


<b>Groupe ment académique :</b>		<b>Session :</b>
<b>Lycée :</b>		
<b>N° du projet :</b>	<b>Nom du projet : Drone d'imagerie et de télémétrie (version uC)</b>	

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

Constitution de l'équipe 1 :	Étudiant 1 <b>EC</b> IR	Étudiant 2 EC <b>IR</b>	Étudiant 3 <b>EC</b> IR	Étudiant 4 <b>EC</b> IR
Constitution de l'équipe 2 :	Étudiant 5 EC <b>IR</b>	Étudiant 6 EC <b>IR</b>	Étudiant 7 <b>EC</b> IR	Étudiant 8 EC <b>IR</b>
Projet développé :	<b>Au lycée ou en centre de formation</b> 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 :  	<b>Télécommunications</b> , téléphonie et réseaux téléphoniques <b>Informatique</b> , réseaux et infrastructures ; <b>Multimédia</b> , son et image, radio et télédiffusion ; Mobilité et <b>systèmes embarqués</b> ; Électronique et informatique médicale ; <b>Mesure</b> , instrumentation et microsystèmes ; Automatique et robotique.
--	--



# Sommaire

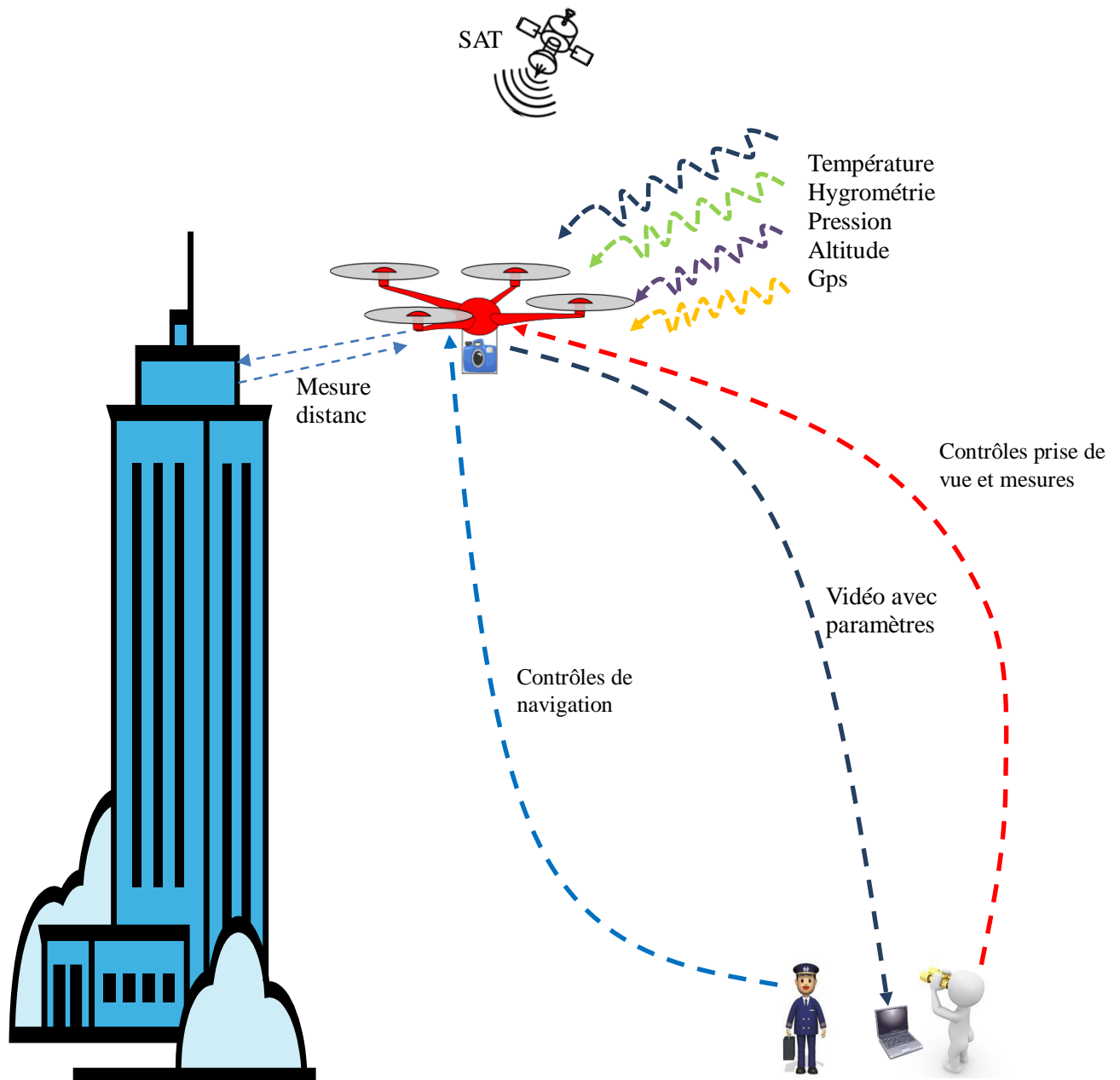
1	Présentation et situation du projet dans son environnement .....	2
1.1	Présentation du projet .....	2
1.2	Situation du projet dans son contexte .....	3
1.2.1	Inspection de viaduc avec un drone .....	3
1.2.2	Inspections et diagnostics à l'aide d'un drone .....	3
1.3	Cahier des charges – Expression du besoin .....	3
1.3.1	Description des besoins du sous-système EDD (Equipements Du Drone) .....	3
1.3.2	Description des besoins du sous-système GCS (Ground Control Station) .....	4
1.3.3	Options .....	4
2	Spécifications .....	5
2.1	Diagrammes UML / SYSML .....	5
2.2	Scénarii des cas d'utilisation .....	7
2.2.1	Scénarii du sous système EDD .....	7
2.2.2	Scénarii du sous-système GCS .....	8
2.3	Contraintes de réalisation .....	10
2.4	Ressources mises à disposition des étudiants (logiciels / matériels / documents) .....	11
3	Répartition des fonctions ou cas d'utilisation par étudiant .....	13
3.1	Equipe 1 .....	13
3.2	Equipe 2 .....	14
4	Exploitation Pédagogique – Compétences terminales évaluées .....	15
4.1	Equipe 1 .....	15
4.2	Equipe 2 .....	16
5	Planification (Gantt, voir fichier Project joint) .....	17
6	Condition 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 : .....	18

