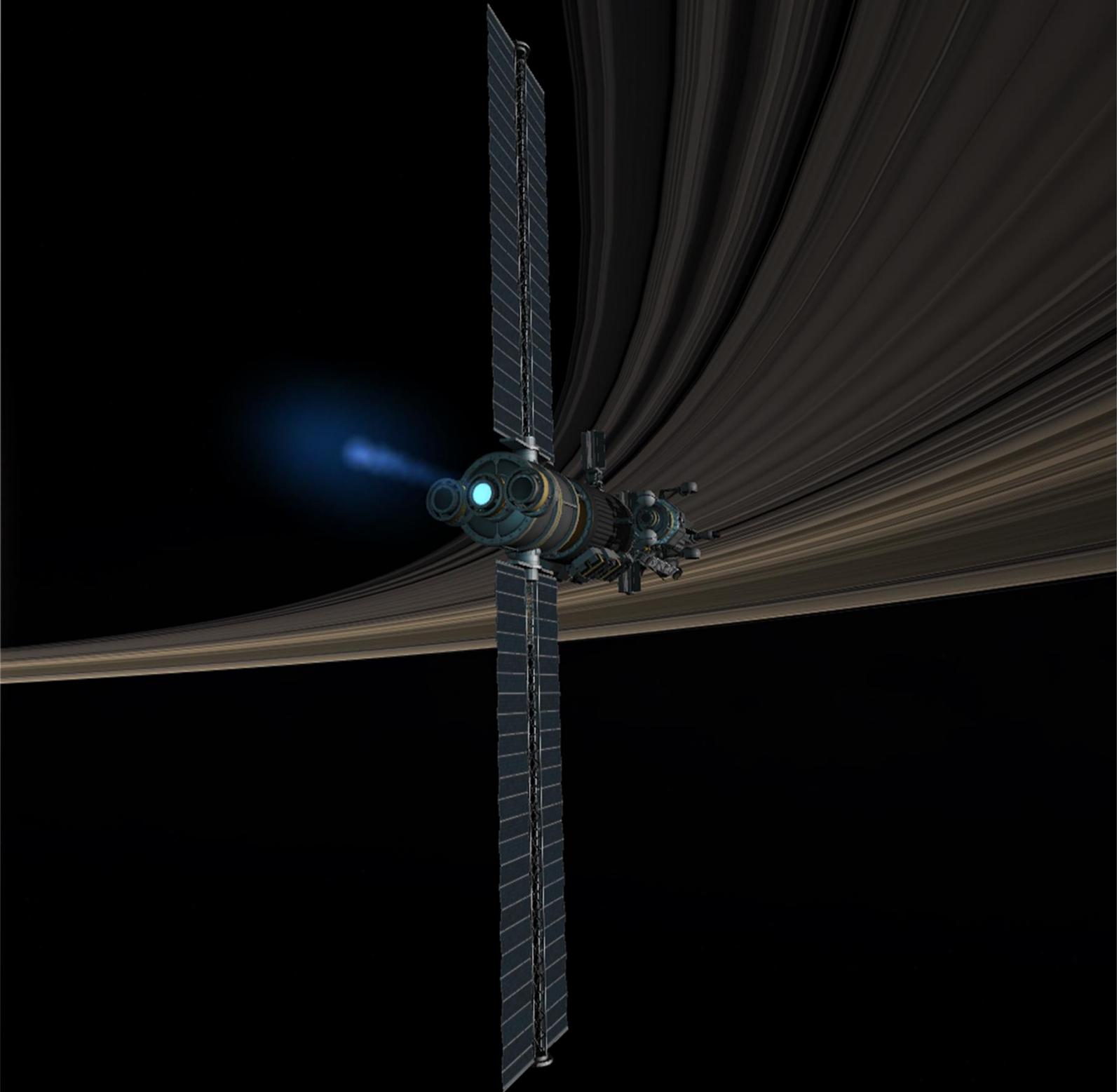


KSC 5 Cassini Titan



Kilaketia

Catégorie : DeVinci

Table des matières

Introduction.....	3
Idées	3
Mods utilisés	4
La fusée	5
La sonde principale.....	6
Les sondes jumelles.....	7
Le drone.....	8
Déroulement de la mission espéré	9
Déroulement de la mission	10
Respect du cahier des charges	36
Conclusion	36

Introduction

Bonjour et bienvenue sur mon dossier du challenge KSC5 portant sur la mission CassiniTitan.

Ici pas de calculs complexes, juste du talent et de l'expérience. *(Et beaucoup de pif-o-mètre/chance).*

Donc rangez vos dolipranes, vous n'en aurez pas besoins :)

Bonne lecture.

Idées

Pour le lanceur, je table sur deux étages à propulsion liquide avec une récupération du premier étage à la SpaceX/Falcon 9 sur terre.

Les sondes utiliseront une propulsion liquide (sauf si le poids de la sonde me permet d'avoir une propulsion électrique sans avoir besoin de 500 RTG), mais comme pour la mission BepiColombo (ESA), il y aura un étage à propulsion électrique pour tous emmener vers Jupiter.

Les deux sondes qui orbiteront Encelade et Japet seront identique et seront attachés sur le côté de la sonde.

J'ai très peu d'expérience dans le domaine des assistances gravitationnelles du coup, je n'ai pas un plan tracé dans ma tête au moment où j'écris ses lignes mais je compte partir pour au moins une avec Mars et une dernière avec Jupiter.

La charge utile que la fusée devra mettre en orbite sera d'environ 5 tonnes. Je compte partir pour moins d'une tonne pour le drone, environ 1 tonne pour les deux sondes jumelles, moins de 2 tonnes pour la sonde principale. Ce qui me laisse plus ou moins une tonne pour l'étage de propulsion.

Le drone aura des « bras » déployables sur lequel il y aura les moteurs pour gagner de la place.

Un dernier point, vu que Encelade et Japet ont une faible gravité, les deux sondes vont atterrir et rouler sur leur surface.

Mods utilisés

- Le modpack « explose moi la rétine.zip »
- Tweakscale
- Kronal Vessel Viewer (et ses deux dépendances)
- Kerbal Alarm Clock
- Kerbal Engineer Redux
- Les deux DLC

 000_ClickThroughBlocker	25/05/2020 15:52	Dossier de fichiers	
 001_ToolbarControl	25/05/2020 15:52	Dossier de fichiers	
 DistantObject	20/04/2020 22:14	Dossier de fichiers	
 EngineLightRelit	20/04/2020 22:14	Dossier de fichiers	
 EnvironmentalVisualEnhancements	20/04/2020 22:14	Dossier de fichiers	
 KerbalEngineer	25/05/2020 15:53	Dossier de fichiers	
 Kopernicus	20/04/2020 22:14	Dossier de fichiers	
 KronalVesselViewer	10/11/2019 00:05	Dossier de fichiers	
 KSRSS	20/04/2020 22:14	Dossier de fichiers	
 KSRSS-Textures	20/04/2020 22:14	Dossier de fichiers	
 KSRSSVE	20/04/2020 22:14	Dossier de fichiers	
 ModularFlightIntegrator	20/04/2020 22:14	Dossier de fichiers	
 PlanetShine	20/04/2020 22:14	Dossier de fichiers	
 RealPlume	20/04/2020 22:14	Dossier de fichiers	
 RealPlume-Stock	20/04/2020 22:14	Dossier de fichiers	
 ReStock	20/04/2020 22:14	Dossier de fichiers	
 scatterer	20/04/2020 22:14	Dossier de fichiers	
 SmokeScreen	20/04/2020 22:14	Dossier de fichiers	
 Squad	22/04/2020 09:02	Dossier de fichiers	
 SquadExpansion	22/04/2020 09:02	Dossier de fichiers	
 TriggerTech	22/05/2020 10:28	Dossier de fichiers	
 TweakScale	22/04/2020 09:02	Dossier de fichiers	
 999_Scale_Redist.dll	30/10/2019 22:55	Extension de l'app...	5 Ko
 ModuleManager.4.1.3.dll	12/01/2020 23:17	Extension de l'app...	139 Ko

