



Groupement académique : AIX-MARSEILLE		Session 2022	
Lycée : Alphonse BENOIT			
Ville : L'ISLE SUR LA SORGUE			
N° du projet : 6	Nom du projet : MyIAQ - My Indoor Air Quality		

Projet nouveau	Oui	<input type="checkbox"/>	Non	<input checked="" type="checkbox"/>	Projet interne	Oui	<input type="checkbox"/>	Non	<input checked="" type="checkbox"/>	
Délai de réalisation	07/01/2022 → 30/05/2022				Statut des étudiants	<input checked="" type="checkbox"/> Formation initiale				<input type="checkbox"/> Apprentissage
Spécialité des étudiants	EC	IR	<input checked="" type="checkbox"/> Mixte		Nombre d'étudiants	4				
Professeurs responsables	ANTOINE / DEFRANCE / ESCURET / HORTOLLAND									

1	Présentation et situation du projet dans son environnement.....	1
1.1	Contexte de réalisation.....	1
1.2	Présentation du projet.....	1
1.3	Situation du projet dans son contexte.....	1
1.3.1	Présentation de la société.....	1
1.3.2	Analyse de l'existant.....	1
1.4	Cahier des charges de l'entreprise.....	2
1.5	Solution globale proposée.....	2
2	Spécifications.....	6
2.1	Modélisation SysML.....	6
2.1.1	Exigences.....	6
2.1.2	Diagrammes des cas d'utilisation.....	6
2.1.3	Architectures Matérielle & Logicielle.....	7
2.1.4	Scénarios des cas d'utilisation.....	8
2.1.4.1	Relever T/HR/CO2.....	8
2.1.4.2	Informer usager CERI T/HR/CO2.....	9
2.1.4.3	Publier mesures sur TTN.....	10
2.1.4.4	Paramétrer.....	11
2.2	Contraintes de réalisation.....	11
2.3	Ressources mises à disposition des étudiants (logiciels / matériels / documents).....	11
3	Répartition des tâches par étudiant.....	13
4	Exploitation Pédagogique – Compétences terminales évaluées :.....	15
5	Planification.....	17
6	Conditions d'évaluation pour l'épreuve E6-2.....	17
6.1	Disponibilité des équipements.....	17

6.2	Atteintes des objectifs du point de vue client.....	17
6.3	Avenants :.....	17
7	Observation de la commission de Validation.....	18
7.1	Avis formulé par la commission de validation :.....	18
7.2	Nom des membres de la commission de validation académique :.....	18
7.3	Visa de l'autorité académique :.....	19

1 Présentation et situation du projet dans son environnement

1.1 Contexte de réalisation

Constitution de l'équipe de projet :	Étudiant 1 EC <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> IR	Étudiant 2 EC <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> IR	Étudiant 3 <input checked="" type="checkbox"/> EC IR	Étudiant 4 <input checked="" type="checkbox"/> EC IR
Projet développé :	Au lycée ou en centre de formation		En entreprise	<input checked="" type="checkbox"/> Mixte
Type de client ou donneur d'ordre (commanditaire) :	Entreprise ou organisme commanditaire : <input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non			
	Nom : CERI.....			
	Adresse : 339 Chemin des Meinajaries – 84000 AVIGNON			
	Contact : MM. GOZLAN Philippe & SILANUS Marc			
	Origine du projet :			
	➤ Idée :	Lycée	<input checked="" type="checkbox"/> Entreprise	
	➤ Cahier des charges :	Lycée	<input checked="" type="checkbox"/> Entreprise	
	➤ Suivi du projet :	<input checked="" type="checkbox"/> Lycée	<input checked="" type="checkbox"/> Entreprise	
Si le projet est développé en partenariat avec une entreprise :	Nom de l'entreprise : CERI			
	Adresse de l'entreprise : 339 Chemin des Meinajaries – 84000 AVIGNON.....			
	Site WEB : N/A			
	Tél. : 04 90 81 51 51		Courriel : marc.silanus@univ-avignon.fr , philippe.gozlan@univ-avignon.fr	

1.2 Présentation du projet

La loi du 12 juillet 2010, prescrit la surveillance de la qualité de l'air intérieur pour certains établissements recevant du public (ERP) et l'étiquetage des polluants volatils sur les produits de construction et d'ameublement.

A partir de ce texte, les décrets d'application et arrêtés étayant le dispositif et sont retranscrits dans le code de l'environnement.

Pour répondre à cette prescription et de façon à mettre à disposition de ses étudiants de master en informatique un système didactique, le CERI (Centre d'Etudes et de Recherches en Informatique, un département de l'université d'Avignon) désire mettre en place dans ses locaux son propre système de surveillance de qualité d'air. C'est alors dans le cadre d'un partenariat avec la filière informatique du CERI pour son UE « application objets connectés » que la réalisation d'un prototype de station de mesure de qualité d'air intérieur nous a été confiée de façon à servir de base de développement aux étudiants du master informatique.

1.3 Situation du projet dans son contexte

1.3.1 Présentation de la société

Voir [le site internet du CERI](#) et notamment la présentation de son [parcours SICOM](#) (Systèmes Informatiques Communicants) du master informatique

1.3.2 Analyse de l'existant

Le projet nous a été soumis l'an dernier. Il a conduit à la réalisation et la fourniture d'une 1^{ère} version du prototype de la station de mesure. Ce prototype a été validé par le CHS (Comité Hygiène & Sécurité) du CERI mais a fait l'objet de certaines remarques qui ont mené à certaines évolutions du cahier des charges initial. Ce nouveau cahier des charges ainsi que certaines remarques sur le fonctionnement du prototype livré expliquent la reconduite du projet pour la session 2022.

Les évolutions concernent essentiellement :

- Le capteur de qualité d'air utilisé.
L'an dernier le capteur choisi (IAQCore) mesurait non seulement le taux de CO2 mais également le taux de COV. Cette année, il a été décidé de délaissier ce dernier indicateur au profit d'une mesure du taux de CO2 plus performante.
- L'interconnexion des stations de mesure.
L'an dernier, il avait été imaginé une interconnexion des stations de mesure par l'intermédiaire du réseau Ethernet de l'université pour la mise en place d'une supervision locale mais également leur permettre d'accéder à Internet, notamment pour la synchronisation des horloges par NTP. Or (voir cahier des charges ci-dessous), ceci n'est plus envisageable.
- La publication sur le cloud des relevés de mesure.
Cette publication par réseau LoRaWAN - bien qu'opérationnelle sur le prototype livré – présentait quelques aléas de fonctionnement. Son implémentation est donc à revoir.
- L'IHM des stations de mesure et plus spécifiquement leur lisibilité selon les conditions de luminosité.
Le prototype livré ne proposait que 2 types d'affichage (mode jour et mode nuit). Il a été demandé d'avoir une adaptation graduelle de l'affichage aux conditions de luminosité.

1.4 Cahier des charges de l'entreprise

Le projet doit permettre de **surveiller le taux de CO2 dans différentes salles du CERI** (salles de cours, TD...). Le taux de CO2 représente effectivement la mesure la plus concrète pour surveiller la qualité de l'air : une concentration trop importante nécessite d'aérer le lieu.

Cette mesure est à corrélérer avec la température et le taux d'humidité dans l'air (cette corrélation est parfois implicite puisque déjà intégrée dans certains circuits intégrés qui mesurent le taux CO2)

Les relevés de mesure cycliques de ces grandeurs (CO2, Température, humidité relative) effectués dans les salles équipées d'une station de mesure **seront horodatés et affichés** sur l'afficheur de cette dernière.

Un système d'alerte visuel et sonore en cas de dépassement d'un **seuil configurable** doit être présent et une recommandation sur la nécessité d'une aération sera donnée (ventilation naturelle et/ou mécanique forcée).

