



GAREF AÉROSPATIAL
Club scientifique de jeunes de Paris



PariSat

Grand Prix de l'Innovation Air et Espace de l'Aéro-Club de France Promotion Année 2022

Présenté par l'équipe de jeunes du GAREF PARIS



Le **GAREF PARIS** – Club scientifique de jeunes de Paris



Projet "PariSat" sélectionné pour embarquer dans le 1^{er} vol (vol L6001) du lanceur Ariane 6

28 novembre 2022



GAREF AÉROSPATIAL
Club scientifique de jeunes de Paris

Le **GAREF PARIS** – Club scientifique de jeunes de Paris



ParisSat

Grand Prix de l'Innovation Air et Espace de l'Aéro-Club de France – Promotion Année 2022

Le GAREF PARIS – Club scientifique de jeunes de Paris

Le **GAREF AEROSPATIAL** c'est...

- Un club de loisirs scientifiques et techniques pour les jeunes de 8 à 25 ans passionnés par l'espace, l'électronique et les nouvelles technologies. (Fusées sondes, ballons-sondes, satellites)
- Un club créé en **1964**
- Un projet : **« Une ambition pour les jeunes, pour tous les jeunes ! »**
- Une association loi 1901 gérée par **des bénévoles** et financée notamment par **la Ville de Paris** et le **CNES**
- De nombreux projets exceptionnels depuis plus de 55 ans : dont 5 lancements (satellite et fusées) depuis le **CSG (Kourou)**



Mars 1995 – Présidents du GAREF autour de **Jacques TOUBON**, Garde des sceaux, ministre de la Justice, adjoint au Maire de Paris, Maire du 13^e arrondissement et **Jean-Daniel LEVI**, Directeur Général du CNES



Serge TOKA, Adjoint au Maire du 13^e arrondissement en charge de la vie associative et **Jérôme COUMET** Maire du 13^e arrondissement, en 2022, lors du forum des associations



GAREF AÉROSPATIAL
Club scientifique de jeunes de Paris

Le GAREF PARIS – Club scientifique de jeunes de Paris



René GALY-DEJEAN, alors conseiller de Paris, puis notamment Maire du 15^e arrondissement de Paris a été le 1^{er} à soutenir le GAREF, dès 1964



Paul QUILÈS, alors Ministre des Postes et Télécommunications et de l'Espace en visite au GAREF PARIS le 12 décembre 1988





GAREF AÉROSPATIAL
Club scientifique de jeunes de Paris

Le GAREF PARIS – Club scientifique de
jeunes de Paris

AXOR 3

74 kg 3,52m 2 étages

1975-1976



Exemples d'expériences exceptionnelles faites par les jeunes du GAREF...



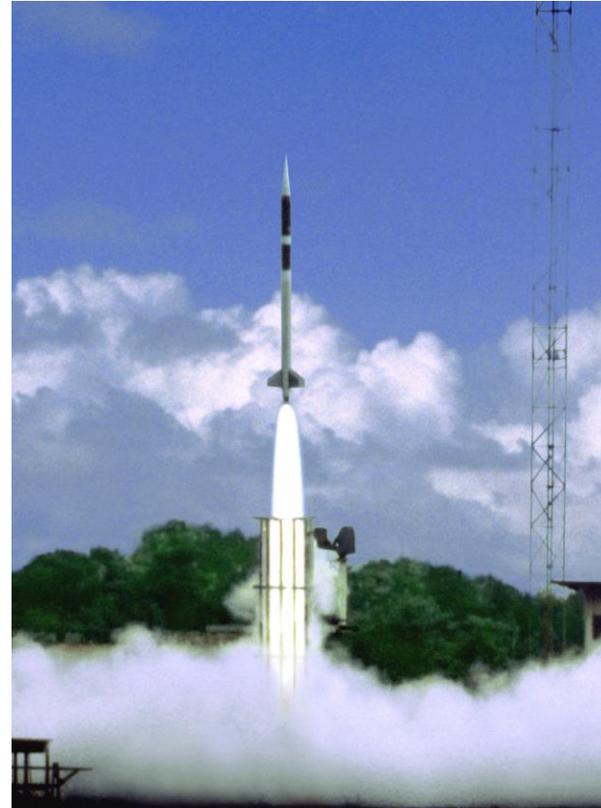
L'expérience satellisable Thésée

Elle a été mise en orbite par le vol Ariane L04 le 20 décembre 1981

La réalisation de cette expérience fait suite au concours "Ariane 80" organisé par le CNES et dont le GAREF avait remporté le 1er prix.

