

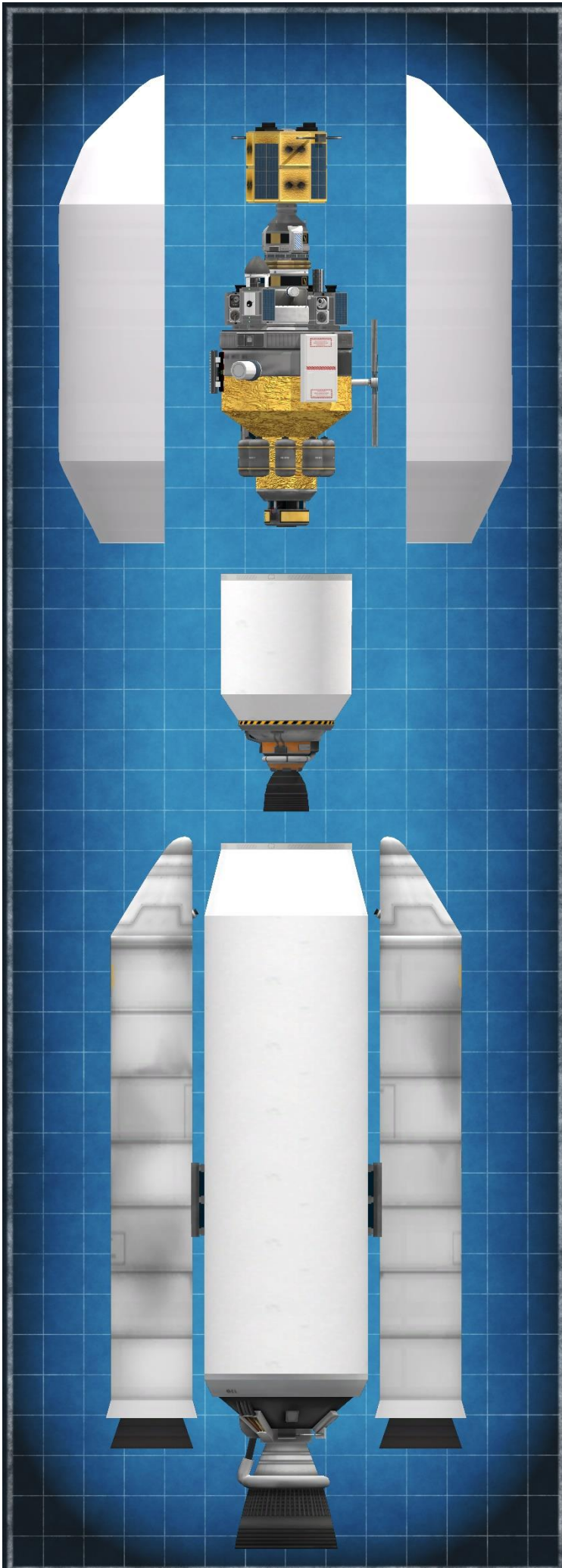
Challenge HAYABUSA 2

Description des matériels mis en œuvre pour cette
mission d'exploration du système solaire



Benmol

*Merci à l'équipe de KSC pour
l'organisation de ce challenge*



Masse au décollage : 75 T

Destination : astéroïde RYUGU

Charge utile :

Masse : 4 710 kg

Dont 395 kg de Xénon

2nd étage :

146 kN de poussée dans le vide

Fonctionne pendant 100 s

Ø = 1,875 m

1^{er} étage :

437 kN de poussée au décollage

Fonctionne pendant 156 s

Ø = 2,5 m

Boosters latéraux :