D'autre part, **l'affichage des mesures doit être permanent et lisible à une distance comprise entre 2m et 5m quelles que soient les conditions de luminosité**

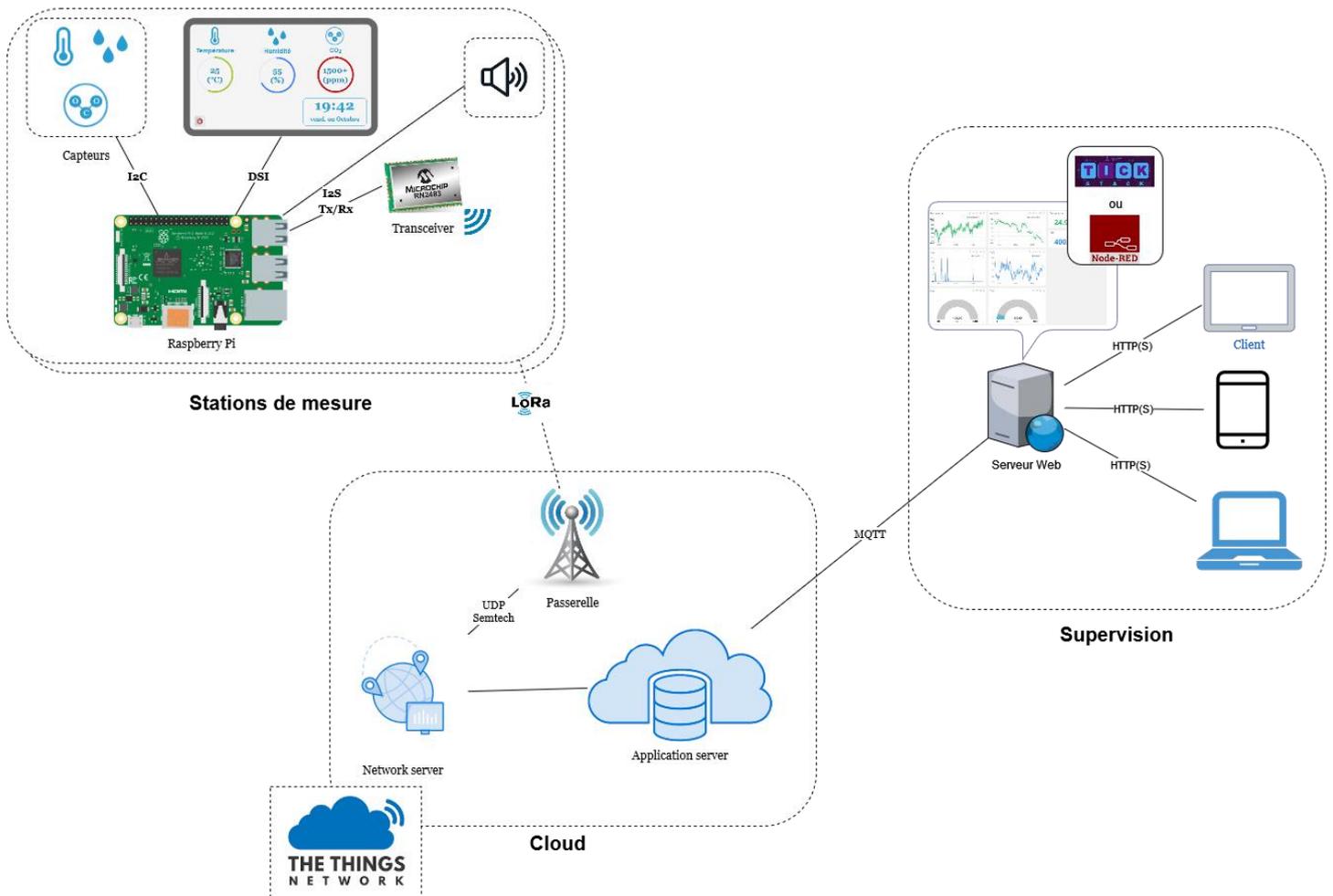
Les mesures instantanées de l'ensemble des stations de mesure doivent être publiées sur le cloud pour permettre leur récolte, centralisation et archivage -sur une durée d'1 mois – par un système informatique qui proposera leur consultation a posteriori sur une **interface web de supervision** et permettra de déterminer des indicateurs statistiques.

Il faut pouvoir **cartographier (ou a minima identifier) les salles surveillées.**

Enfin, **la configuration des lieux ne permet pas d'envisager une solution basée uniquement sur l'interconnexion des stations de mesure via le réseau Ethernet** de l'établissement (salles non équipées de prises Ethernet, WiFi pas accessible partout et librement, accès internet uniquement via un portail captif).

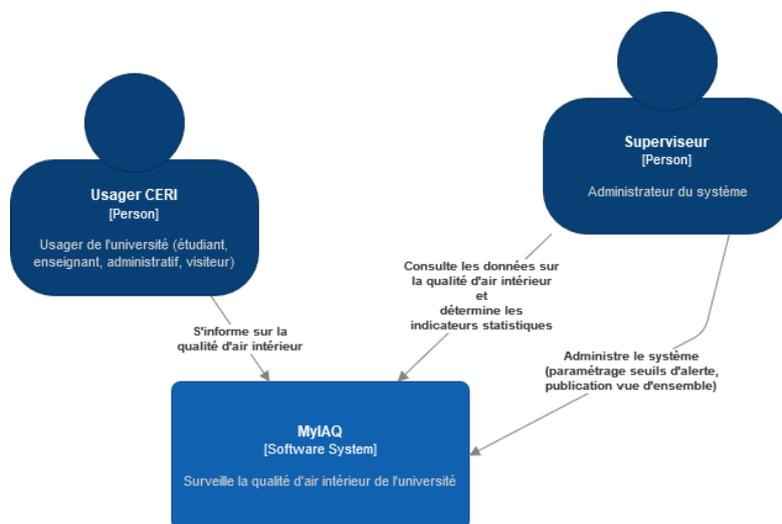
1.5 Solution globale proposée

Le synoptique correspondant à la solution globale proposée figure ci-dessous :

