

## Projet : Surveiller l'état des hydrants

*Partenaire professionnel :*



VEOLIA  
(activité Distribution  
d'eau potable) pour  
leurs clients mairies  
et SDIS

*Étudiants chargés du projet :*

Noms	Prénoms
1 :	
2 :	
3 :	3 étudiants

*Professeurs ou Tuteurs responsables :*

Noms	Prénoms
- MUFFATO	Daniel
- BRASSART	Alain
- COUVEZ	Lydia
- LAURENT	Gwénaél

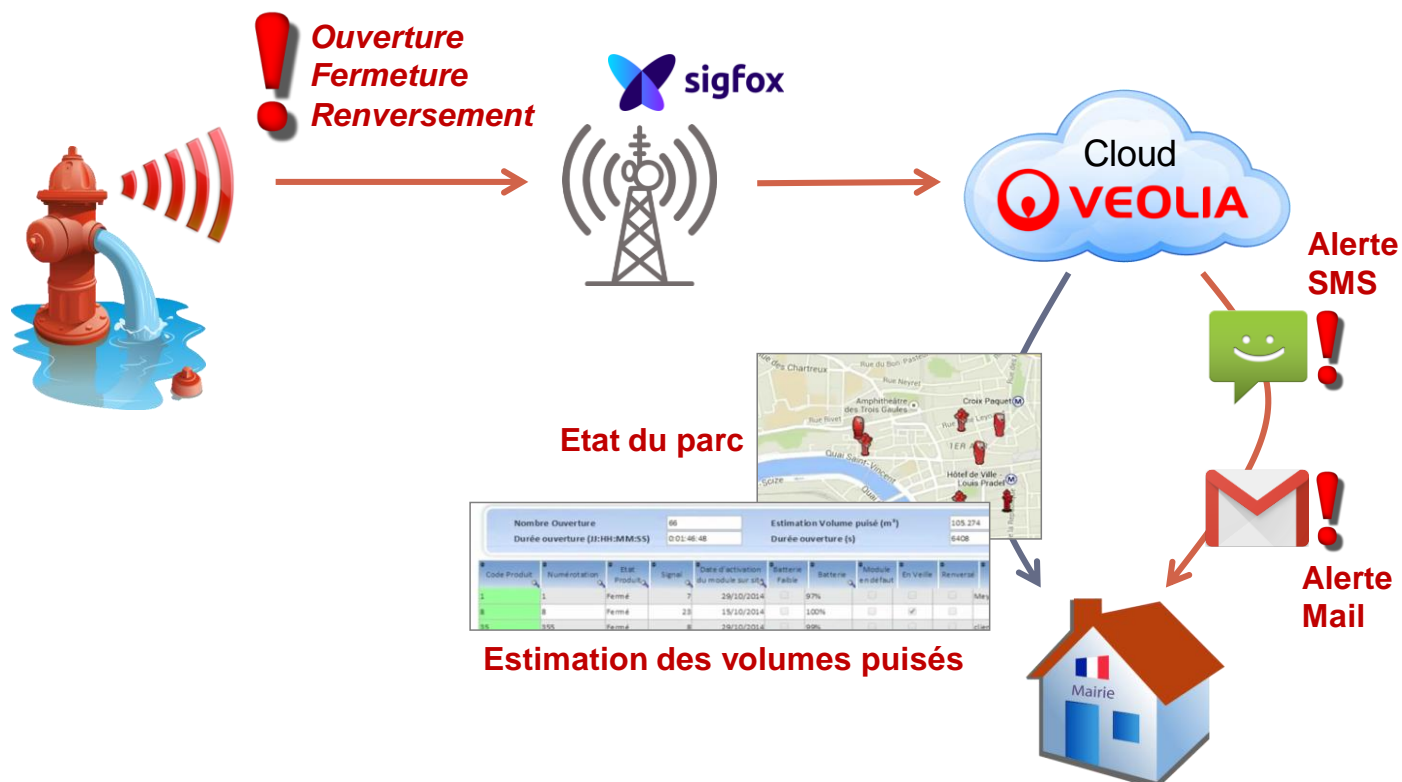
### Partie commune du dossier

#### 1. Situation du projet dans son contexte

##### 1.1. Présentation générale du projet

Le projet consiste à **contrôler l'état des poteaux d'incendie** (hydrants) en temps réel et à distance :

- Automatiser la détection des ouvertures sauvages
- Optimiser la gestion environnementale
- Maîtriser le rendement du réseau d'eau



## 1.2. Débouchés prévus

Ce prototype doit être appliqué à la gestion des hydrants de toutes les communes en contrat avec VEOLIA.

## 1.3. Contexte de réalisation du projet

<b>Source :</b>	VEOLIA (activité Distribution d'eau potable) pour leurs clients mairies et SDIS
<b>Cahier des charges :</b>	lycée Eiffel Armentières
<b>Suivi du projet :</b>	lycée Eiffel Armentières
<b>Projet développé :</b>	lycée Eiffel Armentières
<b>Disponibilité du matériel :</b>	lycée Eiffel Armentières

## 1.4. Domaines d'activités

télécommunications, téléphonie et réseaux téléphoniques	X
informatique, réseaux et infrastructures	X
multimédia, son et image, radio et télédiffusion	
mobilité et systèmes embarqués	X
électronique et informatique médicale	
mesure, instrumentation et microsystemes	X
automatique et robotique	

## 2. Cahier des charges

### 2.1. Présentation du problème et expression du besoin

#### 2.1.1. Présentation du problème

Le vandalisme de bouche d'incendie, appelé en anglais « street pooling » consiste à ouvrir un hydrant en dehors de cas d'incendie, généralement en cas de forte chaleur, afin de répandre l'eau dans les rues. Ce phénomène tend à s'amplifier ces dernières années.