# 1 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 entraîner 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=Zp8uvygzkd8>

### 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 (Equipements Du Drone)

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.

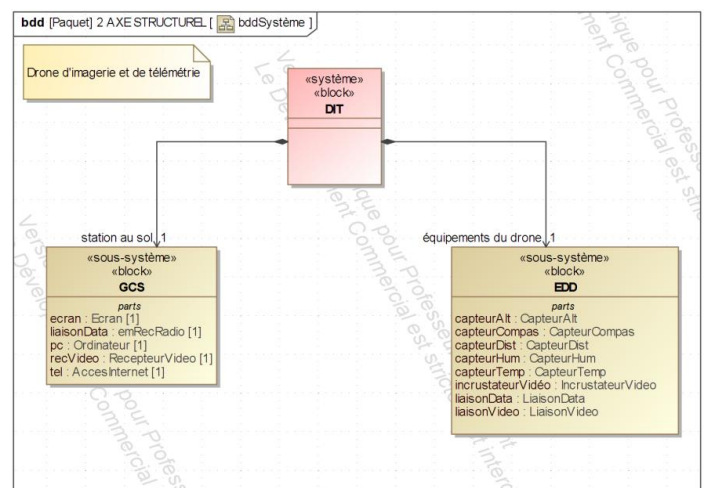


Figure 1 Diagramme de blocs 'système' allégé

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 sa mémoire en cas de difficultés de communication.

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.

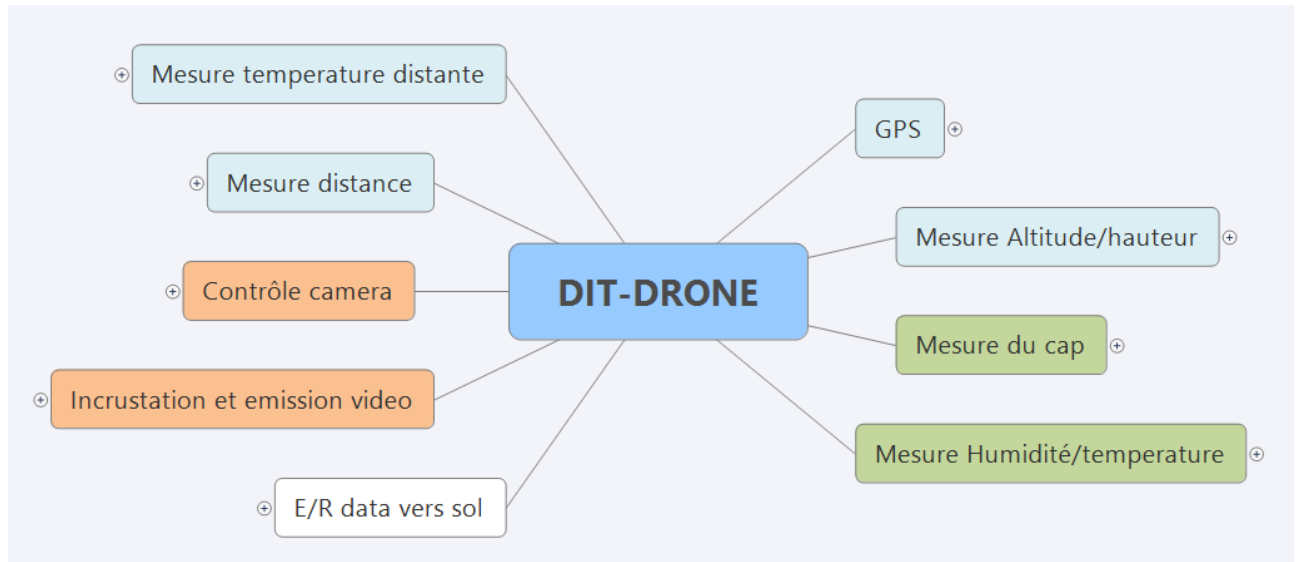


Figure 2 Synoptique des équipements du drone

### 1.3.2 Description des besoins du sous-système GCS (Ground Control Station)

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 reçue par la GCS.

