

# BTS Systèmes numériques

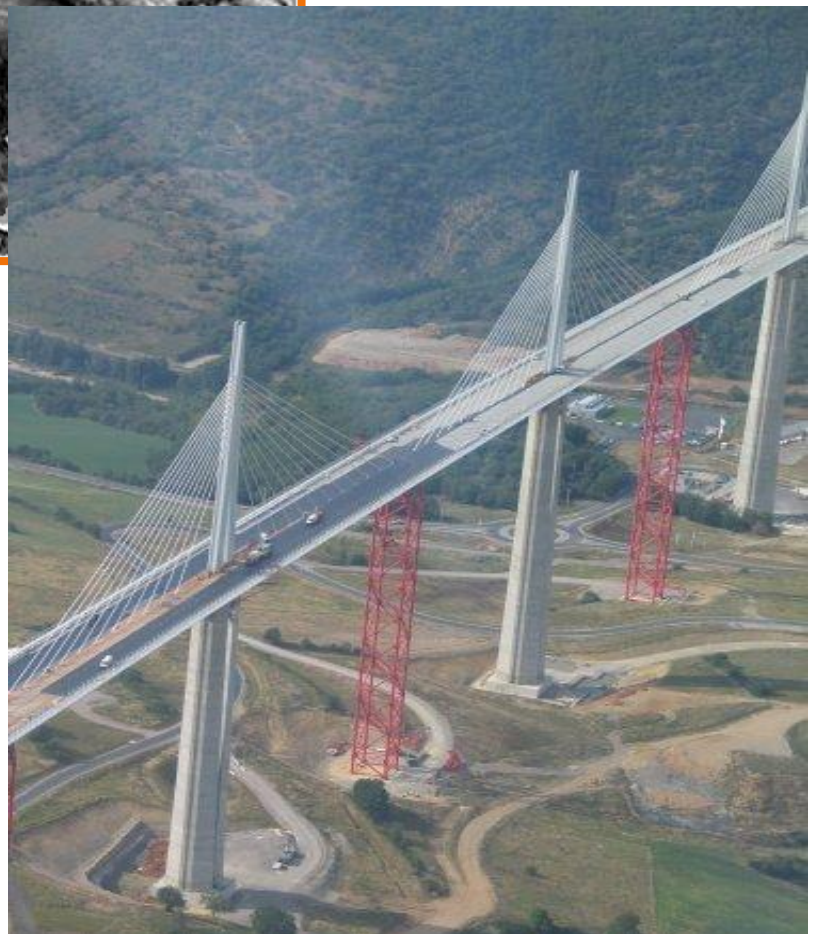
## Epreuve E6.2

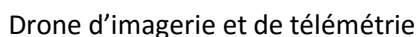
### Protocole Data



## Projet D.I.T

**D**rone  
d'**I**magerie  
et de  
**T**éléométrie



Page 2



## Protocole Data

L'objectif de ce protocole est d'organiser la communication entre la station au sol (GCS, **Ground Control Station**) et les **Equipements Du Drone (EDD)**.

Le protocole est de type duplex mais ce n'est pas un protocole maître/esclave. Selon les cas, la GCS ou le drone peuvent émettre.

Le protocole est indépendant du support technologique (Raspberry Pi, STM32, PC)

Rappel : Il y a trois états dans notre système : *avant mission*, *pendant mission*, *après mission*. Les commandes du protocole utilisables dépendent de l'état du système.

