



7ème Rencontre Spatial Radioamateur

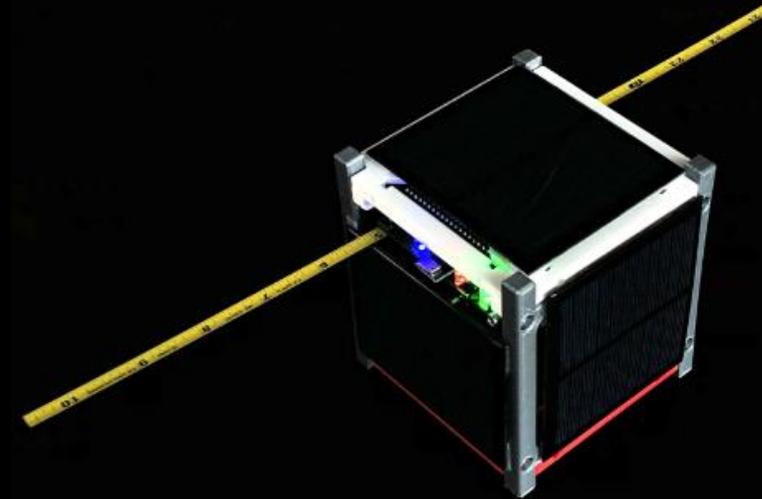
CubeSatSim

 **Electrolab**

Presentation

- Le Laidier Arnaud
- 42 ans
- Chef de projet électronique
- Radioamateur depuis 06/2023
- Indicatif : F4LBJ

CubeSatSim



- Simulateur de Cubesat
- Format 1U
- Projet développé par Alan Johnston (KU2Y) et l'AMSAT US
- Le CubeSatSim est un émulateur de satellite à faible coût qui fonctionne avec des panneaux solaires et des batteries, transmet la télémétrie radio UHF, possède un châssis 1U imprimé en 3D et peut être étendu par des capteurs et des modules supplémentaires.

Fonctionnalités



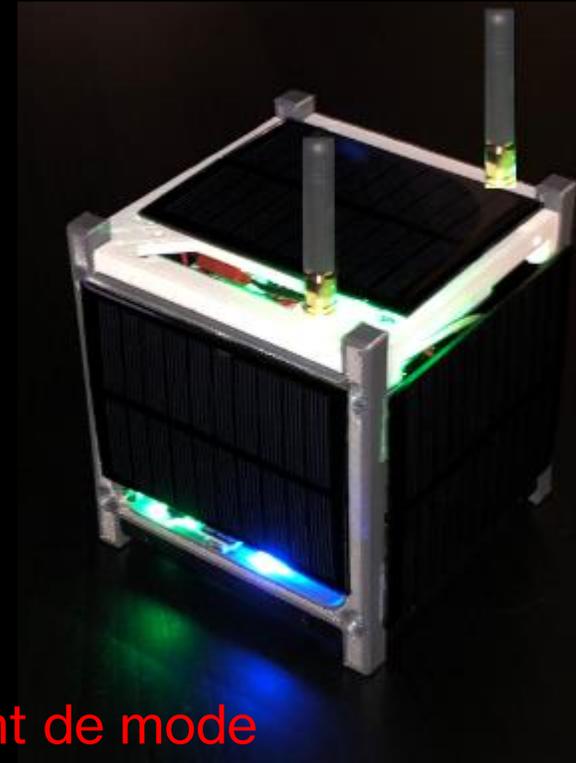
- Panneaux solaires fonctionnels et batteries rechargeables (NIMH)
- Télémétrie multicanal de tension, de courant, température, hygrométrie, pression et gyroscopique transmise dans la bande UHF radioamateurs (434,9 Mhz)
- Décodage de télémétrie à l'aide du logiciel FoxTelem ou d'un logiciel APRS
- Carte de charge utile STEM avec microcontrôleur Raspberry Pi Pico
- Camera pour transmission d'images SSTV
- Antenne en ruban à mesurer monopôle, dipôle ou SMA
- Filtre passe-bas intégré
- Ordinateur de bord assuré par une carte Raspberry PI Zéro