La fusée



Second étage

Masse : 12,871t
Masse carburant : 8t
Taille : 12,8m x 4m x 4m (HxLaxLo)
DeltaV : 3325m/s
Durée propulsion : 110s
TWR : 1,98

Premier étage

Masse : 72,038t
Masse carburant : 56t
Taille : 16,8m x 4m x 4m (HxLaxLo)
DeltaV : 4567m/s
Durée propulsion : 113s
TWR : 2,12

Fusée complète

Masse : 84,909t
Masse carburant : 64t
Taille : 29,6m x 4m x 4m (HxLaxLo)
DeltaV : 6611m/s
Durée propulsion : 223s
TWR : 1,66

Nombre de pièces :

S1 : 28

S2 : 11

Support satellite

RE-L10

Batteries
(x4 cachées
+1)

Propulsion
RCS

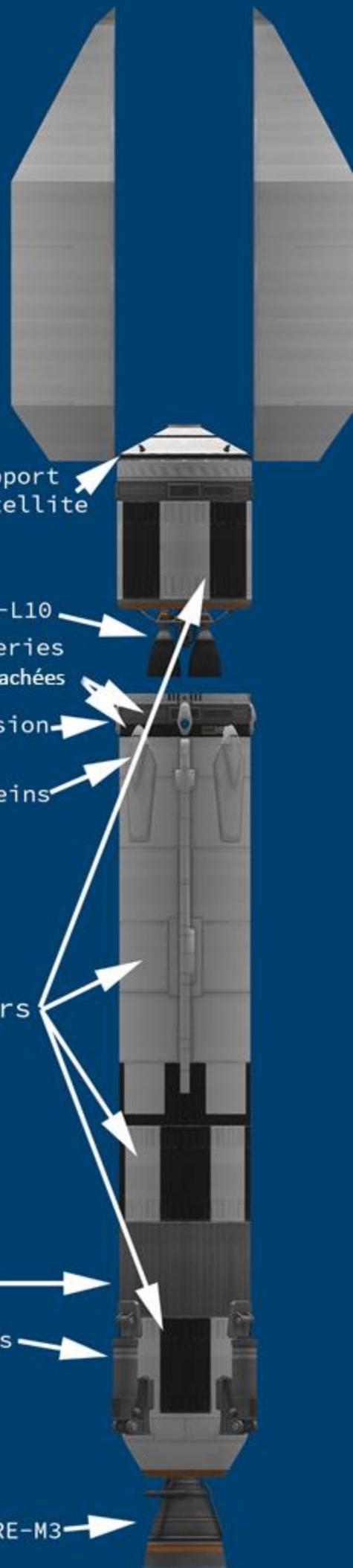
Aérofreins

Réservoirs

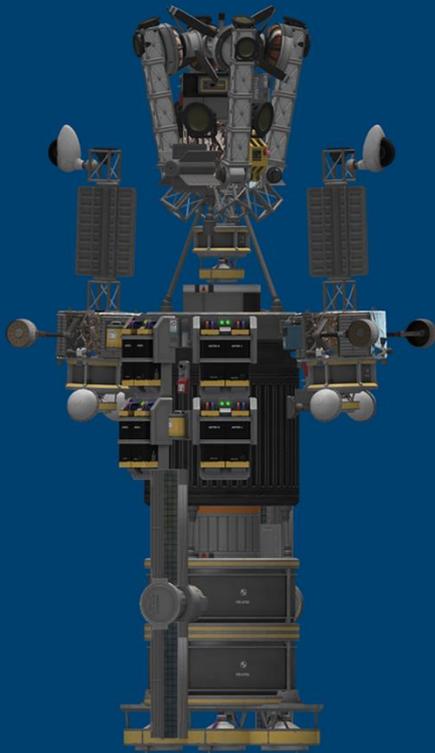
Réservoir
mais en gris

Pieds

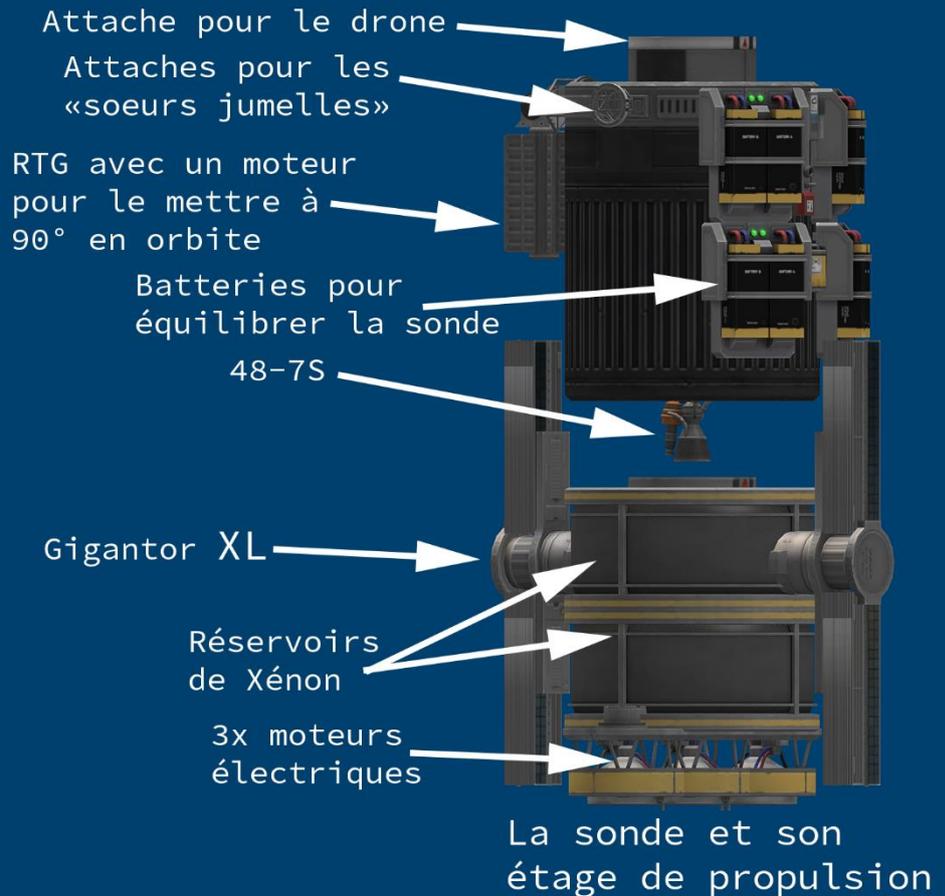
RE-M3



La sonde principale



La sonde assemblée



Masse (assemblée) : 6,726t

Masse : 1,853t (sonde) + 3,031t (propulsion électrique) = 4,884t

Taille (assemblée) : 6,1m x 2,3m x 3,4m (HxLaxLo)

Taille sonde : 3m x 2m x 1,7m (HxLaxLo)

Taille étage de propulsion : 1,7m x 2,3m (13,9m une fois les panneaux solaires déployés) x 1,8m (HxLaxLo)

Masse carburant : 1,140t de Xénon / 1,01t de LF/OX

DeltaV : 7650m/s (électrique / assemblée) / 2434m/s (liquide)

Durée propulsion : 7826s (électrique) / 157s (liquide)

Notes sur la sonde principale :