Thésée évoluait entre 200 et 36 000 km de la Terre et avait pour objectif l'étude de la densité électronique du plasma dans l'ionosphère entre 200 et 2 000 km.

Elle était implanté sous le satellite Marecs A



Fusée expérimentale Atalante ; lancement réussi le 13 février 1998 à Kourou

- Longueur totale : 3,64 m
- Diamètre : 17,5 cm
- Envergure des ailerons : 67,5cm
- Masse au décollage : 129 kg
- Vitesse maximale : Mach 2,6
- Accélération maximale : 51 g
- Altitude de culmination : 18350 mètres avec un tir à 85,5°

Le GAREF PARIS – Club scientifique de jeunes de Paris

Jusqu'ou mène le GAREF...

...dans l'espace !



Kiruna, aux côtés du CNES, les étudiants devant SERA 1.

Lancement réussi le 7 mai 2014 à Kiruna (Suède)

Première des fusées SERA du projet PERSEUS

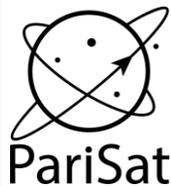


28 novembre 2022



GAREF AÉROSPATIAL
Club scientifique de jeunes de Paris

Projet "PariSat" sélectionné pour
embarquer sur le 1^{er} vol (vol L6001)
du lanceur Ariane 6





« Bonjour,

Hier matin, la configuration proposée pour FM1 a été entérinée par un Board des Directeurs ESA, ArianeGroup et CNES, et je vous confirme que **PariSat en fait bien partie ! [...]**