## 2 Spécifications

### 2.1 Diagrammes UML / SYSML

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

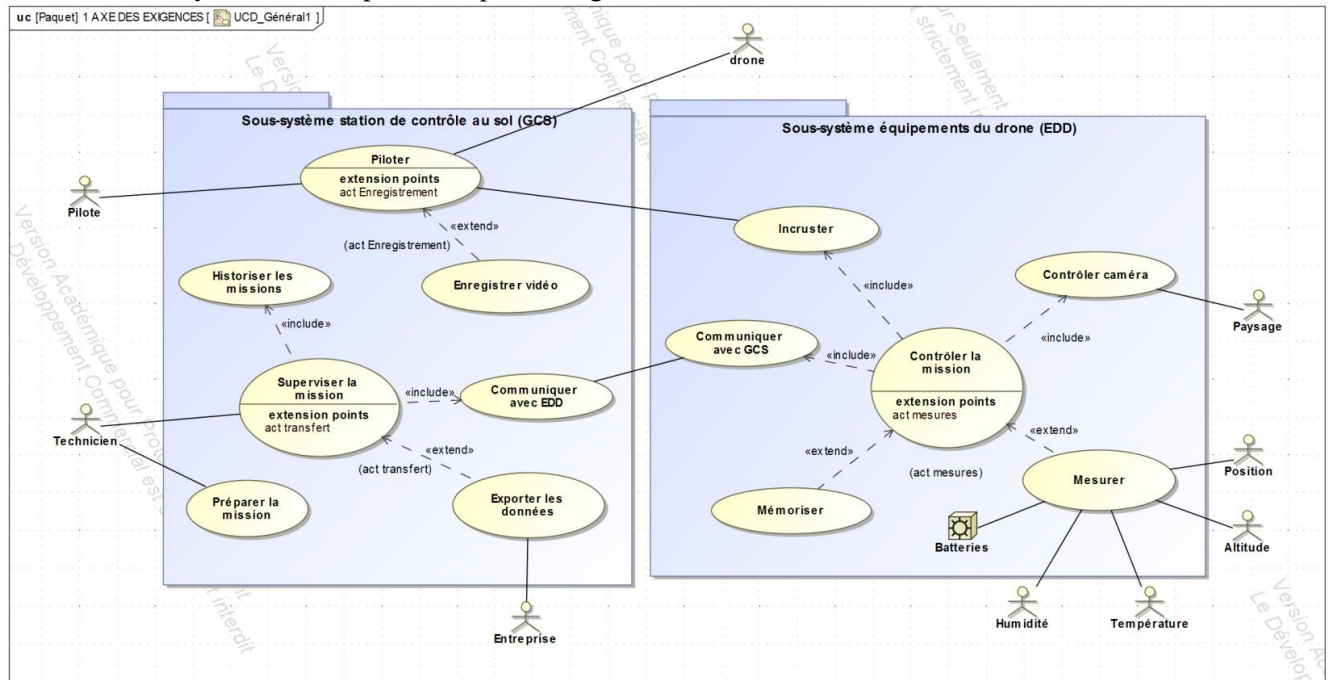


Figure 3 Diagramme des cas d'utilisation

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.