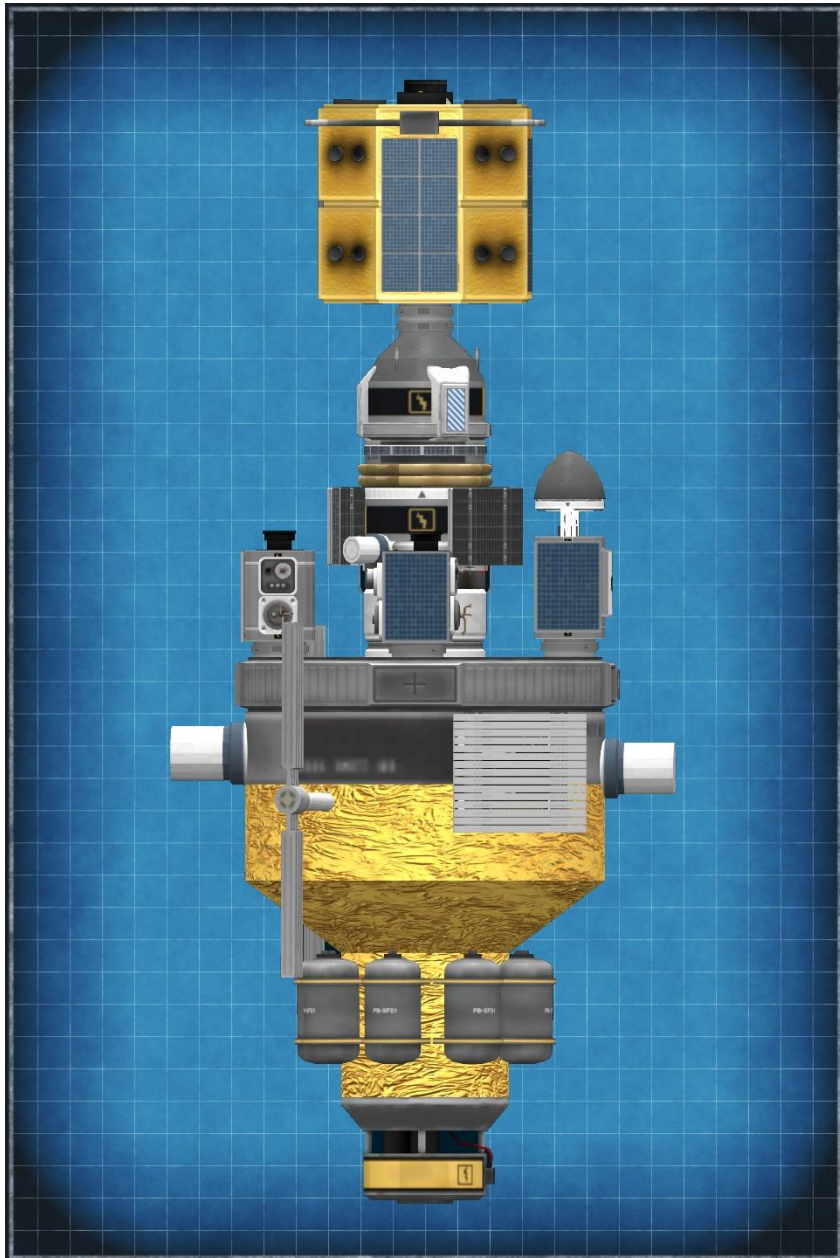
2 x 250 kN de poussée au décollage

Fonctionnent pendant 42 s

Ø = 1,25 m

Description détaillée de la charge utile :

La charge utile est composée de
7 modules principaux, qui sont :



Préleveur d'échantillons

Module de retour

Trois atterrisseurs
et un impacteur

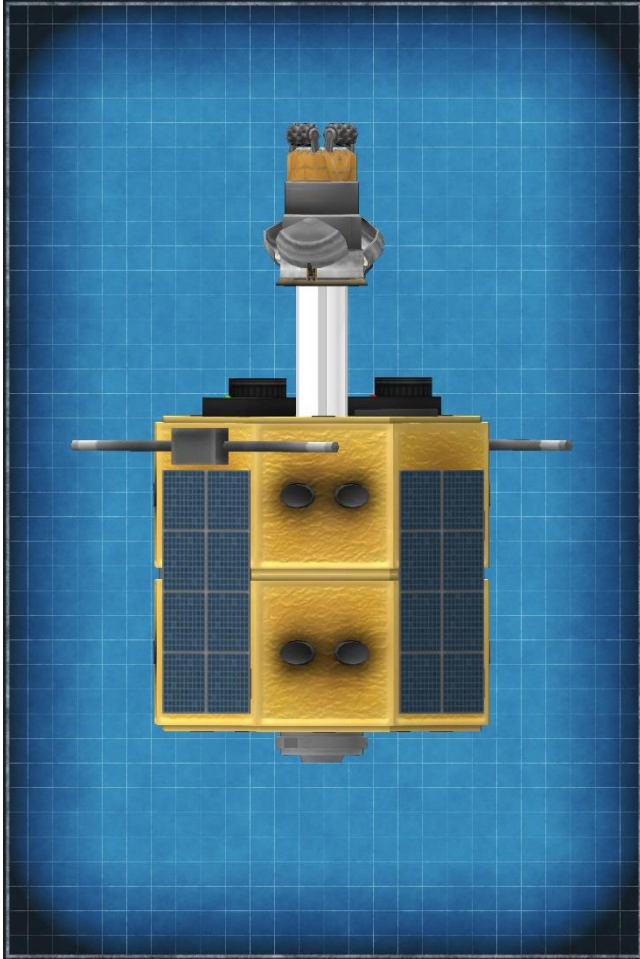
Vaisseau-mère / relais radio

Ce dernier embarque un système de propulsion ionique de très forte puissance (2 kN) et deux panneaux solaires représentant une surface de 20m² de cellules photovoltaïques pour assurer la propulsion de la sonde.