Cette pratique est illégale et comporte des risques :

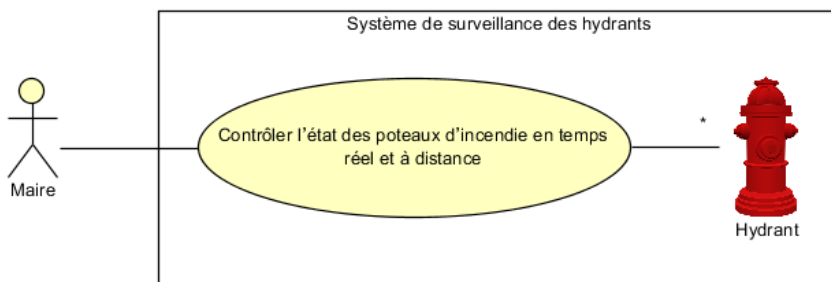
- Risque de blessures pour les enfants (forte pression, de 60m<sup>3</sup>/h à 120m<sup>3</sup>/h)
- Risque de désordres électriques
- Inondations, aquaplanage
- Gaspillage d'eau conséquent pour la collectivité
- Baisse de pression sur les autres hydrants, les moyens d'extinction du feu ne sont plus opérationnels

La lutte contre les incendies s'inscrit dans le cadre des pouvoirs de police administrative du maire de la commune. Il doit s'assurer de l'existence, du caractère fonctionnel et de la suffisance des moyens de lutte contre les feux. Cette obligation concerne en particulier le fait de veiller à la disponibilité constante de points d'eau tels que des réservoirs et des bornes à incendie auquel cas la responsabilité civile de la commune sera engagée devant la juridiction administrative (article L. 2216-2 du code général des collectivités territoriales).

Ainsi, même en cas de dégradations volontaires des bouches à incendie présentes sur le territoire municipal, le maire est dans l'obligation de veiller à leur réparation, voire à leur remplacement, dans les plus brefs délais.

#### 2.1.2. Concept général du produit souhaité

La société VEOLIA souhaite proposer aux maires un système de contrôle en temps réel de l'état des poteaux d'incendie.



#### 2.1.3. Les principaux services attendus

Les utilisateurs du produit sont :

- Les maires des communes desservies par VEOLIA ou leurs représentants (employés des services techniques)

Le produit fini doit :

- Surveiller les hydrants 24h/24
- Alerter en temps réel le maire quand un hydrant est ouvert (et quand il est refermé) par SMS et/ou mail.
- Alerter en temps réel du renversement d'un hydrant (par exemple, suite à un accident de la circulation)
- Evaluer les volumes d'eau puisés par hydrant

#### 2.1.4. Les limites de l'étude

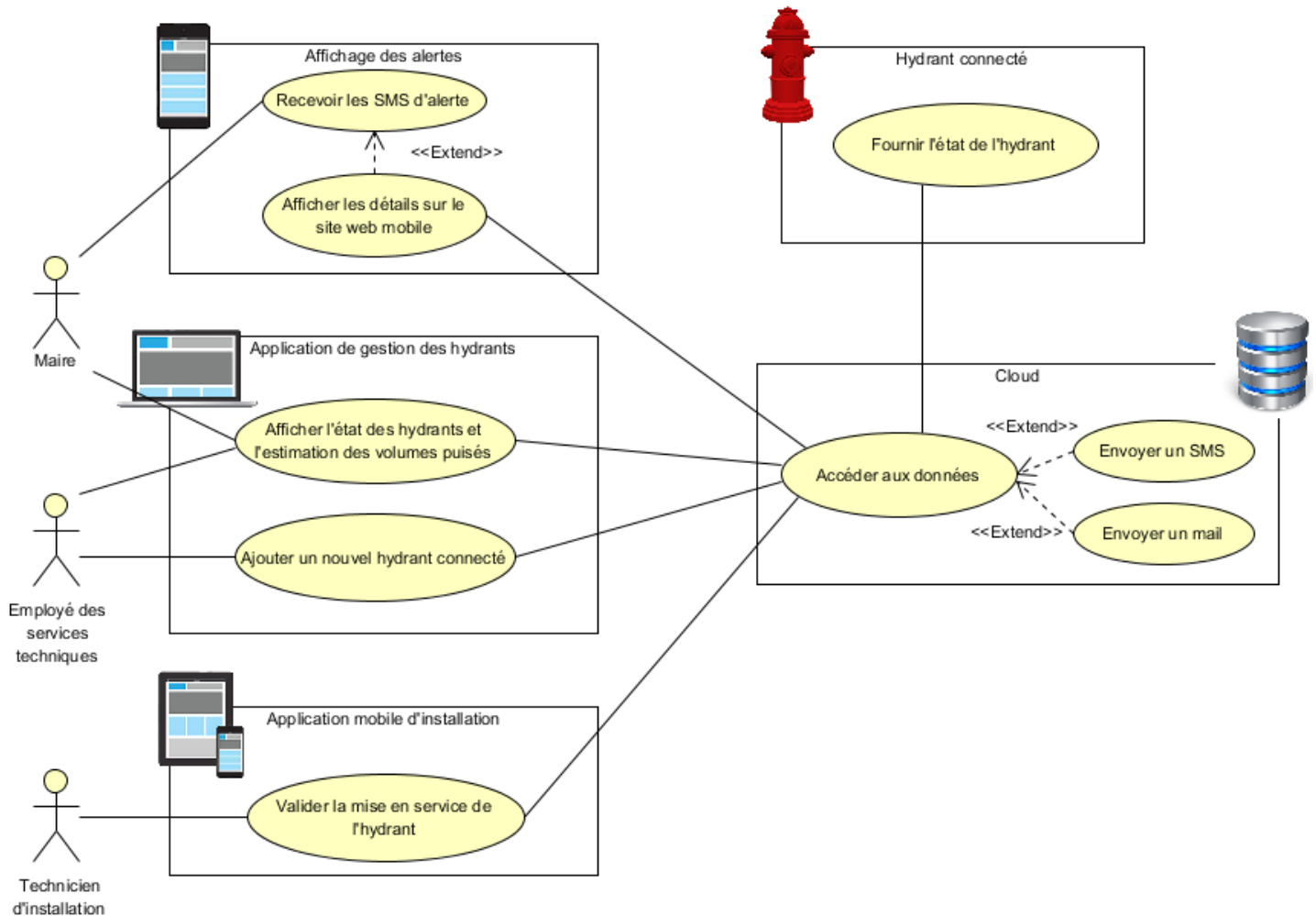
La conception des produits définis dans ce projet se limitera à la livraison d'un prototype fonctionnel.