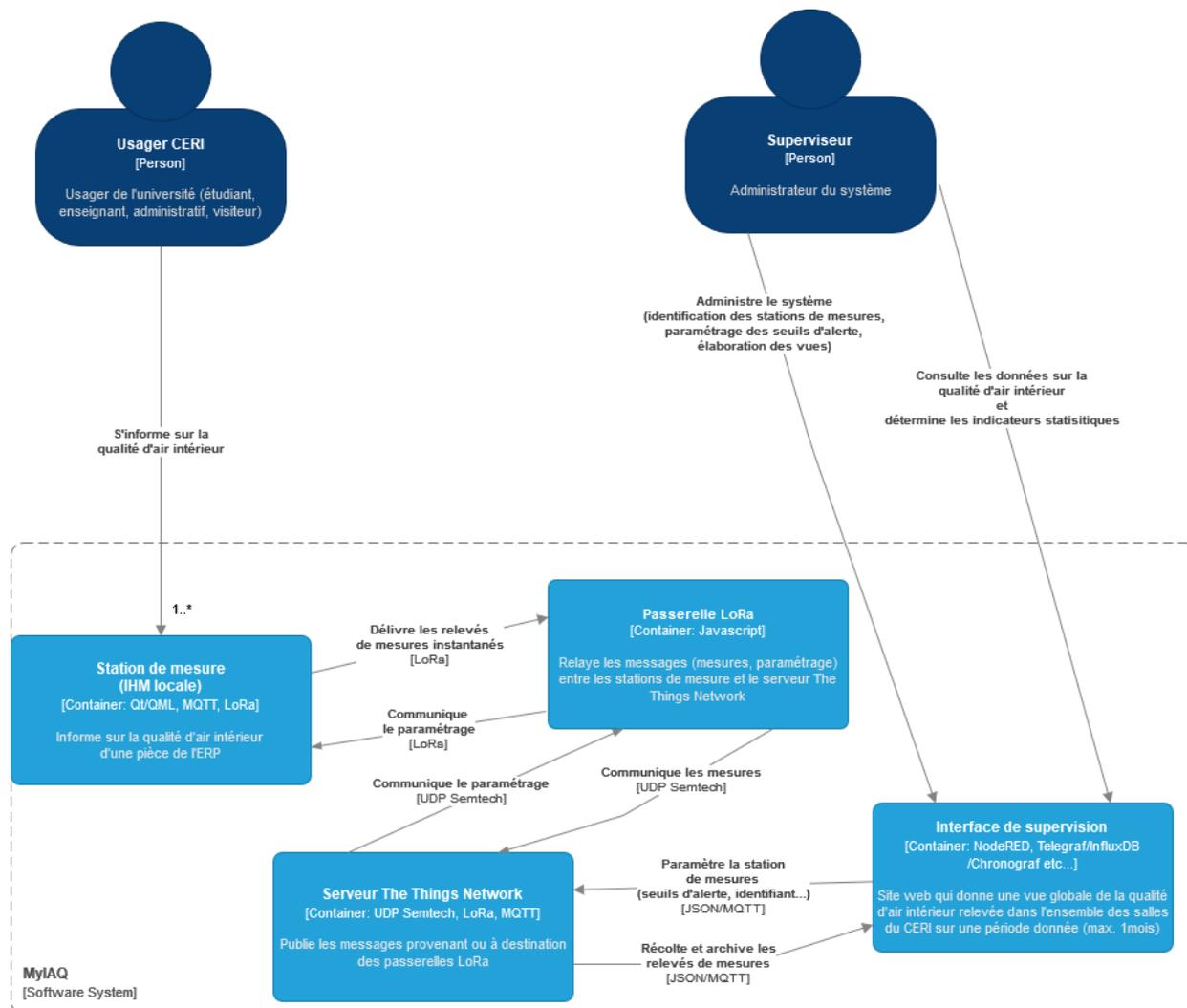


L'architecture proposée pour l'application logicielle est présentée ci-dessous avec le formalisme du [modèle C4](#) :

Niveau 1 : Contexte système

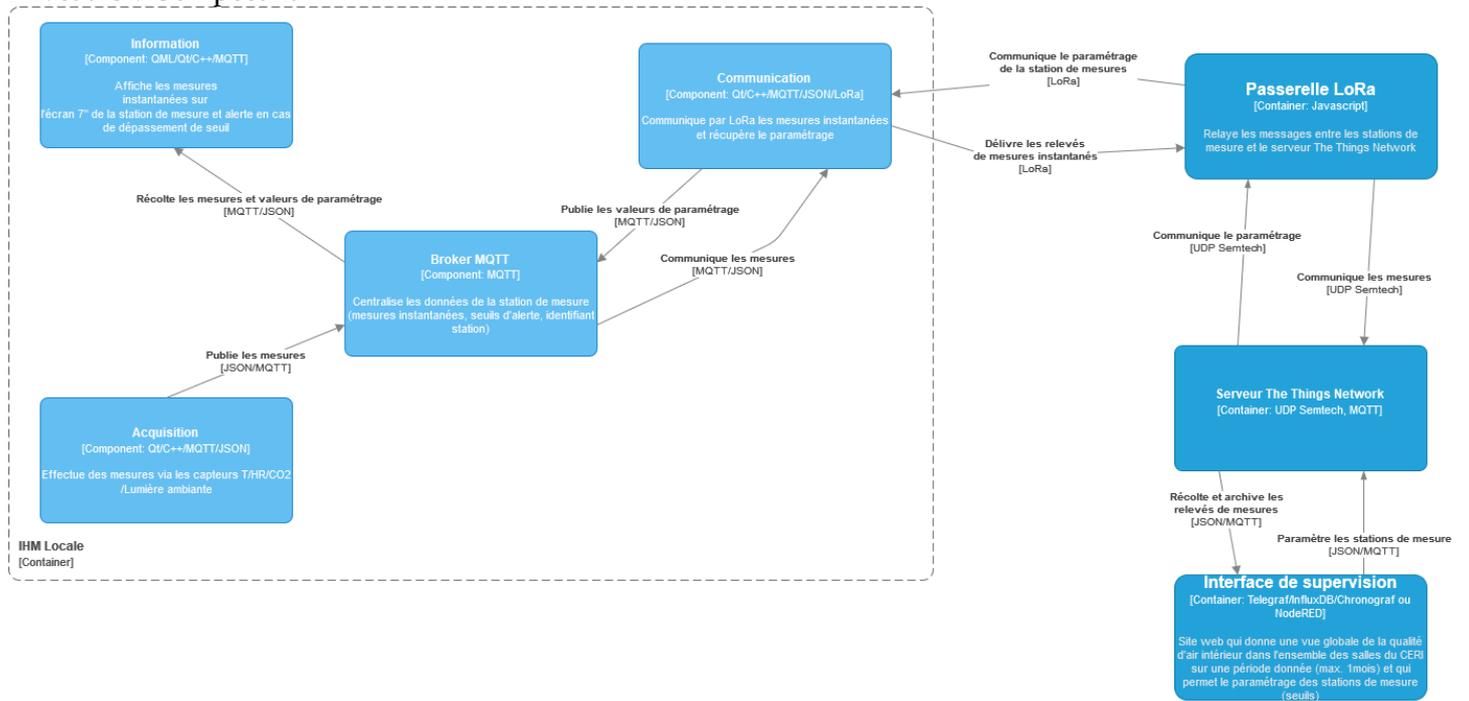


Niveau 2 : Conteneur



L'étude logicielle portera essentiellement sur le conteneur C4 identifié « Station de mesure ». Le conteneur « Interface de supervision » sera implémenté quant à lui sous forme d'un prototype (ex. : dashboard [Chronograf](#) ou NodeRED) en guise de démonstrateur pour valider le fonctionnement global de la solution proposée.