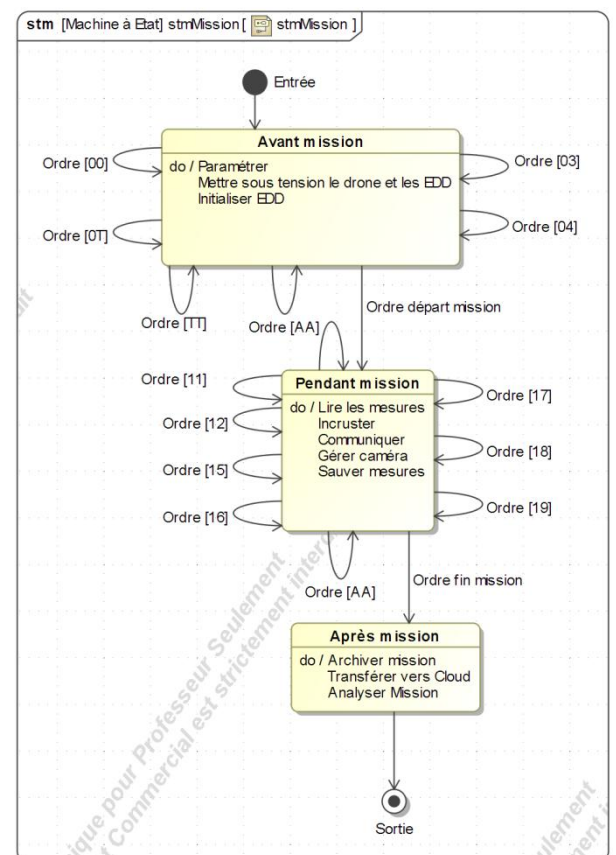


Figure 4 Diagramme d'états orienté protocole

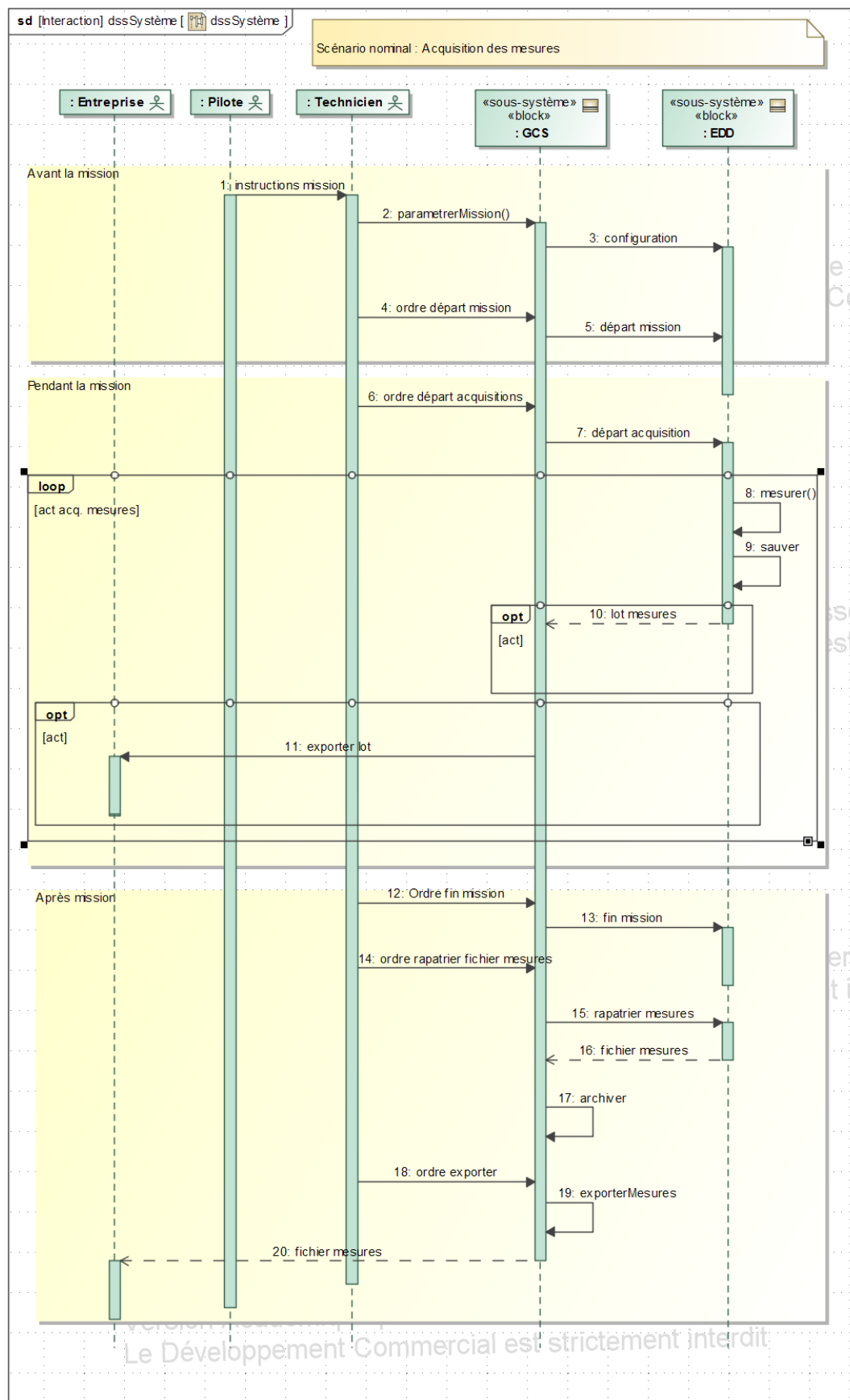


Figure 5 Diagramme de séquence système

## 2.2 Scénarii des cas d'utilisation

### 2.2.1 Scénarii du sous système EDD

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

<b>Cas d'utilisation :</b>	<b>EDD : Contrôler caméra</b>
<b>Scénario nominal :</b>	<b>Envoyer un ordre à la caméra</b>
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. <b>Si</b> l'ordre est « prise d'un cliché » ou « départ séquence vidéo » Sauver un lot de mesures associé à l'ordre. <b>Fin Si</b> Déconnexion TCP/IP	
<b>Scénario d'erreurs :</b>	<b>Impossible de communiquer avec la camera</b>
La mission continue sans pouvoir commander la caméra	

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

<b>Cas d'utilisation :</b>	<b>EDD : Mesurer</b>
<b>Scénario nominal :</b>	<b>Mesurer</b>
Précondition : Départ mission A chaque intervalle dépendant du capteur (temps d'acquisition de la mesure) et	

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

<b>Cas d'utilisation :</b>	<b>EDD : Mémoriser</b>
<b>Scénario nominal :</b>	<b>Mémoriser les mesures pendant la mission</b>
Précondition : Activation acquisition mesures Sauvegarde horodatée des lots de mesures dans un fichier, à intervalle régulier défini par la GCS.	