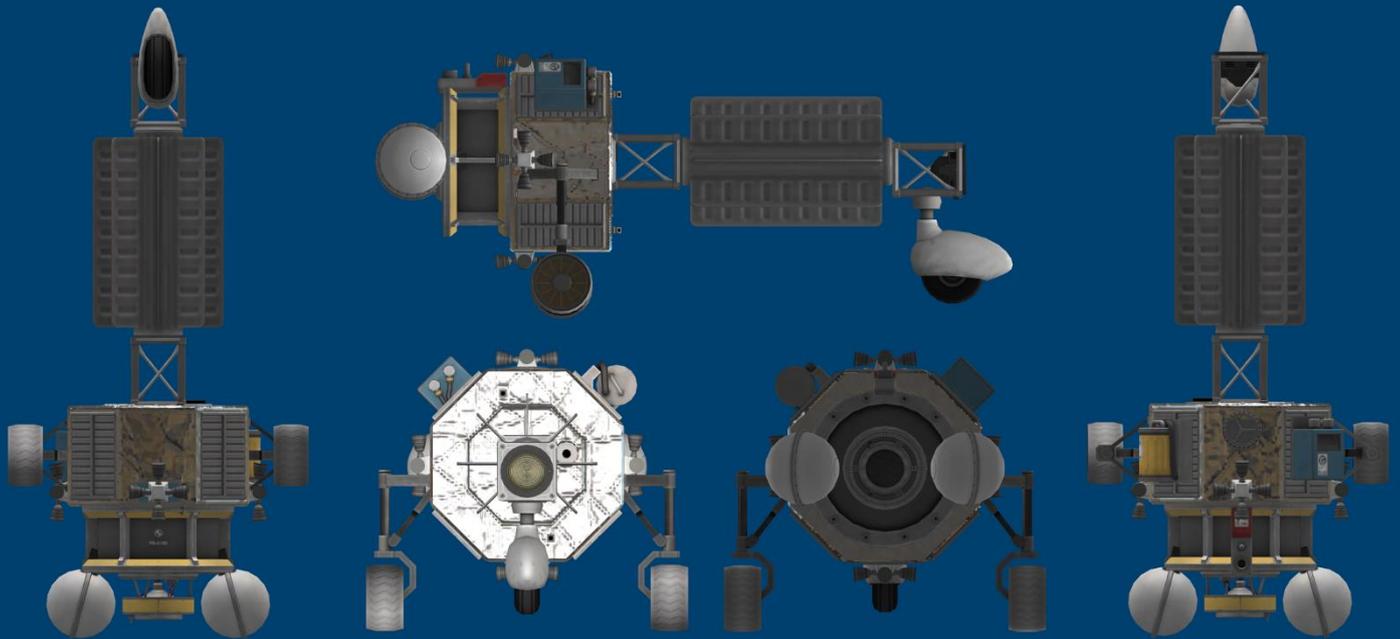
Même avec les batteries, la sonde n'est pas super bien équilibrée, ça ne pose pas de problème quand on utilise la propulsion électrique, mais on est obligé de réduire la poussée du moteur liquide pour qu'elle reste stable. (Après au moment où je passais sur la propulsion liquide, il me restait qu'une sonde sur les trois attachés)

Nombre de pièces :

Sonde principale : 27

Étage de propulsion : 8

Sondes jumelles



Masse : 494kg

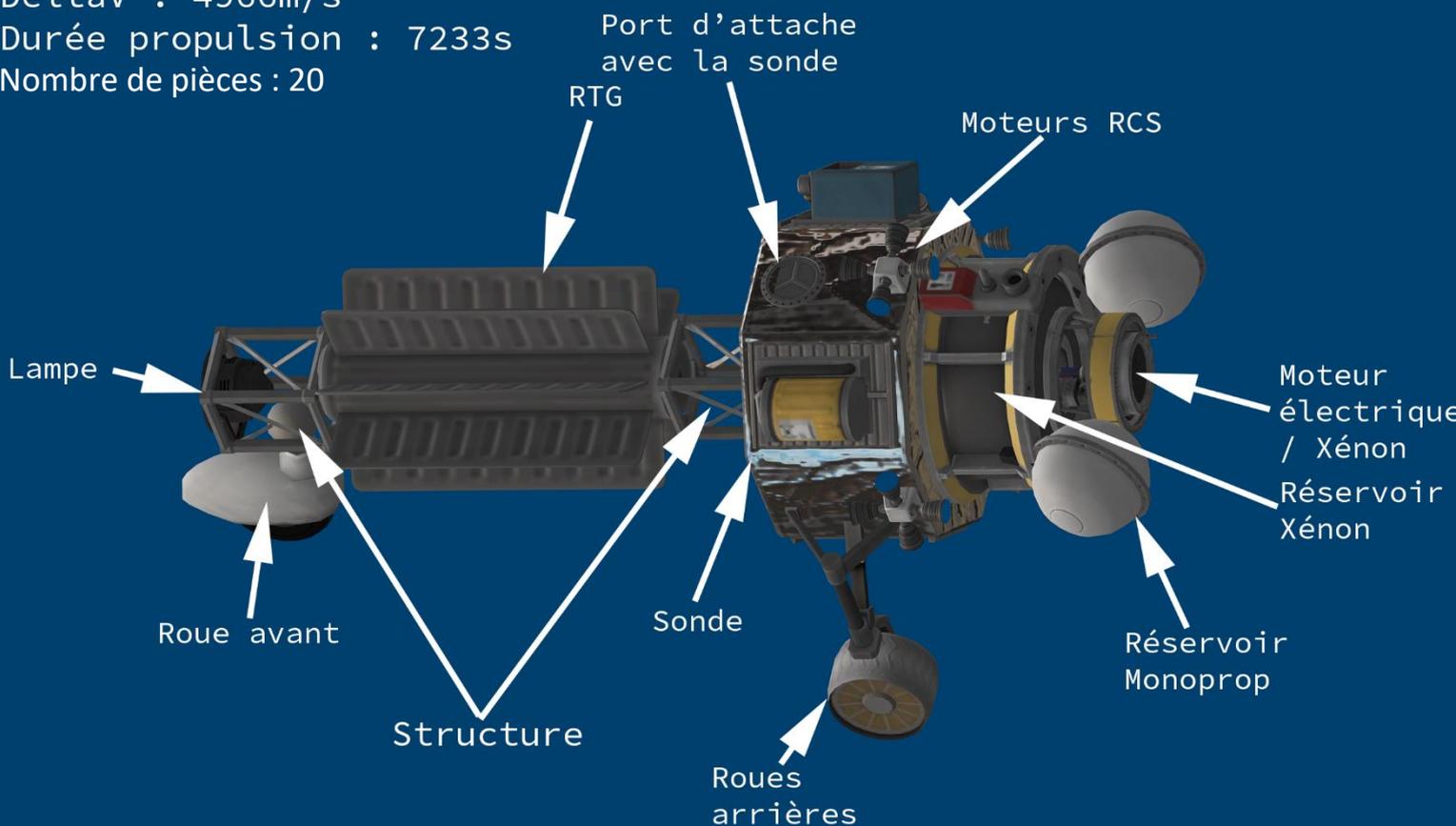
Taille (en position debout) : 2,4m x 1,2m x 1,1m(HxLaxLo)