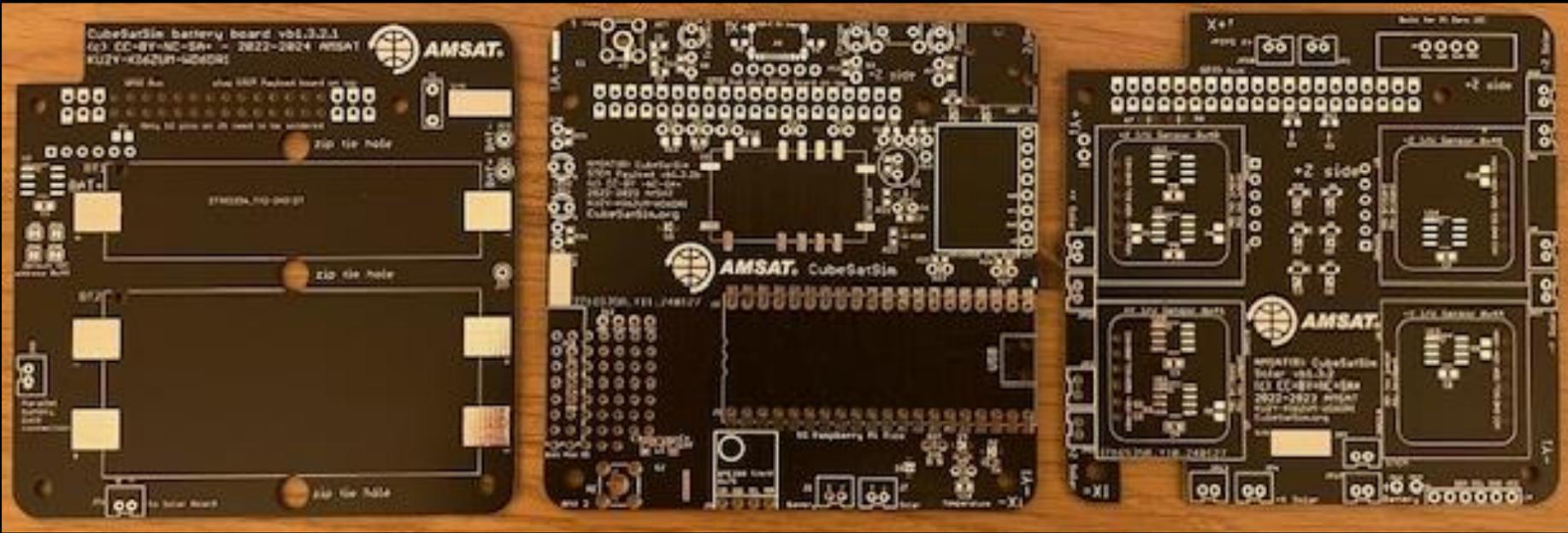
Modes de transmission

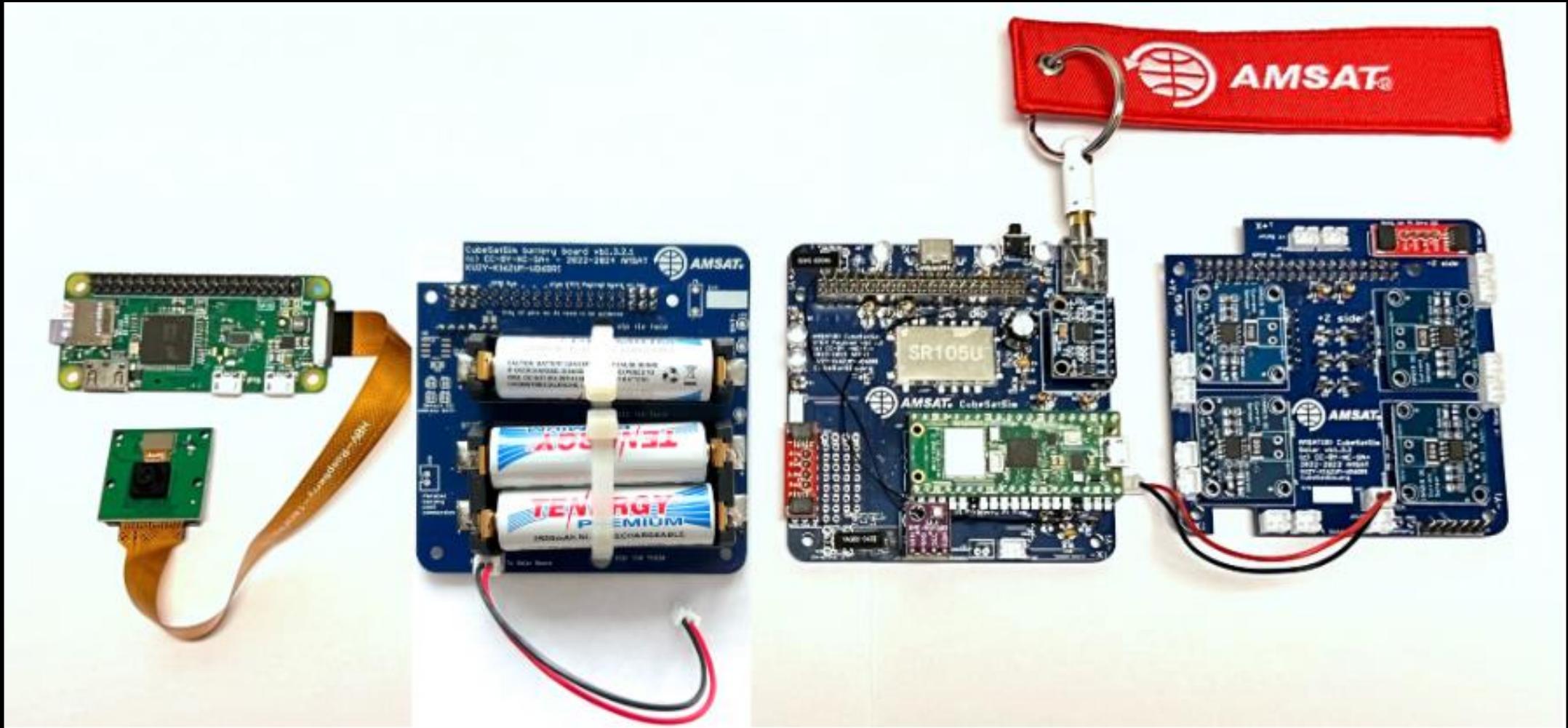
Voie descendante : 434,9 Mhz

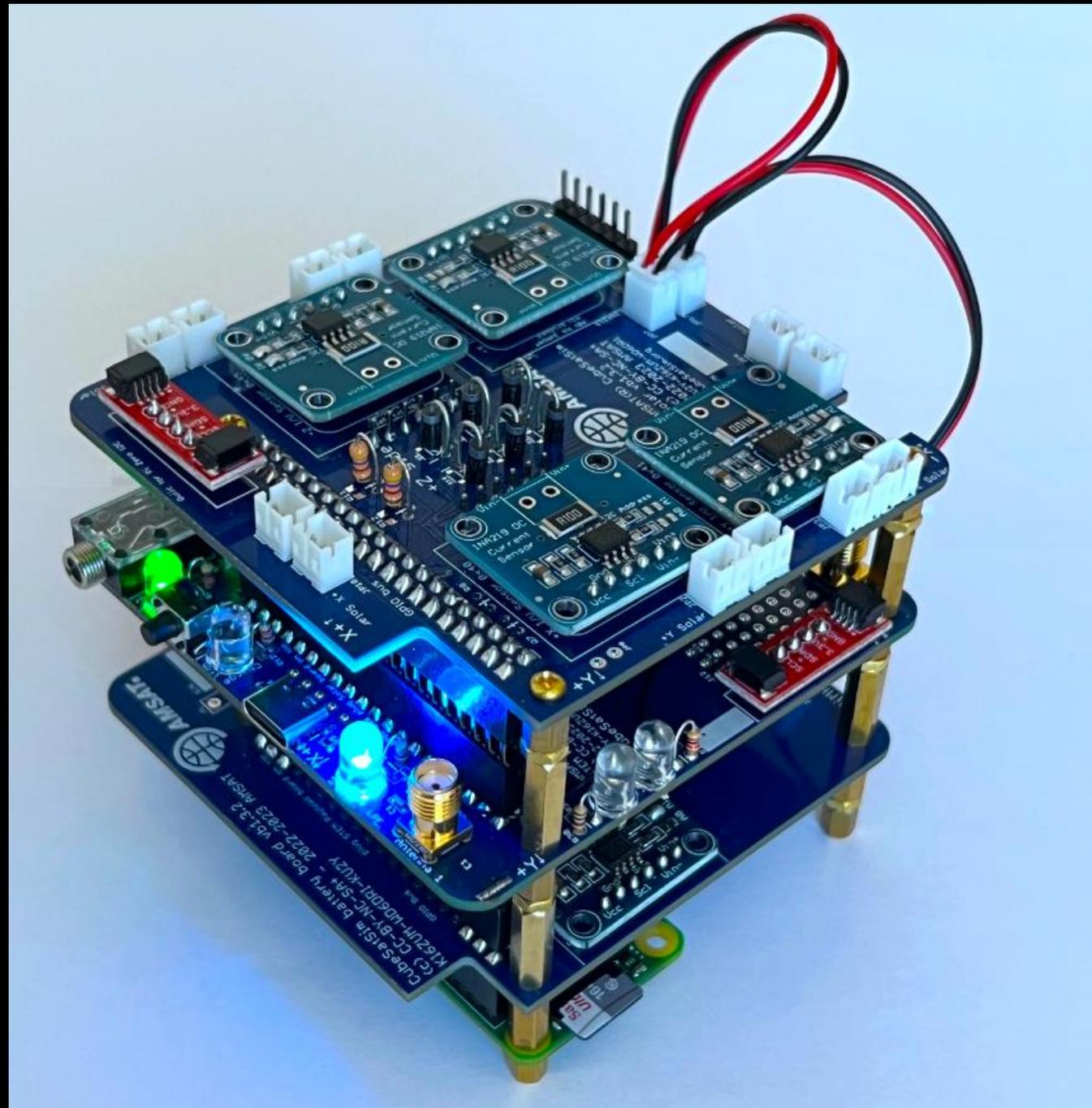
- Mode 1 : Télémétrie APRS/AFSK
- Mode 2 : Télémétrie FSK/DUV
- Mode 3 : Télémétrie BPSK
- Mode 4 : SSTV Scottie 2
- Mode 5 : Télémétrie CW

