Sommaire

[1 Trame commande format 3](#_Toc2440398)

[1.1 Codes 3](#_Toc2440399)

[1.1.1 CMD 3](#_Toc2440400)

[1.1.2 Trame REPONSE d'acquittement 3](#_Toc2440401)

[1.1.3 Codes réponse d'acquittement 3](#_Toc2440402)

[1.2 Cas de la commande MISSION 4](#_Toc2440403)

[1.2.1 Format Payload 4](#_Toc2440404)

[1.2.2 Exemple de mission 4](#_Toc2440405)

[1.2.3 Type mesure accepté 4](#_Toc2440406)

[1.2.4 Périodicité des relevés 4](#_Toc2440407)

[1.2.5 Durée des relevés 4](#_Toc2440408)

[1.2.6 Date de début de mission 5](#_Toc2440409)

[1.3 Exemple de configuration de rendez-vous MEETING 5](#_Toc2440410)

[1.4 Exemple de configuration de la transmission de l’état du système 5](#_Toc2440411)

[2 Trames transmission de transmission de données 5](#_Toc2440412)

[2.1 Format de la trame de transmission de données 5](#_Toc2440413)

[2.1.1 Format Payload pour une mesure de grandeur 5](#_Toc2440414)

[2.1.2 Code grandeur 6](#_Toc2440415)

[2.1.3 Exemple de transmission de Mesures de températures au moment du Rendez-vous 6](#_Toc2440416)

[2.1.4 Exemple de transmission d’une image 6](#_Toc2440417)

[2.2 Trame transmission de l’état du système 8](#_Toc2440418)

[2.2.1 Format : 8](#_Toc2440419)

[2.2.2 Exemple 1 : état à bord et batterie 8](#_Toc2440420)

[2.2.3 Exemple 2 : état de l’instrument et date de dernier reboot 8](#_Toc2440421)

[2.3 Code appareil / données 9](#_Toc2440422)

Table des tableaux :

[Tableau 1 : codes commandes ou messages 3](#_Toc2440130)

[Tableau 2 : format de la trame d'acquittement suite à envoie commande 3](#_Toc2440131)

[Tableau 3 : codes réponse d'acquittement 3](#_Toc2440132)

[Tableau 4 : code type de mesure 4](#_Toc2440133)

[Tableau 5 : code périodicité 4](#_Toc2440134)

[Tableau 6 : code durée des relevés 4](#_Toc2440135)

[Tableau 7 : code date de début ou de relevé 5](#_Toc2440136)

[Tableau 8 : code grandeur 6](#_Toc2440137)

[Tableau 9 : codes appareils pour transmission STATUS 9](#_Toc2440138)

# Trame commande format

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ID** | Nbre d’octets suivant avec CMD incluse mais **hors checksum** | CMD | Payload ou données utiles | Checksum | \n |
| 2 octets | 1 octet | Code commande sur plusieurs octets | max 90 octets | 2 octets |  |

## Codes

### ID

Numéro d’IniCube (en **décimal**) précédé du caractère **ASCII** ~ .

### CMD

Tableau : codes commandes ou messages

|  |  |
| --- | --- |
| MISSION | Configuration de mission |
| MEASURE | Demande ou transmission de mesure |
| STATUS | Demande ou transmission d’état du système |
| DEPLOY ou UNFOLD | Demande de déploiement antennes |
| SURVIVAL | Demande d’orientation du Cubesat pour recharge |
| EMPTY | Commande vidage mémoire |
| SAVE | Ordre d’enregistrement |
| MEETING | Configuration date de rendez-vous |
| DATE | Mise à l’heure de l’ordinateur de bord |

### Trame REPONSE d'acquittement

Tableau : format de la trame d'acquittement suite à envoie commande

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ID | REPONSE | Checksum |
| 2 octets | code Réponse (Cf Tableau 3) sur plusieurs octets | 2 octets |

### Codes réponse d'acquittement

Tableau : codes réponse d'acquittement

|  |  |
| --- | --- |
| MESSAGE sur état de la commande | Description |
| OK | La commande a été exécutée avec succès |
| FAIL | Échec de l’exécution de la commande |
| BUSY | Le dispositif est occupé, réessayer plus tard |
| ERROR | Erreur interne |

## Checksum

Il s’agit d’un simple Ou exclusif des caractères compris entre le début (ID inclus) et le Checksum (exclus).

Le tout est transmis sur 2 caractères ASCII.

## Pause 100 ms

Une pause de 100 ms est nécessaire entre 2 paquets.