Cordialement,

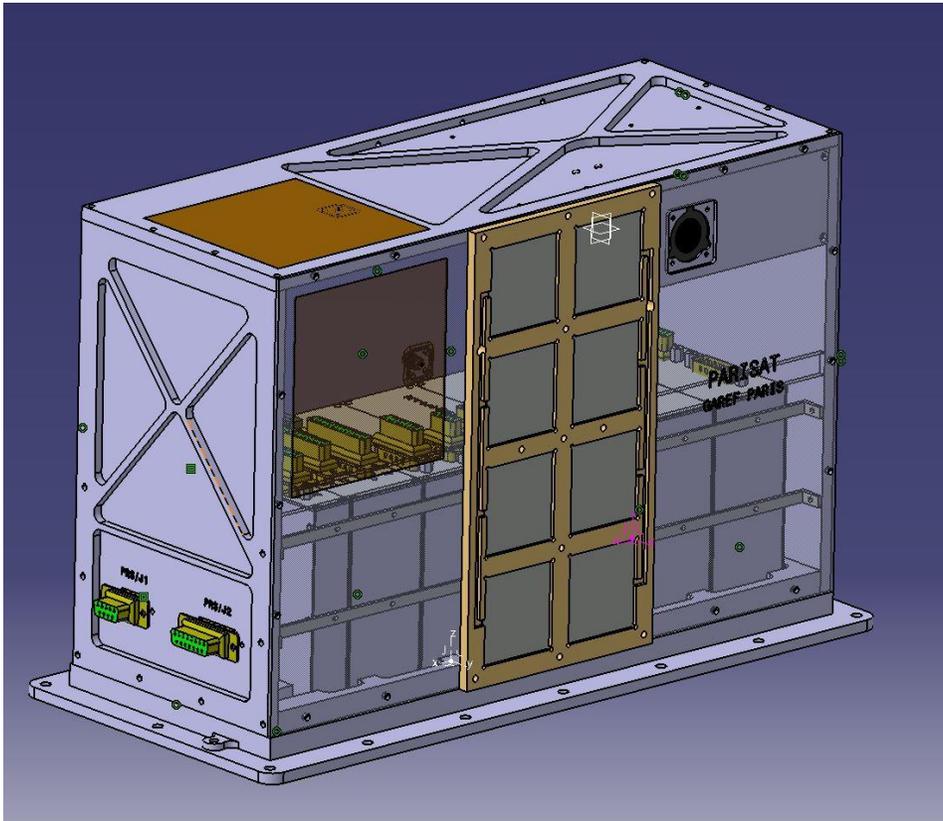
Michel BONNET

European Space Agency – HQ/D
Head of Ariane 6 Missions & System Engineering »

L'aventure PariSat est lancée...



Vérification du modèle de rayonnement du corps noir dans l'espace



- 7 plaques de différents matériaux seront chauffées. Les plaques seront en :
 - Aluminium avec différents traitements de surface
 - Fibre de carbone
 - Titane
 - Acier inox poli
- Une plaque non chauffée, d'aluminium anodisé noire fera office de témoin.
- Un photorécepteur mesurera l'éclairement des plaques, par la Terre et le Soleil, et, un calculateur de bord (OBC : On-Board Computer) rassemblera les différentes mesures et les datera numériquement.
- L'OBC, lui aussi, conçu et réalisé par le GAREF se charge de la collecte, de l'organisation et du stockage des données de température, de temps, d'éclairement. Une caméra fournira des images. L'OBC assure également la génération d'une trame de télémessure PCM pour transmission par un émetteur en bande S vers le réseau de stations Ariane.



