprimer une news
	4. Visualiser le fichier pdf attaché de la news
	5. Visualiser toutes les news
	6. Afficher les news par cycle, par niveau et par classe.
Application Web	7. Envoyer une notification sur la news
Parent d'élève	8. Demande d'affichage des news
Application mobile	9. Affichage des news à partir du Cloud
	10. Stockage des données dans la base de donnée locale du parent
Parent d'élève	11. Visualiser les news et télécharger les fichiers PDF attachés aux news pour l'enfant sélectionné
	12. Afficher le détail des news

## 6. Conception du système

### 6.1. Diagramme de contexte

Le diagramme de contexte exprime l'environnement du système dans une situation donnée. Il permet donc de définir les frontières de l'étude et de préciser la phase du cycle de vie dans laquelle on situe l'étude (généralement la phase d'utilisation). Il répond à la question : « quels sont les acteurs et éléments environnants au système ? »



*Figure 8: Diagramme de contexte du système*

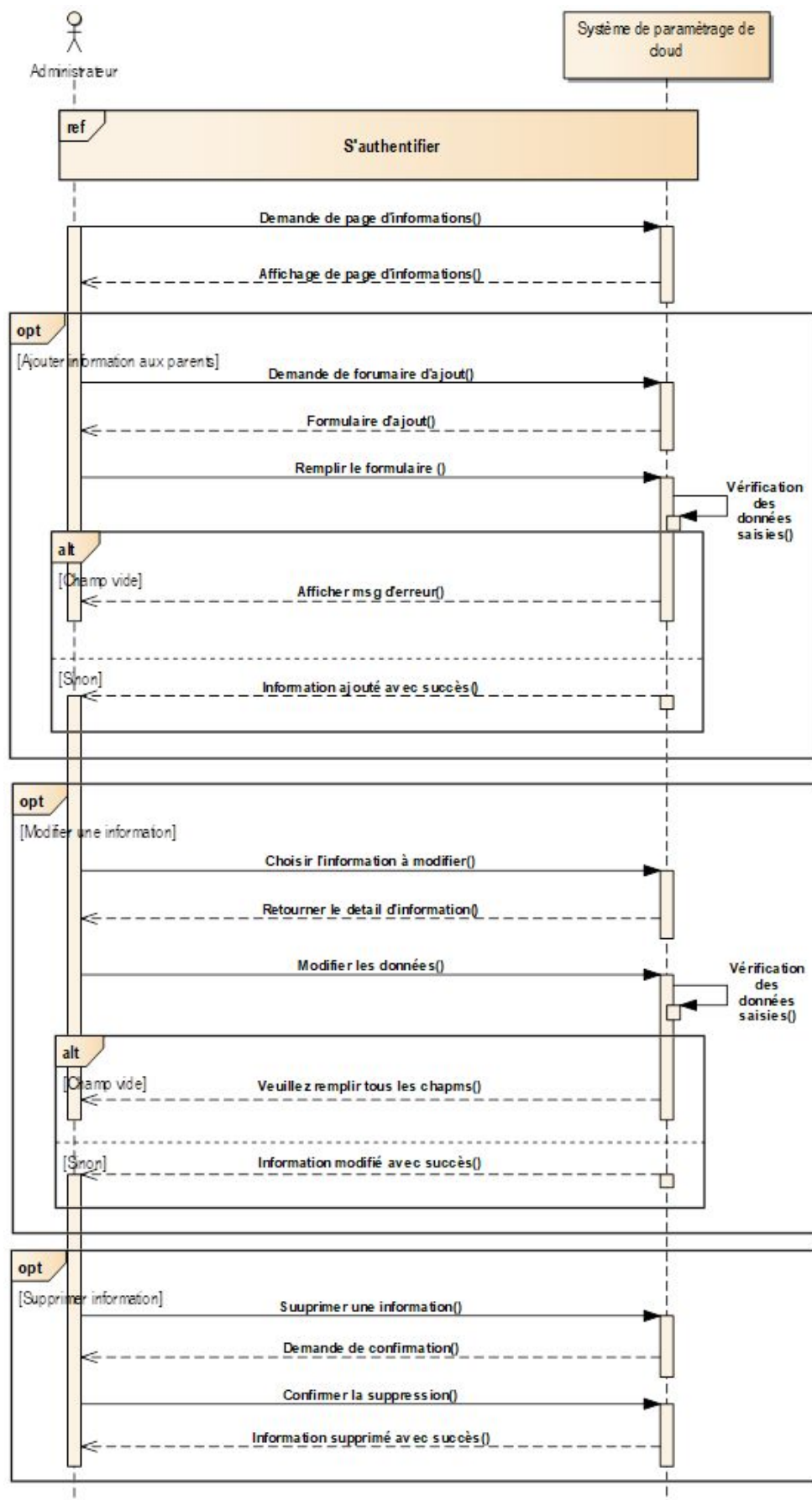
On constate que nous avons deux acteurs : un parent et un administrateur dans notre système 'communication école-parent d'élève de l'école'.

### 6.2. Diagrammes uml ( Partie Web)

#### 6.2.1. Diagramme de séquence de cas d'utilisation "Gérer une News"

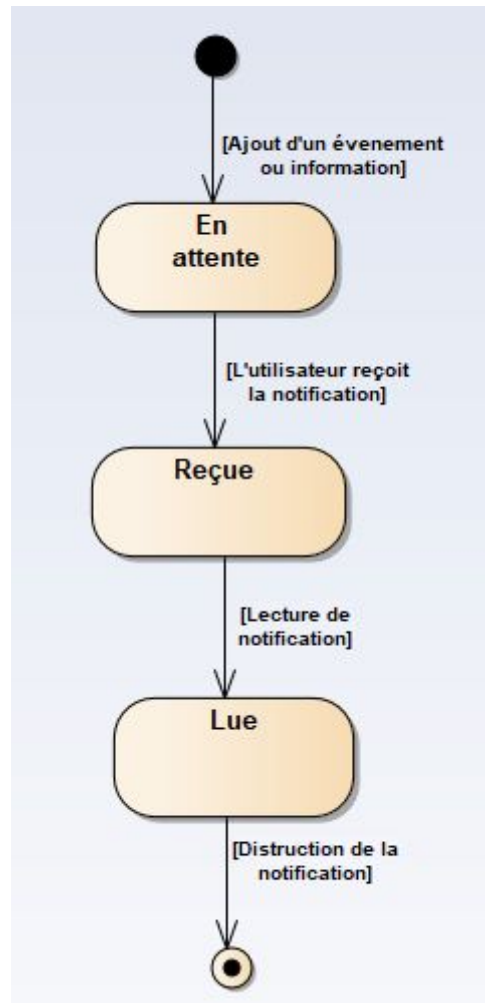
L'administrateur peut choisir depuis le menu l'option « Paramétrage des News aux parents ». Les messages sur cette interface peuvent être filtrés par le cycle, le niveau et la classe.

L'administrateur peut ajouter des nouvelles news, et pour chaque message de news il peut effectuer une suppression ou une modification. La figure suivante illustre le scénario de la gestion des messages pour le cas d'utilisation « Gérer une News ».



*Figure 9: Diagramme de séquence de “gérer news”*

### 6.2.2. Diagramme d'état transition de l'objet "Notification"



*Figure 10: Diagramme d'état transition de notification*

Cette figure illustre le diagramme d'état transition de l'objet "Notification", il représente les différents états que peut prendre cet objet. L'ajout d'un événement ou d'un message de news déclenche la création d'une notification de type News ou événement, qui est envoyée immédiatement aux parents concernés (on se base sur le cycle, le niveau et la classe de l'enfant pour générer une notification et la transmettre à la tranche d'élèves associée). La notification est en attente jusqu'à ce que le parent se connecte à l'application. A ce moment la notification bascule à l'état "reçue". Après sa consultation par le parent, elle bascule vers l'état "lue", puis enfin elle est éliminée (détruite) : ce qui correspond à la mort de l'instance..

