

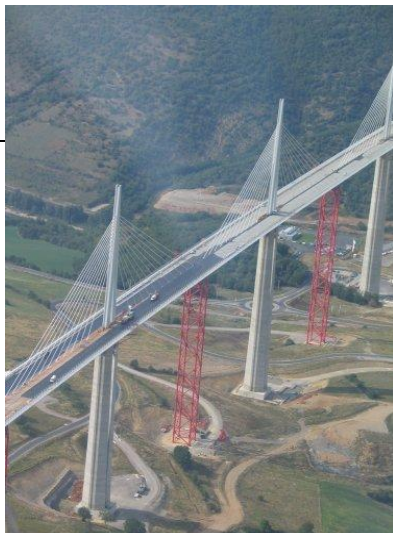
Dossier de présentation et de validation du projet (*consignes et contenus*)

Groupe ment académique :		Session :
Lycée :		
N° du projet :	Nom du projet : Drone d'imagerie et de télémétrie (version uP)	

Projet nouveau	Oui	Non	Projet interne	Oui	Non
Délai de réalisation	180h – 200h		Statut des étudiants	Formation initiale Apprentissage	
Spécialité des étudiants	EC	IR	Nombre d'étudiants	2 équipes de 4 étudiants	
Professeurs responsables					

Constitution de l'équipe 1 :	Étudiant 1 EC <u>IR</u>	Étudiant 2 EC <u>IR</u>	Étudiant 3 EC <u>IR</u>	Étudiant 4 <u>EC</u> IR
Constitution de l'équipe 2 :	Étudiant 5 EC <u>IR</u>	Étudiant 6 EC <u>IR</u>	Étudiant 7 <u>EC</u> IR	Étudiant 8 <u>EC</u> IR
Projet développé :	<u>Au lycée ou en centre de formation</u> En entreprise Mixte			
Type de client ou donneur d'ordre (commanditaire) :	Entreprise ou organisme commanditaire : Oui Non Nom : Adresse : Contact : Origine du projet : ○ Idée : Lycée Entreprise ○ Cahier des charges : Lycée Entreprise ○ Suivi du projet : Lycée Entreprise			
Si le projet est développé en partenariat avec une entreprise :	Nom de l'entreprise : Adresse de l'entreprise : Adresse site : Tél. : Courriel :			

Domaine d'activité du système support d'étude :	télécommunications , téléphonie et réseaux téléphoniques ; informatique , réseaux et infrastructures ; multimédia , son et image, radio et télédiffusion ; mobilité et systèmes embarqués ; électronique et informatique médicale ; mesure , instrumentation et microsystemes ; automatique et robotique.
---	---



Sommaire

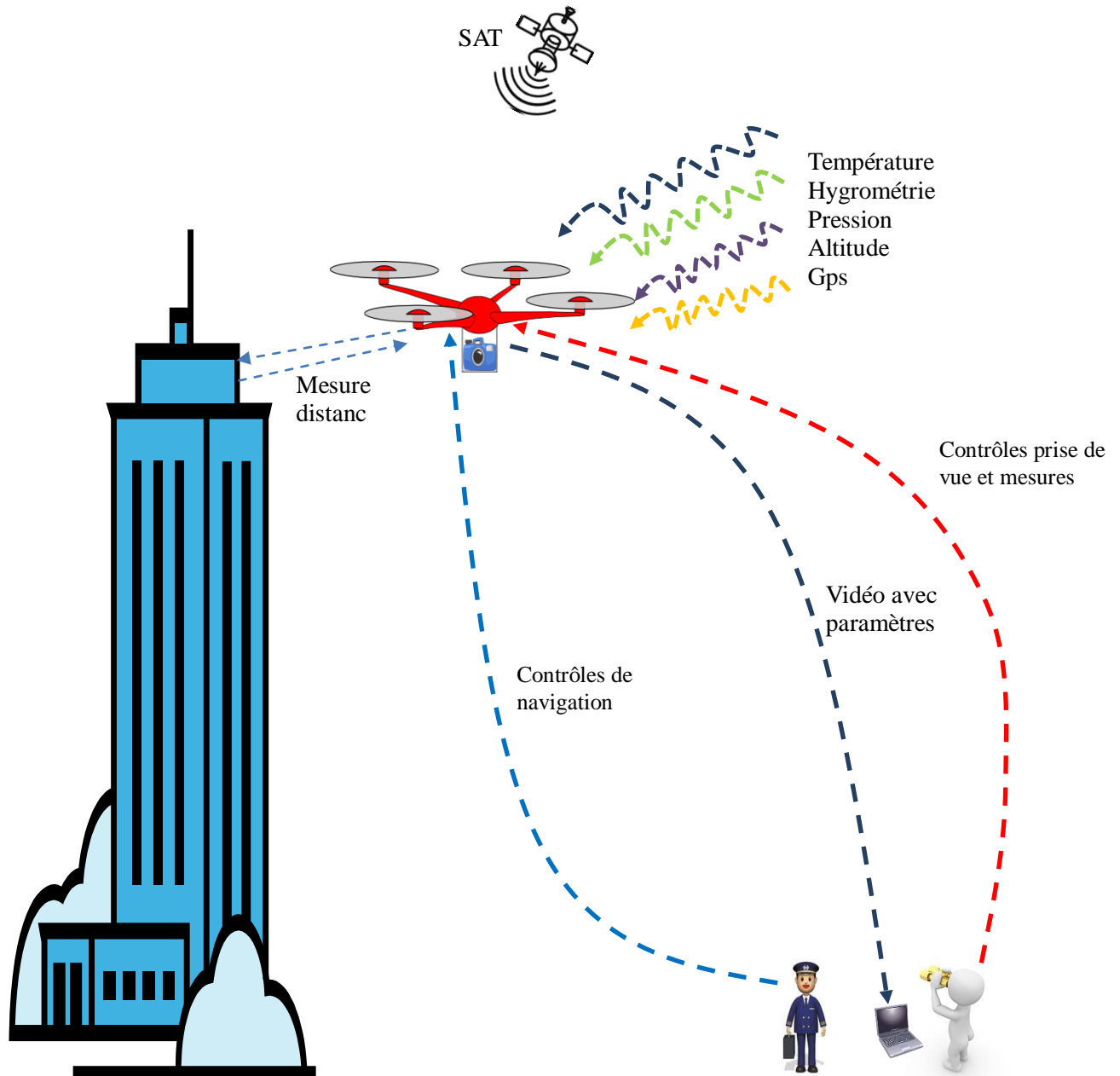
Présentation et situation du projet dans son environnement.....	2
1.1 Présentation du projet	2
1.2 Situation du projet dans son contexte	3
1.2.1 Inspection de viaduc avec un drone	3
1.2.2 Inspections et diagnostics à l'aide d'un drone	3
1.3 Cahier des charges – Expression du besoin	3
1.3.1 Description des besoins du sous-système EDD	3
1.3.2 Description des besoins du sous-système GCS	4
1.3.3 Options	4
Spécifications	5
1.4 Diagrammes UML / SYSML	5
1.5 Scénarii des cas d'utilisation.....	7
1.5.1 Scénarii du sous système EDD	7
1.5.2 Scénarii du sous système GCS	8
1.6 Contraintes de réalisation.....	9
1.7 Ressources mises à disposition des étudiants (logiciels / matériels / documents)	12
Répartition des fonctions ou cas d'utilisation par étudiant	13
1.8 Equipe 1	13
1.9 Equipe 2	14
Exploitation Pédagogique – Compétences terminales évaluées :	15
1.10 Equipe 1	15
1.11 Equipe 2	16
Planification (Gantt, voir fichier Project joint).....	17
Condition d'évaluation pour l'épreuve E6-2	17
1.12 Disponibilité des équipements	17
1.13 Atteintes des objectifs du point de vue client.....	17
1.14 Avenants :.....	17
Observation de la commission de Validation	18
1.15 Avis formulé par la commission de validation :	18
1.16 Nom des membres de la commission de validation académique :	18
1.17 Visa de l'autorité académique :	18