Masse carburant : 56kg de Xénon / 25kg de Monoprop

DeltaV : 4966m/s

Durée propulsion : 7233s

Nombre de pièces : 20

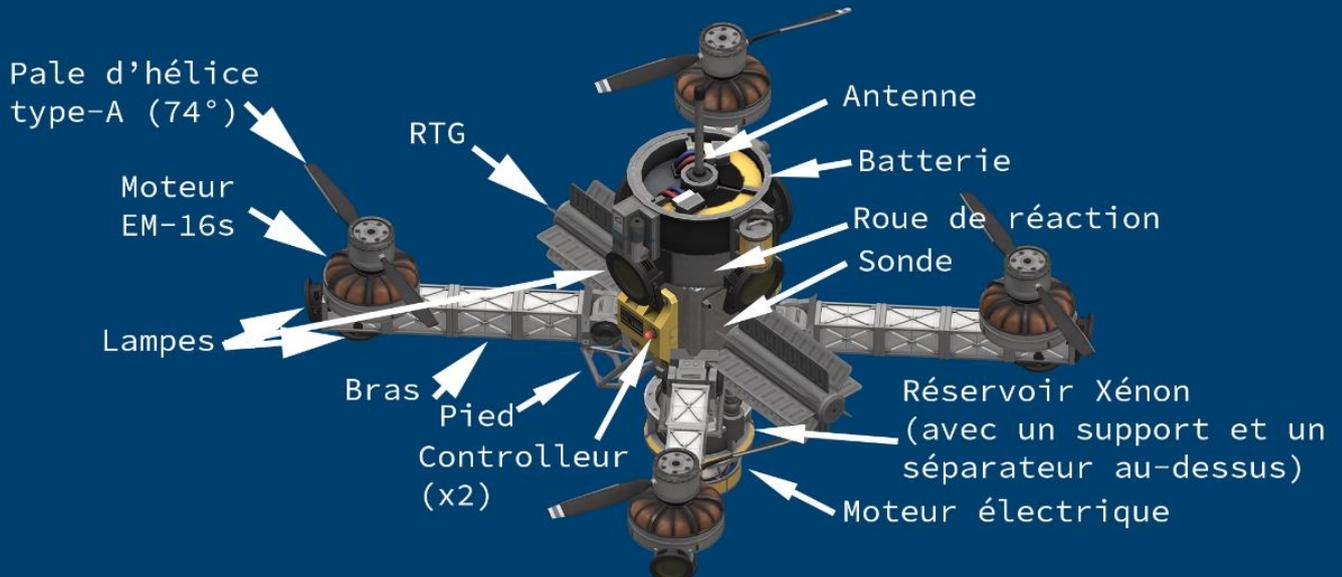


Drone

(oui, c'est mal placé)



Masse : 0,854t(avec étage) 0,628t(sans)
Taille déplié : 1,7m x 3,2m x 3,2m(HxLaxLo)
Taille replié (avec étage) : 2,3m x 1,8m x 1,2m(HxLaxLo)
Masse carburant : 31kg de Xénon
DeltaV : 1553m/s
Nombre de pièces : 59 (drone) + 6 (étage de propulsion)



Notes sur les « sondes jumelles » :

Au sol, elles sont assez stables, mais il faut quand même rester vers 4m/s au niveau de la surface afin d'éviter que la sonde se retourne et qu'un des réservoirs de monoprop touche le sol.

Et il ne faut pas trop compter sur la roue avant pour orienter la sonde et les roues arrière pour faire avancer la sonde. Le faible gravité d'Encelade et de Japet fait que les roues touchent le sol pas très très longtemps.

Le RCS est pas très utilisé lors des missions, sauf à l'atterrissage si on calcule mal son coup pour ralentir plus rapidement et au sol pour esquiver un rocher qui passe trop près d'une des sondes.

Notes sur le drone :

Il se pilote simplement en inclinant le drone sur lui-même avec la roue de réaction. Il y a un contrôleur pour gérer le torque et les tours par minutes des moteurs est réglable avec la manette de gaz.

Le second contrôleur est là pour déployer les bras.

Il n'est pas super agréable à utiliser mais malheureusement, je n'ai pas eu le temps pour faire une version améliorée. (Et je manque d'expérience dans ce domaine)

Déroulement de la mission espéré

La mission devrait se dérouler de cette façon :

Le lancement se fera à une date optimale pour aller vers Mars et quand le centre de lancement sera aligné avec la lune. De ce fait, je suis à peu près aligné avec l'orbite de Mars (à quelques degrés près).

Le lanceur décolle et le premier étage est séparé quand il reste assez de carburant pour avoir 800m/s de DeltaV (en comptant le poids du lanceur et des satellites) (quand KSP me l'indique).

Le second étage prend le relais pour se mettre en orbite basse (environ 400x400km) et la charge utile est séparé une fois que tout est en orbite.

Pendant ce temps, le premier étage se retourne et allume ses moteurs pour revenir en arrière se poser sur terre.

Pour partir vers Mars, les trois moteurs à propulsion électrique/Xénon s'allumeront lors d'une manœuvre destinée à sortir de l'attraction gravitationnelle de la Terre et à rejoindre celle de Mars pour une première assistance gravitationnelle.

Quelques mois avant d'arriver à Mars, il y aura une manœuvre pour régler la trajectoire afin d'essayer au plus possible d'avoir une trajectoire que fait partir les sondes vers Jupiter.

Si l'assistance gravitationnelle de Mars n'est pas suffisante pour ça, il faudra alors une nouvelle manœuvre après être passé par Mars pas longtemps après.

Et comme pour Mars, avant d'arriver à Jupiter, il y aura une manœuvre pour avoir une trajectoire partant vers Saturne.

À ce stade, je devrais utiliser seulement 2 moteurs électrique pour faire les manœuvres vus que les panneaux solaires ne génèrent plus beaucoup d'électricité.

Et enfin, avant d'arriver à Saturne, une manœuvre sera faite pour avoir un périhélie autour de Saturne de 1850km. Le périhélie sera très haut dans l'atmosphère ce qui permet d'utiliser l'atmosphère pour freiner un peu. (Et je remplis une des contraintes du cahier des charges au passage).

À ce stade, je devrais utiliser seulement qu'un seul moteur électrique pour faire les manœuvres. Les batteries de la sonde principale me permettent de faire des manœuvres assez longues sans être à court de

courant. Mais au fur et à mesure que je déploie les deux sondes jumelles et le drone, les manœuvres seront plus courtes ou avec une poussée réduite (leur RTG aidant à alimenter les moteurs).

L'orbite finale de la sonde principale sera relativement basse car elle va freiner pour permettre à chaque sonde de rejoindre leur lune. En premier, la sonde principale va freiner pour avoir l'apogée un peu au-dessus de Japet et après largue une des deux sondes jumelles.

Pendant que la sonde se mette en orbite autour de Japet avec une série de plusieurs manœuvres pour approcher et se mettre en orbite. La sonde principale va freiner pour réduire l'apogée au niveau de Titan et le drone sera libéré, il effectuera une manœuvre pour viser l'atmosphère Titan pas longtemps après.

Le moteur du drone va donc s'allumer une seconde fois pour ralentir avant d'entrer dans l'atmosphère avec le reste de carburant. La partie moteur sera lâché car inutilisable dans l'atmosphère et les bras contenant les moteurs seront déployés.

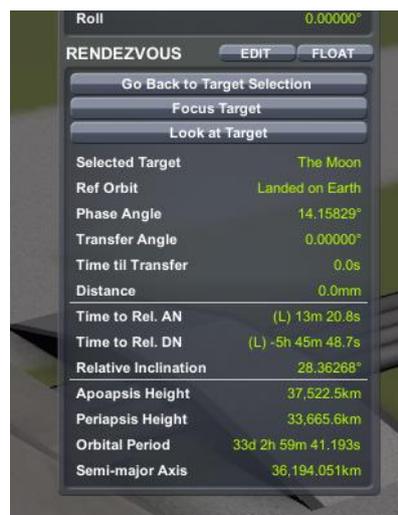
Le drone va ralentir avec l'atmosphère et les moteurs seront allumés un peu pour se poser en douceur.