## Cas de la commande MISSION

### Format Payload

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Périodicité des relevés en mn | Durée de la mission en mn | Début de la mission au format AAAA/MM/JJ hh :mm :ss | Type de mesure | Sauvegarde de la mission |
| Cf Tableau 5 en ASCII | Cf Tableau 6 en ASCII | Cf Tableau 7 en ASCII | Cf Tableau 4 | Cf Tableau 1 |

### Exemple de mission

L’exemple qui suit correspond à la configuration d’une mission de type mesure d’une température toute les 10 mn pendant 110 mn à partir du 13 février 2019 à 12h 12mn et 36 s et enregistrement de la mission

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ~1 | 46 | MISSION | - | P | 1 | 0 | - | D | 1 | 1 | 0 | - | D | T | 2 | 0 | 1 | 9 | / | 0 | 2 | / | 1 | 3 | ␣ | 1 | 2 | : | 1 | 2 | : | 3 | 6 | - | T | C | -SAVE | Checksum |
| 2 octets | Nbre octets sur 1 octet  Hors checksum | 7 octets | Périodicité (10 mn)  Ex : 4 octets (variable) | | | | Durée (ici 110 mn) | | | | | Date Début mission au format AAAA/MM/JJ hh :mm :ss | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Type mesure et unité | | | 5 octets | 2 octets |

␣ : Espace (0x20)

### Type mesure accepté

Tableau : code type de mesure

|  |  |
| --- | --- |
| **-TC** | Température en °C |
| **-PIX** | Attente : Pixels de la caméra IR |

### Périodicité des relevés

Tableau : code périodicité

|  |  |
| --- | --- |
| **-P**+ 2 caractères | périodicité des relevés en minutes |

### Durée des relevés

Tableau : code durée des relevés

|  |  |
| --- | --- |
| **-D**+ 3 caractères | durée pendant laquelle des relevés seront faits en minutes |

### Date de début de mission

Tableau : code date de début ou de relevé

|  |  |
| --- | --- |
| **-DT**+ 19 caractères | Date de début de mission ou du relevé au format :  AAAA/MM/JJ hh:mm:ss |

## Exemple de configuration de rendez-vous MEETING

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ~1 |  | MEETING | - | D | T | 2 | 0 | 1 | 9 | / | 0 | 2 | / | 1 | 3 |  | 1 | 2 | : | 1 | 2 | : | 3 | 6 | - | D | 1 | 1 | 0 | -SAVE | Checksum |
| 2 octets | Nbre octets sur 1 octet  Hors checksum | 7 octets | Date Début mission au format AAAA/MM/JJ hh :mm :ss | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Durée du rendez-vous (ici 110 mn) | | | | | 5 octets | 2 octets |

␣ : Espace (0x20)

## Exemple de demande de transmission de l’état du système

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ~1 |  | STATUS | - | B | O | R | D |  | - | I | N | S | T | - | P | 1 | 0 | Checksum |
| 2 octets | Nbre d’octets | 7 octets | Options facultatives. Si pas d’option sélectionnées, tout sera transmis en 2 paquets. | | | | | | | | | | | Périodicité des envois (10 mn) | | | | 2 octets |

# Trames transmission de transmission de données

## Format de la trame de transmission de données

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ~1 | Nbre d’octets suivants mais **hors checksum** | Information | Payload ou données utiles | Checksum |
| 2 octets | 1 octet | Code information cf Tableau 1 | max 90 octets | 2 octets |

En fonction du nombre de mesures, l’information est découpée en paquets de telle façon que le Payload fasse 90 octets maximum.

### Format Payload pour une mesure de grandeur

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Nombre de paquets | Numéro de paquet | Type de mesure | Code grandeur | Valeur en **ASCII** | ␣ | Date de relevé |
| 1 octet en **décimal** | 1 octet en **décimal** | Cf Tableau 7 en ASCII | en ASCII | n octets |  | Cf Tableau 7 |

### Code grandeur

Tableau : code grandeur

|  |  |
| --- | --- |
| ␣**-TXXX**␣ | Température suivi de la température en ASCII **(Attention : les mesures de température sont précédées et suivies d’un espace)** |

### Exemple de transmission de Mesures de températures au moment du Rendez-vous

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ~1 | 73 | MISSION | 2 | 1 | - | T | C | ␣-T12.5 | ␣-DT2019/11/12␣12:12:12 | ␣-T14.5 | ␣-DT2019/11/12␣12:22:12 | 1 | 6 |
| 2 octets | Nbre octets sur 1 octet | 7 octets | Nombre paquets sur 1 octet | numéro paquet 1 octe | Type mesure et unité 3 octets | | |  | Date relevé |  | Date relevé | 2 octets | |

␣ : Espace (0x20)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ~1 | 72 | MISSION | 2 | 2 | - | T | C | ␣-T16.5 | ␣-DT2019/11/12␣12:32:12 | ␣-T18.5 | ␣-DT2019/11/12␣12:42:12 | 3 | 5 |
| 2 octets | Nbre octets sur 1 octet | 7 octets | Nombre paquets sur 1 octet | numéro paquet 1 octet | Type mesure et unité 3 octets | | |  | Date relevé |  | Date relevé | 2 octets | |