Présentation et situation du projet dans son environnement

1.1 Présentation du projet

Il est maintenant devenu courant d'utiliser un drone pour effectuer des prises de vue ou des séquences filmées de maisons ou de paysages.

Un besoin supplémentaire apparaît dans l'industrie, celui de pouvoir effectuer des mesures afin de surveiller, détecter, maintenir des ouvrages hauts et difficiles d'accès de manière préventive.



1.2 Situation du projet dans son contexte

Les architectes-maitres d'œuvre ont besoin lors des phases de construction ou de maintenance d'observer les murs et toitures des bâtiments, vérification de montages d' huisseries, de faitières, recherches d'entrées d'eau etc...

Les ouvrages en béton armé doivent être surveillés particulièrement s'ils sont soumis à une forte chaleur. La température amènera une dilation des aciers de la structure, ce qui peut entrainer l'apparition de fissures dans les bétons. Dans les périodes humides et froides l'eau peut s'y insérer, geler et briser les bétons.

L'accès à ces zones n'est pas toujours possible pour les grands ouvrages (ponts, tours destinées au logement etc...). L'utilisation d'un drone d'observation équipé d'une transmission vidéo, d'un appareil photo ainsi que d'une batterie de capteurs des grandeurs physiques est alors une solution économique et efficace. La localisation du défaut dans les trois dimensions et sa mémorisation permet ensuite une intervention de maintenance précise.

Le matériel de prise de vue et de vidéo habituellement utilisé par les professionnels est un CANON 5D dont le zoom et la prise de vue sont commandés électriquement par bus USB. L'adaptation d'un appareil photo léger et à faible coût de type Camera GOPRO permet de proposer aux clients une solution économique de la surveillance avec néanmoins une qualité vidéo suffisante. Le poids d'une caméra GOPRO est très inférieur à celui d'un appareil photo haut de gamme, le drone pourra donc être lui-même plus léger et donc moins coûteux.

Ainsi, en ajoutant des capteurs à un drone, il se révèle un atout majeur et performant pour la maintenance de ces ouvrages. Le pont de Millau en est un bon exemple (Donnaes, 2012).

Ce système nécessite deux personnes. Le pilote depuis la station au sol s'occupe du pilotage à vue du drone. Un technicien (co-pilote) à ses côtés supervise la prise d'images, la télémétrie et la communication avec l'entreprise.

1.2.1 Inspection de viaduc avec un drone

<https://www.youtube.com/watch?v=Zp8uvyzgkd8>

1.2.2 Inspections et diagnostics à l'aide d'un drone

<https://www.youtube.com/watch?v=LxrfD8RzAw>



1.3 Cahier des charges – Expression du besoin

Le système comprend deux parties :

- Les équipements du drone (EDD).
- La station de contrôle au sol (GCS, Ground Control Station, acronyme anglais usuel).

1.3.1 Description des besoins du sous-système EDD

Un vol dure entre 15 et 30 minutes.

La mesure de température sans contact ainsi que l'humidité des structures amène le pilote à positionner le drone très près des obstacles. En raison de la taille de certains ouvrages, une mesure de distance d'objet est indispensable. Le drone est équipé d'un capteur GPS, d'un altimètre, d'un capteur d'humidité, de température ambiante, de température distante, de cap, de distance d'obstacle.

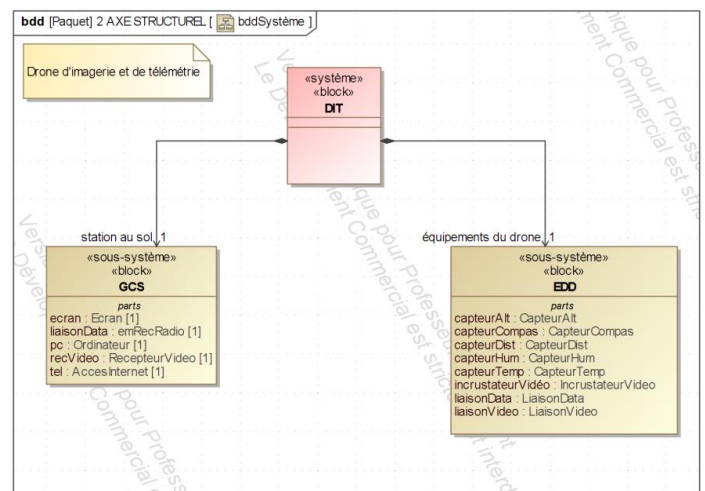


Figure 1 Diagramme de blocs 'système' allégé

Le co-pilote (technicien) envoie au drone des ordres pour prendre des photos ou des séquences vidéo qui seront stockées dans la carte mémoire de l'appareil photo.

Sur un ordre de la GCS, le drone effectue des mesures, les transfère à la station au sol, les sauve également dans

Chaque photo prise sera associée aux mesures prises.

Le drone émet l'image de la caméra vers un écran de la station au sol avec la possibilité d'incruster des paramètres (texte, mesures, etc.) au choix du pilote.

Il y a donc 2 émetteurs/récepteurs, un pour l'image avec incrustations, l'autre pour recevoir les ordres de la station au sol et pour communiquer en temps réel les mesures acquises.