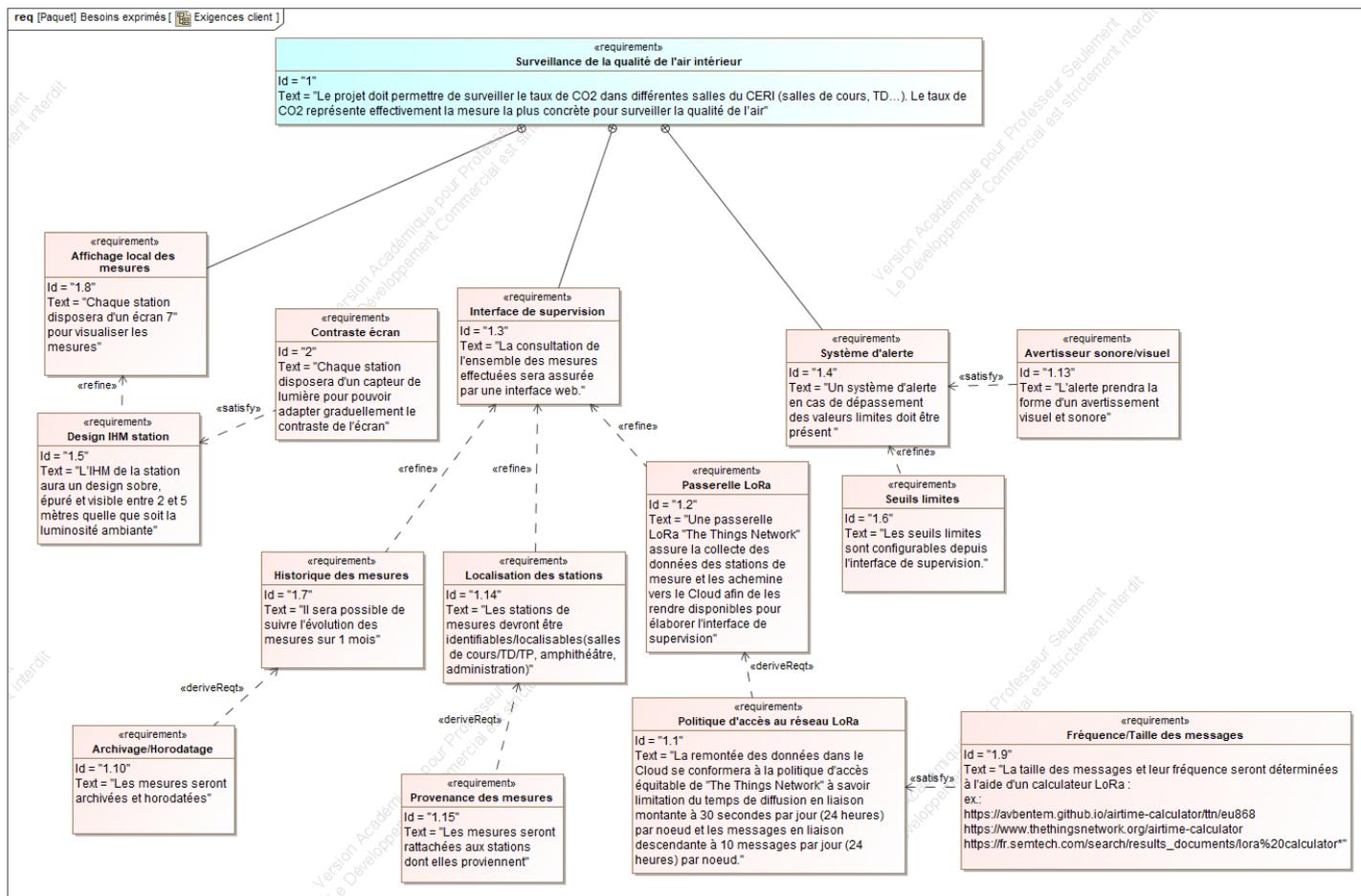
Niveau 3 : Composant



2 Spécifications

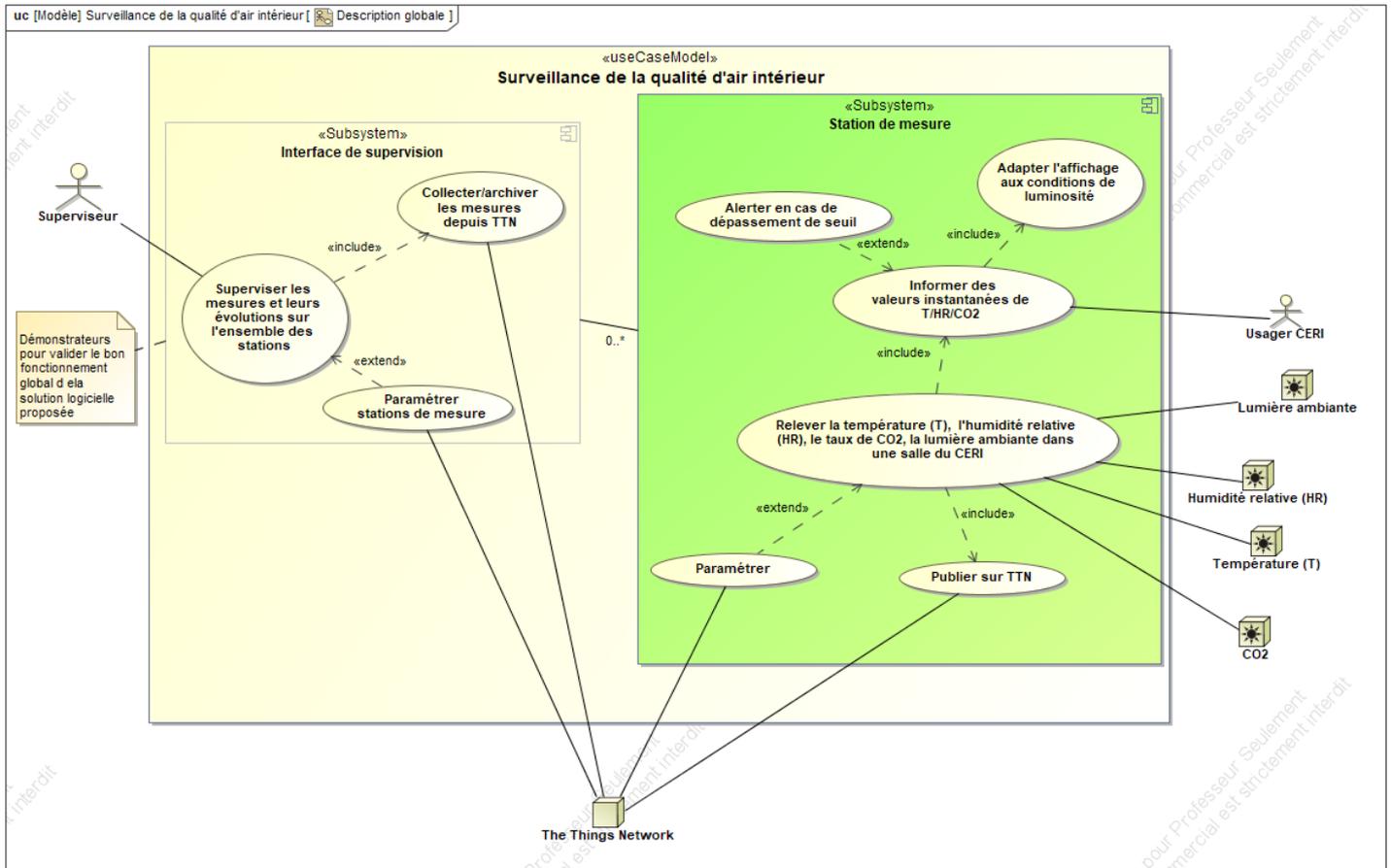
2.1 Modélisation SysML

2.1.1 Exigences



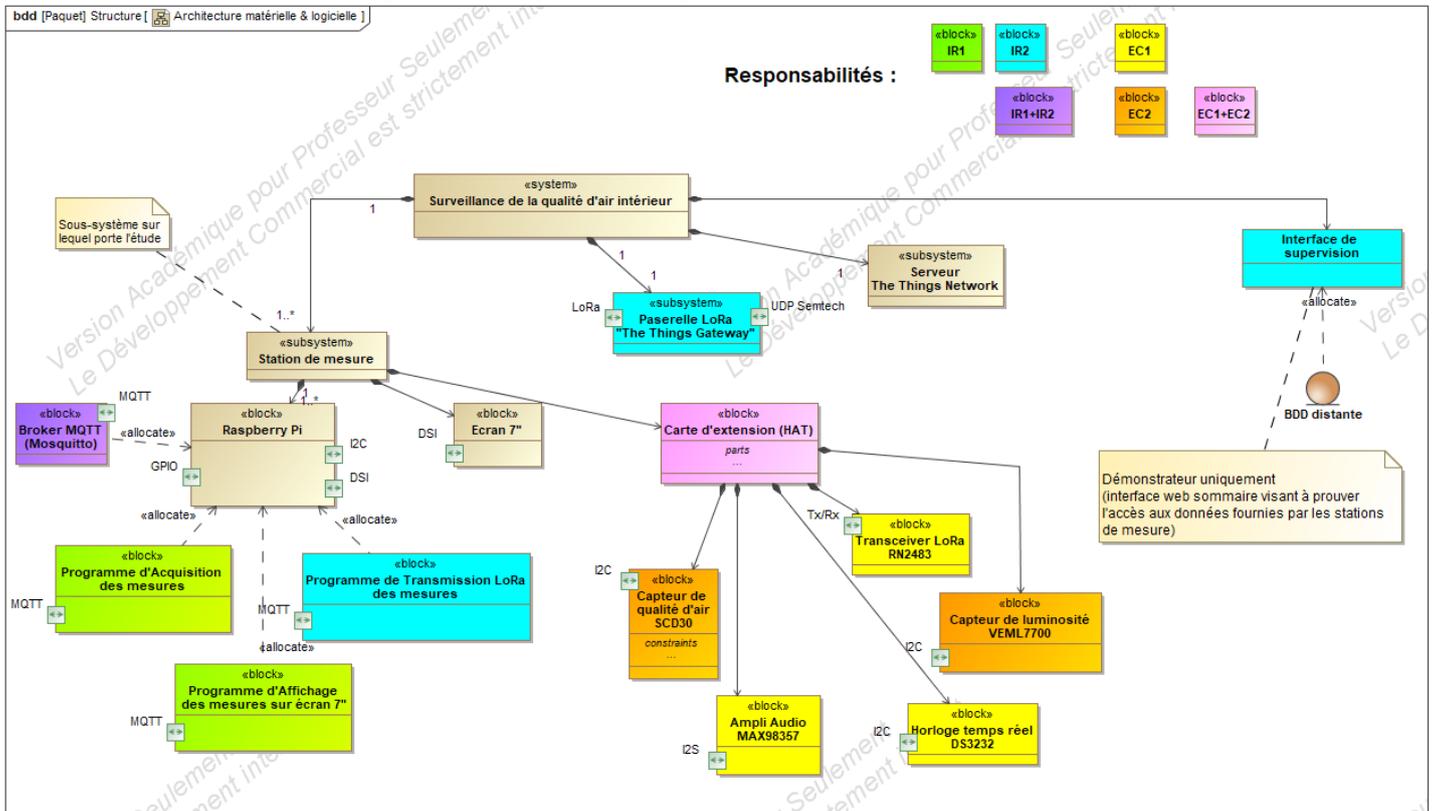
2.1.2 Diagrammes des cas d'utilisation

Ci-dessous figure le diagramme SysML des cas d'utilisation du système élaboré à partir des exigences.