Voie montante : 435,0 Mhz pour le changement de mode









AMSAT Telemetry Analysis Tool

File Decoder Spacecraft Help

Input **CubeSatSim-BPSK** CubeSatSim-FSK

Source Telem Format: BPSK 1200bps (FoxIE)

Stop RTL SDR 0.960 MHz AF IQ

Center Frequency 434900.0 kHz Retune center / Switch modes

R820T USB SDR

Sample Rate: 0.960 MHz | Freq Correction (ppm): 0 Bias T

Gain Master: Automatic Mixer: Automatic LNA: Automatic VGA: 312

Spacecraft Tracked

- 1/CubeSatSim-BPSK Tracked
- 1/CubeSatSim-FSK Not Tracked
- Auto Start

Audio Options

- View Filtered Audio
- Monitor Filtered Audio
- Squelch when no telemetry

Output Silence Speaker

Sample rate: 48000 | Symbols: 100

Carrier: 1800

Eye Diagram Errors: 1 Erasures: 0

Phasor Errors: 1 Erasures: 0

434907,500

Decode: CubeSatSim-B

22.4dB

Find Signal when peak over 12.0 dB, SNR over 2.5 dB and bit SNR over 1.8 dB

Version 1.1223 - 27 Oct 2022 Logs: C:\Ham\FoxTelem SDR Errors: 0 / 0 Audio missed: 0.0% / 0 Frames: 1 Payloads: 229 Queue: 0

AMSAT Telemetry Analysis Tool

File Decoder Spacecraft Help

Input **CubeSatSim-BPSK** CubeSatSim-FSK

Health **WOD** Measurements

Satellite **CubeSatSim-BPSK(EM)** Mode: DATA Telemetry Payloads Decoded: 282

Latest Realtime: Epoch: 27 Uptime: 157 Max: Epoch: 27 Uptime: 157 Min: Epoch: 27 Uptime: 157

Radio

	RT	MIN	MAX
RSSI (dBm)	0	0	0
TX Antenna	Deployed		
RX Antenna	Deployed		

Computer Hardware

	RT	MIN	MAX
IHU Temp (Pi) (C)	29,3	28,2	29,9
I2C Bus 1	OK		
I2C Bus 3	OK		
Camera	OK		

Computer Software

	RT	MIN	MAX
Spacecraft Spin (rpm)	0,0	0,0	0,0
Safe Mode	OFF		
Ground Commands	1		
Simulated Telemetry	OFF		

Battery

	RT	MIN	MAX
Cell A+B+C Voltage ...	3,99	3,96	4,03
Current (mA)	304,0	161,0	431,0

PSU

	RT	MIN	MAX
Voltage (V)	0,00	0,00	0,00
Current (mA)	0,0	0,0	0,0

Experiments

	RT	MIN	MAX
STEM Payload Status	OK		
BME280 Temp (C)	20,0	19,6	20,0
BME280 Pressure (...)	1002,0	1000,0	1002,0
BME280 Altitude (m)	93,8	93,6	94,3
BME280 Humidity (%)	46,1	46,1	47,1
Diode Temp (C)	0,0	0,0	0,0
Sensor 2 (signed s...	0,0	0,0	0,0