### 6.3. Diagrammes uml (Partie mobile)

#### 6.3.1. Diagramme de séquence de cas d'utilisation :

##### “S’authentifier”

Le tableau ci-dessous décrit textuellement le cas d'utilisation « s’authentifier » et la démarche suivie afin d’accéder à l’application :

<b>Titre</b>	Authentification
<b>Acteur</b>	Parent d’élève
<b>Objectif</b>	Lors du lancement de l’application, le parent doit se connecter pour accéder à son espace familial.
<b>Description</b>	Le cas d’utilisation commence lorsque le parent ouvre l’application dans son smartphone qui le redirige vers un formulaire d’authentification.
<b>Préconditions</b>	Le parent doit avoir un compte enregistré dans la base de données sur le CLOUD.
<b>Scénario principal</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Le parent accède à l’application.</li><li>2. le système fournit un formulaire d’authentification.</li><li>3. Le parent doit saisir son identifiant et son mot de passe.</li><li>4. Le système vérifie les coordonnées saisies.</li><li>5. Le système redirige le parent vers la page d'accueil.</li></ol>
<b>Enchaînement alternatif</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Les coordonnées saisies sont incorrectes : le système indique que l’identifiant ou le mot de passe est erroné.</li><li>2. Les champs sont vides : Le système indique que les champs sont requis pour s’authentifier.</li></ol>
<b>Post-conditions</b>	En cas de réussite de l’opération d’authentification, le parent est redirigé vers la page de l’agenda des événements.

Le parent se connecte au système, le système lui affiche un formulaire contenant trois champs: le nom d'utilisateur, le cin et le mot de passe. Le système vérifie l'existence du parent: Si le parent existe dans la base de données , il accède au traitement suivant sinon le système lui affiche un message d'erreur.

La figure suivante illustre le scénario adopté pour le cas d'utilisation « s'authentifier »

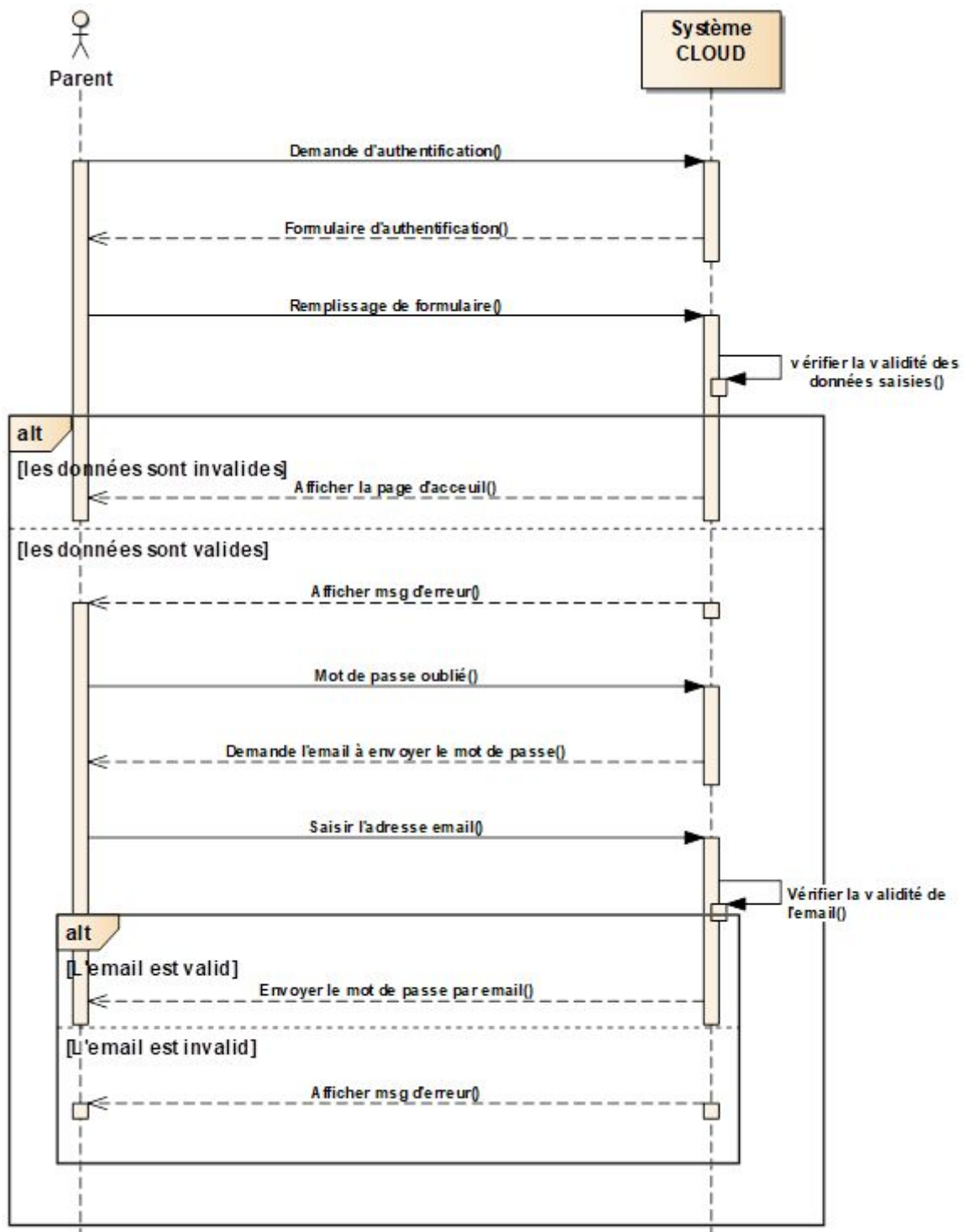


Figure 11: Diagramme de séquence de s'authentifier

### 6.3.2. Diagramme d'activité "Afficher les news"

Le diagramme d'activité représente les règles d'enchaînement des activités et des actions dans le système. Il permet de consolider la spécification d'un cas d'utilisation.

Dans la figure ci-dessous nous présentons le diagramme d'activité relatif au cas d'utilisation : «Afficher les News par enfant».