2.1.3 Architectures Matérielle & Logicielle

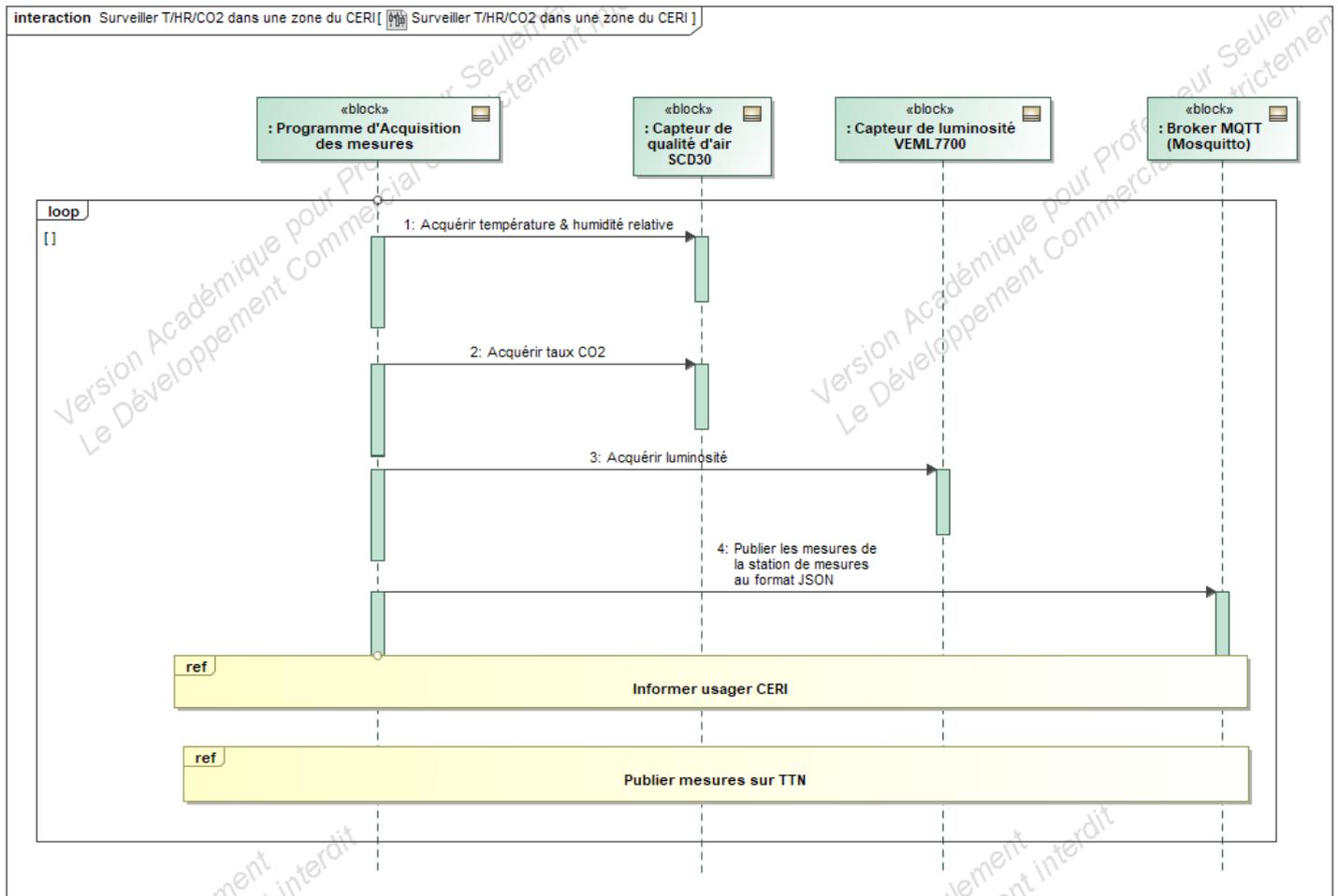
L'architecture matérielle et logicielle du système est présentée ci-dessous.



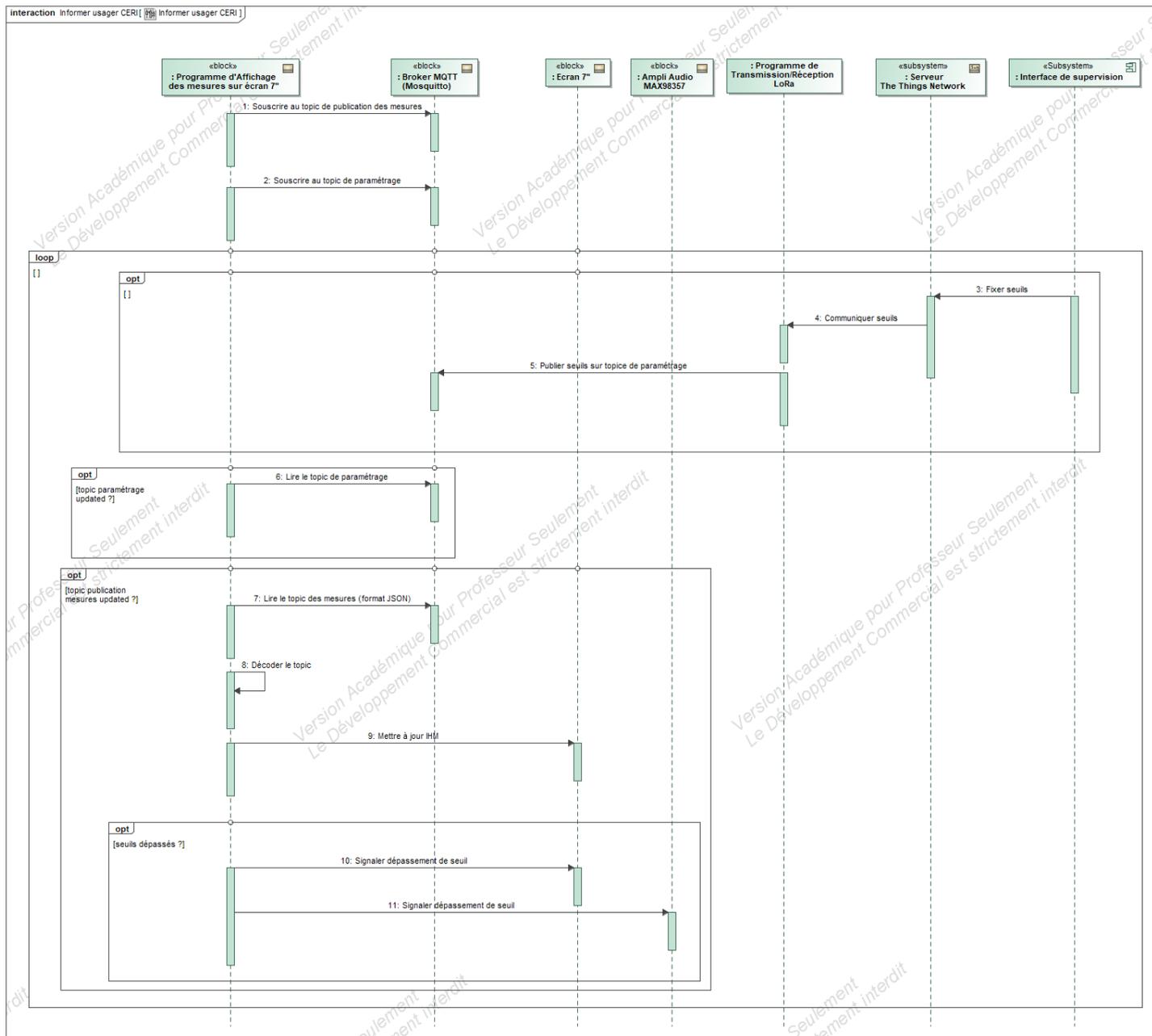
2.1.4 Scénarios des cas d'utilisation

Ceux-ci sont globalement décrits ci-dessous sous-forme de diagrammes de séquence SysML