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

### 2.2.2 Scénarii du sous-système GCS

<b>Cas d'utilisation :</b>	<b>GCS : Communiquer avec EDD</b>
<b>Scénario nominal :</b>	<b>Emission d'un ordre vers l'EDD</b>
Ouverture du port de communication de la liaison DATA. <b>Sur événement</b> 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). <b>Fin</b>	
<b>Scénario alternatif :</b>	<b>Recevoir les lots de mesures</b>
<b>Pour</b> chaque lot reçu Sauver le lot dans la base de données	

<b>Cas d'utilisation :</b>	<b>GCS : Communiquer avec EDD</b>
Sauver le lot dans le fichier mission (.csv) <b>Si</b> activation envoi vers Entreprise Emettre les données vers l'entreprise (voir UC Exporter les données). <b>FIN SI</b> <b>FIN Pour</b>	
<b>Scénario d'erreurs :</b>	<b>Erreur de réception</b>
Affichage erreur sur l'IHM	

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

<b>Cas d'utilisation :</b>	<b>GCS : Préparer la mission</b>
<b>Scénario nominal :</b>	<b>Définir les capteurs présents sur le drone</b>
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.	

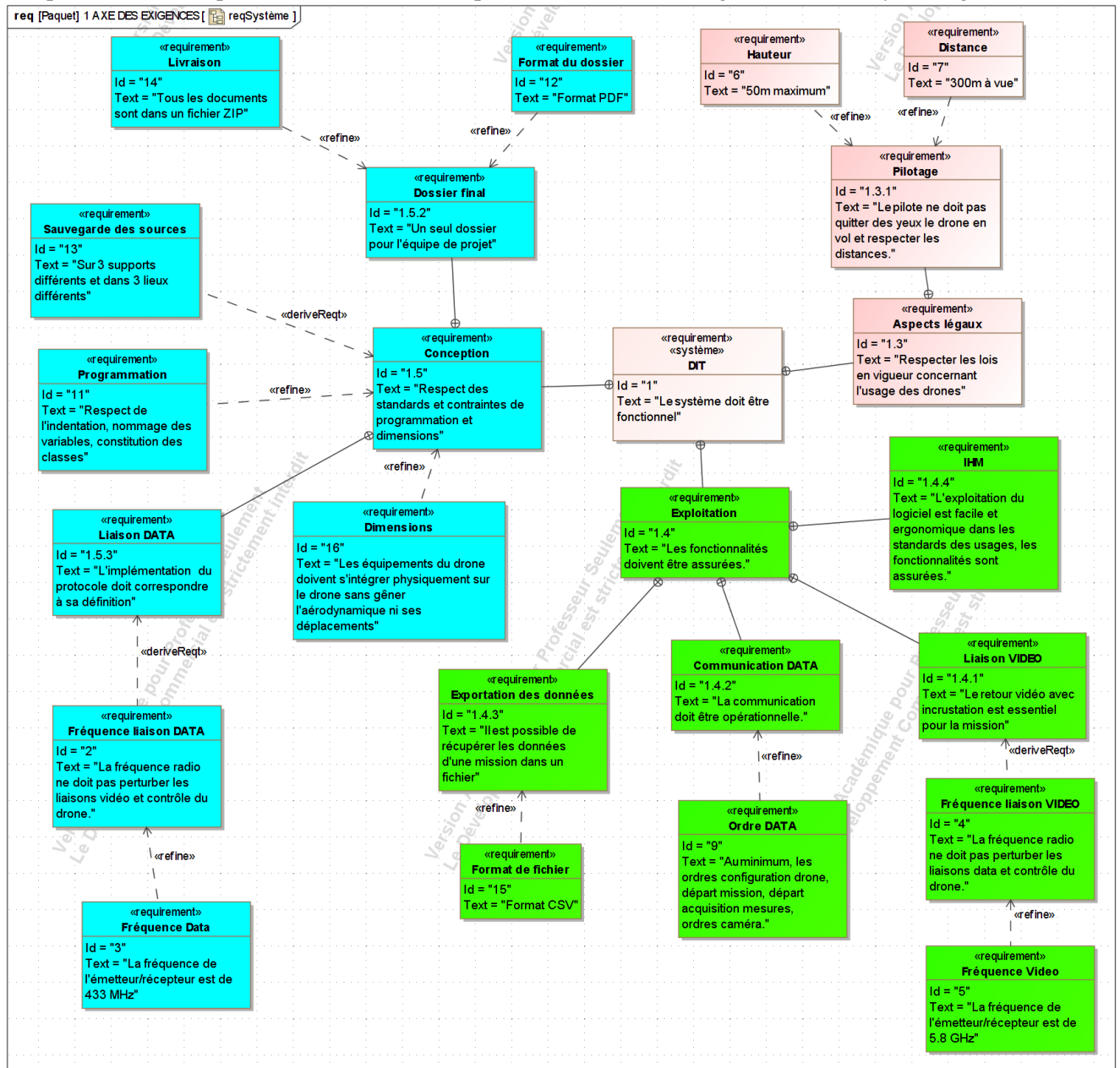
<b>Cas d'utilisation :</b>	<b>GCS : Historiser les missions</b>
<b>Scénario nominal :</b>	<b>Gérer l'historique des missions</b>
<b>Pour</b> chaque mission Sauver dans la base de données les paramètres de la mission Sauver les lots de mesures et les événements caméra associés <b>Fin Pour</b> (Possibilité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