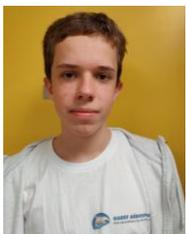
Elias, 18 ans,
Expérience
scientifique



Nolan, 18 ans,
Alimentation et
vidéo



Yoram, 18 ans,
Mécanique



Nicolas, 17 ans
Alimentation



Ricardo, 16 ans
Alimentation



Phillippe, 17 ans



Jeanne, 15 ans



Joseph, 15 ans
Mécanique



Atia,
Alimentation et
vidéo, 15 ans



Laszlo, 16ans

Bénévoles encadrants



Axel CHOVELT,
Support
Electronique
embarquée



Bernard,
Support
technologie
aérospatiale et
télémésure



François,
Support
modélisation 3D et
mécanique



Alexandre,
Support
télémésure
et antennes

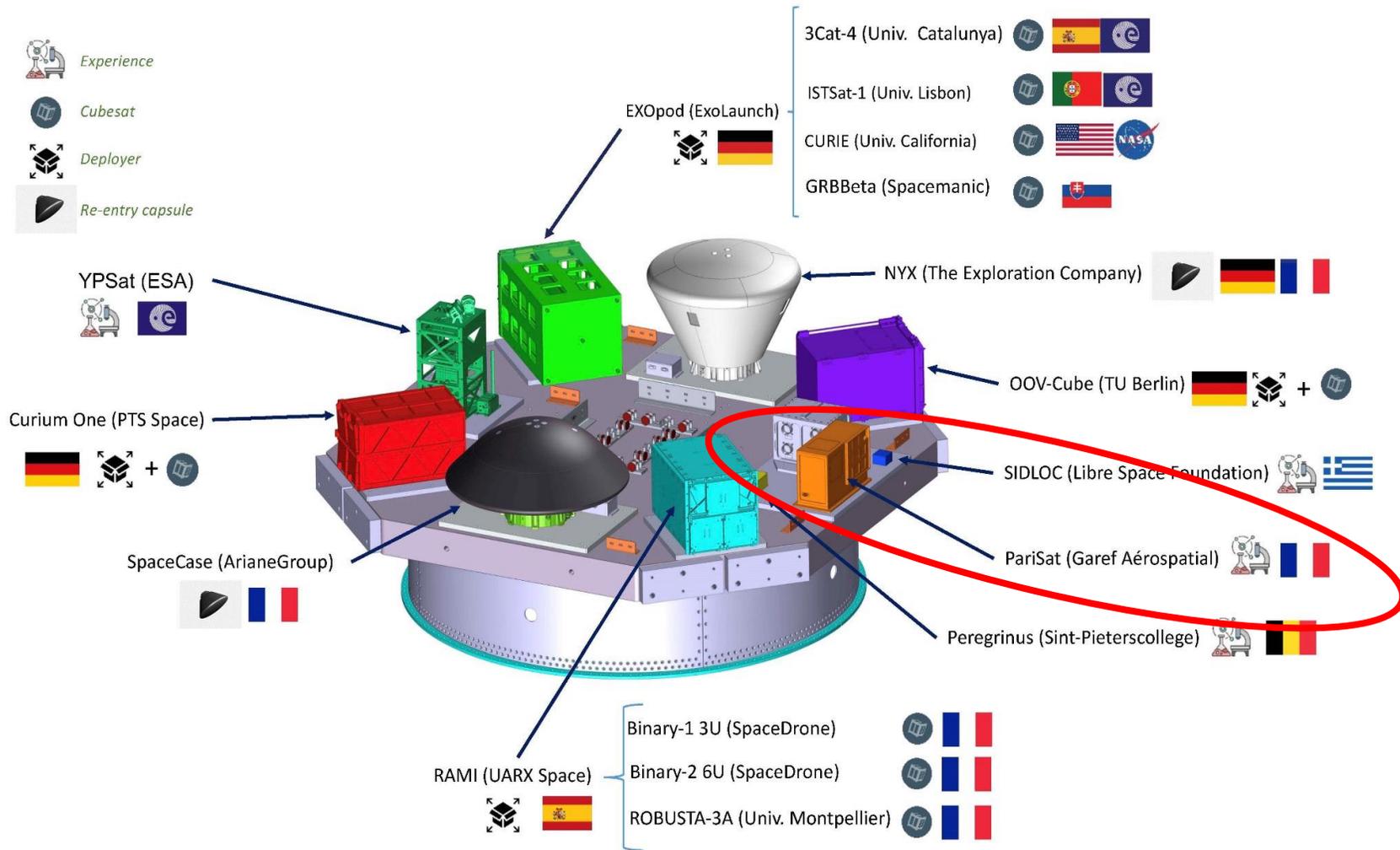


Yacine,
Support
télémésure
et antennes





PariSat embarquera dans le *upper-stage* d'Ariane 6





Conception mécanique de PariSat



- La mécanique de PariSat est conçue et réalisée par les jeunes du GAREF
- L'usinage des pièces est réalisé au GAREF à l'aide d'une Charly Robot
- A ce jour la quasi-totalité des usinages sont achevés et nous analysons les différents traitements de surfaces à appliquer sur les pièces en Alu 6061 T6 (dorure, anodine, ...)
- L'électronique est en cours de finalisation



Le **Laboratoire d'études spatiales et d'instrumentation en astrophysique (LESIA)** et l'**Institut d'Astrophysique Spatial (IAS)** conseillent et mettent à disposition des moyens d'essais (vibration et vide thermique) pour cette expérience