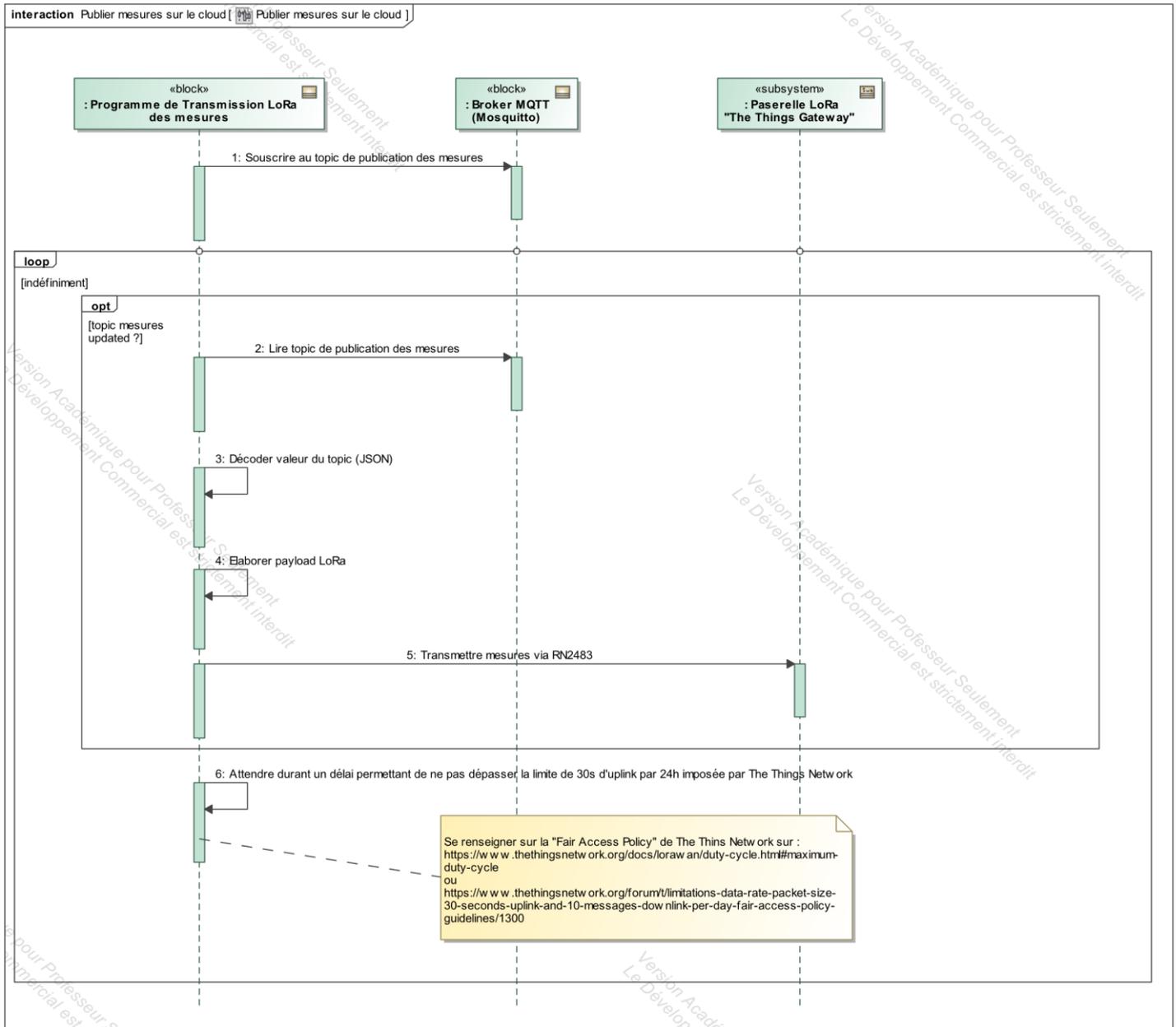
2.1.4.1 Relever T/HR/CO2



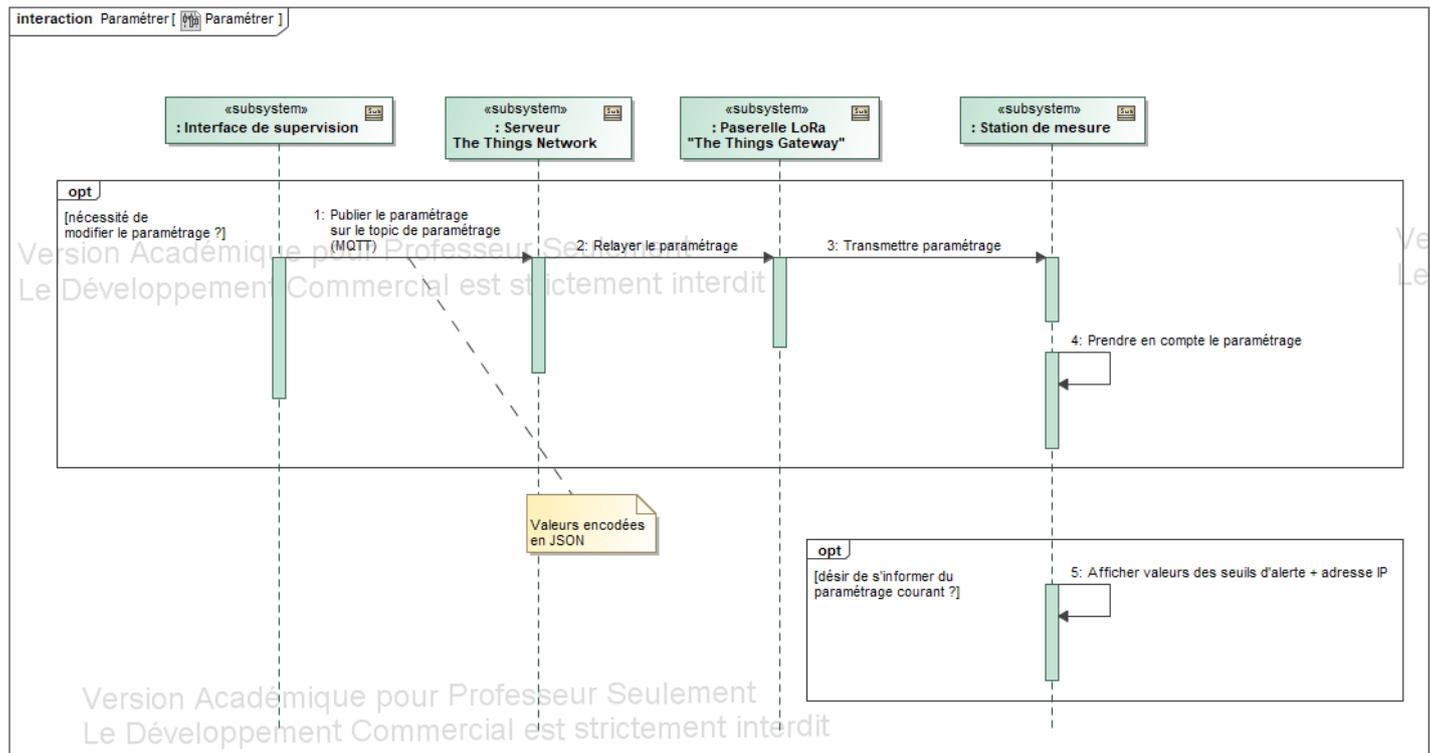
2.1.4.2 Informer usager CERI T/HR/CO2



2.1.4.3 Publier mesures sur TTN



2.1.4.4 Paramétrer



2.2 Contraintes de réalisation

Contraintes financières (budget alloué) :

Budget estimé : ???