+X Panel

	RT	MIN	MAX
Voltage (V)	0,73	0,72	0,75
Current (mA)	-2,0	-12,0	-1,0
Rotation (dps)	7	7,0	7,0
Acceleration (g)	0,02	0,01	0,02

+Y Panel

	RT	MIN	MAX
Voltage (V)	0,87	0,87	0,88
Current (mA)	0,0	-3,0	0,0
Rotation (dps)	2	2,0	3,0
Acceleration (g)	0,00	0,00	0,01

+Z Panel

	RT	MIN	MAX
Voltage (V)	0,93	0,93	0,94
Current (mA)	1,0	1,0	7,0
Rotation (dps)	10	10,0	11,0
Acceleration (g)	1,02	1,02	1,03

-X Panel

	RT	MIN	MAX
Voltage (V)	0,57	0,56	0,57
Current (mA)	0,0	0,0	3,0

-Y Panel

	RT	MIN	MAX
Voltage (V)	0,56	0,56	0,56
Current (mA)	1,0	0,0	4,0

-Z Panel

	RT	MIN	MAX
Voltage (V)	0,70	0,70	0,70
Current (mA)	0,0	0,0	1,0

Current
 RT
 MAX
 MIN
 Display Raw Values
 Display UTC Time
 Last: 180 samples Captured: 2024/03/05 16:47:44

Version 1.1223 - 27 Oct 2022 Logs: C:\Ham\FoxTelem SDR Errors: 0 / 0 Audio missed: 0.0% / 0 Frames: 23 Payloads: 283 Queue: 0

Coût d'un CubeSatSim

- Moins de 200€
 - Raspberry Pico : 5€
 - Raspberry Zero WH : 25€
 - Module camera : 5€
 - Module radio SR105U : 18€
 - Module T°/hr : 5€
 - Module mesure courant : 15€
 - Panneaux solaires : 20€
 - Connecteurs GPIO : 14 €
 - PCB : ?



Sources



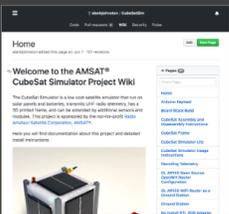
- <https://cubesatsim.org/>
 - Schémas, gerbers, BOM, Soft ...

The CubeSat Simulator Project Page

Here is information about the Beta v1.3 hardware and software release of the CubeSatSim

Here are links to information about the AMSAT CubeSat Simulator

For information about borrowing a loaner AMSAT CubeSat Simulator for your classroom or event, contact Alan Johnston via email ku2y at arrl dot net



Wiki Page - Detailed documentation about how to build and operate a CubeSat Simulator

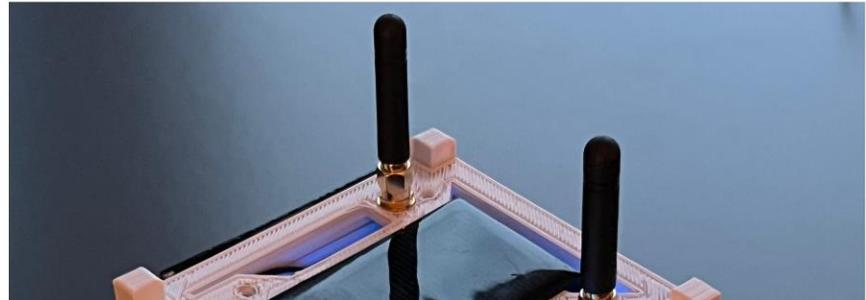
v1.3.2 0. Home

Alan Johnston edited this page last week · 19 revisions

Welcome to the AMSAT® CubeSatSim Project Wiki, the CubeSat Simulator

The CubeSatSim is a low cost satellite emulator that runs on solar panels and batteries, transmits UHF radio telemetry, has a 3D printed frame, and can be extended by additional sensors and modules. This project is sponsored by the not-for-profit [Radio Amateur Satellite Corporation, AMSAT®](#).

This page is for the new Beta v1.3 hardware.



Pages 130

Find a page...

- ▶ Home
- ▶ 1. Main Board 1
- ▶ 2. Software Install
- ▶ 3. Ground Station
- ▶ 4. Main Board 2
- ▶ 5. Battery Board
- ▶ 6. Solar Panel and Frame
- ▶ 7. Main Board 3
- ▶ 8. STEM Payload Board
- ▶ 9. Board Stack
- ▶ 9. Index