Il n'est pas demandé d'interface graphique pour la gestion de la liste des communes, ni pour la gestion des personnes à alerter. Des données de test fonctionnel seront directement saisies dans la BDD.

## 2.2. Énoncé fonctionnel du besoin

### 2.2.1. Les applications désirées

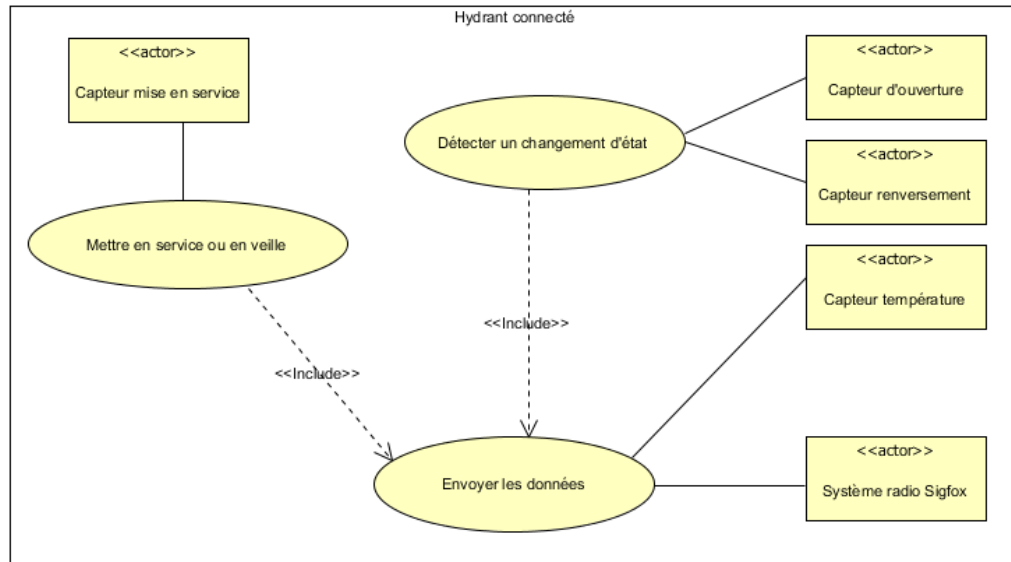
- Des hydrants connectés
- Une application de gestion des hydrants
- Une application mobile d'installation des hydrants
- Un système d'affichage des alertes
- Un système de stockage de type Cloud



### 2.2.2. Données existantes

Aucune.

### 2.2.3. Des hydrants connectés



*C'est un système embarqué autonome en énergie (très basse consommation).*

#### Détecter un changement d'état

Le système doit détecter les événements suivants :

- Ouverture de l'hydrant (l'eau coule)
- Fermeture de l'hydrant (suite à une ouverture)
- Renversement de l'hydrant

#### Envoyer les données

Suite à un des événements détectés, on envoie une trame Sigfox contenant le type d'évènement déclencheur ainsi que la température extérieure. Ce message doit être reçu par le système Cloud pour être enregistré dans la BDD et pour déclencher l'envoi de SMS / mail.