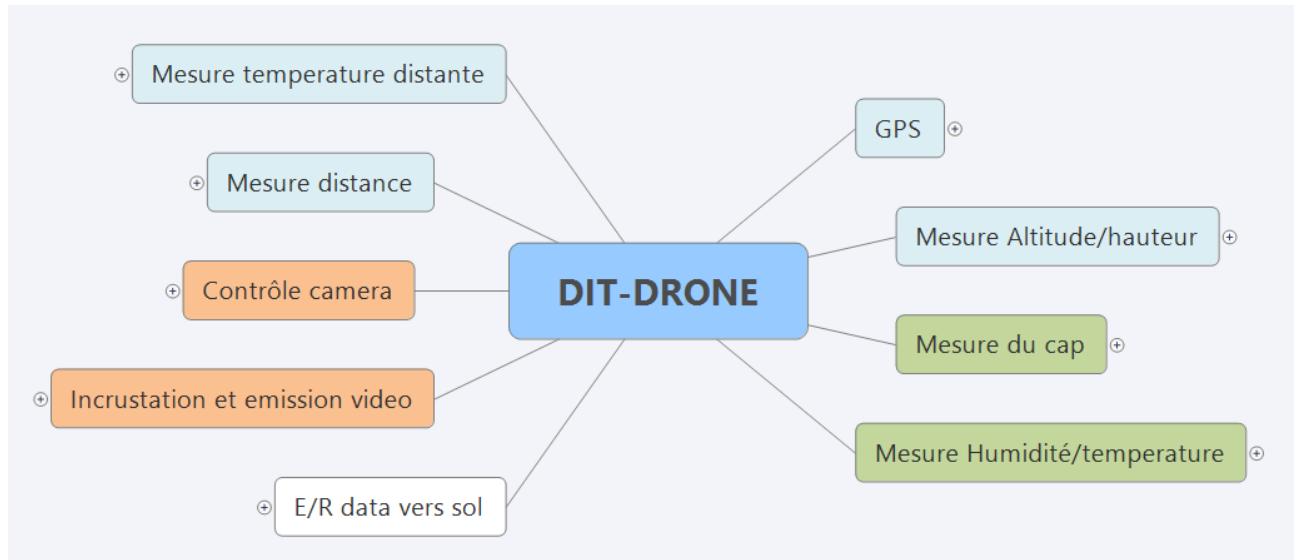


Figure 2 Synoptique des équipements du drone

1.3.2 Description des besoins du sous-système GCS

La station au sol comprend un écran de contrôle associé à une radio commande pour piloter le drone. Une base de données permettant de mémoriser les données des vols

Un logiciel sur ordinateur permet :

- De préparer la campagne de vol.
- D'émettre des ordres de prises de photos ou de vidéos.
- D'effectuer l'acquisition des mesures en temps réel.
- De modifier les données à incruster dans le retour vidéo.
- De transmettre les données vers l'entreprise après la campagne de vol.

Une liaison Internet (carte GSM 4G ou liaison WIFI) permet de transmettre les données vers le site de l'entreprise (cloud).

1.3.3 Options

- Il s'agit de disposer d'une commande vocale permettant au pilote de donner des ordres vocaux pendant le vol. Le dispositif doit émettre un son indiquant la bonne exécution de l'ordre. Le pilotage nécessitant une attention constante, une IHM audio permet de donner des ordres et de disposer de l'information distance à l'objet sans avoir à quitter des yeux le drone.
- Dans l'entreprise, un serveur WEB associé à un site WEB met à disposition les données des missions.
- Informer la GCS du niveau de charge des batteries.
- Informer la GCS d'une erreur de communication avec un élément de l'EDD.
- Enregistrer la vidéo reçu par la GCS.

Spécifications

1.4 Diagrammes UML / SYSML

Les besoins du système sont représentés par le diagramme des cas d'utilisation suivant :

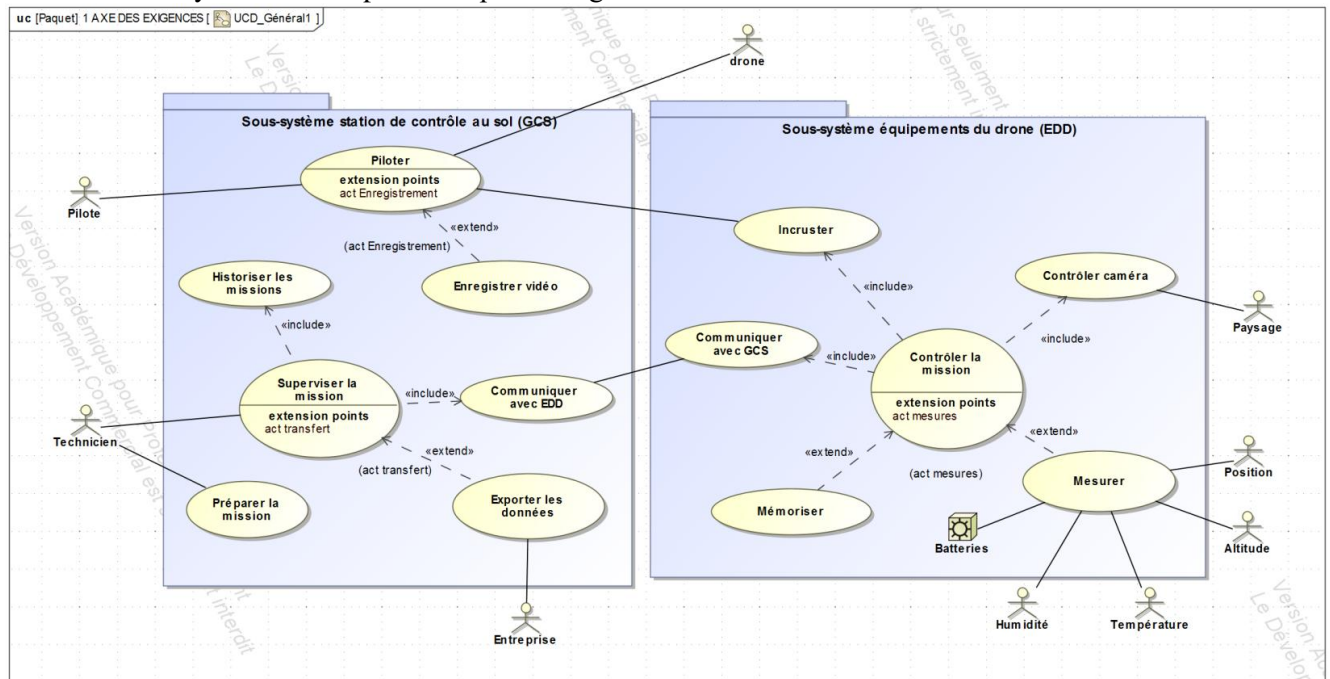


Figure 3 Diagramme des cas d'utilisation

Remarque : Le cas d'utilisation GCS::Piloter ne sera pas traité. Le dispositif de contrôle de vol du drone vendu sera utilisé.