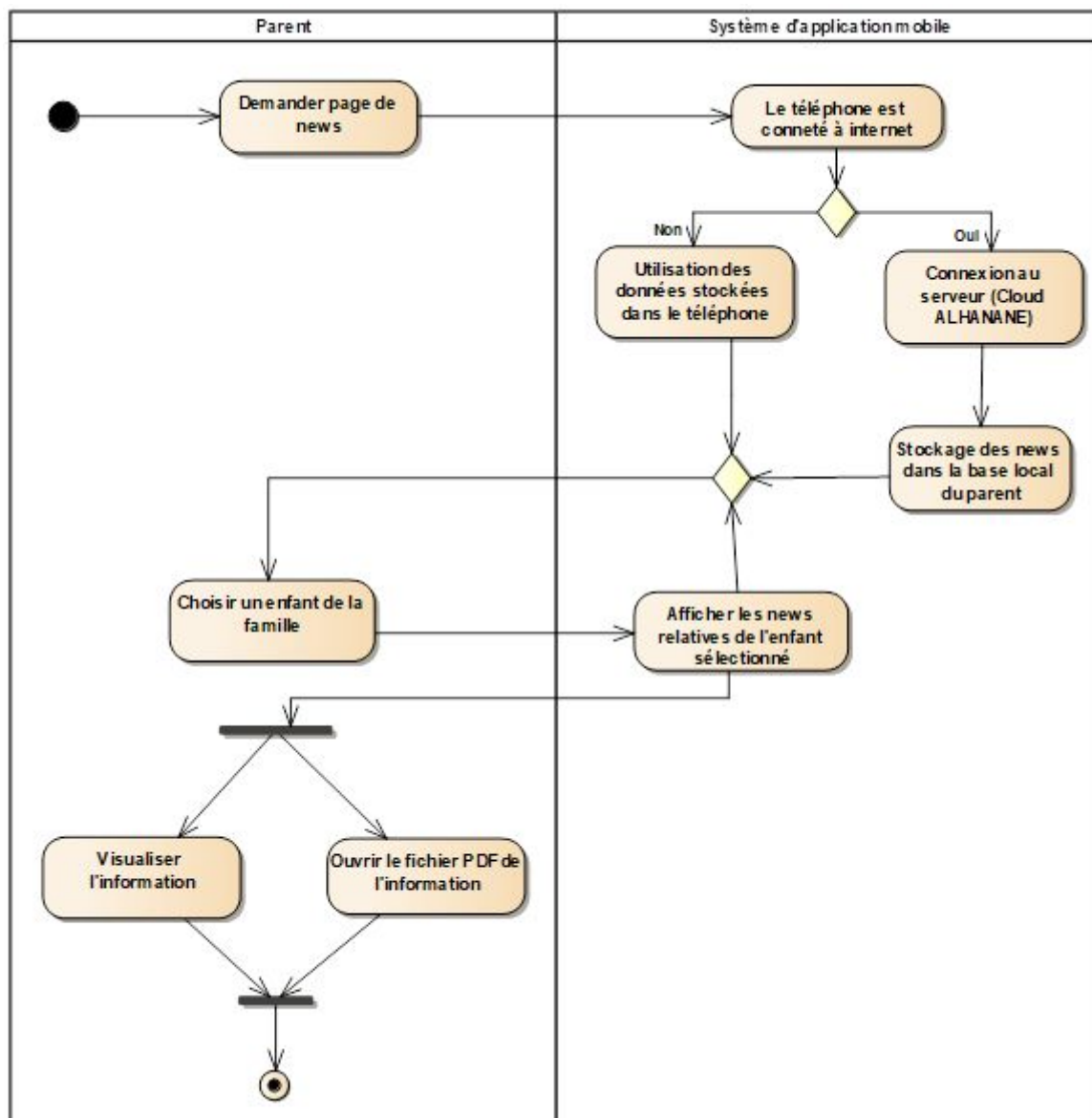


Figure 12: Diagramme d'activité d'afficher news

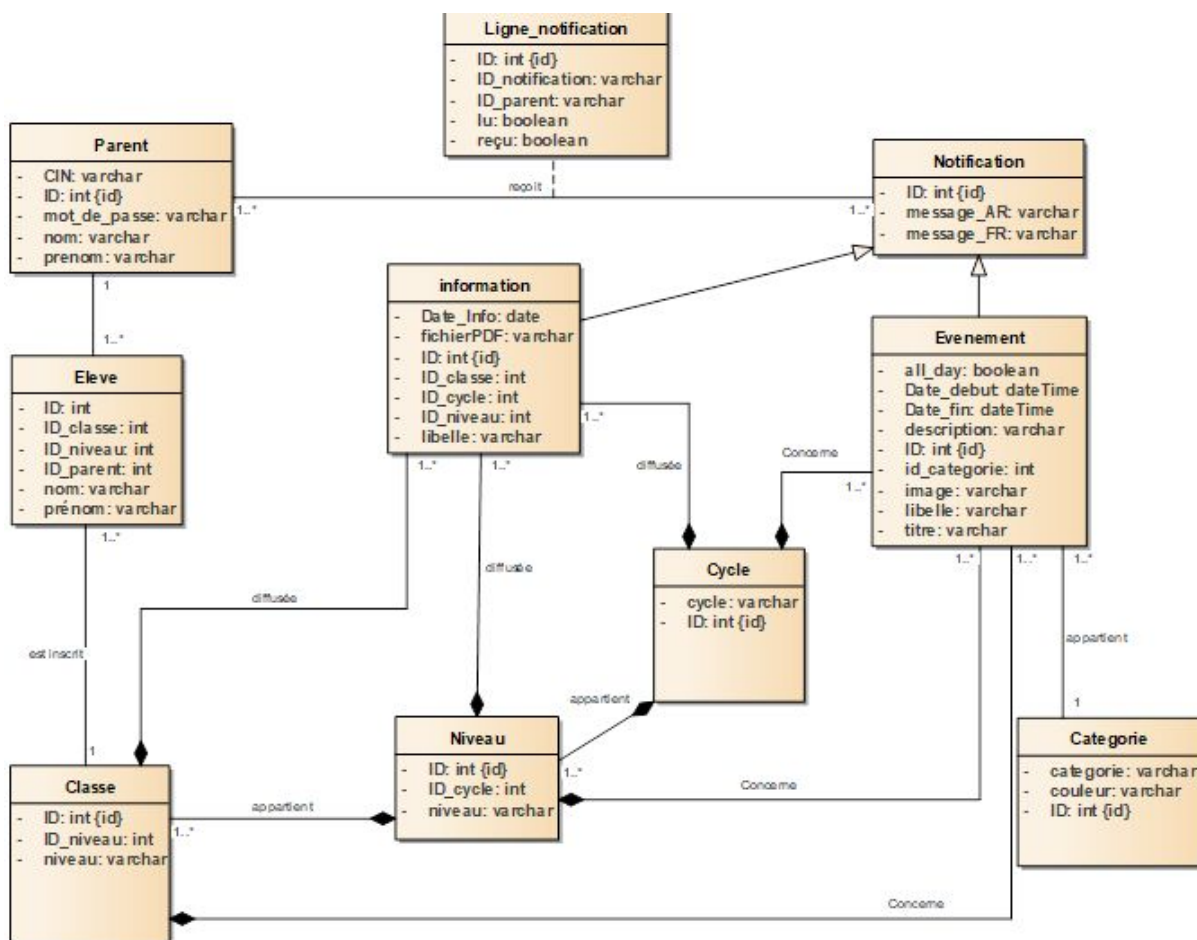
- Le parent demande l'affichage de la page de News.
- le système vérifie si le téléphone est connecté à internet ou non. Si la connexion à internet est active, l'application mobile télécharge les données stockées dans le cloud de l'établissement, sinon elle utilise les données stockées dans la base de données locale de l'appareil mobile.

- La page de news est alors affichée . Le parent sélectionne un enfant appartenant à son compte famille.
- le système affiche alors les News relatives à l'enfant en se basant sur son cycle, son niveau, et sa classe.
- Le parent visualise le détail du message sur son mobile et peut télécharger le fichier PDF attaché à la news.

## 6.4. Diagramme de classe

La vue structurelle du modèle UML est la vue la plus utilisée pour spécifier une application. L'objectif de cette vue consiste à modéliser la structure des différentes classes d'une application orientée objet ainsi que leurs relations.

La figure ci-dessous représente la vue statique de notre application illustrée par le diagramme de classe suivant:



*Figure 13: Diagramme de classe du système*



Ce chapitre nous a permis de définir l'architecture fonctionnelle de notre projet et le formalisme de conception à utiliser. Puis, une deuxième phase était consacrée à la conception, et donc à l'élaboration des différents diagrammes importants pour notre projet.

Dans le troisième chapitre ( chapitre suivant ), nous aborderons la phase de réalisation de notre application qui comprend les étapes suivantes :

- Prototypage des 2 applications ( Web et mobile ).
- Design Web des 2 applications.
- Codage des 2 applications.

# **Chapitre III :**

---

---

## **Réalisation du système**

---

---

Au cours de ce chapitre, nous présenterons la mise en oeuvre de la solution modélisée au chapitre II et les différentes étapes de sa réalisation. Nous allons présenter au début les outils et environnements de développement en justifiant les choix adoptés. Enfin, nous allons détailler la phase de prototypage, le web design de nos applications et enfin nous parlerons de la phase de codage de nos applications.

## **1. Outils et environnement de travail**

**Sublime Text 3:** utilisé pour le développement de l'application mobile avec Ionic Framework, il est aussi un éditeur puissant, léger et rapide.