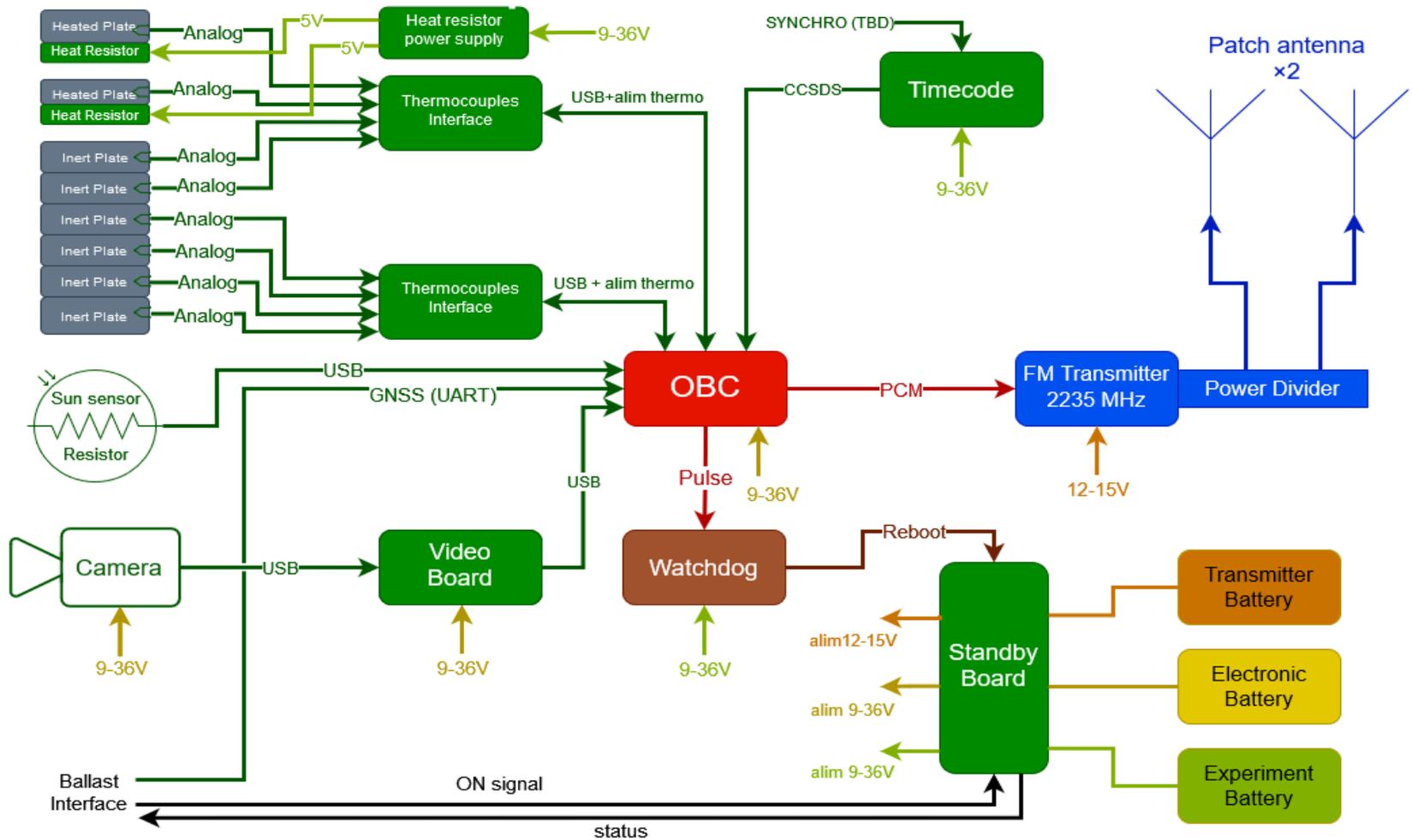
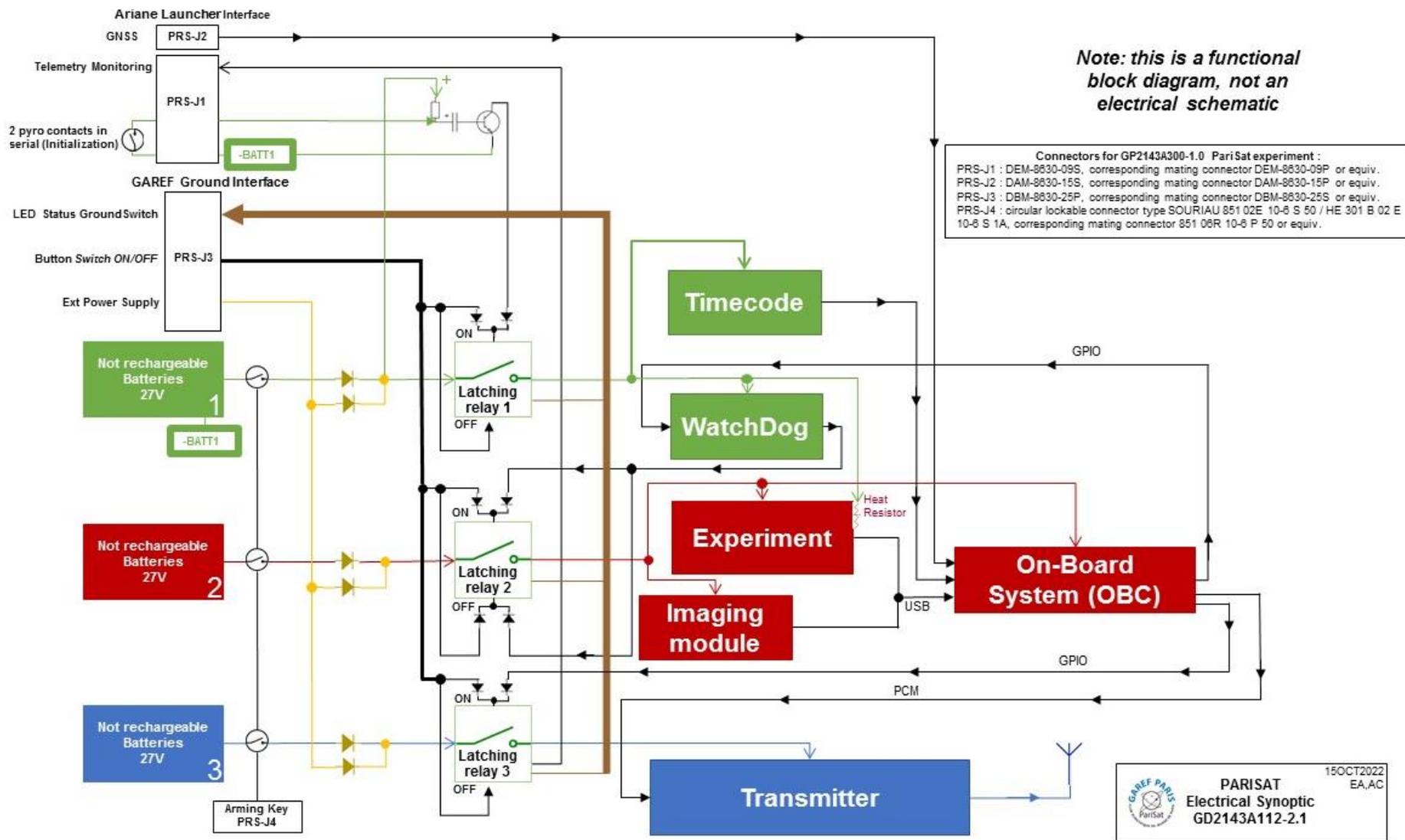