Note : Il ne sera pas nécessaire de faire d'autres diagrammes des cas d'utilisation.

Durant son fonctionnement, le système peut se trouver dans un des trois états suivants :

- Préparation : état « avant mission ».
- Mission de vol : état « pendant mission ».
- Récupération et exportation des données de mission : état « après mission ».

Pour chaque état, un protocole de communication est établi (cf document **Protocole DATA DIT**).

Les fonctions (ordres) de ce protocole sont accessibles selon l'état du système.

Le diagramme d'états ci-contre permet d'identifier les ordres disponibles en fonction de l'état du système.

Le fonctionnement nominal du système (le plus courant) est décrit dans le diagramme de séquence système ci-après.

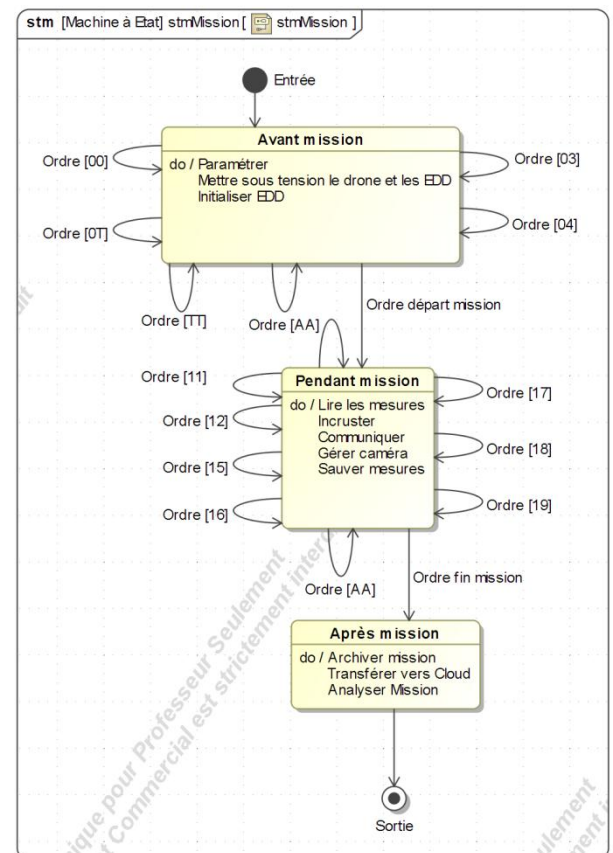


Figure 4 Diagramme d'états orienté protocole

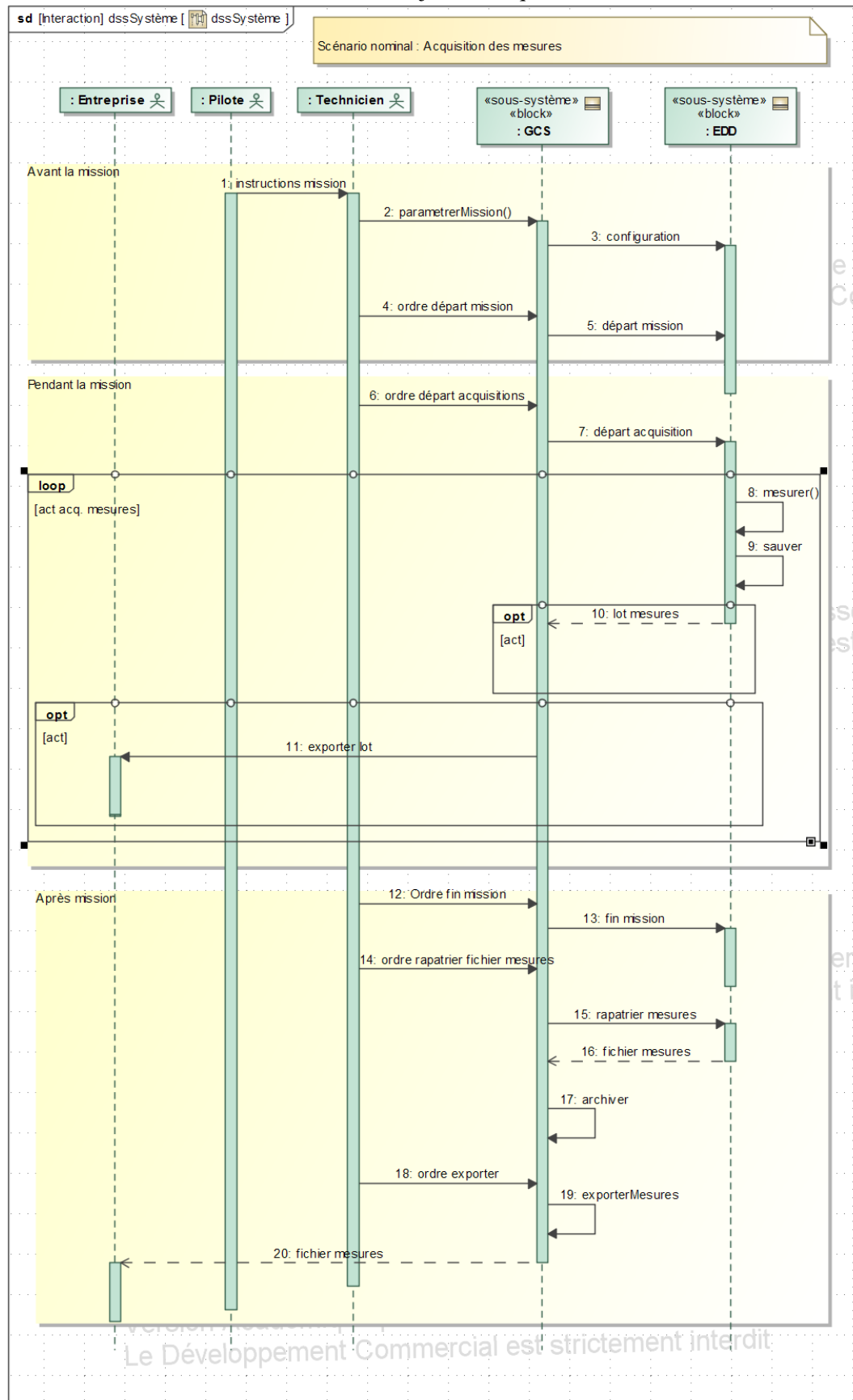


Figure 5 Diagramme de séquence système

1.5 Scénarii des cas d'utilisation

1.5.1 Scénarii du sous système EDD

Cas d'utilisation :	EDD : Incruster
Scénario nominal :	Incrustation des paramètres
Pré-condition : Activation de l'incrustation Incruster les informations choisies par la station au sol et initialisée durant l'état « avant mission ».	
Scénario alternatif :	Modification des paramètres d'incrustation
Pré-condition : Activation de l'incrustation Durant l'état « pendant mission » : Possibilité de changer les paramètres d'incrustation (interval + mesures)	
Scénario d'erreurs :	Impossible de communiquer avec le composant d'incrustation
La mission continue sans incrustation.	