Le CERI participe au financement du projet.

Contraintes de développement (matériel et/ou logiciel imposés, technologies utilisées) :

La spécification, conception et codage seront modélisés.

Contraintes qualité (conformité, délais, ...) :

Maintenable, maniable (ergonomie)

Contraintes de fiabilité, sécurité :

Les accès logiciels seront sécurisés.

2.3 Ressources mises à disposition des étudiants (logiciels / matériels / documents)

Matériels :

- PCs Windows 10/Linux
- Cartes Raspberry Pi
- Ecran Raspberry Pi 7" (800x480), tactile capacitif
- Carte de développement [RN2483 PICtail daughter board](#)
- Passerelles LoRa [The Things Network \(TTN\)](#)
- Breakout pour capteur de luminosité VEML7700
- Breakout pour capteur de qualité d'air SCD30
- Breakout pour horloge temps réel DS3231
- Composants et matériel de câblage
- Platine d'essai type Labdec (ECs+IRs)
- Appareils de mesure (oscilloscope, multimètre, analyseur logique)

Logiciels :

- Logiciel de modélisation SysML/UML : MagicDraw v7.02
- Logiciels de conception électronique : KiCad 5
- Logiciel de conception électronique Fritzing uniquement pour illustrer le prototypage rapide
- Environnement de développement Qt5
- Base de code (ex. : dépôt Framagit) pouvant servir de modèle pour le développement des différentes classes C++

Documentation :

- site de la section BTS SN mettant à disposition les différentes documentations.

3 Répartition des tâches par étudiant

<p>Étudiant n°1</p> <p>IR1</p>	<p style="text-align: center;">IHM locale</p> <ul style="list-style-type: none"> • Concevoir/Coder/Tester une classe Qt/C++ pour exploiter le capteur de qualité d'air intérieur (SCD30). • Concevoir/Coder/Tester une classe Qt/C++ pour exploiter l'horloge temps réel (DS3232) utilisée pour horodater les mesures et afficher la date sur l'écran 7". • Adapter/Tester une classe Qt/C++ pour exploiter le capteur de luminosité (VEML7700) et adapter l'affichage selon la luminosité ambiante • Collaborer étroitement avec étudiant EC2 en ce qui concerne la mise en œuvre du capteur SCD30 • Adapter/Tester un programme (processus en tâche de fond) permettant de publier périodiquement sur le broker MQTT local les mesures de CO2, température et humidité relative. • Adapter/Tester avec le langage déclaratif QML du framework Qt l'IHM de visualisation des mesures sur écran 7" tactile • Définir avec IR2 les topics MQTT pour échanger les données entre le programme de publication des mesures de IR1 et le programme de transmission LoRa de IR2 • Assurer la gestion de version logicielle (Forge logicielle Framagit) • Rédiger un manuel de démarrage rapide pour l'installation et l'utilisation des différents constituants 	<p>Installation :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Environnement de cross-développement Framework C++ Qt + IDE QtCreator • Raspberry Pi <p>Mise en œuvre :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programmation C/C++ Qt • Langage déclaratif QML • MQTT <p>Configuration :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Broker Mosquitto <p>Réalisation :</p> <ul style="list-style-type: none"> • IHM locale de visualisation des mesures instantanées <p>Documentation :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guide d'installation • Manuel utilisateur • Gestion de version logicielle • Dossier de développement
<p>Étudiant n°2</p> <p>IR2</p>	<p style="text-align: center;">Librairie transeiver RN2483 / Interface de supervision / IHM locale</p> <ul style="list-style-type: none"> • Améliorer(ou Revoir)/Tester une classe Qt/C++ pour exploiter le module LoRa RN2483 • Définir avec IR1 et IR2 les topics MQTT pour échanger les données entre le programme de publication des mesures de IR1 le programme de transmission LoRa de IR2 • Mettre en œuvre la passerelle LoRa « The Things Gateway » qui communique avec le RN2483 de la station de mesure pour récolter les mesures • Définir le payload des trames LoRa pour répondre à la « Fair Use Policy » du réseau TTN • Adapter(ou Revoir)/Tester un programme (processus en tâche de fond) permettant de transmettre/recevoir via le RN2483, dès leur disponibilité ou selon une durée paramétrable, les mesures relatives à la qualité d'air intérieur (uplink TTN) ou les données de paramétrage (downlink TTN) 	<p>Installation :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Framework C++ Qt + IDE QtCreator <p>Mise en œuvre :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programmation C/C++ Qt <p>Configuration :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Passerelle LoRa TTN • Application TTN + Dashboard Cayenne (le cas échéant) <p>Réalisation :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Librairie RN2483 • Programme de transmission par LoRa des mesures • IHM distante <p>Documentation :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guide d'installation • Manuel utilisateur • Gestion de version logicielle • Dossier de développement

	<ul style="list-style-type: none"> • Concevoir/Coder/Tester puis intégrer en collaboration avec IR1 une classe Qt/C++ permettant de piloter le haut-parleur via une liaison I2S. • Concevoir/Coder/Tester un démonstrateur pour l'interface de supervision permettant de visualiser les mesures transmises par LoRa (ex. : Telegraf/InfluxDB/Chronograf ou NodeRED) • Mettre en place les services systemd pour permettre l'exécution automatique de l'application à la mise sous tension de la station de mesure • Assurer la gestion de version logicielle (forge logicielle Framagit) • Rédiger un manuel de démarrage rapide pour l'installation et l'utilisation des différents constituants • Collaborer étroitement avec étudiant EC1 	
Étudiant n°3 EC1	<p>Liste des tâches assurées par l'étudiant Hat Rpi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analyser et mettre en œuvre les cartes développées lors de la session 2021. • Le schéma structurel v2021 du Hat Rpi est à modifier en supprimant le capteur de qualité de l'air, en ajoutant une horloge temps réel, ainsi qu'un haut parleur piloté par le GPIO par l'intermédiaire d'un amplificateur. • Des essais devront être effectués pour valider les nouvelles structures. • En lien avec les autres étudiants du projet, la connectique de liaison avec la carte des capteurs (carte extérieure) sera peut-être à modifier compte tenu du (des) bus de communication retenu(s). • Une fois les essais terminés, le schéma structurel sera modifié en conséquence. • Effectuer la saisie du schéma et le routage de la solution proposée complète. Produire les fichiers Gerber afin que la fabrication du PCB soit sous-traitée. • Câbler la carte et effectuer les essais. • Documenter la mise en service de la carte finalisée. 	<p>Installation : Mise en service (initialisation/configuration) d'un Raspberry Pi : librairie BCM2835, Qt Creator, autres si nécessaire.</p> <p>Mise en œuvre : Tester/valider/modifier une structure utilisant une carte Raspberry Pi pour communiquer en LoRa avec un circuit RN2483, disposer d'une horloge temps réel et d'une alarme sonore. Convenir d'une connectique adaptée pour la liaison avec la carte des capteurs.</p> <p>Réalisation :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Après validation des solutions, modifier le schéma structurel d'origine et concevoir un circuit imprimé devant être fabriqué industriellement. <p>Documentation :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schéma de câblage rapide (Fritzing) pour documenter la phase d'essais. • Documents de fabrication de la carte (KiCAD). Ces documents devront avoir un niveau de qualité permettant une fabrication industrielle du circuit imprimé. • Schéma structurel avec contours IBD. • Liste complète des composants avec leurs sources d'approvisionnement et leur prix. • Programme en C/C++ permettant de valider la solution. • Fiche de mise en service. • Fiche de dépannage.
Étudiant n°4 EC2	<p>Liste des tâches assurées par l'étudiant Carte des capteurs</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analyser et mettre en œuvre les cartes développées lors de la session 2021. • Le schéma structurel v2021 de la carte des capteurs est à modifier en remplaçant le capteur de qualité de l'air et le capteur HR/T par un unique capteur SCD30 de mesure du CO2, qui intègre aussi les mesures HR/T. (<i>Le capteur d'intensité lumineuse est conservé.</i>) 	<p>Installation : Mise en service (initialisation/configuration) d'un Raspberry Pi : librairie BCM2835, Qt Creator, autres si nécessaire.</p> <p>Mise en œuvre : Tester/valider/modifier une structure intégrant un capteur d'intensité lumineuse et le SCD30. Convenir d'une connectique adaptée pour la liaison avec le Hat Rpi.</p> <p>Réalisation :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Après validation des solutions, modifier le schéma structurel d'origine et concevoir un circuit imprimé devant être fabriqué industriellement.