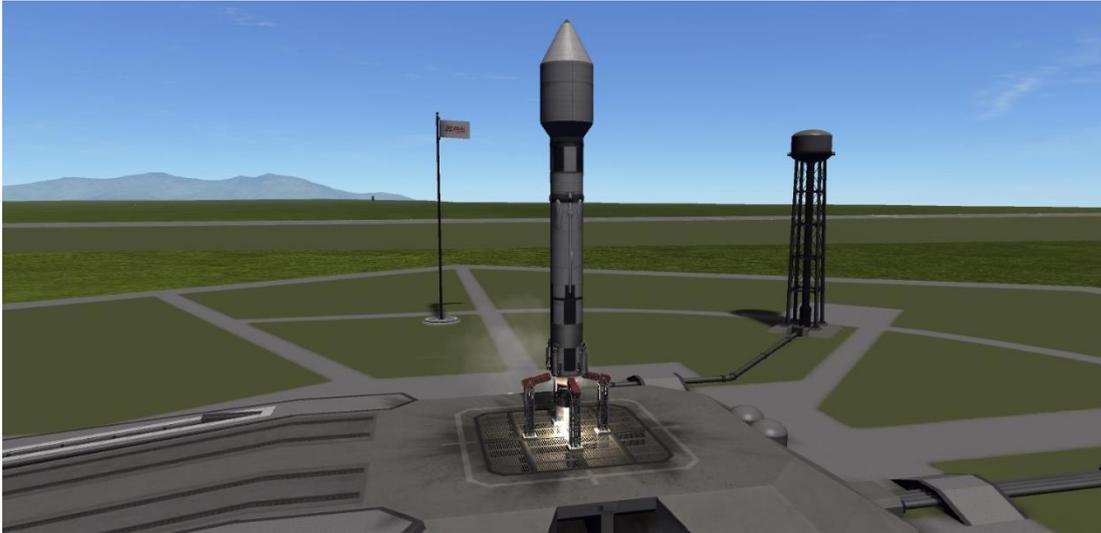
Et en troisième, la sonde principale va ralentir pour avoir un apogée au niveau de l'orbite d'Encelade pour lâcher la dernière sonde. (Si nécessaire et/ou si la production d'électricité n'est pas suffisante pour faire tourner un moteur électrique/Xénon, le module de propulsion sera lâché pour passer sur une propulsion liquide).

La dernière sonde va se mettre en orbite autour d'Encelade avec une série de plusieurs manœuvres pour approcher et se mettre en orbite. Elle atterrira sur la surface et roulera quelques mètres (pareil pour la sonde autour de Japet). Et la sonde principale abaissera son périhélie afin de consommer le carburant restant et brûler pour un beau final.

Déroulement de la mission

Le lanceur à décollé le jour 83 de l'année 22 (*j'ai fait une mission d'essai avant*) quand Mars était aligné pour l'utiliser comme assistance gravitationnelle sans dépenser beaucoup de DeltaV et quand le centre de lancement était aligné avec le plan orbital de la Lune (on retrouve ça dans KER dans l'onglet de rendez-vous, l'information « Time to Rel. AN » donne dans combien de temps on sera aligné).





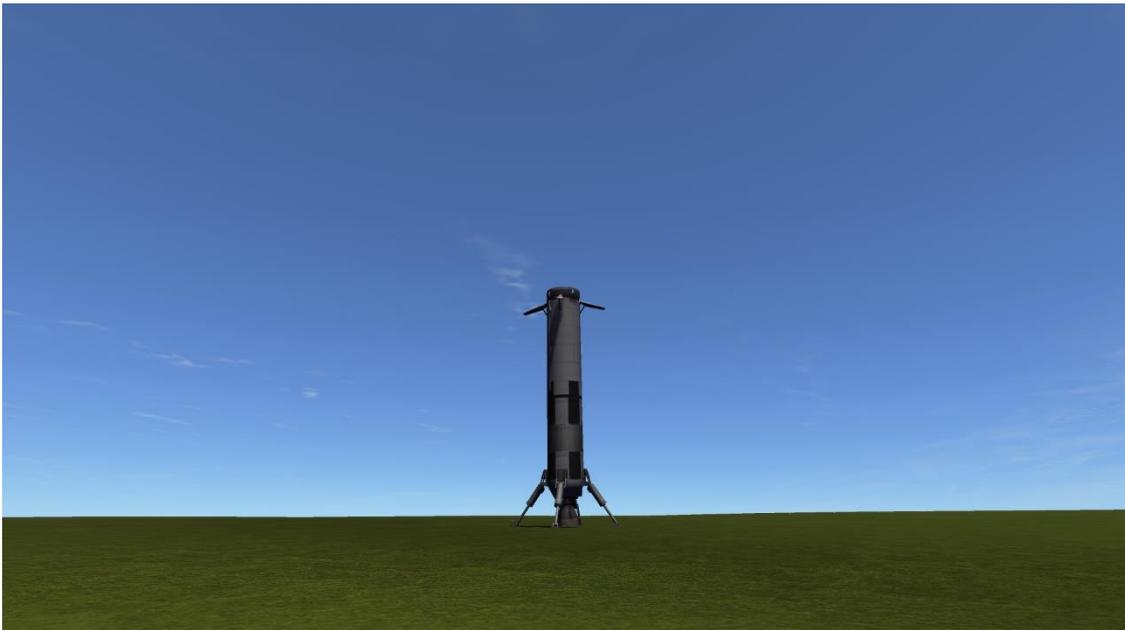
La séparation premier étage/second étage s'est déroulée quand KSP m'informait qu'il me restait $\sim 850\text{m/s}$ (au lieu de 800m/s pour avoir plus de marge) de DeltaV dans le premier étage.



Le premier étage a donc fait une manœuvre pour revenir se poser sur terre « proche » de la zone de lancement en allumant son moteur dans la direction du centre. Cette manœuvre a consommé une très grande partie du carburant restant me laissant pas le choix que de faire une entrée atmosphérique « chaude » à environ 1700m/s .



Mais cela n'a pas empêché le premier étage de se poser tranquillement sur terre pas longtemps après avoir allumé ses moteurs pour ralentir avant de toucher le sol.



Le moteur du second étage a dû s'allumer à trois reprises, la première pour se mettre sur une trajectoire suborbitale de 290km x -22km (*pour que je puisse faire atterrir le premier étage*), un second pour se mettre en orbite (293km x 284km) et un troisième pour respecter le cahier des charges.

Le poids des sondes ayant augmentés après l'écriture du déroulement de la mission espéré, j'ai été contraint de baisser l'orbite finale.

L'orbite finale du second étage est de 293,320km par 292,969km. Ce qui nous donne une différence d'altitude de 515 mètres entre l'apogée et le périégée et donc une différence de 0,17%. (293320 – 292969 = 515m, $515/292320=0,0017=0,17\%$)

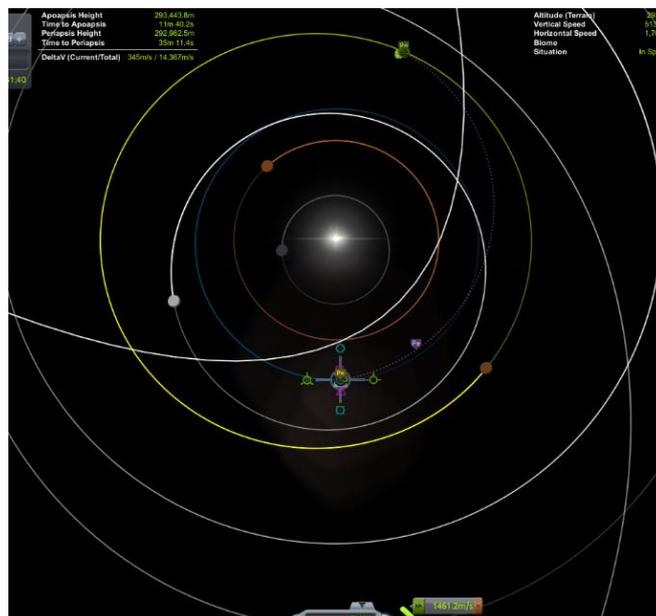
Apoapsis Height	293,320.6m
Time to Apoapsis	17m 52.1s
Periapsis Height	292,969.7m
Time to Periapsis	41m 23.1s
DeltaV (Current/Total)	0m/s / 2,458m/s

J'ai donc séparé la sonde du lanceur et ouvert les deux grands panneaux solaires juste après.