Cas d'utilisation :	EDD : Contrôler caméra
Scénario nominal :	Envoyer un ordre à la caméra
Pré-condition : Mise en route du WIFI de la caméra Connexion TCP/IP à la caméra. Envoi d'une trame http correspondant à l'ordre émis à la caméra depuis la station au sol (voir le protocole de la caméra). Cette trame est reçue par la liaison DATA. Si l'ordre est « prise d'un cliché » ou « départ séquence vidéo » Sauver un lot de mesures associé à l'ordre. Fin Si Déconnexion TCP/IP	
Scénario d'erreurs :	Impossible de communiquer avec la camera
La mission continue sans pouvoir commander la caméra	

Cas d'utilisation :	EDD : Communiquer avec la GCS
Scénario nominal :	Recevoir les ordres de la GCS
Ouverture du port de communication de la liaison DATA. Pour chaque réception d'une trame : Déchiffrement de la trame (selon méthode choisie par l'équipe). Vérifier l'intégrité de la trame. Si la trame est un ordre Décoder l'ordre selon le protocole DATA fourni. Exécuter l'ordre. Acquitter l'ordre. Fin SI Fin Pour	
Scénario alternatif :	Emettre un lot de mesures
Pré-condition : Activation de l'émission de mesures vers la GCS A chaque interval d'envoi d'un lot de mesures Début Lire les données constituant le lot de mesure Horodater le lot Sauver le lot dans le fichier locale Emettre le lot vers la GCS (après chiffrement) Attendre acquittement de la GCS (procédure de reprise en cas de non acquittement) Fin	
Scénario d'erreurs :	Pas d'acquiescement suite à l'envoi d'un lot de mesures
La mission continue sans procédure de reprise.	

Cas d'utilisation :	EDD : Mesurer
Scénario nominal :	Mesurer
Pré-condition : Départ mission A chaque interval dépendant du capteur (temps d'acquisition de la mesure) et Pour chaque capteur (configuration reçue de la GCS lors de l'état « avant mission ») :	

Cas d'utilisation :	EDD : Mesurer
Lire la valeur du capteur Convertir éventuellement la valeur Sauver la mesure dans le SHM (SHares Memory, segment de mémoire partagé)	
Fin Pour (voir diagramme des exigences concernant l'EDD, exigence « Mesures »)	
Scénario d'erreurs :	Impossible de communiquer avec un capteur
Renseigner l'erreur horodatée dans le fichier mesure de l'EDD. La mission continue.	

Cas d'utilisation :	EDD : Mémoriser
Scénario nominal :	Mémoriser les mesures pendant la mission
Pré-condition : Activation acquisition mesures Sauvegarde horodatée des lots de mesures dans un fichier, à interval régulier défini par la GCS.	

Cas d'utilisation :	EDD : Contrôler la mission
Scénario nominal :	Initialisation des objets et processus de l'EDD
Initialisation de l'incrutation. Initialisation du SHM (segment de mémoire partagé). Initialisation du moyen de communication entre les objets. Initialisation de la liaison DATA. Pré condition : état « avant mission. » Sur événement réception des données mission. Ouverture du fichier de sauvegarde des mesures Initialisation émission des mesures vers GCS FIN Sur événement réception des paramètres capteurs. Initialisation des objets de gestion des capteurs FIN Quelque soit l'état : Gestion d'une interface homme machine de développement et de debug.	
Scénario d'erreurs :	Problème d'initialisation d'un objet
Afficher l'erreur. Développement optionnel : Envoyer une information d'erreur à la GCS.	

Il conviendra d'établir des diagrammes SysML (séquences ou autres) pour définir plus précisément le fonctionnement.

1.5.2 Scénarii du sous système GCS

Cas d'utilisation :	GCS : Communiquer avec EDD
Scénario nominal :	Emission d'un ordre vers l'EDD
Ouverture du port de communication de la liaison DATA. Sur événement d'un ordre à envoyer via l'IHM : Formater les éventuelles données associées à l'ordre. Coder la trame selon le protocole DATA fourni et le diagramme d'états (cf figure 4). Chiffrer la trame (selon méthode choisie par l'équipe). Emettre la trame sur la liaison DATA. Attendre la trame d'acquiescement (procédure de reprise à prévoir, voir diagramme d'exigence GCS). Fin	
Scénario alternatif :	Recevoir les lots de mesures
Pour chaque lot reçu Sauver le lot dans la base de données Sauver le lot dans le fichier mission (.csv) Si activation envoi vers Entreprise	

Cas d'utilisation :	GCS : Communiquer avec EDD
Emettre les données vers l'entreprise (voir UC Exporter les données).	
FIN SI	
FIN Pour	
Scénario d'erreurs :	Erreur de réception
Affichage erreur sur l'IHM	

Cas d'utilisation :	GCS : Exporter les données
Scénario nominal :	Exporter les mesures en temps réel
Pré condition : [act] activation du transfert et connexion à l'entreprise.	
Pour chaque lot reçu	
Emettre le lot de mesures vers l'entreprise	
Mise à jour de la base de données (lot envoyé)	
Fin Pour	
Scénario alternatif :	Exporter les mesures d'une mission
Pré condition : état « après mission » et connexion à l'entreprise	
Pour chaque lot présent dans la BDD pour une mission donnée	
Lire lot	
Emettre lot vers l'entreprise	
Fin Pour	
Scénario d'erreurs :	Erreur de connexion ou de communication avec l'entreprise
Affichage de l'erreur sur l'IHM.	

Cas d'utilisation :	GCS : Préparer la mission
Scénario nominal :	Définir les capteurs présents sur le drone
Pré condition : état « avant mission ».	
Nommer la mission et les paramètres par défaut de fonctionnement.	
Mettre à jour le fichier de configuration du drone.	
Envoyer vers EDD les informations de configuration de la mission.	
Envoyer vers EDD les informations de configuration des capteurs.	