	<ul style="list-style-type: none"> Des essais devront être effectués pour valider le nouveau capteur. En lien avec les autres étudiants du projet, la connectique de liaison avec le Hat Rpi sera peut-être à modifier compte tenu du (des) bus de communication retenu(s). Une fois les essais terminés, le schéma structurel sera modifié en conséquence. Effectuer la saisie du schéma et le routage de la solution proposée complète. Produire les fichiers Gerber afin que la fabrication du PCB soit sous-traitée. Câbler la carte et effectuer les essais. Documenter la mise en service de la carte finalisée. 	<ul style="list-style-type: none"> Le contour du PCB devra être adapté à une éventuelle mise en boîtier. <p>Documentation :</p> <ul style="list-style-type: none"> Schéma de câblage rapide (Fritzing) pour documenter la phase d'essais. Documents de fabrication de la carte (KiCAD). Ces documents devront avoir un niveau de qualité permettant une fabrication industrielle du circuit imprimé. Schéma structurel avec contours IBD. Liste complète des composants avec leurs sources d'approvisionnement et leur prix. Programme en C/C++ permettant de valider la solution. Fiche de mise en service. Fiche de dépannage.
Tous les étudiants	<ul style="list-style-type: none"> ✓ <i>Documents de vie de projet</i> <ul style="list-style-type: none"> Fiches de lecture croisée Comptes rendus de réunion ✓ <i>Domaines de physique à traiter par l'ensemble des étudiants de l'équipe projet :</i> <ul style="list-style-type: none"> Ondes électromagnétiques Puissance et énergie. Antennes Capteurs Lignes de transmission Transmissions numériques. 	

4 Exploitation Pédagogique – Compétences terminales évaluées :

	Électronique et Communications	Informatique et Réseaux	Étudiant 1 IR	Étudiant 2 IR	Étudiant 3 EC	Étudiant 4 EC	
C2.1	Maintenir les informations		X	X	X	X	
C2.2	Formaliser l'expression du besoin		X	X	X	X	
C2.3	Organiser et/ou respecter la planification d'un projet		X	X	X	X	
C2.4	Assumer le rôle total ou partiel de chef		X	X	X	X	
C2.5	Travailler en équipe		X	X	X	X	

C3.1	Analyser un cahier des charges		X	X	X	X	
C3.3	Définir l'architecture globale d'un prototype ou d'un système		X	X	X	X	
C3.5	Contribuer à la définition des éléments de recette au regard des contraintes du cahier des charges		X	X	X	X	
C3.6	Recenser les solutions existantes répondant au cahier des charges		X	X	X	X	
C3.8	Élaborer le dossier de définition de la solution				X	X	

	techniquement					
C3.9	Valider une fonction du système à partir d'une maquette réelle			X	X	
C3.10	Réaliser la conception détaillée d'un module matériel et/ou logicielle			X	X	

C4.1	Câbler et/ou intégrer un matériel		X	X	X	X	
C4.2	Adapter et/ou configurer un matériel		X	X	X	X	
C4.3	Adapter et/ou configurer une structure logicielle	Installer et configurer une chaîne de développement	X	X	X	X	
C4.4	Fabriquer un sous ensemble	Développer un module logiciel	X	X	X	X	
C4.5	Tester et valider un module logiciel et matériel	Tester et valider un module logiciel	X	X	X	X	
C4.6	Produire les documents de fabrication d'un sous ensemble	Intégrer un module logiciel	X	X	X	X	
C4.7	Documenter une réalisation matérielle / logicielle		X	X	X	X	

5 Planification

Début du projet (Dp)	semaine 1	: 04/01/2022.
Revue 1 (R1)	semaine 8	: à partir du 21/02/2022.
Revue 2 (R2)	semaine 16	: à partir du 26/04/2022
Remise du projet (Rp)	semaine 21	: 25/05/2022 (date limite de remise du dossier sur l'espace académique)
Soutenance finale (Sf)	semaine 24	: à partir du 13/06/2022.

6 Conditions d'évaluation pour l'épreuve E6-2

6.1 Disponibilité des équipements

L'équipement sera-t-il disponible ?

Oui

Non

6.2 Atteintes des objectifs du point de vue client

Que devra-t-on observer à la fin du projet qui témoignera de l'atteinte des objectifs fixés, du point de vue du client :

L'étudiant devra être capable de mettre en œuvre les tâches dont il est en charge.

Dans le meilleur des cas : l'intégration et les cas d'utilisation seront opérationnels, en respectant les contraintes.

Pour l'étudiant IR1, la démonstration devrait consister à :

- Montrer que l'acquisition de température/hygrométrie/taux de CO2/luminosité est opérationnelle.
- Prouver la publication via MQTT des mesures (température, hygrométrie, taux de CO2, luminosité) au format JSON à destination du processus responsable de leur transmission par LoRa
- Prouver le bon fonctionnement de l'horloge temps réel au sein de l'IHM locale
- Faire une analyse de protocole à partir d'un analyseur logique (ex. : I2C).
- Prouver la mise en place d'un système de gestion de version logicielle

Pour l'étudiant IR2, la démonstration devrait consister à :

- Prouver la transmission LoRa vers TTN des mesures de la station de mesure
- Prouver la réception LoRa depuis TTN et la prise en compte du paramétrage
- Montrer les courbes d'évolution du taux de CO2 d'au moins 2 stations de mesure (dont au moins une réelle, l'autre pouvant être émulée).
- Faire constater l'émission d'alerte sonore sur l'IHM locale en cas de dépassement de seuil du taux de CO2
- Prouver le démarrage automatique de l'application complète à la mise sous tension de la station de mesure
- Faire une analyse de protocole (ex. : MQTT ou I2S) à partir d'un espion réseau (Wireshark)/analyseur logique.
- Prouver la mise en place d'un système de gestion de version logicielle

6.3 Avenants :

Date des avenants : Nombre de pages :

7 Observation de la commission de Validation

Ce document initial :

comprend 19 pages et les documents annexes suivants :

« Mesure de la qualité d'air » (Sujet d'UCE Application IOT fournit par le CERI)

(À remplir par la commission de validation
qui valide le sujet de projet)

a été utilisé par la Commission Académique de validation qui s'est réunie à
Gardanne , le 30 / 11 / 2021

Contenu du projet :	Défini	Insuffisamment défini	Non défini
Problème à résoudre :	Cohérent techniquement	Pertinent / À un niveau BTS SN	
Complexité technique : (liée au support ou au moyen utilisés)	Suffisante	Insuffisante	Exagérée
Cohérence pédagogique : (relative aux objectifs de l'épreuve)	Le projet permet l'évaluation de toutes les compétences terminales candidat peut être évalué sur chacune des compétences		Chaque
Planification des tâches demandées aux étudiants, délais prévus, ... :	Projet ... Défini et raisonnable	Insuffisamment défini	Non défini
Les revues de projet sont-elles prévues : (dates, modalités, évaluation)	Oui	Non	
Conformité par rapport au référentiel et à la définition de l'épreuve :	Oui	Non	

Observations :

.....
.....
.....

7.1 Avis formulé par la commission de validation :

Sujet accepté
en l'état

Sujet à revoir :

Conformité au Référentiel de Certification / Complexité
Définition et planification des tâches
Critères d'évaluation
Autres :

Sujet rejeté

Motif de la commission :

.....
.....

7.2 Nom des membres de la commission de validation académique :

Nom	Établissement	Académie	Signature

7.3 *Visa de l'autorité académique :*

(nom, qualité, Académie, signature)

Nota :

Ce document est contractuel pour la sous-épreuve E6-2 (Projet Technique) et sera joint au « Dossier Technique » de l'étudiant. En cas de modification du cahier des charges, un avenant sera élaboré et joint au dossier du candidat pour présentation au jury, en même temps que le carnet de suivi.