**HTML:** est le langage de balisage conçu pour représenter les pages web. C'est un langage permettant de structurer sémantiquement et logiquement et de mettre en forme le contenu des pages, d'inclure des ressources multimédias dont des images.

**CSS:** Cascading Style Sheet, en français Feuilles de Style en Cascade, c'est un langage permettant la mise en forme des documents écrits en langage de balisages tel que HTML. Les feuilles de style rendent plus aisé les modifications des pages web en ne définissant qu'un modèle pour toutes les pages.

**JavaScript:** JavaScript est un langage de programmation de scripts principalement employé dans les pages web interactives mais aussi pour les serveurs avec l'utilisation tel que Node.js.

**Nodejs:** est un environnement d'exécution JavaScript qui nous permet d'exécuter JavaScript côté serveur pour construire notre application web.

**AngularJS:** est un Framework MVC JavaScript utilisé côté client offrant une structure solide et facilement adaptable.

**Ionic:** est un Framework et un mélange d'outils et de technologies pour développer des applications mobiles hybrides rapidement et facilement. Il s'appuie sur AngularJS pour la partie application web du Framework et sur Cordova pour la partie construction des applications natives.

**PHP:** est un langage de programmation libre, principalement utilisé pour produire des pages Web dynamiques via un serveur HTTP, mais pouvant également fonctionner comme n'importe quel langage interprété de façon locale.

**MySQL:** est un système de gestion de bases de données relationnelles (SGBDR). Il fait partie des logiciels de gestion de base de données les plus utilisés au monde, utilisé par not application web et mobile.

**Enterprise Architect:** est un logiciel de modélisation et de conception UML, édité par la société australienne Sparx Systems. Couvrant, par ses fonctionnalités, l'ensemble des étapes du cycle de conception d'application.

**WampServer :** WampServer est une plate-forme de développement Web sous Windows pour des applications Web dynamiques à l'aide du serveur Apache, du langage de scripts PHP et d'une base de données MySQL. Il possède également PHPMyAdmin pour gérer plus facilement les bases de données.

## **2. Architecture logicielle des applications Web et mobile**

Le bon choix de la plateforme de développement influe impérativement sur les performances des produits développés. Pour cela nous avons limité notre choix aux deux technologies les plus courantes à savoir Ionic et AngularJs . D'une part IONIC est une solution logicielle permettant de faciliter la création d'applications mobiles hybrides et d'application web progressives.

Le framework Ionic fournit un ensemble de composants web adaptés pour une expérience utilisateur multi-plateformes.

Bien que l'outil ait été initialement conçu pour fonctionner avec Angular, il peut être utilisé en simple JS, React ou Vue.

Ainsi, le framework intègre aussi bien des outils CLI de génération de projet et de contenus, des composants web, une interface adaptée pour l'utilisation de composants natifs (issus de Apache Cordova ou Ionic Capacitor).

Par défaut, le style graphique proposé s'inspire de la charte graphique Material Design:

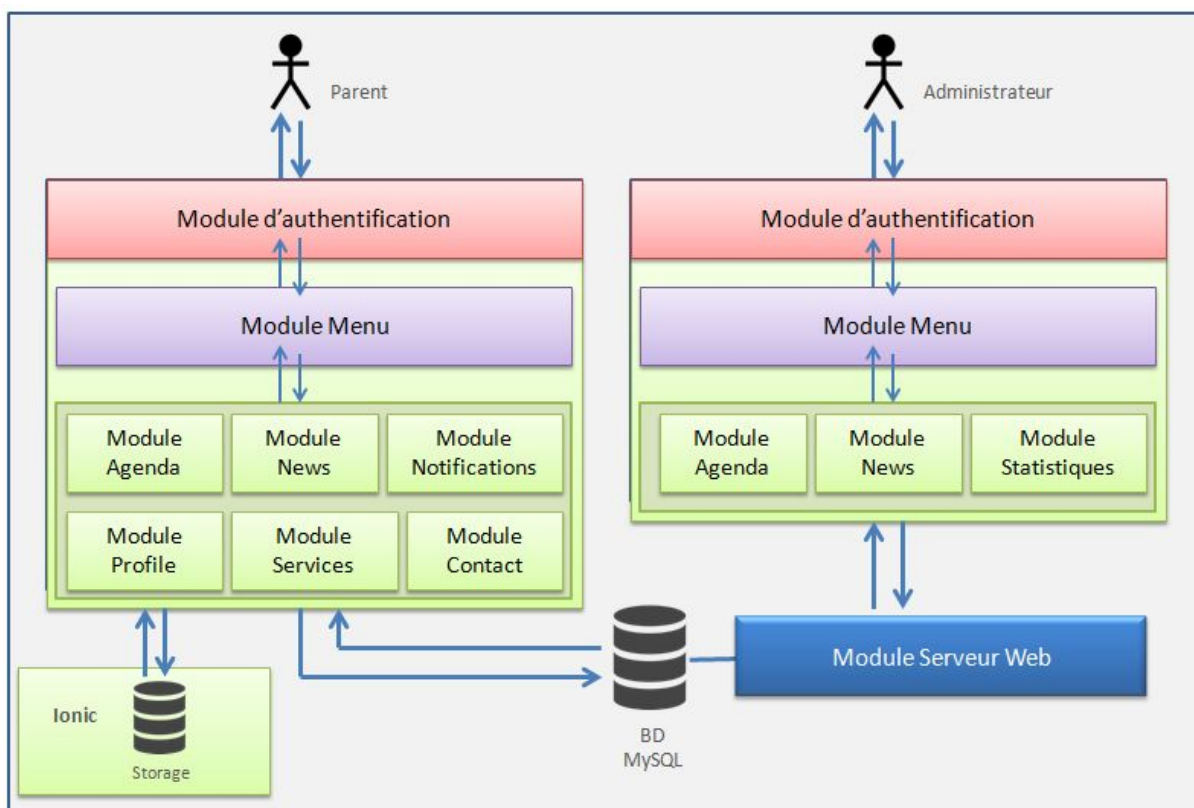
- Conception d'applications web, hybrides et progressive en Typescript / JS.
- Composants natifs : Ionic == surcouche Cordova.
- Composants web : Angular et composants personnalisés.
- Un thème graphique initial : Material Design

La figure ci-dessous représente l'architecture modulaire de nos deux applications ( web et mobile). Chacune d'entre elles utilise un acteur principal :

- Le parent d'élève pour l'application mobile
- L'administrateur ( service informatique de l'école ) pour l'application Web

La figure montre que les deux applications accèdent au serveur Web et au serveur de base de données MySQL situés sur le CLOUD.

L'application web est constitué d'un ensemble de modules:  
Module d'authentification, module de menu d'application, module d'agenda, module de news, module de statistiques.



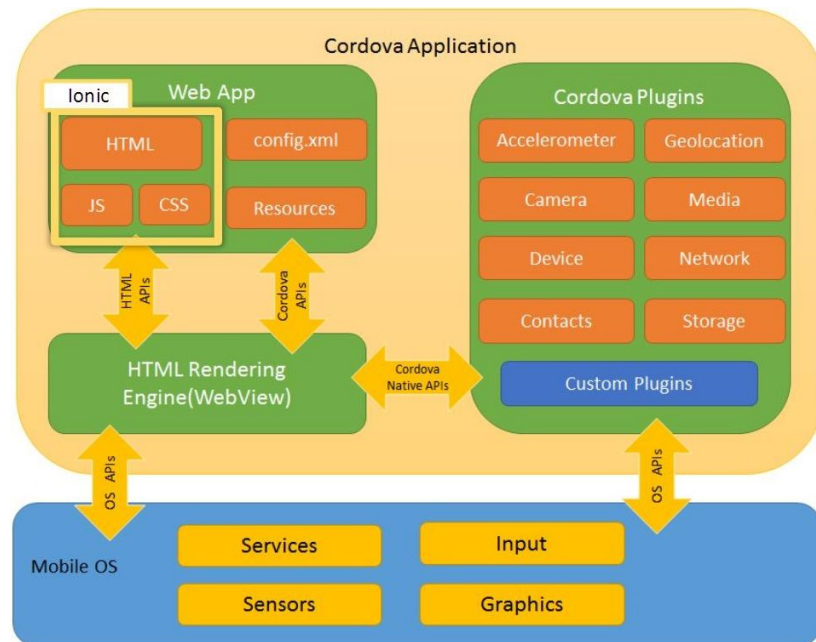
*Figure 14: Architecture logicielle des applications*

L'application mobile est constitué d'un ensemble de modules:  
Module d'authentification, module de menu d'application, module d'agenda, module de news, module de notification, module services et module contact.