<b>Cas d'utilisation :</b>	<b>GCS : Superviser la mission</b>
<b>Scénario nominal :</b>	<b>Gérer le système</b>
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.

### 2.3 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 diagrammes des exigences suivants concernent respectivement la GCS et l'EDD :

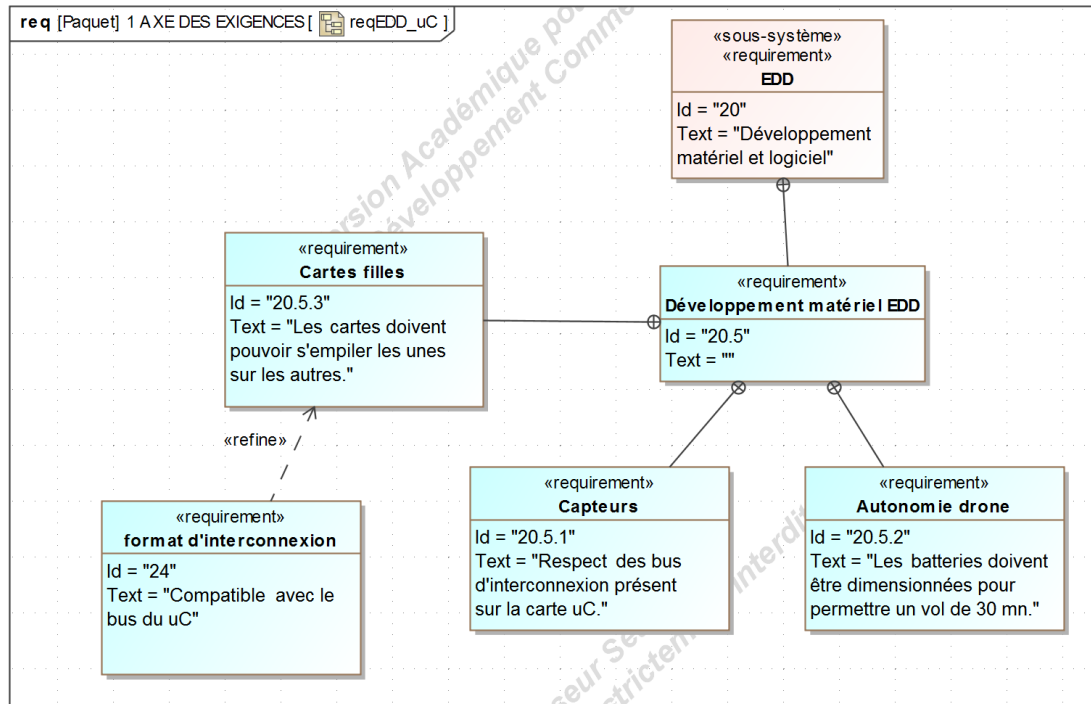


Figure 7 : Diagramme des exigences de l'EDD

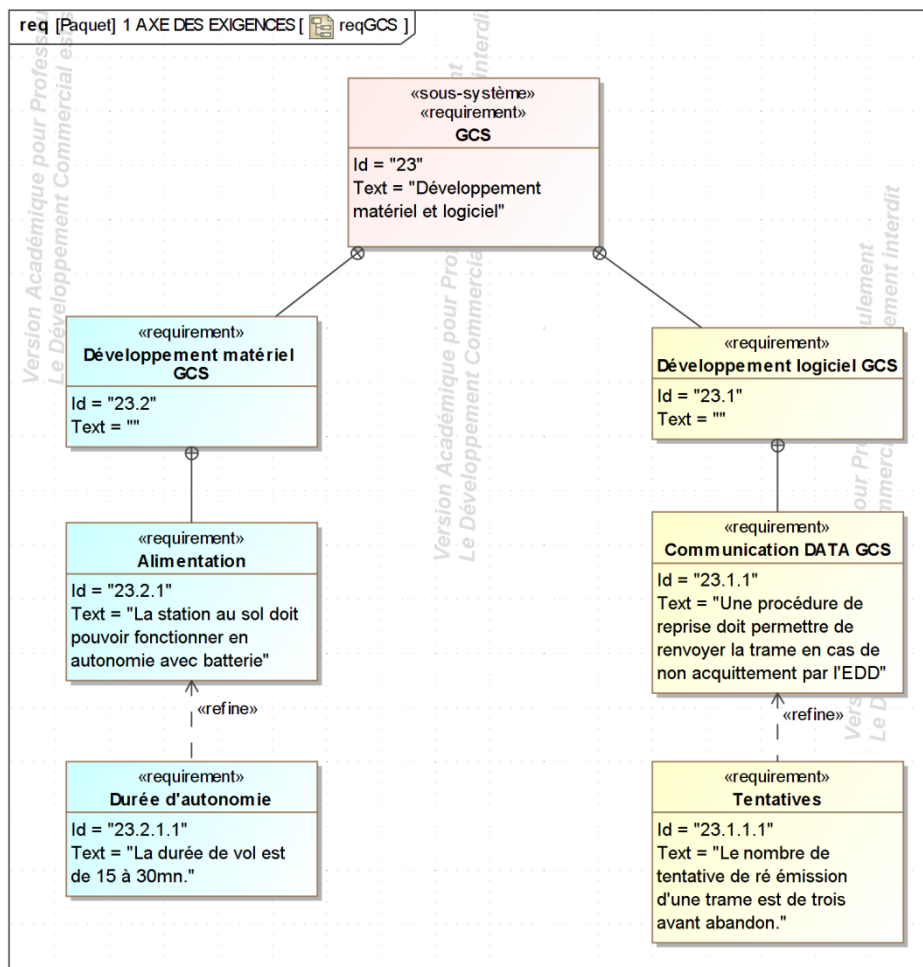


Figure 8 : Diagramme des exigences de la GCS

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

Matériel Raspberry PI2 B+

Nom du lycée

Ville

Page 11 sur 20

Qt-creator pour l'EDI de Linux.

Carte STM32 NUCLEO et ses ressources en ligne spécifiques ( STM32\_Ressources\_Logicielles.docx ) ainsi qu'une présentation de la famille STM32

Mises à disposition de ressources en ligne (<https://www.mbed.com/en/> , <https://github.com/> )

Mise à disposition de différents capteurs (généralement sur support Breakout) et leurs documentations pour guider les choix (voir dossier DIT-ressources techniques).

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 ou LibreOffice pour la rédaction des manuels et dossiers.

### 3 Répartition des fonctions ou cas d'utilisation par étudiant

#### 3.1 Equipe 1

EQUIPE 1		
Étudiant 1  EC	<p>Liste des fonctions assurées par l'étudiant :</p> <p>EDD : UC Incruster, contrôler caméra</p>	<p><i>Installation</i> : Création du compte personnel MBED</p> <p><i>Mise en œuvre</i> : Communication avec l'incrustateur vidéo et transmission radio de la vidéo vers la GCS. Classe C++ de gestion du bus et de l'incrustateur.</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 NUCLEO de test intégrant l'incrustateur le module WiFly et l'émetteur Videocomposite sur carte fille NUCLEO. Programme de test.</p> <p><i>Documentation</i> : Elaboration partielle du document « en cas d'anomalie de fonctionnement »</p>