Diagramme fonctionnel de PariSat



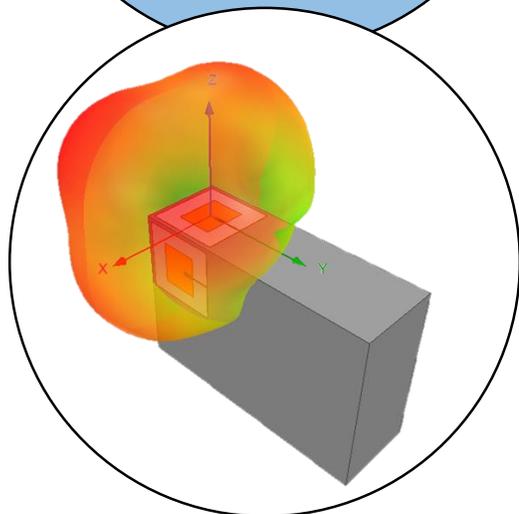
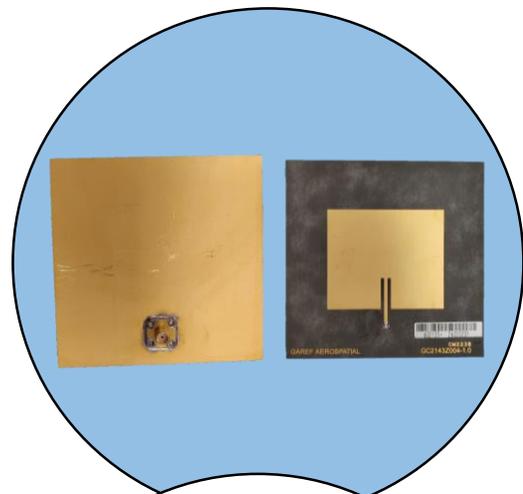