D'autre part, une base de données locale permet de stocker les données provenant de la base de données MySQL du CLOUD lorsque le téléphone du parent est connecté à internet .

Cette synchronisation préalable permet au parent d'élève de ne pas subir de rupture de connexion lorsque le réseau Internet n'est pas disponible.

La figure suivante représente l'architecture logicielle de l'application mobile.



*Figure 15: Architecture logicielle d'ionic*

### 3. Prototypage des applications

#### 3.1. Application Web ( Cloud AL HANANE )

La figure n° 16 représente la maquette proposé du service web de paramétrage des événements de l'établissement.

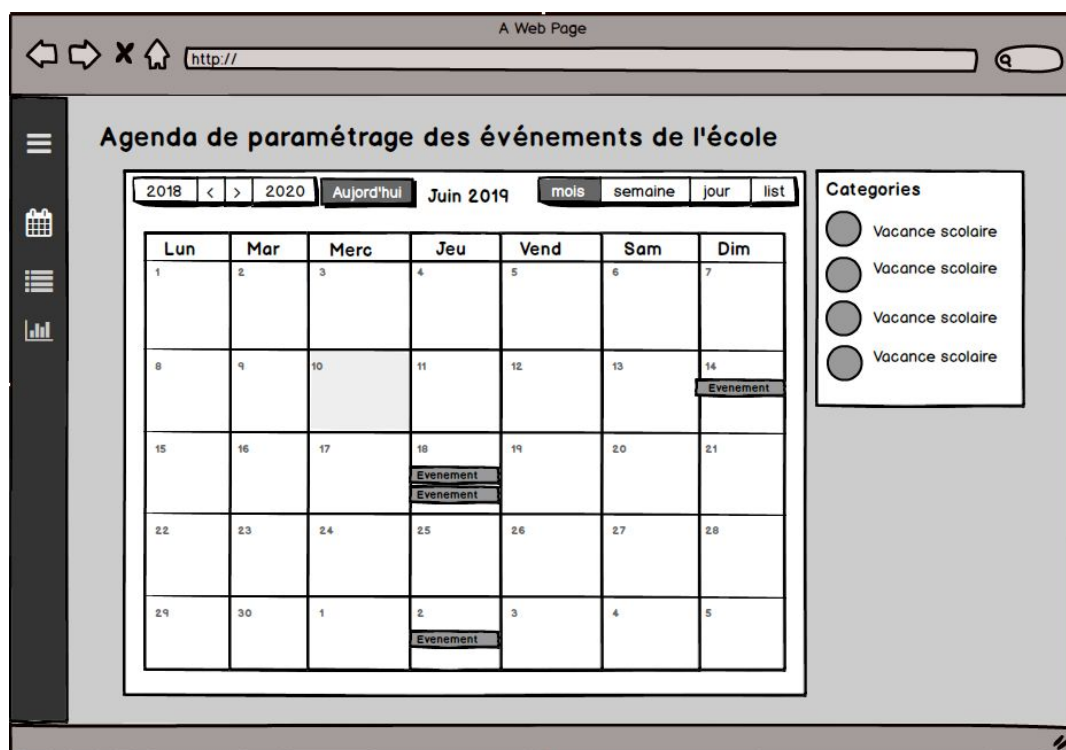



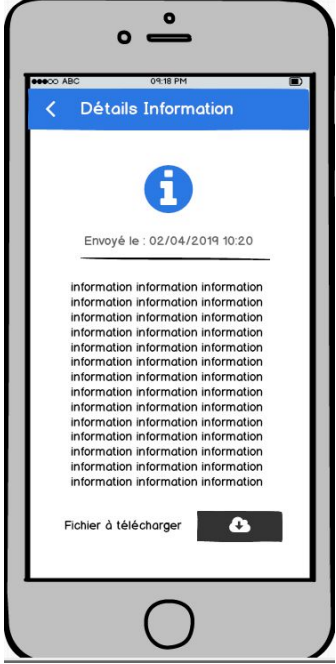
Figure 16: Maquette de l'interface “ Paramétrage de l'agenda des événements ”

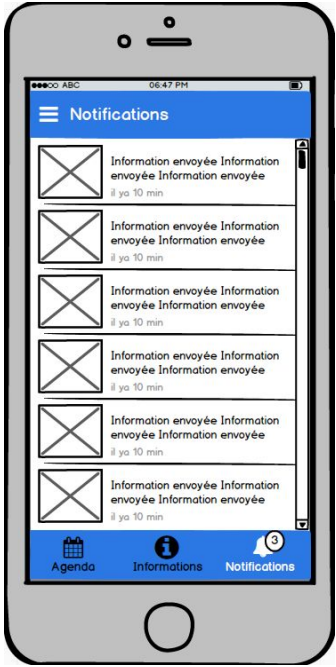

### 3.2. Application mobile ( parent d'élève )



N°	Zoning de l'interface	Intitulé et contenu	La navigation
1		<p><b>Nom de la page :</b> Page d'authentification.</p> <p><b>Le composant :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Le logo de l'école</li> <li>- Un formulaire à remplir</li> <li>- Un bouton de login</li> <li>- Un bouton “mot de passe oublié”</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le bouton de login pour se connecter et passer à la page d'accueil (Agenda d'événements)</li> <li>- Le bouton “mot de passe oublié” pour récupérer le mot de passe oublié</li> </ul>





<p><b>4</b></p>		<p><b>Nom de la page :</b> Page de l'information</p> <p><b>Le composant :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Combobox d'enfants</li> <li>- Liste des informations</li> <li>- L'icône de télécharger le fichier</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La page est défilante.</li> <li>- Les icônes de téléchargement pour télécharger le fichier d'une News</li> </ul>
<p><b>5</b></p>		<p><b>Nom de la page :</b> Page de détails de l'information.</p> <p><b>Le composant :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- L'icône de retour</li> <li>- L'icône de l'information</li> <li>- Les détails de la News</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La page est défilante</li> <li>- L'icône de chevron à gauche conduit à la page News</li> </ul>

<p><b>6</b></p>		<p><b>Nom de la page :</b> Page de Notification</p> <p><b>Le composant :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Image de notifications</li> <li>- Liste de notifications</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La page est défilante.</li> <li>- Chaque item conduit à la page de détail selon le type de notification</li> </ul>
<p><b>7</b></p>		<p><b>Nom de la page :</b> Le tiroir de navigation.</p> <p><b>Le composant :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Le logo en haut à gauche de la page.</li> <li>- Le background</li> <li>- Les six liens de menu</li> <li>- Les icônes du menu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les liens du menu principal vers les pages de l'application (Agenda d'événements, Informations, Profil familial, Services de l'école, Contact) et la déconnexion.</li> </ul>

8		<p><b>Nom de la page :</b> Page de profil familial</p> <p><b>Le composant :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- L'icône de la famille</li> <li>- L'icône de tiroir de navigation.</li> <li>- L'icône d'édition</li> <li>- Les détails sur la famille</li> <li>- Formulaire à remplir</li> <li>- Un bouton pour confirmer la saisie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La page est défilante</li> <li>- L'icône d'édition pour éditer le mot de passe de compte familial</li> </ul>
		<p><b>Nom de la page :</b> Page de Contact</p> <p><b>Le composant :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- L'icône d'appel</li> <li>- L'icône d'internet</li> <li>- L'icône de page facebook</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- L'icône d'appel conduit au composeur téléphonique pour effectuer l'appel au l'école</li> <li>- L'icône d'internet permet d'accéder au site web de l'établissement.</li> <li>- L'icône de page facebook permet d'accéder directement à la page facebook de l'établissement</li> </ul>