#### Mettre en service ou en veille

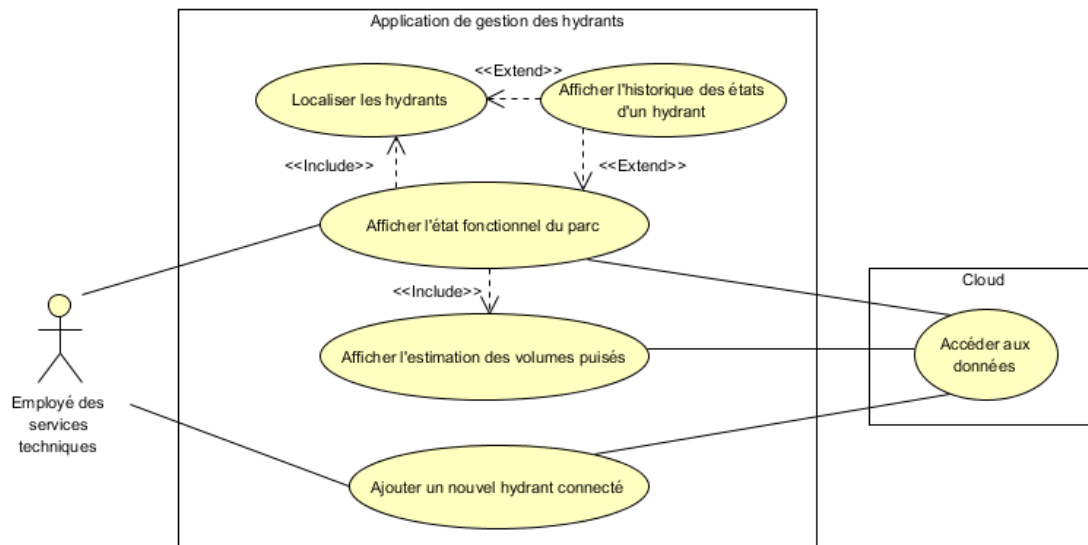
Un capteur sans contact permet alternativement d'activer l'hydrant ou de le mettre en veille.

Quand l'hydrant est actif il envoie des messages Sigfox suite à la détection d'un changement d'état. Quand l'hydrant est en veille (économie d'énergie maximale) il ne communique plus. Seul le capteur de mise en service est actif.

Le passage en mode actif ou en mode veille déclenche l'envoi d'un message Sigfox à destination du système Cloud.

L'activation et la mise en veille sont effectuées par un technicien d'installation.

#### 2.2.4. Une application de gestion des hydrants



Une authentification par login / mot de passe est nécessaire pour utiliser l'application.

##### **Afficher l'état fonctionnel du parc**

Affichage sous forme de tableau des hydrants connectés de la commune. Chaque ligne correspond à un hydrant et comporte au minimum :

- L'état de l'hydrant (ouvert, fermé, renversé)
- Le numéro d'identification Sigfox
- La date de première activation (installation)
- Le niveau de batterie
- Le mode actif ou veille
- Le nombre d'ouverture et l'estimation du volume d'eau puisé sur une période configurable (sur une semaine, un mois ou un an).

Les hydrants ouverts ou renversés doivent être mis en évidence dans le tableau.

Un clic sur une ligne du tableau doit mettre en évidence cet hydrant sur la carte (recentrage, couleur, ...).

Les lignes du tableau peuvent être ordonnées suivant n'importe quelle colonne.

L'affichage du tableau fait appel à la pagination pour afficher plus de 10 lignes.

##### **Localiser les hydrants**

Localisation des hydrants de la commune sur une carte.

##### **Afficher l'historique des états d'un hydrant**

Un clic sur un hydrant de la carte ou sur une ligne du tableau de la commune affiche le détail des manœuvres effectuées sur cet hydrant. L'affichage se fait également dans un tableau. Chaque ligne comporte au minimum :

- Date
- Heure d'ouverture et heure de fermeture
- Durée d'ouverture, évaluation du volume d'eau puisée
- Température extérieure à l'ouverture

En plus du tableau, on affiche également la somme des volumes d'eau puisés sur cet hydrant et la somme des durées d'ouverture sur une période configurable (sur une semaine, un mois ou un an).

##### **Afficher l'estimation des volumes puisés**

On affiche un bilan global pour tous les hydrants de la commune sur une période configurable (sur une semaine, un mois ou un an) :

- Nombre d'ouverture
- Somme des durées d'ouverture
- Somme des volumes d'eau puisés

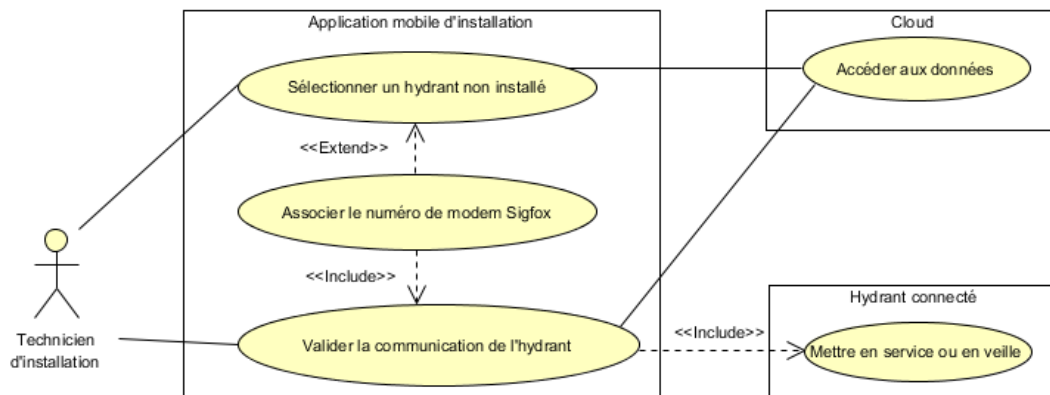
### Ajouter un nouvel hydrant connecté

Interface graphique de saisie pour ajouter un nouvel hydrant dans la BDD du Cloud. Les informations à saisir sont au minimum :

- Adresse (n°+ rue + ville)
- Position géographique (latitude, longitude)
- Débit nominal

Le numéro d'identification Sigfox ne sera enregistré que lors de l'installation de l'hydrant.

### 2.2.5. Une application mobile d'installation des hydrants



Une authentification par login / mot de passe est nécessaire pour utiliser l'application.