Il supporte aussi les deux radars utilisés pour réaliser les scans de la surface de RYUGU dans différentes bandes de fréquences ainsi que deux antennes déployables. L'une d'entre elles est dédiée à la communication directe entre le vaisseau et la Terre, tandis que la seconde peut servir de relais pour les autres modules.

Module de prélèvement d'échantillons

Ce module a pour mission de venir au contact de la surface de l'astéroïde afin d'y prélever des échantillons de roche.



Outil de prélèvement fixé au bout d'un bras télescopique permettant ainsi d'éloigner le module de la surface de l'astéroïde lors du contact.

Système de positionnement stéréoscopique se basant sur les images prises durant la phase d'orbite.

Corps du module assurant sa propulsion et son contrôle par des RCS à ergols hypergoliques, ainsi que son alimentation en énergie électrique grâce à ses panneaux solaires et les communications.

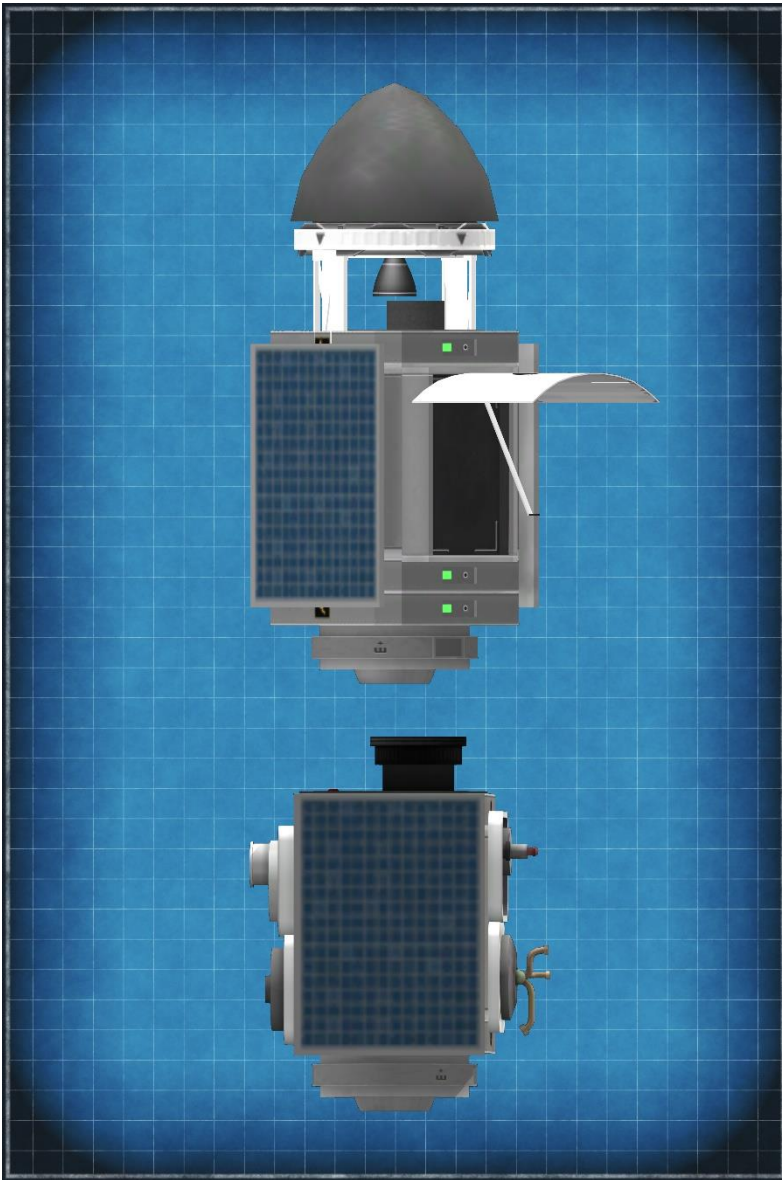
Masse : 1,3 T

Atterrisseurs et impacteur

Les trois atterrisseurs ont pour mission de se poser à la surface de l'astéroïde afin d'en mesurer certains paramètres et d'y réaliser des prises de vue.

