



STAGE 2A
PROJET EIRBALLOON

Définition de l'Expérience

Elèves :

BELLANGER YOHAN
BODIN ANTON
DE OLIVERA CRUZ EDGAR
IGNATOWICZ NIGEL
VANLERBERGHE FRANÇOIS

Enseignants :

Yannick BORNAT
Guillaume FERRE
Anthony GHIOTTO

Table des matières

1	Introduction	2
2	Etudes Atmosphériques	2
2.1	Présentation	2
2.2	Objectifs	2
3	Etude des Transmissions Radio	2
3.1	Présentation	3
3.2	Objectifs	3
4	Prise et Stockage d'Images	3
4.1	Présentation	3
4.2	Objectifs	3

1 Introduction

Ce document a pour but de définir les objectifs expérimentaux du projet Eirballoon, visant à lâcher un ballon sonde contenant plusieurs expériences embarquées à son bord. Ces objectifs sont multiples et sont détaillés dans la suite de ce document.

En effet, dans le cadre des objectifs de notre projet, le ballon-sonde nous semblait être le moyen idéal de réunir les conditions expérimentales nécessaire à nos expériences, à savoir une basse température, une basse pression et une distance de plusieurs dizaines de kilomètres entre notre émetteur et notre récepteur.

Cependant, pour atteindre nos objectifs, il nous a fallu mettre en place un dispositif expérimental fonctionnel en amont de la date de lancement. Pour cela, nous avons donc développé un module autonome constitué d'une série de capteurs et d'un GPS qui fonctionnent sur une carte Arduino. Le tout étant capable de transmettre les données de télémesures via le protocole LoRa à une station sol que nous avons également mis au point.

De plus, un second système totalement indépendant du premier, en charge de la capture et du stockage d'images a également été mis au point. Celui-ci fonctionne également en autonomie sur une carte Arduino et est équipé de deux petites caméras et d'une carte SD pour le stockage.

Enfin, nous avons également mis au point une nacelle équipée d'un système de repérage à LEDs ainsi que d'une antenne d'émission afin de pouvoir intégrer toutes nos expériences embarquées. Cette nacelle doit également répondre aux critères imposés par le cahier des charges de Planète Sciences et du CNES.

2 Etudes Atmosphériques

2.1 Présentation

Une partie de l'expérience embarquée est constituée d'un module réalisant des mesures atmosphériques (Température, UV, CO₂, Pression) ainsi qu'un module GPS. Ces capteurs seront actifs durant toute la durée du vol.

2.2 Objectifs

L'objectif de cette expérience sera d'étudier la variation des différents paramètres mesurés en fonction de l'altitude et de déterminer leur profil au travers des différentes couches de l'atmosphère traversées par le ballon. De plus, cela permettra d'évaluer le comportement des différents systèmes électroniques dans des conditions extrêmes de température et de pression. Enfin, le module GPS nous permettra d'étudier le suivi par GPS du ballon en temps réel, et donc de connaître sa position et son altitude à chaque instant, pour non seulement mettre ces informations en relation avec les mesures des différents capteurs, mais aussi de faciliter les recherches du ballon une fois celui-ci retombé.

3 Etude des Transmissions Radio

3.1 Présentation

Toutes les informations captées par les capteurs atmosphériques embarqués doivent être retransmises en direct au sol durant toute la durée du vol en utilisant le protocole de communication LoRa.

3.2 Objectifs

L'objectif de cette expérience est donc d'étudier la communication par ondes radio via le protocole LoRa à plusieurs dizaines de kilomètres de distance, tout en mettant en évidence l'encombrement du spectre de fréquence qui pourrait interférer avec les signaux que l'on souhaite recevoir au fur et à mesure que le ballon s'éloigne et que le signal utile reçu perd en puissance. Ainsi, nous pourrions étudier le fonctionnement et évaluer les performances du module de communication LoRa que nous aurons mis au point dans le cadre du projet (pour l'émission), et de la station sol (pour la réception).

4 Prise et Stockage d'Images

4.1 Présentation

Un système indépendant du reste et dédié à la prise d'images sera embarqué dans la nacelle, afin de prendre des images à intervalles réguliers durant toute la durée du vol, et les stocker localement.

4.2 Objectifs

Ce système aura pour objectif de fournir des images de la mission afin d'avoir un support visuel pertinent et permettre de partager notre expérience à un grand nombre de personnes. De plus, ce module ayant été mis au point par nos soins, le lancement du ballon sera également l'occasion de le mettre à l'épreuve afin de valider son fonctionnement en conditions réelles.