La première manœuvre consiste à sortir de l'attraction terrestre pour rejoindre celle de Mars.

J'ai donc mis une manœuvre à l'apogée derrière la terre (par rapport au soleil) pour que le point de sortie de l'attraction gravitationnelle de la terre parte vers le soleil et que mon orbite autour du soleil soit plus grande que celle de la Terre.

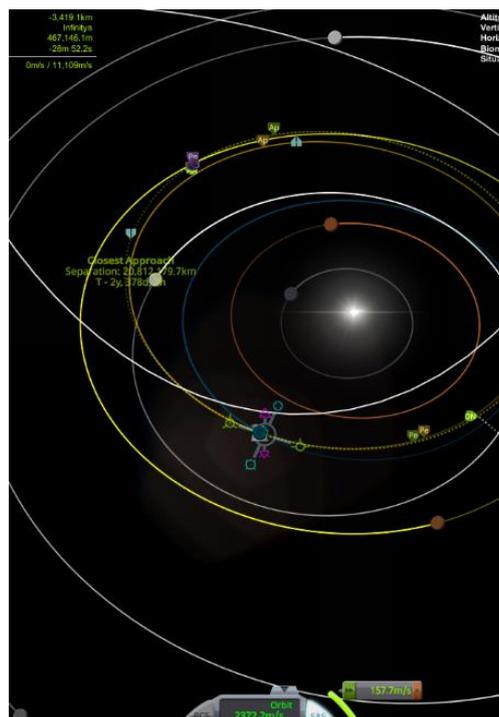


Mais forcément, sans soleil, je me retrouve à faire ma manœuvre avec un seul des trois moteurs électrique
...



Ce dont n'a pas aimé KSP car j'ai commencé la manœuvre très tôt et je l'ai fini très tard. À ces deux extrêmes, KSP n'a pas voulu décompter le DeltaV que j'ai consommé pour me dire où j'en étais sur ma manœuvre.

J'ai donc abandonné la manœuvre en cours de route au profit d'une seconde une fois après avoir quitté l'attraction terrestre. Cette seconde manœuvre m'a montré un autre moment pour entrer dans l'attraction gravitationnelle de Mars, ce qui par chance, c'est avéré utile pour la planification des manœuvres pour rejoindre Saturne. (C'est-à-dire que j'ai réussi assez facilement à atteindre Jupiter après)



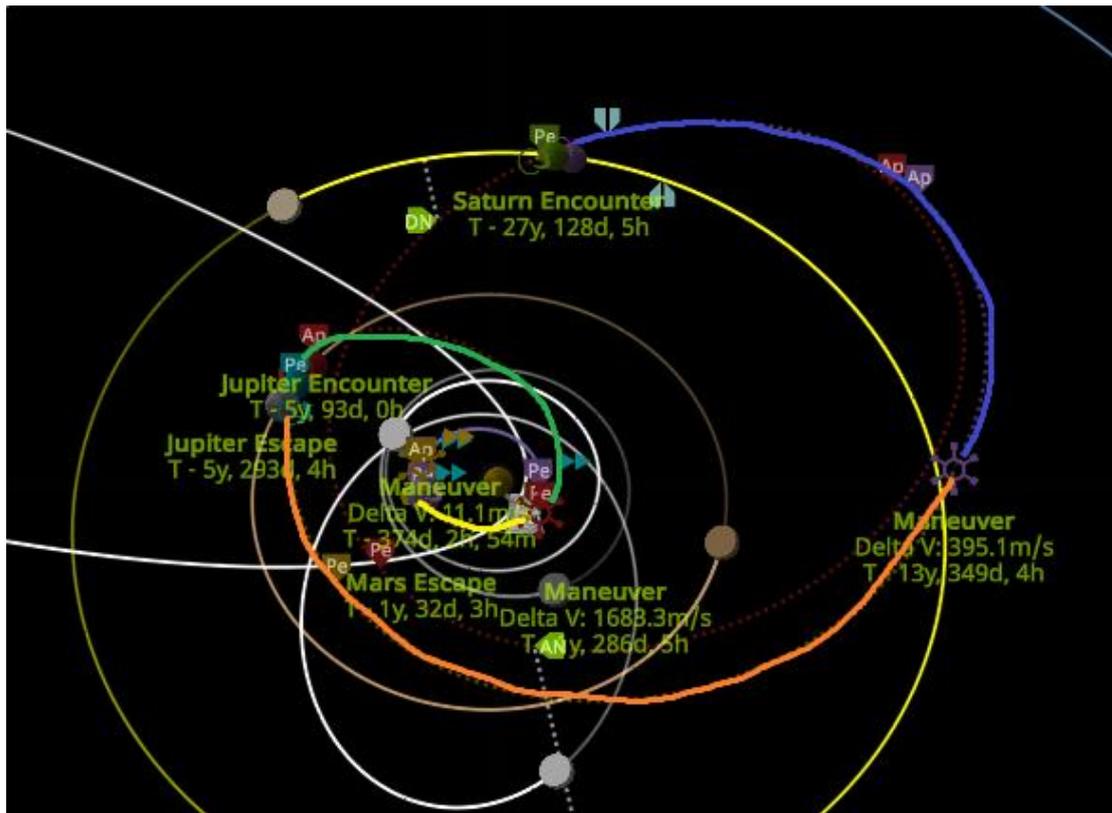
Après avoir allumer mes moteurs pour effectuer cette manœuvre, j'ai planifié les manœuvres suivantes :

1. Une manœuvre de 11,1m/s pour « frôler » Mars de 413km.
2. Une manœuvre de 1683,3m/s pour rejoindre Jupiter et la « frôler » aussi mais de 232 459km.
3. Une manœuvre de 395,1m/s pour rejoindre Saturne.