␣ : Espace (0x20)

### Exemple de transmission d’une image

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ~1 | 56 | MEASURE | 8 | 1 | - | P | I | X | ␣29.6 | ␣28.6 | ␣27.6 | ␣26.6 | ␣25.6 | ␣24.6 | ␣-10.6 | ␣-11.6␣ | 5 | A |
| 2 octets | Nbre octets sur 1 octet | 7 octets | Nombre paquets sur 1 octet | numéro paquet 1 octet | Type mesure et unité  4 octets | | | | pixel 1 en °C  5 octets | pixel 2 en °C  5 octets | pixel 3 en °C  5 octets | pixel 4 en °C  5 octets | pixel 5 en °C  5 octets t | pixel 6 en °C  5 octets | pixel 7 en °C  5 octets | pixel 8 en °C  7 octets | 2 octets | |

␣ : Espace (0x20)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ~1 | 56 | MEASURE | 8 | 2 | - | P | I | X | ␣29.6 | ␣28.6 | ␣27.6 | ␣26.6 | ␣25.6 | ␣24.6 | ␣-10.6 | ␣-11.6␣ | 5 | 9 |
| 2 octets | Nbre octets sur 1 octet | 7 octets | Nombre paquets sur 1 octet | numéro paquet 1 octet | Type mesure et unité  4 octets | | | | pixel 1 en °C  5 octets | pixel 2 en °C  5 octets | pixel 3 en °C  5 octets | pixel 4 en °C  5 octets | pixel 5 en °C  5 octets t | pixel 6 en °C  5 octets | pixel 7 en °C  6 octets | pixel 8 en °C  7 octets | 2 octets | |

␣ : Espace (0x20)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ~1 | 56 | MEASURE | 8 | 3 | - | P | I | X | ␣29.6 | ␣28.6 | ␣27.6 | ␣26.6 | ␣25.6 | ␣24.6 | ␣-10.6 | ␣-11.6␣ | 5 | 8 |
| 2 octets | Nbre octets sur 1 octet | 7 octets | Nombre paquets sur 1 octet | numéro paquet 1 octet | Type mesure et unité  4 octets | | | | pixel 1 en °C  5 octets | pixel 2 en °C  5 octets | pixel 3 en °C  5 octets | pixel 4 en °C  5 octets | pixel 5 en °C  5 octets t | pixel 6 en °C  5 octets | pixel 7 en °C  6 octets | pixel 8 en °C  7 octets | 2 octets | |

␣ : Espace (0x20)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ~1 | 56 | MEASURE | 8 | 4 | - | P | I | X | ␣29.6 | ␣28.6 | ␣27.6 | ␣26.6 | ␣25.6 | ␣35.2 | ␣-10.6 | ␣-11.6␣ | 5 | B |
| 2 octets | Nbre octets sur 1 octet | 7 octets | Nombre paquets sur 1 octet | numéro paquet 1 octet | Type mesure et unité  4 octets | | | | pixel 1 en °C  5 octets | pixel 2 en °C  5 octets | pixel 3 en °C  5 octets | pixel 4 en °C  5 octets | pixel 5 en °C  5 octets t | pixel 6 en °C  5 octets | pixel 7 en °C  6 octets | pixel 8 en °C  7 octets | 2 octets | |

␣ : Espace (0x20)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ~1 | 55 | MEASURE | 8 | 5 | - | P | I | X | ␣29.6 | ␣28.6 | ␣27.6 | ␣26.6 | ␣25.6 | ␣4.6 | ␣-10.6 | ␣-11.6␣ | 6 | 3 |
| 2 octets | Nbre octets sur 1 octet | 7 octets | Nombre paquets sur 1 octet | numéro paquet 1 octet | Type mesure et unité  4 octets | | | | pixel 1 en °C  5 octets | pixel 2 en °C  5 octets | pixel 3 en °C  5 octets | pixel 4 en °C  5 octets | pixel 5 en °C  5 octets t | pixel 6 en °C  4 octets | pixel 7 en °C  6 octets | pixel 8 en °C  7 octets | 2 octets | |

␣ : Espace (0x20)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ~1 | 57 | MEASURE | 8 | 6 | - | P | I | X | ␣29.6 | ␣28.6 | ␣27.6 | ␣4.6 | ␣-10.3 | ␣-12.6 | ␣-17.6 | ␣-18.6␣ | 6 | 4 |
| 2 octets | Nbre octets sur 1 octet | 7 octets | Nombre paquets sur 1 octet | numéro paquet 1 octet | Type mesure et unité  4 octets | | | | pixel 1 en °C  5 octets | pixel 2 en °C  5 octets | pixel 3 en °C  5 octets | pixel 4 en °C  4 octets | pixel 5 en °C  6 octets t | pixel 6 en °C  6 octets | pixel 7 en °C  6 octets | pixel 8 en °C  7 octets | 2 octets | |