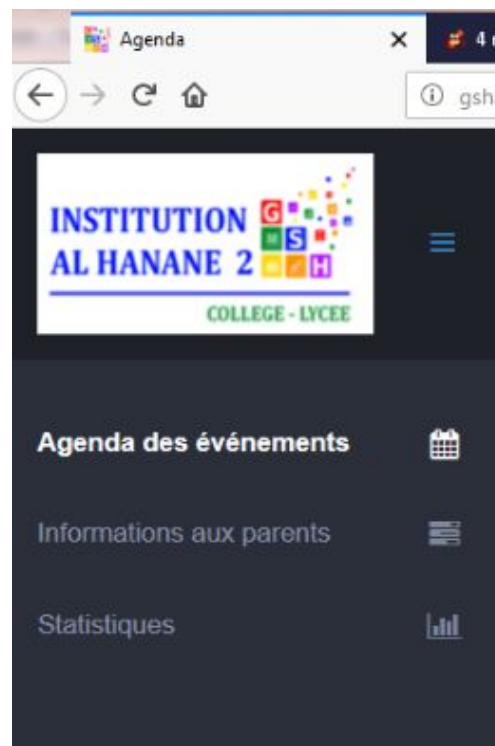
### 3.3. Charte graphique

La charte graphique dont la dénomination correcte est cahier des normes graphiques est un document de travail qui contient l'ensemble des règles fondamentales d'utilisation des signes graphiques qui constituent l'identité graphique d'une organisation, d'un projet, d'une entreprise.

Nous avons essayé de garder une homogénéité et une cohérence graphique pour l'ensemble des créations réalisées (site Web de gestion de contenu et application mobile).

- **l'icône de l'application:** Nous avons utilisé le logo de l'Institution AL HANANE comme une icône et le logo de l'application mobile et ainsi pour respecter et conserver la même charte ainsi que l'identité graphique du projet.

Les figure suivante montre l'icône et le logo de l'application :



*Figure 17: Menu de l'application web*

- **Choix de la typographie:** La typographie joue un rôle très important.

Notre système utilise différentes polices de caractères. Le tableau suivant montre les choix que nous avons effectués :

Application	Rubrique	Police choisie
Web	Grands titres	« Helvetica »
	Texte normal	« Arial »
	Menu	« Roboto Draft »
Mobile	Inputs et boutons	« Roboto »
	Titres, textes normal et menu	« Roboto Draft »

**Choix des couleurs :** Notre application mobile utilise la couleur bleue sur un fond blanc. Le Bleu : est une couleur primaire, il a la particularité d’être très élégant. Il possède une certaine originalité et fraîcheur.

**Choix des formes :** Nous avons choisi des formes rectangulaires simples afin d’adoucir les interfaces de l’application ainsi que des formes circulaires pour représenter toute sorte de communication.

## 4. Résultats de l’implémentation

### 4.1. Les interfaces de l’application web

#### 4.1.1. Interface : Paramétrage de l’agenda des événements

Dans cette partie nous présentons les interfaces de l’application Web:

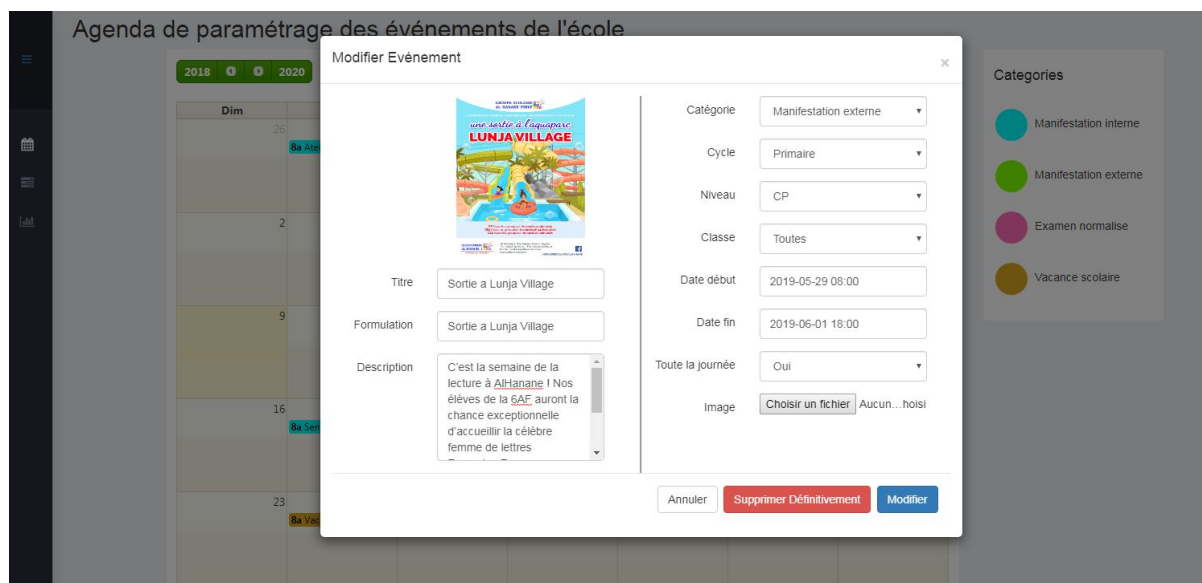
La figure suivante illustre l’interface “ **Paramétrage de l’agenda des événements de l’école**” dans laquelle l’administrateur peut gérer les événements par mois, par semaine et par jour:



*Figure 18: Interface “ Paramétrage de l’agenda des événements”*

Avec un simple “ drag and drop ” l'administrateur peut régler la durée de l'événement et le déplacer à jour désiré. Il peut également lister tous les événements présents dans la semaine en cliquant sur le bouton “liste” .

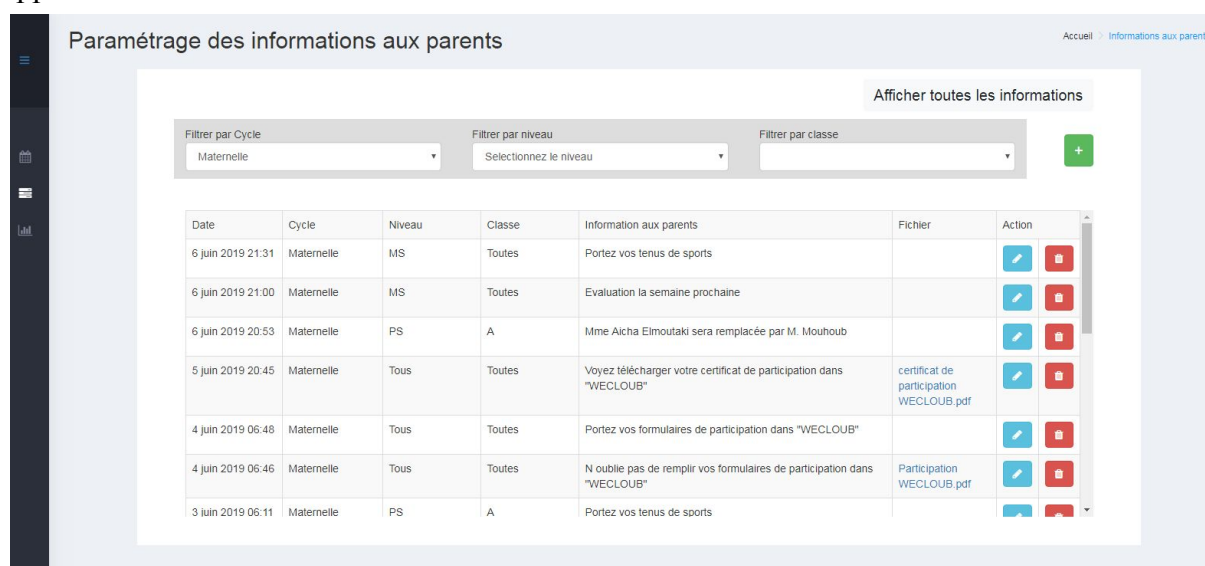
L'administrateur peut également modifier le détail des événements à l'aide d'un double clic sur l'événement.