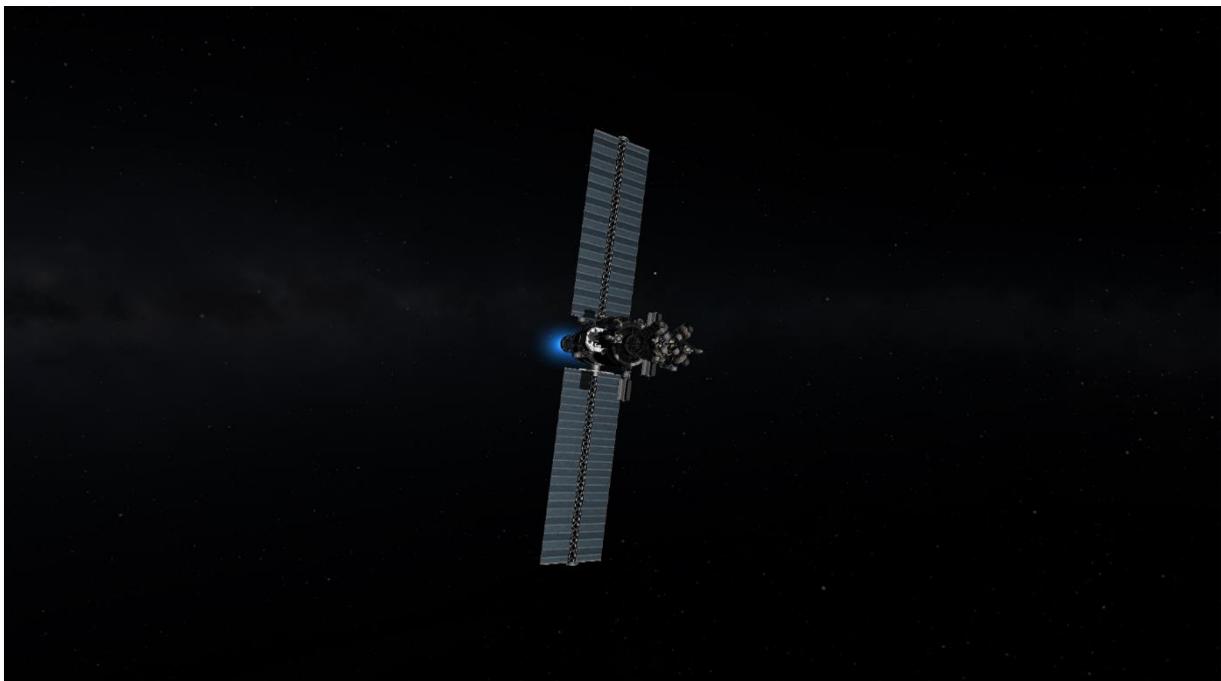
Le trait jaune est la trajectoire après la première manœuvre et le passage par Mars.

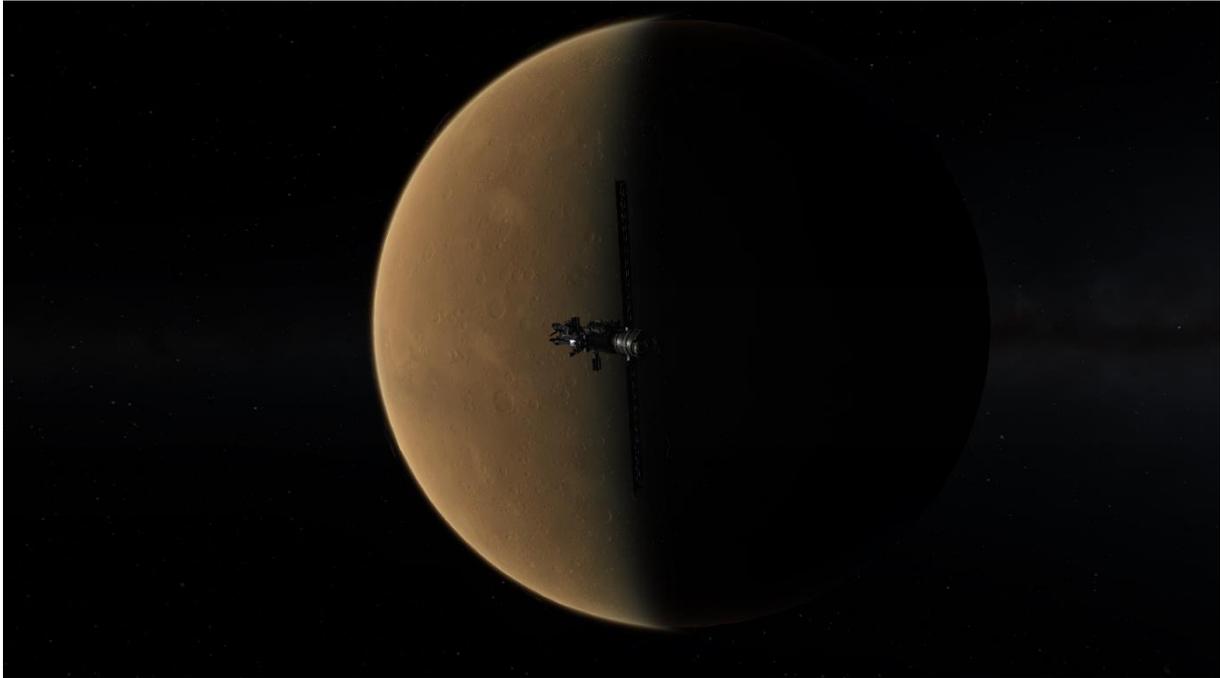
En vert, après la seconde manœuvre.

En orange, après le passage par Jupiter et en bleu, après la troisième manœuvre.



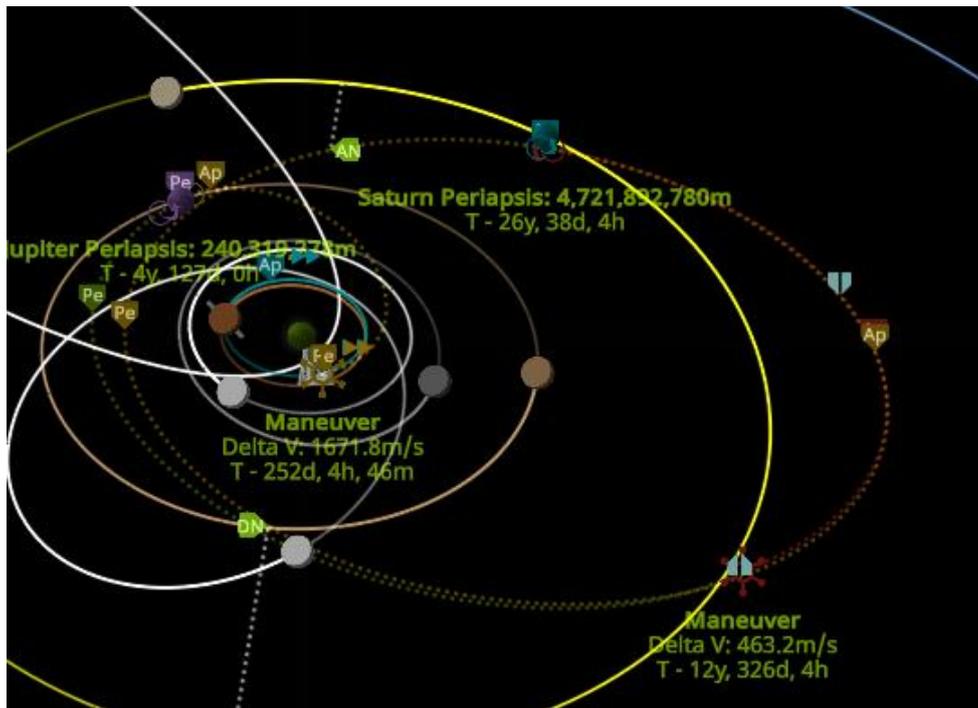
Il en manque qu'une dernière pour aller frôler Saturne que je planifierai après avoir effectué toutes les manœuvres.