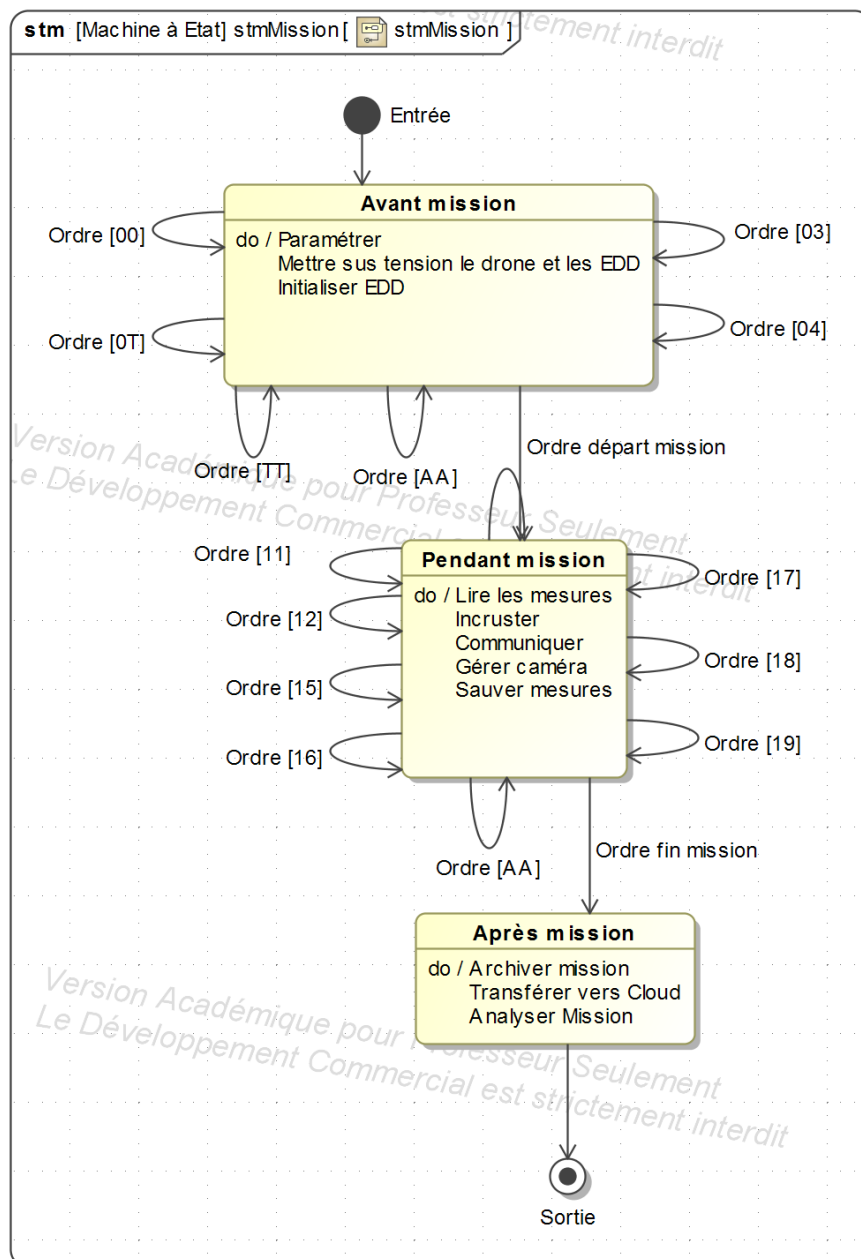


Figure 1 Diagramme d'états du système (orienté protocole)



## Description générale du protocole

Chaque fonction du protocole a le format suivant :

**STX [XX] (DATA ; CRC) ETX**

**STX** : code ASCII de début de trame (0x02)

**[** : Est le caractère de début transmis. Il permet au lecteur de vérifier qu'il s'agit d'un début de trame.

**XX** : Est une valeur hexa ASCII sur 2 digits désignant la fonction du protocole.

**]** le caractère de fin délimitant la fonction du protocole. Il permet de s'assurer de la syntaxe de la trame reçue.

**DATA ; CRC** : Optionnel. Données dont la taille dépend de la fonction. Le champ DATA peut être composé de plusieurs parties séparées par des points virgules.

**CRC** : Crc16. Valeur sur 16 bits non signée codée en ASCII. Somme de contrôle pour vérifier le bon transport de l'information. Note : Le **CRC** n'est émis que lorsque le champ **data** est présent. Cette valeur doit être recalculée par le récepteur et comparée. Le CRC ne porte que sur les caractères transmis dans la zone **data**. Il se trouve en fin de trame et a une longueur fixe de 4 octets ASCII (poids fort en premier).

**ETX** : code ASCII de fin de trame (0x03)

L'acquittement est systématique pour chaque fonction du protocole (voir trame d'acquittement).

Ex : Ordre émis par la GCS : **STX [00] ETX**

Acquittement par l'EDD : **STX [AA] ETX**

Remarques : Les échangés peuvent être cryptés par une clef simple 8 bits (OU EXCLUSIF).



## Fonctions du protocole *avant mission*

Les EDD et GCS doivent être sous tension, au repos. Cette phase précède le vol.