Étudiant 2  IR	<p>Liste des fonctions assurées par l'étudiant</p> <p>EDD : UC Contrôler la mission et Communiquer avec GCS</p>	<p><i>Installation</i> : Création du compte personnel MBED. OS Mbed-STM32.</p> <p><i>Mise en œuvre</i> : Emetteur/récepteur liaison DATA.</p> <p><i>Configuration</i> : Emetteur/récepteur liaison DATA. OS temps réel.</p> <p><i>Réalisation</i> : Programmation du UC, programme principal. Gestion des tâches de l'OS. Implantation de l'émetteur/récepteur sur carte fille NUCLEO. Intégration logicielle.</p> <p><i>Documentation</i> : Plan d'intégration des parties logicielle. Cahier de recettes de l'équipe 1.</p>
Étudiant 3  EC	<p>Liste des fonctions assurées par l'étudiant</p> <p>EDD : UC Mesurer (Géolocalisation par GPS, hauteur, cap)</p>	<p><i>Installation</i> : Création du compte personnel MBED</p> <p><i>Mise en œuvre</i> : Choix des capteurs.</p> <p>Classes C++ des gestions des bus et des capteurs.</p> <p><i>Configuration</i> : Initialiser les capteurs.</p> <p><i>Réalisation</i> : Carte fille intégrant les différents capteurs.</p> <p><i>Documentation</i> : Elaboration partielle du document « en cas d'anomalie de fonctionnement »</p>
Étudiant 4  EC	<p>Liste des fonctions assurées par l'étudiant</p> <p>EDD : UC Mesurer (température, humidité, distance obstacle, tension batterie (option)).</p>	<p><i>Installation</i> : Création du compte personnel MBED</p> <p><i>Mise en œuvre</i> : Choix des capteurs.</p> <p>Classes C++ de gestion du module.</p> <p><i>Configuration</i> :</p> <p><i>Réalisation</i> : Carte fille intégrant les différents capteurs.</p> <p><i>Documentation</i> : Elaboration partielle du document « en cas d'anomalie de fonctionnement »</p>
Tous les étudiants	<p>Liste des fonctions assurées par l'étudiant</p> <p>Dossier personnel</p>	<p><i>Installation</i> : Création d'un groupe de projet (team) MBED.</p> <p><i>Mise en œuvre</i> : Cahier de recettes de l'équipe 1 avec le représentant du client. Définition des éléments de recettes.</p> <p><i>Configuration</i> :</p> <p><i>Réalisation</i> : Planning prévisionnel et réel. Concertation avec l'équipe.</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>