Télémétrie

Porteuse	2 235 MHz
Puissance d'émission	+ 33 dBm
Débit	1 Mbits/s
Modulation	PCM-FM Biphase L

Caractéristiques des deux antennes patchs

Fréquence	2 235 MHz
Bande passante	10 MHz
Polarisation antennes	Linéaire
VSWR @2 235 MHz	Mieux que -20 dB
Gain max @2 235 MHz	6.8 dBi
Angle d'ouverture à -3dB	76°
Impédance	50 Ohms



Les antennes sont conçues en collaboration avec des élèves de l'ENSEA

L'émetteur n'est pas fabriqué par le GAREF mais acheté



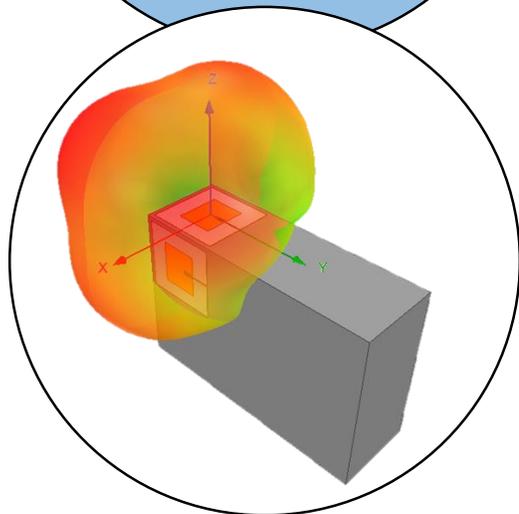
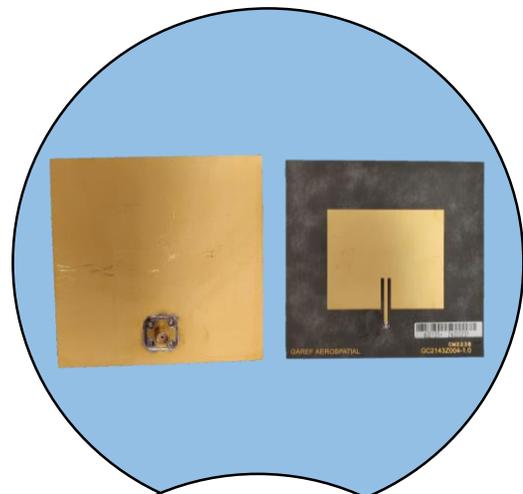


Télémétre

Porteuse	2 235 MHz
Puissance d'émission	+ 33 dBm
Débit	1 Mbits/s
Modulation	PCM-FM Biphase L

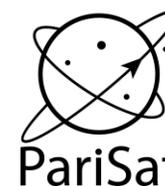
Caractéristiques mécaniques d'une antenne

Masse	15 gr
Dimensions	90 x 90 x 0.546 mm
Matière	Verre-teflon
Connecteur	Coaxial embase SMA femelle (50 Ω)



Les antennes sont conçues en collaboration avec des élèves de l'ENSEA

L'émetteur n'est pas fabriqué par le GAREF mais acheté



28 novembre 2022



GAREF AÉROSPATIAL
Club scientifique de jeunes de Paris

Merci pour votre attention !



www.garef.com



Grand Prix de l'Innovation Air et Espace de l'Aéro-Club de France – Promotion Année 2022



GAREF AÉROSPATIAL
Club scientifique de jeunes de Paris

Trajectographie