Cas d'utilisation :	GCS : Historiser les missions
Scénario nominal :	Gérer l'historique des missions
Pour chaque mission	
Sauver dans la base de données les paramètres de la mission	
Sauver les lots de mesures et les événements caméra associés	
Fin Pour	
(possibilité d'ajouter / modifier / effacer une mission)	
Scénario alternatif :	Retrouver une mission
(en vue de l'exporter)	
Choisir la mission parmi celle stockées dans la BDD	
Extraire les données de mission pour exportation vers l'entreprise	
Scénario d'erreurs :	Erreur d'accès à la base de données
Afficher l'erreur sur l'IHM.	

Cas d'utilisation :	GCS : Superviser la mission
Scénario nominal :	Gérer le système
Initialiser les objets correspondant aux différents cas d'utilisation.	
Gérer une IHM permettant de gérer les trois états de fonctionnement du système.	

Il conviendra d'établir des diagrammes SysML (diagrammes de séquence ou autres) pour définir plus précisément le fonctionnement.

1.6 Contraintes de réalisation

Les contraintes et exigences sont centralisées sur les diagrammes des exigences suivants. Ces diagrammes ne sont pas exhaustifs et peuvent être enrichis. Le premier concerne les exigences liées au système global :

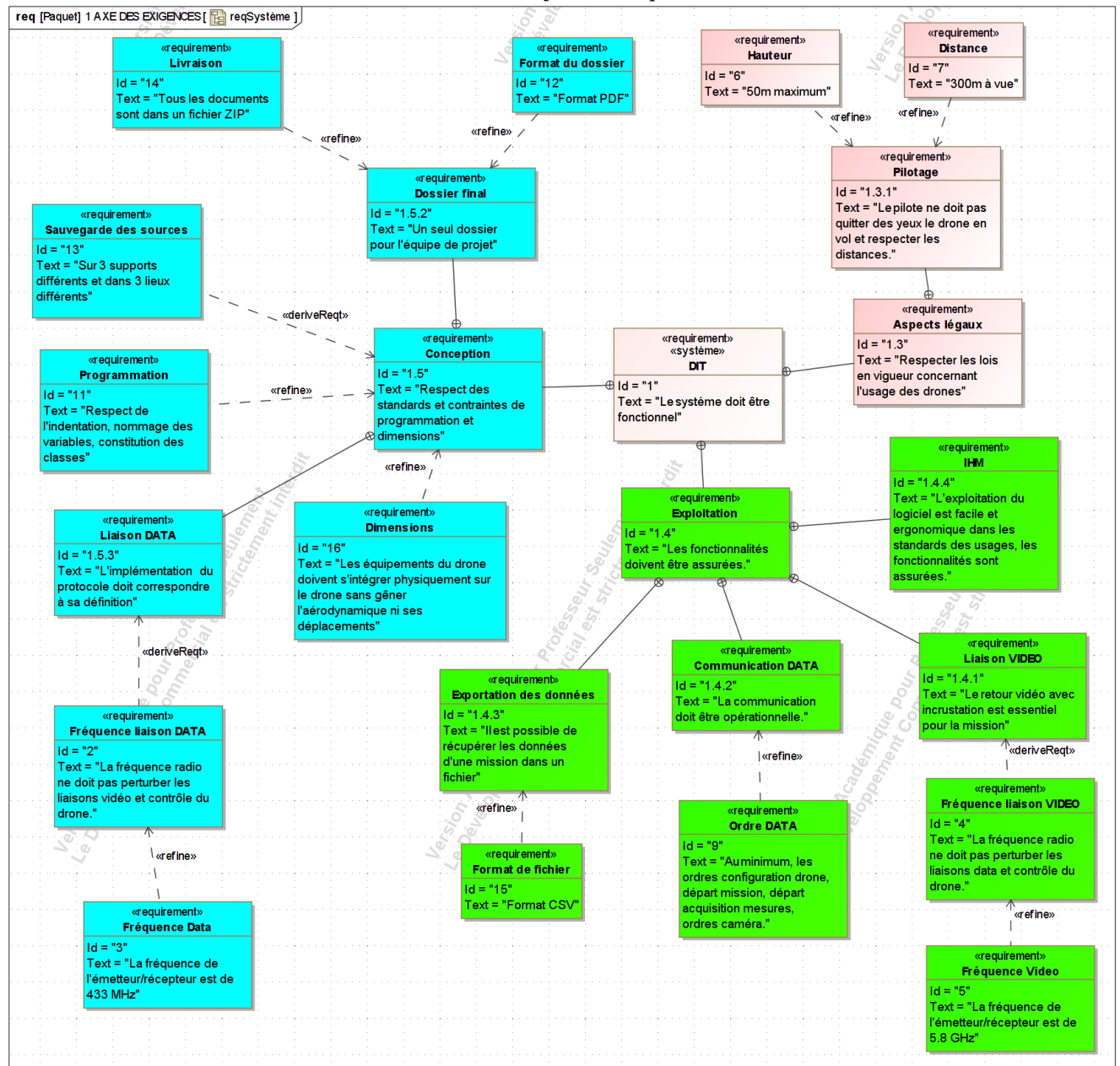


Figure 6 Diagramme des exigences du système

Le cahier de recettes peut être bâti en se servant de ce diagramme qui résume ce qui est attendu du client durant l'exploitation du système.

Les deux diagramme des exigences suivants concernent respectivement la GCS et l'EDD :