*Figure 19: Interface “modification et visualisation d'un événement”*

### 4.1.2. Paramétrage des news

Cette interface permet à l'administrateur de consulter les news envoyées aux parents par cycle, par niveau et par classe, avec la possibilité d'ajouter, modifier, imprimer et supprimer une news.



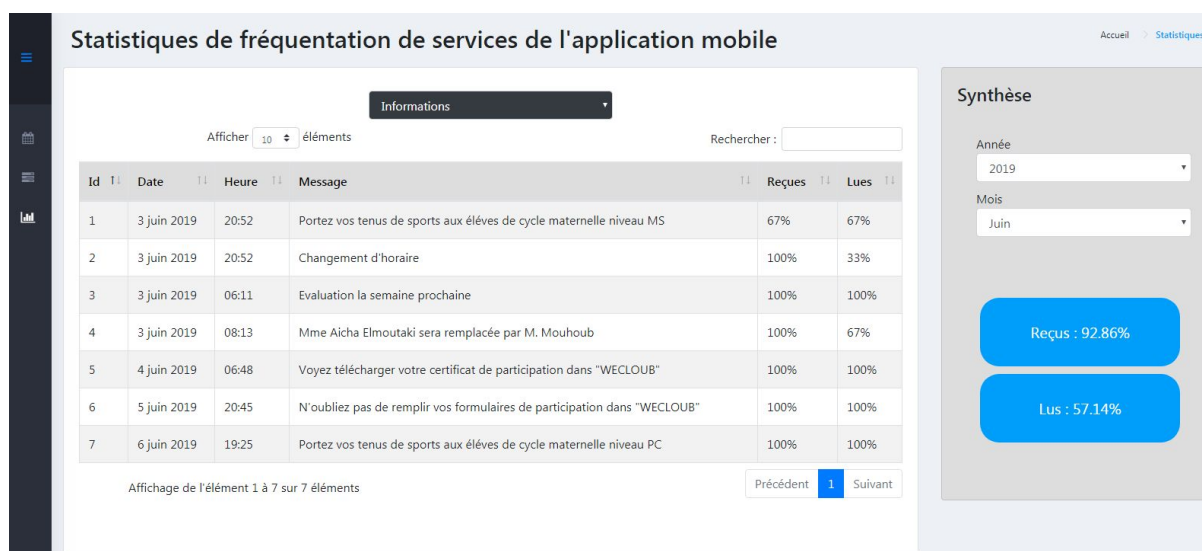
*Figure 20: Interface “paramétrage de news”*

### 4.1.3. Consultation des statistiques

La figure suivante illustre l'interface des statistiques de fréquentation relatives aux services de l'application mobile.

À chaque fois qu'une notification est lue par un parent d'élève, le pourcentage de lecture de cette notification est calculé par rapport aux nombres de parents concerné par la notification. Il en est de même pour le pourcentage de réception.

Une synthèse par mois qui représente le cumul mensuel des notifications est disponible pour chacune des opérations de lecture et de réception des notifications.



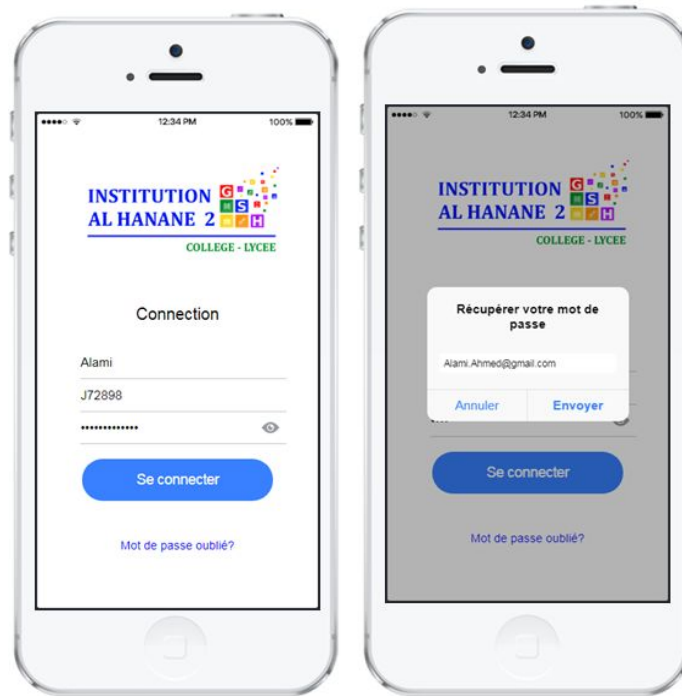
*Figure 21: Interface " Consultation des statistiques"*

## 4.2. Les interfaces de l'application mobile

### 4.2.1. Interface : "Authentification"

Dans cette partie nous illustrons les interfaces de notre application IOS / android

Pour accéder aux différentes fonctionnalités de l'application, le parent doit passer par une phase d'authentification, dans laquelle il précise son nom de famille, son CIN et son mot de passe afin d'accéder à sa session.



*Figure 22: Interface de connexion et de récupération de mot de passe*

En cas d'oubli du mot de passe familial, le parent doit cliquer sur « Mot de passe oublié ? » et saisir son adresse email puis cliquer sur « Envoyer » pour recevoir son mot de passe par son email.

#### **4.2.2. Interface : “Menu principal de l’application”**

Cette page illustre le menu principal latéral de l’application mobile qui permet au parent d’élève de naviguer facilement entre les différents services d’application.



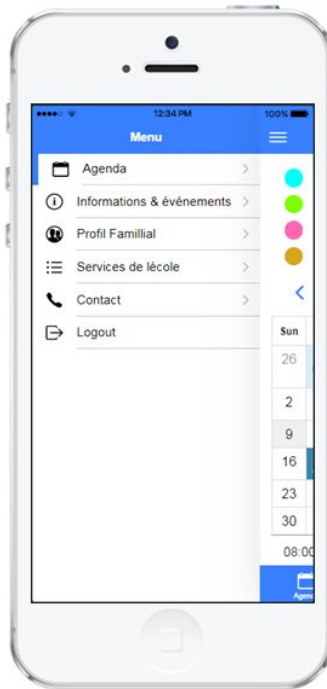


Figure 23: Interface “ Menu latéral ”

#### 4.2.3. Interface : “Agenda des événements”



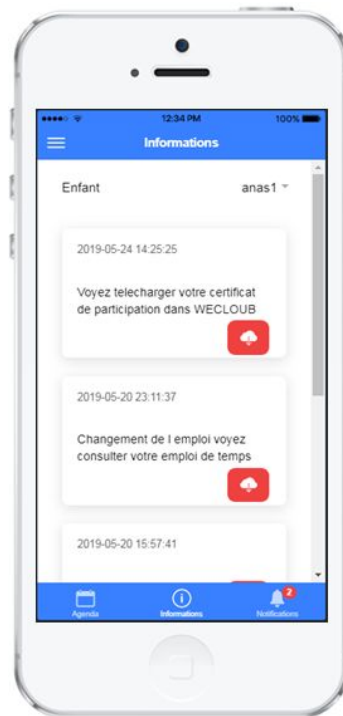
Figure 24: Interface “ Consultation d’agenda ”

C’est la première page qui s’affiche lors de l’authentification du parents. Cette interface contient un calendrier des événements de l’école affiché par mois . Les dates sont

colorées selon la nature de la catégorie de chaque événement. Ces événements s'affichent de manière distincte selon l'enfant sélectionné.