### 3.2 Equipe 2

EQUIPE 2		
Étudiant 5  IR	<p>Liste des fonctions assurées par l'étudiant</p> <p>GCS : UC Communiquer avec EDD, Piloter (Recevoir la vidéo), Enregistrer vidéo.</p>	<p>Installation : Machine virtuelle Linux et environnement de développement.</p> <p>Mise en œuvre : Communication liaison DATA, chiffrement/déchiffrement. Acquisition vidéo (module de type EVER CAP).</p> <p>Configuration : Modules de communication.</p> <p>Réalisation : Classe C++ de communication et de gestion du protocole DATA,</p> <p>Documentation : Cahier de recettes de l'équipe 2.</p>
Étudiant 6  IR	<p>Liste des fonctions assurées par l'étudiant</p> <p>GCS : UC Exporter les données, Historiser les missions.</p>	<p>Installation : Machine virtuelle Linux et environnement de développement. SGBD.</p> <p>Mise en œuvre : Communication TCP/IP distante.</p> <p>Configuration : 4G. Base de données</p> <p>Réalisation : Classe C++ de gestion de l'exportation, logiciel d'importation des données dans l'entreprise.</p> <p>Documentation : Elaboration partielle du document « en cas d'anomalie de fonctionnement », documentation client.</p>
Etudiant 7  EC	<p>Liste des fonctions assurées par l'étudiant</p> <p>GCS : UC Piloter (IHM Audio).</p>	<p>Installation : Machine virtuelle Linux et environnement de développement. Logiciels dédiés aux modules.</p> <p>Mise en œuvre : Emission sonore, module de synthèse vocale (ex : SOMO14D), ou génération de BIPs en fonction de la distance (type radar de recul).</p> <p>Gestion du module de reconnaissance vocale (SPEAKUP CLICK).</p> <p>Réalisation : Classe C++ de gestion. Logiciel d'importation des données dans l'entreprise.</p> <p>Implantation du module de synthèse vocale sur carte fille RPi.</p> <p>Documentation : Elaboration partielle du document « en cas d'anomalie de fonctionnement », documentation client.</p>
Étudiant 8  IR	<p>Liste des fonctions assurées par l'étudiant</p> <p>GCS : Préparer la mission (IHM)</p>	<p>Installation : Machine virtuelle Linux et environnement de développement.</p> <p>Mise en œuvre : IHM Qt.</p> <p>Réalisation : Classe C++ de gestion de l'IHM, Intégration logicielle.</p> <p>Documentation : Elaboration partielle du document « en cas d'anomalie de fonctionnement », documentation client.</p>
Tous les étudiants	<p>Liste des fonctions assurées par l'étudiant</p>	<p>Installation :</p> <p>Mise en œuvre : Cahier de recettes de l'équipe 2 avec le représentant du client.</p> <p>Définition des éléments de recettes.</p> <p>Configuration :</p> <p>Réalisation : Planning prévisionnel et réel. Concertation avec l'équipe.</p> <p>Documentation : Documents de vie du projet (fiche de lecture croisée, rapport de réunion, etc.), Manuel d'installation et de mise en œuvre.</p>

## 4 Exploitation Pédagogique – Compétences terminales évaluées

### 4.1 Equipe 1

	Électronique et Communications	Informatique et Réseaux	Étudiant 1 EC	Étudiant 2 EC	Étudiant 3 IR	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	
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	X		X
C3.9	Valider une fonction du système à partir d'une maquette réelle		X	X		X
C3.10	Réaliser la conception détaillée d'un module matériel et/ou logicielle		X	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

## 4.2 Equipe 2

	Électronique et Communications	Informatique et Réseaux	Étudiant 5 IR	Étudiant 6 IR	Étudiant 7 EC	Étudiant 8 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	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

## ***5 Planification (Gantt, voir fichier Project joint)***

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

## ***6 Condition 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 :

### ***6.3 Avenants :***

Date des avenants : .....                      Nombre de pages :

## 7 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 :

### 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.