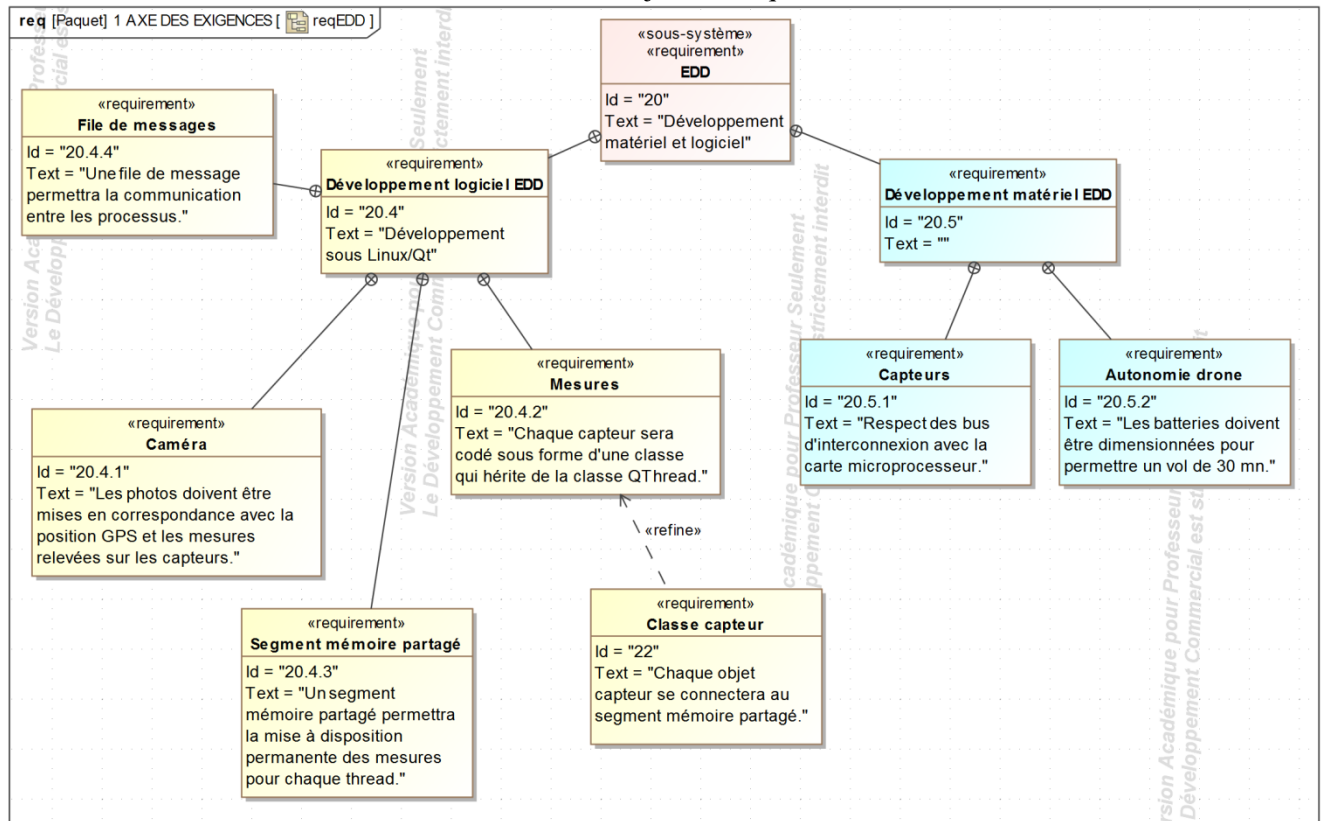


Figure 7 : Diagramme des exigences de l'EDD

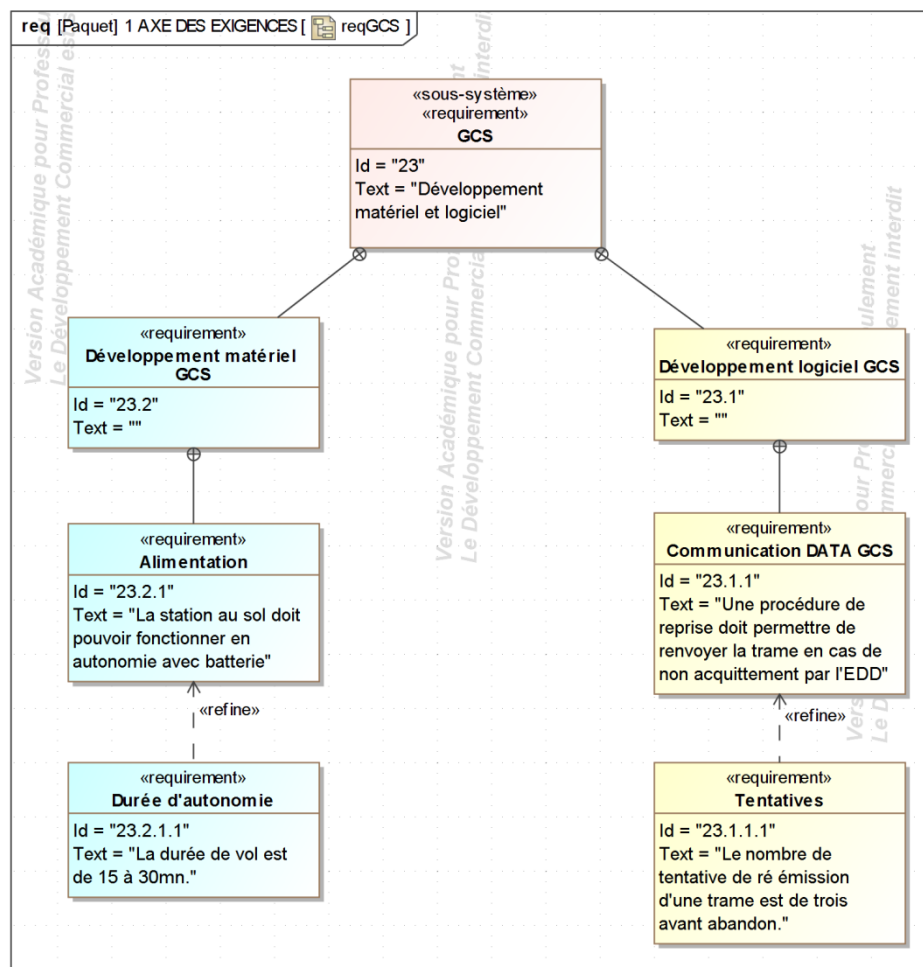


Figure 8 : Diagramme des exigences de la GCS

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

Matériel Raspberry PI2 B+

Composant d'incrustation vidéo : MAX7456

Mise à disposition de différents capteurs et leurs documentations pour guider les choix.

Les ordinateurs et logiciels de la section.

Connexion internet pour les recherches et documentations annexes.

Microsoft Project 2016 pour la planification.

Magidraw pour l'analyse SysML.

Microsoft Office pour la rédaction des manuels et dossiers.

Qt-creator pour l'EDI de Linux.