L'impacteur aura pour rôle de propulser un projectile sur l'astéroïde grâce à un système pyrotechnique. Il filmera l'impact avec une caméra à haute vitesse.

Ces quatre modules sont construits sur une structure commune.



Projectile en alliage métallique comportant le système pyrotechnique.

Corps du module comportant une caméra à haute vitesse et une antenne autorisant un débit suffisant pour envoyer l'intégralité des données au relais avant de risquer d'être percuté par les éjectas.

La structure des atterrisseurs embarque une caméra grand-angle pour réaliser des vues depuis la surface de RYUGU ainsi que différents instruments scientifiques :

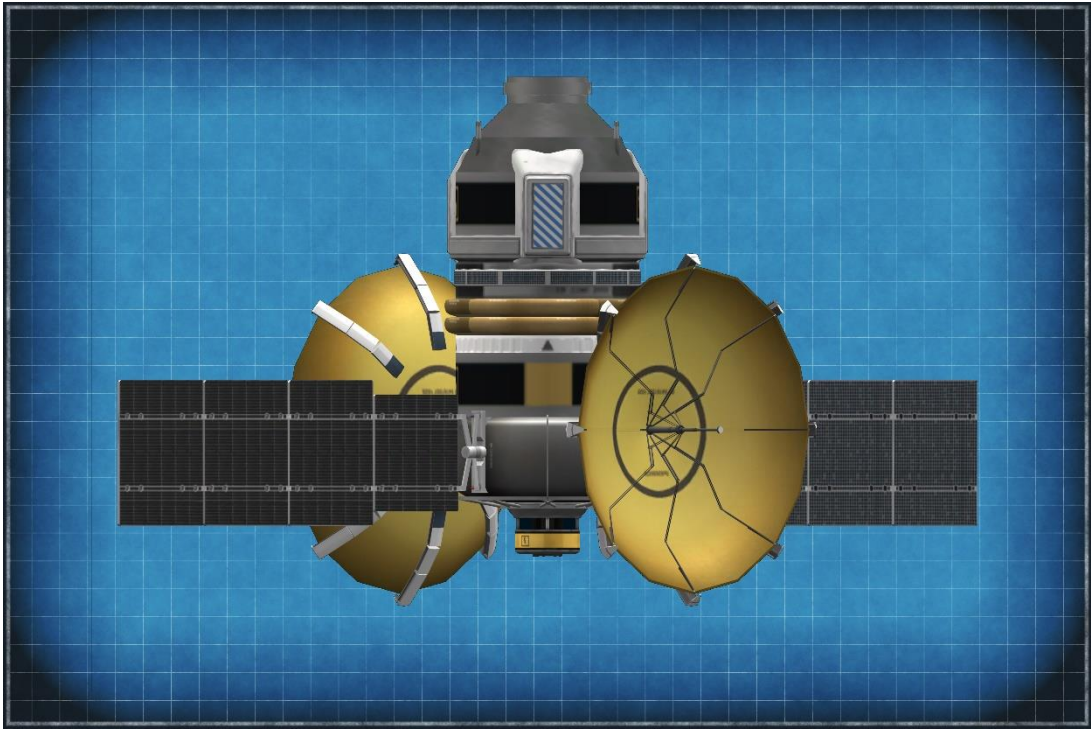
- microscope infra-rouge
- caméra multispectrale
- magnétomètre
- radiomètre

Masses :

- 66 kg pour chaque atterrisseur
- 78 kg pour l'impacteur (dont 7 kg pour le projectile)

Module de retour et capsule de rentrée atmosphérique

Cet ensemble permet de ramener vers la Terre les échantillons prélevés à la surface de l'astéroïde



La propulsion de cet ensemble est assurée par un moteur développant une poussée de 160 N. Il embarque 71 kg de xénon. L'alimentation électrique des systèmes et du moteur est à la charge des deux panneaux solaires, d'une surface totale de 1,5 m². Les deux antennes assurent les communications pendant le retour des échantillons.



La capsule doit assurer la préservation des échantillons pendant et après la rentrée atmosphérique. Elle dispose ainsi de boucliers thermiques et de parachutes redondants, mais aussi de systèmes de communication permettant de la localiser après son atterrissage. Elle est conçue en matériaux légers afin de flotter en cas de retour en mer.

Malgré toutes les précautions prises lors de sa conception, il s'est avéré que la capsule ne pouvait pas résister à l'échauffement de la rentrée atmosphérique. Il a donc fallu aller la chercher avec une sonde de secours une fois de retour en orbite terrestre.