#### Sélectionner un hydrant non installé

On sélectionne l'hydrant à partir d'une liste des hydrants à installer sur la commune. La localisation précise de l'hydrant (n°+ rue + ville) doit être affichée pour éviter toute erreur.

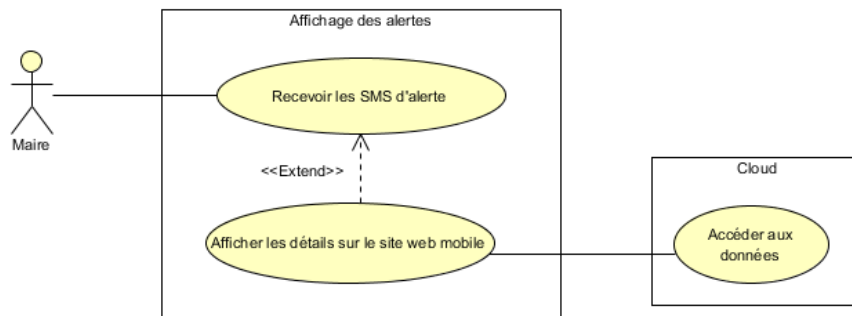
#### Associer le numéro de modem Sigfox

Tous les systèmes radio Sigfox possèdent un numéro d'identification unique. Ce numéro doit être accessible sur l'hydrant pour permettre sa saisie dans l'application d'installation (étiquette avec texte, code barre, QR code, ...).

#### Valider la communication de l'hydrant

Le capteur de mise en service de l'hydrant doit être activé. L'application doit ensuite attendre la confirmation que la trame Sigfox de mise en service est bien reçue. On peut alors enregistrer la fin d'installation du nouvel hydrant dans la BDD du Cloud.

### 2.2.6. Un système d'affichage des alertes



Le site web pour afficher les détails ne nécessite pas d'authentification (consultation seule en fonction de l'hydrant choisi, pas de modification possible des données).

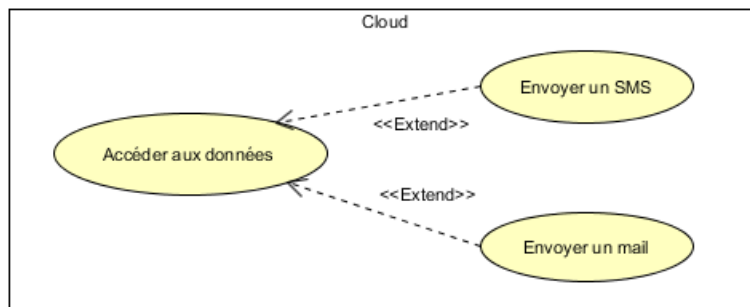
#### Recevoir les SMS d'alerte

Les SMS sont reçus par l'application dédiée du Smartphone. Les SMS contiennent le type d'alerte, la référence de l'hydrant, sa localisation (n°+ rue + ville) et un lien hypertexte permettant de lancer la page web de détail de l'hydrant. Un clic sur le lien hypertexte du SMS doit ouvrir le navigateur web sur la page des détails de l'hydrant.

#### Afficher les détails sur le site web mobile

Une page web affiche la localisation de l'hydrant sur une carte ainsi qu'un bref historique des dernières manœuvres effectuées sur cet hydrant

### 2.2.7. Un système de stockage de type Cloud



Le système Cloud doit permettre de stocker les données issues des hydrants et des applications du projet.

#### Envoyer un SMS

Liaison avec un système annexe pour l'envoi des SMS.

La liste des numéros de téléphone à alerter est enregistrée dans la BDD du Cloud. On peut avoir plusieurs numéros de téléphone pour une même commune.

Les SMS contiennent le type d'alerte, la référence de l'hydrant, sa localisation (n°+ rue + ville) et un lien hypertexte permettant de lancer la page web de détail de l'hydrant.

#### Envoyer un mail

La liste des adresses mails à alerter est enregistrée dans la BDD du Cloud. On peut avoir plusieurs adresses mails pour une même commune.


Les mails contiennent la référence de l'hydrant, sa localisation (n°+ rue + ville) et un lien hypertexte permettant de lancer la page web de détail de l'hydrant.

#### Accéder aux données

Enregistrer les messages des hydrants.

Enregistrer ou lire les données utiles aux différentes applications du projet.



	<b>Lycée Gustave Eiffel</b> 96 RUE JULES LEBLEU 59427 ARMENTIERES CEDEX Tél. +33 3 20 48 43 43	<b>BTS Systèmes Numériques</b> <b>Option A Informatique et Réseaux</b>	<b>Session 2023</b>
--	---	---	---------------------

### 2.3. Les contraintes techniques et économiques du projet

#### Les hydrants connectés

- Système embarqué
- Langage de programmation C/C++
- Très basse consommation (longévité des piles)
- Le système numérique ainsi que les capteurs doivent être étanches à l'eau.
- Les capteurs sont tous actionnés sans contact.
- Portée de la transmission : plusieurs kilomètres

#### L'application de gestion des hydrants

- Application web
- Affichage adapté à la taille PC
- Cartographie dynamique (OpenStreetMap, GoogleMaps, ...)
- Langages de programmation HTML, CSS, PHP, JS, Ajax.