Répartition des fonctions ou cas d'utilisation par étudiant

1.8 Equipe 1

EQUIPE 1		
Étudiant 1 EC	Liste des fonctions assurées par l'étudiant : EDD : UC Incruster	<p><i>Installation</i> : Driver du bus.</p> <p><i>Mise en œuvre</i> : Communication avec l'incrustateur vidéo.</p> <p><i>Configuration</i> : Mettre à jour la table des caractères de l'incrustateur pour intégrer les caractères nécessaires aux unités des mesures à incruster.</p> <p><i>Réalisation</i> : Carte fille de test intégrant l'incrustateur, Développement d'une classe C++ de gestion du bus et de l'incrustateur.</p> <p><i>Documentation</i> : Elaboration partielle du document « en cas d'anomalie de fonctionnement »</p>
Étudiant 2 IR	Liste des fonctions assurées par l'étudiant GCS : UC Historiser les missions + IHM du UC Superviser la mission	<p><i>Installation</i> : Système Linux embarqué et chaîne de compilation croisée.</p> <p><i>Mise en œuvre</i> : Communication avec un SGBD.</p> <p><i>Configuration</i> : SGBD.</p> <p><i>Réalisation</i> : IHM de la GCS, Classes C++ de gestion de la BDD, programmation du UC, programme principal.</p> <p><i>Documentation</i> : Plan d'intégration des parties logicielle. Cahier de recettes de l'équipe 1.</p>
Étudiant 3 EC	Liste des fonctions assurées par l'étudiant EDD : UC Mesurer (Géolocalisation, altitude et distance)	<p><i>Installation</i> : Driver de bus</p> <p><i>Mise en œuvre</i> : Choix des capteurs</p> <p><i>Configuration</i> : Initialiser les capteurs</p> <p><i>Réalisation</i> : Carte fille de test intégrant les différents capteurs, classes C++ des gestion des bus et des capteurs.</p> <p><i>Documentation</i> : Elaboration partielle du document « en cas d'anomalie de fonctionnement »</p>
Étudiant 4 IR	Liste des fonctions assurées par l'étudiant EDD : UC Contrôler caméra et Contrôler la mission (partie multitâches et communication entre processus)	<p><i>Installation</i> : Système Linux embarqué et chaîne de compilation croisée.</p> <p><i>Mise en œuvre</i> : Communication avec la caméra, Création de threads, d'une file de messages et d'un segment de mémoire partagé.</p> <p><i>Configuration</i> : Réseau WIFI de la caméra,</p> <p><i>Réalisation</i> : Classes C++ de gestion de la mémoire partagée, de la file des messages. Adaptation des classes capteurs sous forme de threads.</p> <p><i>Documentation</i> : Elaboration partielle du document « en cas d'anomalie de fonctionnement »</p>
Tous les étudiants	Liste des fonctions assurées par l'étudiant Dossier personnel	<p><i>Installation</i> :</p> <p><i>Mise en œuvre</i> :Cahier de recettes de l'équipe 1 avec le représentant du client.</p> <p>Définition des éléments de recettes.</p> <p><i>Configuration</i> :</p> <p><i>Réalisation</i> : Planning prévisionnel et réel.</p> <p><i>Documentation</i> :Documents de vie du projet (fiche de lecture croisée, rapport de réunion, etc.), Manuel d'installation et de mise en œuvre.</p>

1.9 Equipe 2

EQUIPE 2		
Étudiant 5 IR	<i>Liste des fonctions assurées par l'étudiant</i> EDD : UC Communiquer avec GCS et Contrôler la mission (initialisation de l'application et IHM de débogage)	<i>Installation</i> : Système Linux embarqué et chaîne de compilation croisée. <i>Mise en œuvre</i> : Communication liaison DATA, chiffrement/déchiffrement. <i>Configuration</i> : Modules de communication, environnement graphique. <i>Réalisation</i> : Classe C++ de communication et de gestion du protocole DATA, programme principal. <i>Documentation</i> : Plan d'intégration des différentes parties logicielles, élaboration partielle du document « en cas d'anomalie de fonctionnement »
Étudiant 6 IR	<i>Liste des fonctions assurées par l'étudiant</i> GCS : UC Communiquer avec EDD	<i>Installation</i> : Machine virtuelle Linux et environnement de développement. <i>Mise en œuvre</i> : Communication liaison DATA, chiffrement/déchiffrement. <i>Configuration</i> : Modules de communication <i>Réalisation</i> : Classe C++ de communication et de gestion du protocole DATA, <i>Documentation</i> : Cahier de recettes de l'équipe 2.
Étudiant 7 IR	<i>Liste des fonctions assurées par l'étudiant</i> GCS : UC Exporter les données	<i>Installation</i> : Machine virtuelle Linux et environnement de développement. <i>Mise en œuvre</i> : Communication TCP/IP distante <i>Configuration</i> : 4G <i>Réalisation</i> : Classe C++ de gestion de l'exportation, logiciel d'importation des données dans l'entreprise. <i>Documentation</i> : Elaboration partielle du document « en cas d'anomalie de fonctionnement », documentation client.
Étudiant 8 EC	<i>Liste des fonctions assurées par l'étudiant</i> EDD : UC Mesurer (température et humidité)	<i>Installation</i> : Driver de bus <i>Mise en œuvre</i> : Choix des capteurs <i>Configuration</i> : Initialiser les capteurs <i>Réalisation</i> : Intégration totale des capteurs de l'EDD sur une carte fille, classes C++ des gestion des bus et des capteurs. <i>Documentation</i> : Elaboration partielle du document « en cas d'anomalie de fonctionnement »
Tous les étudiants	<i>Liste des fonctions assurées par l'étudiant</i>	<i>Installation</i> : <i>Mise en œuvre</i> : Cahier de recettes de l'équipe 2 avec le représentant du client. Définition des éléments de recettes. <i>Configuration</i> : <i>Réalisation</i> : Planning prévisionnel et réel. <i>Documentation</i> : Documents de vie du projet (fiche de lecture croisée, rapport de réunion, etc.), Manuel d'installation et de mise en œuvre.

Exploitation Pédagogique – Compétences terminales évaluées :

1.10 Equipe 1

	Électronique et Communications	Informatique et Réseaux	Étudiant 1 EC	Étudiant 2 IR	Étudiant 3 EC	Étudiant 4 IR
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		
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					
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	
C3.8	Élaborer le dossier de définition de la solution techniquement		X		X	
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
C4.2	Adapter et/ou configurer un matériel		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

1.11 Equipe 2

	Électronique et Communications	Informatique et Réseaux	Étudiant 5 IR	Étudiant 6 IR	Étudiant 7 IR	Étudiant 8 EC
C2.1	Maintenir les informations		X	X	X	X
C2.2	Formaliser l'expression du besoin					
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			
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					
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 techniquement					X
C3.9	Valider une fonction du système à partir d'une maquette réelle					X
C3.10	Réaliser la conception détaillée d'un module matériel et/ou logicielle					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

Planification (Gantt, voir fichier Project joint)

Début du projet	∴
Revue 1 (RV1)	∴
Revue 2 (RV2)	∴
Rendu du dossier (Rd)	∴
Soutenance finale (Sf)	∴

Condition d'évaluation pour l'épreuve E6-2***1.12 Disponibilité des équipements***

L'équipement sera-t-il disponible ? **Oui** Non

1.13 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 :

1.14 Avenants :

Date des avenants : Nombre de pages :

Observation de la commission de Validation

Ce document
initial :
(À remplir par la
commission de
validation qui valide le
sujet de projet)

comprend pages et les documents annexes suivants :

.....
a été utilisé par la Commission Académique de validation qui s'est réunie à

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 Chaque candidat peut être évalué sur chacune des compétences		
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 :

1.15 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 :

1.16 Nom des membres de la commission de validation académique :

Nom	Établissement	Académie	Signature

1.17 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.