Le détail d'un événement en cliquant sur son bord inférieur droit

#### **4.2.4. Interface : “News”**

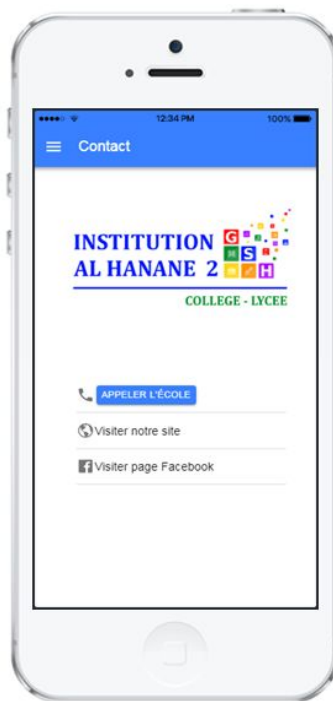


*Figure 25: Interface “ Consultation de news”*

Cette page permet de lister les news selon l'enfant choisi dans le sélecteur par le parent. elle permet aussi de visualiser le détail de l'information et de télécharger le fichier PDF attaché à chaque news.

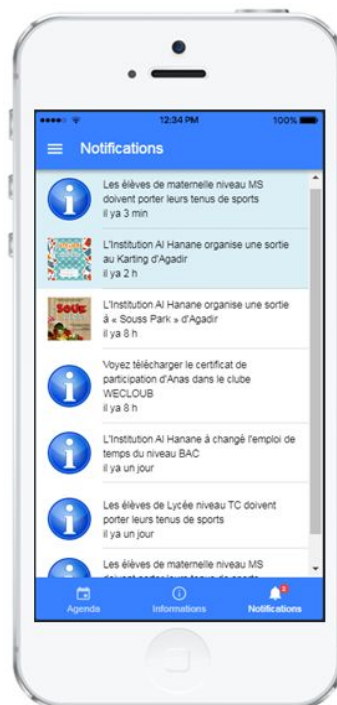
#### **4.2.5. Interface : “Page de contact”**

Cette page de contact à pour but de donner à l'utilisateur la possibilité d'effectuer un appel téléphonique à l'école, ainsi que de visiter le site et la page facebook de l'établissement AL HANANE.



*Figure 26: Interface de contact*

#### **4.2.6. Interface : “Page de notification”**



*Figure 27: Interface notification*

Cette page permet au parent de consulter ses notifications sur les nouveaux événements et les news.

#### 4.2.7. Interface : “Profil familial”

Le parent d’élève, après avoir accédé à son espace, peut consulter son profil familial, en affichant les différentes informations relatives à la famille, informations d'identité du parent et les information sur les élèves de la famille ( nom, prénom, cycle, niveau et classe).

Le parent peut aussi modifier son mot de passe à partir de cette interface.



*Figure 28: Interface de profil familial*

Dans ce chapitre, nous avons effectué le prototypage de nos applications Web et mobile. Nous avons également présenté des captures d'écran montrant l'allure des différentes interfaces de l'application.

# Conclusion et perspectives

L'objectif principal du projet est la conception et la réalisation d'une application mobile de communication école -parent d'élève sous Android et iOS à l'aide du framework IONIC au sein de la société « ISIMEDIA » pour le compte de son client : l'institution AL HANANE privée. Nous avons effectué ce stage dans cette société en vue de l'obtention de la licence professionnelle en développement et ingénierie des application informatiques.

Afin de mener à bien le projet, la solution que nous proposons réside dans l'adoption d'une démarche qui consiste à suivre une méthodologie de travail. Nous avons commencé par l'analyse du cahier des charges fourni par la société, puis nous avons spécifié les besoins de la solution informatique. Nous avons ensuite procédé à la conception du système et finalement nous avons effectué une programmation Web et mobile pour mettre en oeuvre nos 2 applications .

Nous estimons que ce projet nous a été bénéfique sur tous les plans à savoir le plan technique et le plan humain.

Pour ce qui concerne le plan technique, le projet a été une véritable occasion pour découvrir et maîtriser le framework IONIC et la technologie NODE JS utilisée dans le développement mobile.

Pour ce qui concerne le plan humain, nous avons eu la chance d'améliorer nos capacités de communication et de travailler au sein d'une société de développement informatique.

Nous estimons par ailleurs que notre application peut être enrichie par d'autres fonctionnalités notamment les autres services décrits dans le cahier de charges qui sont les suivantes :

- Ajouter la possibilité de consulter le relevé d'absence des élèves de la famille.
- Diffuser les notes et résultats des élèves chaque fois qu'elles sont disponibles sur l'application mobile à partir du système d'information de l'établissement.

- Possibilité de demander un RDV avec un cadre pédagogique / enseignant et de recevoir une confirmation + rappel avant le RDV + ajout sur l'agenda.
- Possibilité de demander un certificat de scolarité et de faire le suivi de son traitement (notification dès qu'il est prêt).

# Liste des figures

Figure 1: Fiche technique.....	8
Figure 2: Organigramme de fonctionnement .....	9
Figure 3: Le modèle en V.....	15
Figure 4: Diagramme de gantt. ....	17
Figure 5 : Diagramme de cas d'utilisation (application web). ....	20
Figure 6: Diagramme de cas d'utilisation (application mobile). ....	21
Figure 7: Architecture applicative de l'application.....	21
Figure 8 : Diagramme de contexte.....	24
Figure 9 : Diagramme de séquence de "gérer news".....	25
Figure 10 : Diagramme d'état transition de notification.....	26
Figure 11: Diagramme de séquence de s'authentifier .....	28
Figure 12: Diagramme d'activité d'afficher news.....	29
Figure 13: Diagramme de classe du système. ....	30
Figure 14: Architecture logicielle des applications. ....	35
Figure 15: Architecture logicielle d'ionic .....	36
Figure 16: Maquette de l'interface " Paramétrage de l'agenda des événements ".....	37
Figure 17: Menu de l'application web.....	42
Figure 18: Interface " Paramétrage de l'agenda des événements ".....	43
Figure 19: Interface "modification et visualisation d'un événement".....	44
Figure 20: Interface "paramétrage de news".....	44
Figure 21: Interface " Consultation des statistiques".....	45
Figure 22: Interface de connexion et de récupération de mot de passe.....	46
Figure 23: Interface " Menu latéral ".....	47
Figure 24: Interface " Consultation d'agenda ".....	47
Figure 25: Interface " Consultation de news".....	48
Figure 26: Interface de contact.....	49
Figure 27: Interface de notification.....	49
Figure 28: Interface de profil familial.....	50

# Webographie

Lien	Description
<a href="https://ionicframework.com/docs"><u>https://ionicframework.com/docs</u></a>	Documentation sur l'Ionic framework
<a href="https://bootswatch.com/"><u>https://bootswatch.com/</u></a>	Thèmes gratuits pour Bootstrap
<a href="http://stackoverflow.com/"><u>http://stackoverflow.com/</u></a>	Solutions professionnelles sur la programmation informatique
<a href="http://openclashroom.com/"><u>http://openclashroom.com/</u></a>	Documentation et étapes d'installation de framework ionic
<a href="https://github.com/"><u>https://github.com/</u></a>	Code sources de calendrier d'ionic
<a href="http://fr.wikipedia.org/"><u>http://fr.wikipedia.org/</u></a>	Bibliothèque générale en ligne, utilisé principalement pour les définitions
<a href="https://www.developpez.net/"><u>https://www.developpez.net/</u></a>	Formation sur Ionic Framework
<a href="https://www.w3schools.com/"><u>https://www.w3schools.com/</u></a>	Technologies Web (références relatives à HTML, CSS, JavaScript, JSON, PHP, AngularJS, SQL, Bootstrap, Node.js, jQuery, AJAX et XML)