#### L'application mobile d'installation des hydrants


- Application web
- Affichage adapté à la taille tablette
- Langages de programmation HTML, CSS, PHP, JS, Ajax

#### Le système d'affichage des alertes

- Application web
- Affichage adapté à la taille Smartphone
- Cartographie dynamique (OpenStreetMap, GoogleMaps, ...)
- Langages de programmation HTML, CSS, PHP, JS, Ajax.

#### Le système de stockage de type Cloud

- Application Serveur dans le Cloud
- Langage de programmation PHP,
- Base de données MySQL
- Utiliser un framework PHP simple et gratuit
- Respecter un standard REST et une architecture MVC

	<b>Lycée Gustave Eiffel</b> 96 RUE JULES LEBLEU 59427 ARMENTIERES CEDEX Tél. +33 3 20 48 43 43	<b>BTS Systèmes Numériques</b> <b>Option A Informatique et Réseaux</b>	<b>Session 2023</b>
--	---	---	---------------------

### 2.3.1. Exigences qualité à respecter

#### Sur le produit à réaliser

Les différentes applications utiliseront une charte graphique commune.

Une attention particulière sera portée aux applications mobiles concernant l'ergonomie et l'utilisation tactile.

#### Sur le développement

Respect des standards et normes en vigueur. Cf. plans qualité de la section

#### Sur la documentation à produire

Au fur et à mesure du déroulement du projet, il est indispensable que les étudiants consignent les éléments des Tâches professionnelles qu'ils réalisent au sein d'un dossier de suivi de projet.

À l'issue du projet, l'équipe d'étudiants remet au centre d'examen un dossier technique unique représentatif de l'ensemble du projet.

Chaque revue de projet exige la rédaction d'un dossier qui respecte les exigences des plans qualités de la section.

### 2.3.2. Dossier technique du projet

À l'issue du projet, l'équipe d'étudiants remet au centre d'examen un dossier technique unique représentatif de l'ensemble du projet. Ce dossier comprend une partie commune à tous les membres de l'équipe et la partie personnelle traitée par chacun d'entre eux.

Le sujet du projet a précisé la répartition des Tâches professionnelles entre celles qui devaient être réalisées de façon commune et celles qui devaient être réservées à une action individuelle.

Dans les 30 pages au maximum qui sont allouées à chaque étudiant, et dans le cadre de son autonomie de réflexion et d'action au sein du projet, il est souhaitable qu'une partie de ce qu'il rédige puisse montrer sa participation à une réflexion commune. L'autre partie contiendra les éléments qui permettront d'évaluer son action individuelle.

Le **dossier technique** du projet réalisé par un groupe d'étudiants peut donc être constitué comme suit :

- Partie commune : (de 20 à 30 pages)
  - Introduction, situation du projet dans son contexte industriel ;
  - Dossier de spécifications ;
  - Dossier d'étude préliminaire et plan de tests des performances au regard du cahier des charges. Suivant la nature du projet et ses points d'entrée, certains éléments de ce dossier peuvent être présents dans les parties personnelles.
  - Éléments nécessaires à la recette de la maquette ou du prototype final ;
  - Résultats des essais de la maquette ou du prototype final ;
  - Conclusion par rapport au cahier des charges fourni par le donneur d'ordre : test intégration, procédure et résultats de la recette.
- Partie personnelle : (de 20 à 30 pages)
  - Situation de la partie personnelle dans l'ensemble du projet ;
  - Dossier d'étude et de réalisation détaillée, essais unitaires.

En fonction des spécificités du projet et des contraintes de documentation imposées par le cahier des charges, des documents annexes peuvent être joints sous forme électronique (annexes techniques, programmes complets, manuel d'utilisation, notice de maintenance, sources complètes, ...).

Lors de l'épreuve de soutenance, le jury doit disposer du dossier initial remis à l'équipe de projet, du rapport de projet, du dossier de suivi et des avenants éventuels.

Le dossier technique de projet est établi en :

- Deux exemplaires pour les membres du jury,
- Un exemplaire pour l'équipe pédagogique,
- Un exemplaire par étudiant.