Fonction	syntaxe	sens	commentaire
Départ mission	[00]	GCS→EDD	Informe le drone du départ de la mission. La GCS doit émettre ce message une fois les données de configuration et d'incrustation envoyées. L'état du système passe à « <b>pendant mission</b> ».
Envoi données de configuration mission	[03] data	GCS→EDD	Les données sont envoyées en ASCII et séparées par un point-virgule, selon le format suivant : NomMission;EmMesVersGcs ; NomMission : 50 octets maxi. L'EDD créera un fichier de ce nom contenant une copie de toutes les mesures. Ce fichier pourra ensuite être téléchargé en fin de mission. EmMesVersGCS : 1 octet. A 1 (0x31) si émission des mesures en temps réel vers la station au sol, sinon 0 (0x30). Le CRC est ajouté.
Envoi des paramètres des capteurs.	[04] data	GCS→EDD	Envoi des paramètres de tous les capteurs opérationnels sur le drone. Les données sont envoyées en ASCII et séparées par un point-virgule, selon le format suivant : pour chaque capteur incrusté : NuméroDeLaMesure;Adresse;posL ;posC ;classe;nomMesure;symboleUnité;texteUnité@ @ est le séparateur entre les capteurs. Le CRC est ajouté à la fin.  NuméroDeLaMesure : entre 0 (0x30) et 9 (0x39). Le numéro doit être unique. Adresse : Adresse I2C ou autre selon protocole en décimal codé ASCII (exemple pour une adresse I2C=0x1E, le champ vaut 30 (2 caractères 0x33 et 0x30). posL : Numéro de la ligne d'affichage sur l'incrustation (entre 1 et 15) posC : Numéro de la colonne d'affichage sur l'incrustation (entre 1 et 30) classe : Nom de la classe C++ de gestion du capteur. Permet l'instanciation dynamique des objets de gestion des capteurs sur l'EDD. nomMesure : Nom de la mesure associée au capteur. symboleUnité : Symbole de l'unité affiché sur l'incrustation. Attention, le composant incrustateur MAX7456 ne dispose que de peu de caractères. Voir la documentation du composant. texteUnité : Texte explicitant éventuellement l'unité.
Mise à l'heure de l'EDD	[09] data	GCS→EDD	Envoi de la date et de l'heure du PC pour mise à jour de l'EDD. Format du champ data : YYYY ; MM ; DD ; HH ; MN ; SS exemple : 2016-02-29 16:21:42 Le CRC est ajouté



Fonction	syntaxe	sens	commentaire
Acquittement	[AA]	GCS→EDD EDD→GCS	Le récepteur émet l'acquittement.
Test de communication avec EDD	[0T]	GCS→EDD EDD→GCS	EDD renvoi un acquittement.

## Fonctions du protocole *pendant mission*

Le drone est en vol.

Fonction	syntaxe	sens	commentaire
Départ acquisition	[11] data	GCS→EDD	Donne l'ordre au drone de transmettre les mesures à l'intervalle paramétré. Il est possible d'interrompre et de reprendre l'émission des mesures pendant un changement de lieu du drone (voir ordre [02]). Chaque envoi fait l'objet d'un acquittement par la GCS. <b>data est une chaîne de caractères fixe de 5 octets maximum définissant l'intervalle de temps en milliseconde</b> entre 2 transmissions d'un lot de mesures horodaté. L'intervalle d'incrustation est identique au départ de la mission. Le CRC est ajouté
Stop acquisition	[12]	GCS→EDD	Provoque l'arrêt de la transmission des mesures Les mesures sont toujours sauvegardées à l'intervalle paramétré dans un fichier CSV sur le drone (nom de la mission). Ce fichier pourra être téléchargé après mission par la liaison réseau (ssh, putty).
Ordre caméra GOPRO	[15] data	GCS→EDD	Ordre pour la caméra GoPro. Les données constituent une <b>chaîne de caractères</b> au format <b>http</b> selon la documentation du protocole de la caméra. Le CRC est ajouté
Modification des paramètres d'incrustation vidéo	[16] data	GCS→EDD	Choix d'incrustation des mesures à l'écran. Description de data : X ;X ;X ;X ;X ;X ;X ;X ;X ;X X vaut 0 (0x30) pour ne pas afficher la mesure ou 1 (0x31) pour afficher la mesure. Le CRC est ajouté
Envoi d'un lot de mesures instantanées	[17] data	EDD→GCS	Envoi horodaté d'un lot de mesures. Le lot est envoyé à chaque intervalle suivant le format suivant : DD/MM/AA ;HH ;MM ;SS ;MES0 ;... ;MES9 MESx correspond à la valeur de la mesure. Si une mesure n'existe pas, la valeur n'est pas présente. Plusieurs points virgules peuvent donc se succéder. Le CRC est ajouté.



Fonction	syntaxe	sens	commentaire
Modification de l'intervalle de mise à jour des données d'incrustation et d'envoi des mesures	[18] data	GCS→EDD	Change l'intervalle de rafraîchissement des mesures incrustées au signal vidéo de la caméra et de la transmission des mesures. data est constitué de <b>5 caractères fixes définissant l'intervalle de temps en milliseconde</b> . Le CRC est ajouté.
Stop mission	[19]	GCS→EDD	Arrêt de la mission, retour à l'état « <b>avant mission</b> ».
Acquittement	[AA]	GCS→EDD EDD→GCS	Le récepteur émet l'acquittement.

## Fonctions du protocole *après mission*

Le drone est de retour à la base. La plupart des opérations se feront en utilisant l'interface réseau.

Fonction	syntaxe	sens	commentaire