␣ : Espace (0x20)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ~1 | 56 | MEASURE | 8 | 7 | - | P | I | X | ␣29.6 | ␣28.6 | ␣27.6 | ␣26.6 | ␣4.6 | ␣-10.3 | ␣-12.6 | ␣-17.6␣ | 4 | 4 |
| 2 octets | Nbre octets sur 1 octet | 7 octets | Nombre paquets sur 1 octet | numéro paquet 1 octet | Type mesure et unité  4 octets | | | | pixel 1 en °C  5 octets | pixel 2 en °C  5 octets | pixel 3 en °C  5 octets | pixel 4 en °C  5 octets | pixel 5 en °C  4 octets t | pixel 6 en °C  6 octets | pixel 7 en °C  6 octets | pixel 8 en °C  7 octets | 2 octets | |

␣ : Espace (0x20)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ~1 | 62 | MEASURE | 8 | 8 | - | P | I | X | ␣-29.6 | ␣-28.6 | ␣-27.6 | ␣-26.6 | ␣-14.6 | ␣-10.3 | ␣-12.6 | ␣-17.6␣ | 5 | 1 |
| 2 octets | Nbre octets sur 1 octet | 7 octets | Nombre paquets sur 1 octet | numéro paquet 1 octet | Type mesure et unité  4 octets | | | | pixel 1 en °C  6 octets | pixel 2 en °C  6 octets | pixel 3 en °C  6 octets | pixel 4 en °C  6 octets | pixel 5 en °C  6 octets t | pixel 6 en °C  6 octets | pixel 7 en °C  6 octets | pixel 8 en °C  7 octets | 2 octets | |

␣ : Espace (0x20)

## Trame transmission de l’état du système

### Format :

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ID | Nbre octets | STATUS | nbre  Paquets | num paquet | code appareil | Données état appareil | code appareil | Données état appareil 2 | Checksum |
| 2 octets | sur 1 octet | 7 octets |  |  | Cf Tableau 9 | Cf Tableau 9 | Cf Tableau 9 | Cf Tableau 9 | 2 octets |

### Exemple 1 : état à bord et batterie

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ~1 | 88 | STATUS | 2 | 1 | -BORD | -SMo1760 | -R%25 | ␣-T41.7 | ␣-DT2019/11/02␣12:12:12 | -BATT | -C75 | -V4.5 | -A750 | -LOAD | ␣-T50.4␣ | 0 | C |
| 2 octets | Nbre octets sur 1 octet | 7 octets | nbre  Paquets | num paquet |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 2 octets | |

␣ : Espace (0x20)

### Exemple 2 : état de l’instrument et date de dernier reboot

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ~1 | 74 | STATUS | 2 | 2 | -INST | -ON | -NORM | ␣-T37.8 | ␣-CUBE | ␣-T36.2␣ | -REBOOT | -DT2019/05/20␣10:00:12 | -N1 | 3 | 5 |
| 2 octets | Nbre octets sur 1 octet | 7 octets | nbre  Paquets | num paquet |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 2 octets | |

␣ : Espace (0x20)

## Code appareil / données

Tableau : codes appareils pour transmission STATUS

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| -BORD | Ordinateur de bord | |
| -SMo : Stockage SD libre en Mo | |
| -S% : Stockage SD utilisé en pourcent | |
| -RMo : mémoire RAM libre en Mo | |
| -R% : occupation mémoire RAM en % | |
| -DT : Date/heure à bord | |
| -T : température du processeur en °C (\*) | |
| -INST | Instrument | |
| État de marche | -ON : allumé |
| -OFF : Éteint |
| -E : erreur | |
| mode d'exploitation | -SLEEP : mode sleep |
| -STBY : mode stand-by suivi de la durée (10 s ou 60 s) |
| -NORM : normal |
| -T : température de la caméra (\*) | |
| -BATT | Batterie | |
| -C : Niveau de charge en pourcentage | |
| -V : Tension batterie en V | |
| -A : Courant en mA | |
| -LOAD : en charge | |
| -T : température batterie (\*) | |
| -REBOOT | Données de redémarrages dus aux radiations (particules énergétiques) | |
| -DT : Date du dernier redémarrage | |
| -N : Nombre de redémarrage | |
| -CUBE | -T : température dans le cube en °C (\*) | |

(\*) **(Attention : les mesures de température sont précédées et suivies d’un espace)**