### 2.4. Les ressources mises à disposition

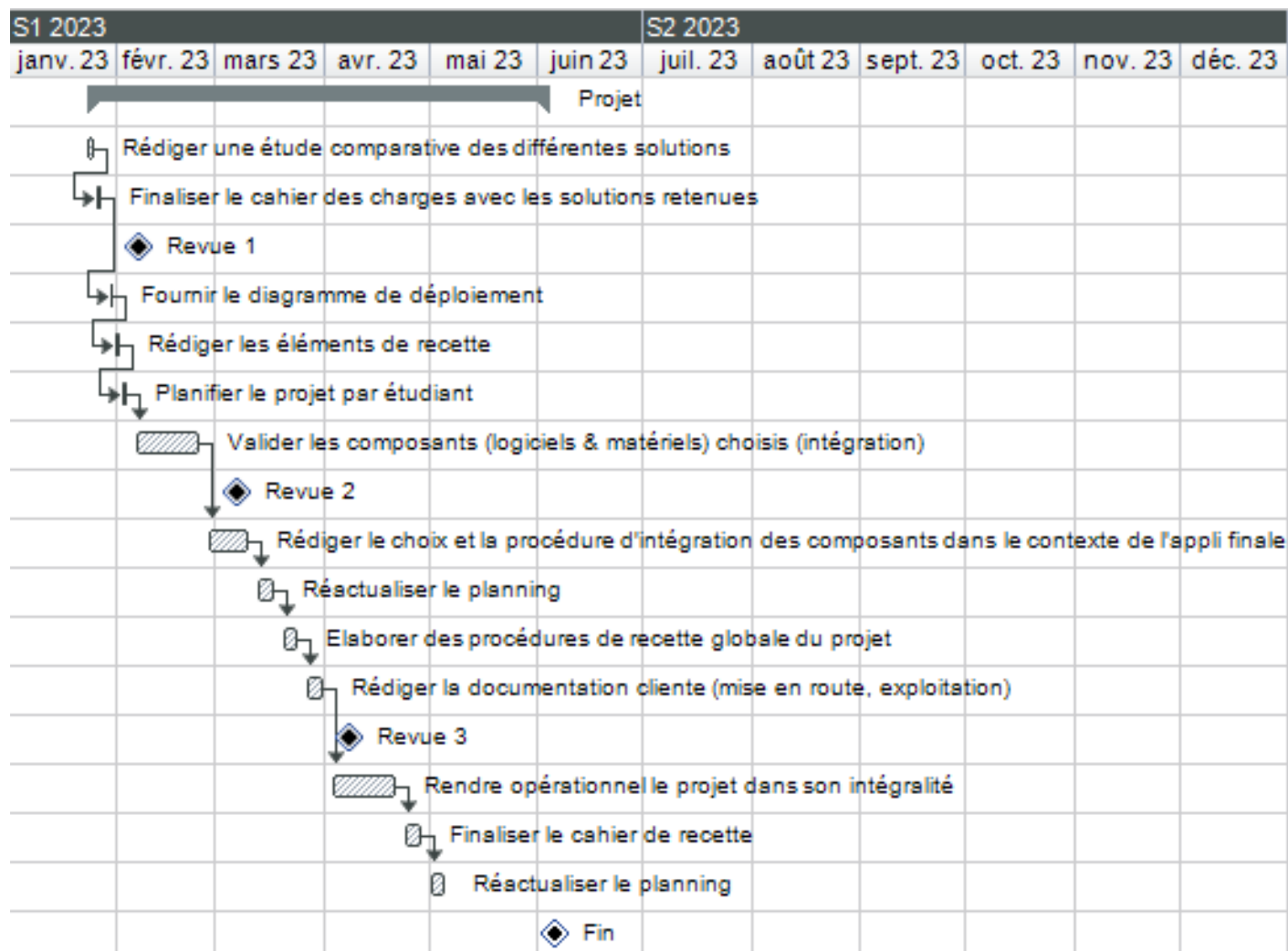
En fonction des choix technologiques des étudiants


### 3. Inventaire des tâches professionnelles et des compétences associées mobilisées

Tâches	Revues	Contrats de tâche	Compétences	Candidat_1	Candidat_2	Candidat_3	Candidat_4	
		<b>Expression fonctionnelle du besoin</b>						
T1.4	R2	Vérifier la pérennité et mettre à jour les informations.	C2.1	X	X	X		
T2.1	R2	Collecter des informations nécessaires à l'élaboration du cahier des charges préliminaire.	C2.2	X	X	X		
T2.3	R2	Formaliser le cahier des charges.	C2.3 C2.4	X	X	X		
T3.1	R2	S'approprier le cahier des charges.	C3.1	X	X	X		
T3.3	R2	Élaborer le cahier de recette.	C3.5	X	X	X		
T3.4	R2	Négocier et rechercher la validation du client.	C2.4	X	X	X		
		<b>Conception</b>						
T4.2	R3	Traduire les éléments du cahier des charges sous la forme de modèles.	C3.1 C3.3	X	X	X		
T5.1	R3	Identifier les solutions existantes de l'entreprise.	C3.1 C3.6	X	X	X		
T5.2	R3	Identifier des solutions issues de l'innovation technologique	C3.1 C3.6	X	X	X		
T4.3	R3	Rédiger le document de recette.	C4.5	X	X	X		
T6.1	R3	Prendre connaissance des fonctions associées au projet et définir les tâches.	C2.4 C2.5	X	X	X		
T6.2	R3	Définir et valider un planning (jalons de livrables).	C2.3 C2.4 C2.5	X	X	X		
T6.3	R3	Assurer le suivi du planning et du budget.	C2.1 C2.3 C2.4 C2.5	X	X	X		
		<b>Réalisation</b>						
T7.1	R3	Réaliser la conception détaillée du matériel et/ou du logiciel.	C3.1 C3.3 C3.6	X	X	X		
T7.2	RF	Produire un prototype logiciel et/ou matériel.	C4.1 C4.2 C4.3 C4.4	X	X	X		
T7.3	RF	Valider le prototype.	C3.5 C4.5 C4.6	X	X	X		
T7.4	RF	Documenter les dossiers techniques et de maintenance	C2.1 C4.7	X	X	X		
T9.2	RF	Installer un système ou un service.	C2.5	X	X	X		
T10.3	RF	Exécuter et/ou planifier les tâches professionnelles de MCO.	C2.5	X	X	X		
T11.3	RF	Assurer la formation du client.	C2.2 C2.5	X	X	X		
T12.1	RF	Organiser le travail de l'équipe.	C2.3 C2.4 C2.5	X	X	X		
T12.2	RF	Animer une équipe.	C2.1 C2.3 C2.5	X	X	X		
		<b>Vérification des performances attendues</b>						
T9.1	RF	Finaliser le cahier de recette.	C3.1 C3.5 C4.5	X	X	X		

#### 4. Planning prévisionnel

<b>Remise des sujets de projet</b>	23 janvier 2023
<b>Revue N°1</b>	6 février au 10 février 2023
<b>Vacances d'hiver</b>	11 février au 26 février 2023
<b>Revue N°2</b>	6 mars au 10 mars 2023
<b>Revue N°3</b>	7 avril au 13 avril 2023
<b>Vacances de printemps</b>	15 avril au 30 avril 2023
<b>Remise des dossiers techniques</b>	Milieu du mois de mai
<b>Epreuve E6.2</b>	(Mi-juin)



	<b>Lycée Gustave Eiffel</b> 96 RUE JULES LEBLEU 59427 ARMENTIERES CEDEX Tél. +33 3 20 48 43 43	<b>BTS Systèmes Numériques</b> <b>Option A Informatique et Réseaux</b>	<b>Session 2023</b>
---	---	---	---------------------

## Partie individuelle du dossier

**Ce document constitue un contrat entre l'équipe pédagogique et l'étudiant. Toute modification devra faire l'objet d'un avenant visé par l'IA/IPR.**

### Etudiant 1 : Hydrants connectés + Cloud + structure BDD


Description des tâches individuelles	Objectif ou travail attendu	Critère de réussite
Détecter un changement d'état	Lire info de tous les capteurs	Le choix des capteurs est justifié. Un document de choix et de justifications est rédigé. Les valeurs enregistrées dans la bdd sont cohérentes avec les mesures physiques
Envoyer les données	Envoyer les données	La bdd contient les informations des hydrants
Mettre en service ou en veille	Mettre en service ou en veille	La bdd contient l'état mise en service / veille. Les alertes ne sont pas envoyées en mode veille.
Accéder aux données (enregistrement des données des hydrants)	Enregistrer les données par le service REST	Toutes les données des hydrants sont présentes dans la bdd
Envoyer un SMS	Envoyer un SMS	Tous les destinataires reçoivent le SMS
Envoyer un mail	Envoyer un mail	Tous les destinataires reçoivent le mail

### Etudiant 2 : Application de gestion + Application mobile d'installation + Cloud

Description des tâches individuelles	Objectif ou travail attendu	Critère de réussite
Ajouter un nouvel hydrant connecté	Ajouter un nouvel hydrant connecté	La bdd contient les infos du nouvel hydrant sans identification Sigfox
Accéder aux données (enregistrer un nouvel hydrant)	Enregistrer les données par le service REST	La bdd contient les infos du nouvel hydrant sans identification Sigfox
Sélectionner un hydrant non installé	Sélectionner un hydrant non installé	Seuls les hydrants non installés sont listés
Associer le numéro de modem Sigfox	Saisir le n° Sigfox	Le n° Sigfox est affiché sur l'appli
Valider la communication de l'hydrant	Valider la communication de l'hydrant	La trame Sigfox d'activation est affichée et correspond au n° Sigfox de l'hydrant
Accéder aux données (enregistrer la mise en service d'un hydrant)	Enregistrer les données par le service REST	La bdd contient les infos du nouvel hydrant avec identification Sigfox et en mode activé

### Etudiant 3 : Application de gestion+ Système d'affichage des alertes + Cloud + Hébergement

Description des tâches individuelles	Objectif ou travail attendu	Critère de réussite
Afficher l'état fonctionnel du parc	Afficher l'état fonctionnel du parc d'hydrants de la commune	Un tableau affiche la liste des hydrants de la commune
Localiser les hydrants	Localiser les hydrants	Une carte Googlemaps ou OpenStreetMap affiche la localisation des hydrants
Afficher l'estimation des volumes puisés	Afficher l'estimation des volumes puisés	Un bilan global pour tous les hydrants est affiché (ouvertures, volumes d'eau, ...)
Afficher l'historique des états d'un hydrant	Afficher l'historique des états d'un hydrant	Un bilan détaillé pour l'hydrant sélectionné est affiché (ouvertures, volumes d'eau, ...)
Accéder aux données (Lire toutes les données des hydrants)	Enregistrer les données par le service REST	Les données affichées sont cohérentes avec le contenu de la bdd.
Afficher les détails sur le site web mobile	Afficher les détails sur le site web mobile	Une carte Googlemaps ou OpenStreetMap affiche la localisation de l'hydrant. Les dernières manœuvres de l'hydrant sont affichées.
Accéder aux données (lire l'historique des manœuvres d'un hydrant)	Enregistrer les données par le service REST	Les données affichées sont cohérentes avec le contenu de la bdd.

	<b>Lycée Gustave Eiffel</b> 96 RUE JULES LEBLEU 59427 ARMENTIERES CEDEX Tél. +33 3 20 48 43 43	<b>BTS Systèmes Numériques</b> <b>Option A Informatique et Réseaux</b>	<b>Session 2023</b>
--	---	---	---------------------

*Avis de la commission*

- Les concepts et les outils mis en œuvre par le candidat (1-2-3-4-5)... correspondent au niveau des exigences techniques attendu pour cette formation :

**oui / à reprendre** pour le candidat (1-2-3-4-5)

- L'énoncé des tâches à réaliser par le candidat (1-2-3-4-5)... est suffisamment complet et précis :

**oui / à reprendre** pour le candidat 1-2-3-4-5

- Les compétences requises pour la réalisation ou les tâches confiées au candidat (1-2-3-4-5) sont en adéquation avec les savoirs et savoir-faire exigés par le référentiel :

**oui / à reprendre** pour le candidat (1-2-3-4-5)

- Le nombre d'étudiants est adapté aux tâches énumérées :

**oui / trop / insuffisant**

**Commentaires**

Date :

Le président de la commission