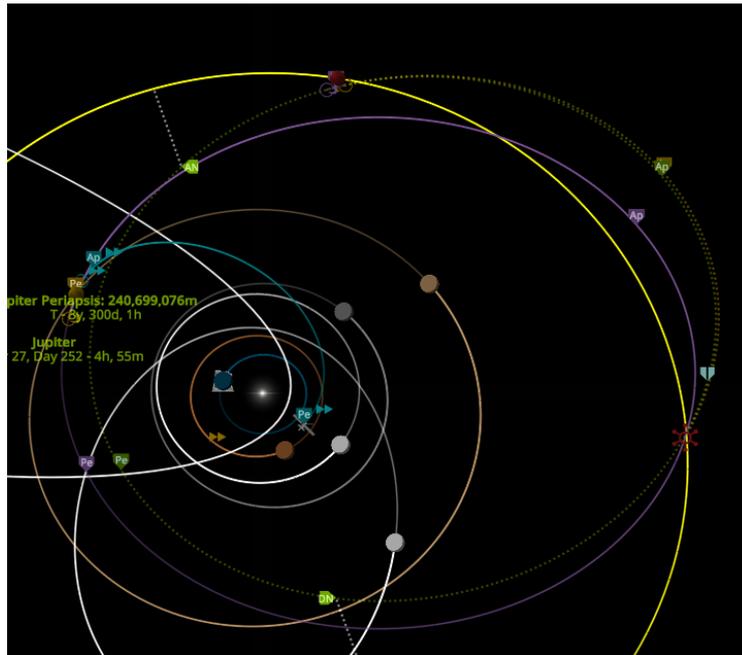


Après la première manœuvre et le passage par Mars, j'ai dû corriger les deux manœuvres car je n'arrivais plus à Saturne.

La seconde manœuvre passe à 1671,8m/s et la troisième à 463,2m/s.



La seconde manœuvre s'est faite sans encombre et n'a pas trop bougé la troisième manœuvre.

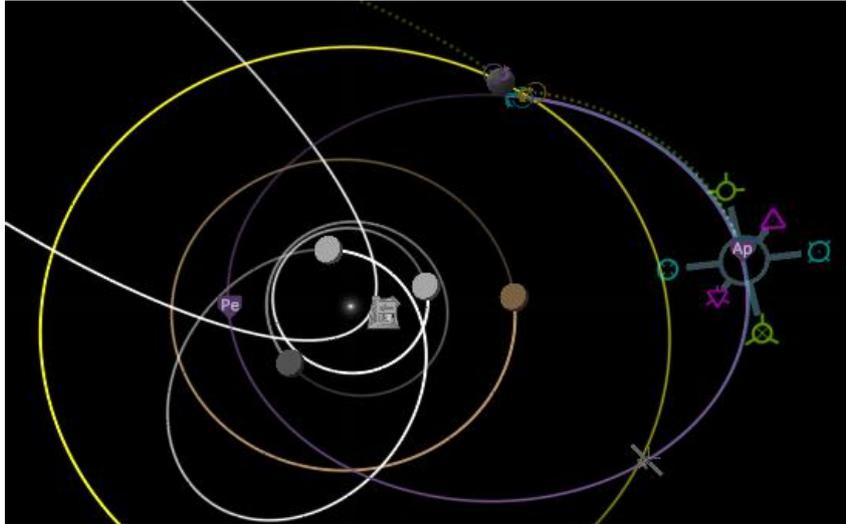


Je sais, ce n'est pas trop « frôler » à cette distance

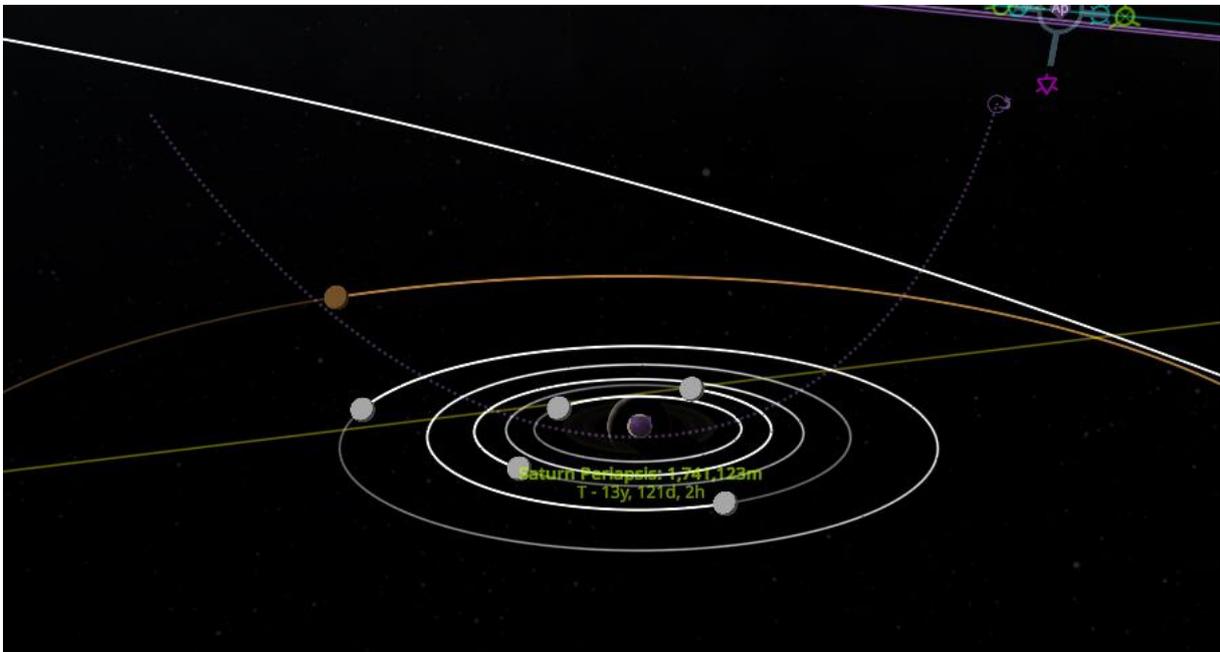
Avant de commencer la troisième manœuvre, j'ai dû éteindre deux des trois moteurs électriques vu que les panneaux solaires ne génèrent pas assez de courant à cette distance par rapport au soleil. Et les RTG des sondes ne génèrent pas assez de courant pour en faire tenir un seul à 100% de puissance, donc je dois faire les manœuvres avec un moteur limité à 66% de sa puissance.

Après la troisième manœuvre, j'ai planifié une dernière manœuvre de 84,4m/s autour du soleil pour avoir un périhélie autour de Saturne à 1,750km d'altitude pour faire le tour dans l'atmosphère de Saturne.

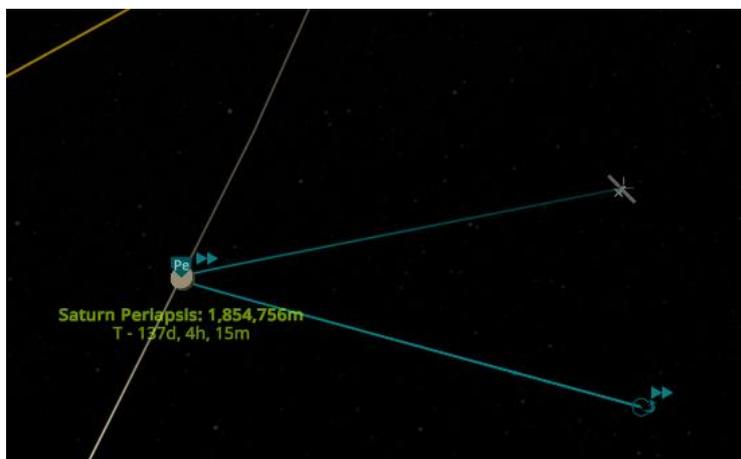
Cette manœuvre étant encore plus loin du soleil que la précédente, le moteur sera limité à 50% de sa puissance.



La manœuvre me met aussi sur une trajectoire autour de Saturne où je suis plus ou moins alignés (au niveau de l'inclinaison) avec la plupart des satellites de Saturne.



La manœuvre s'est déroulée sans encombre. Et après presque 27 ans de voyages, me voilà enfin à Saturne.



La première manœuvre autour de Saturne consiste à se mettre en orbite et à descendre l'apogée au niveau de l'orbite de Japet (j'ai le jeu en anglais donc c'est Iapetus pour moi).

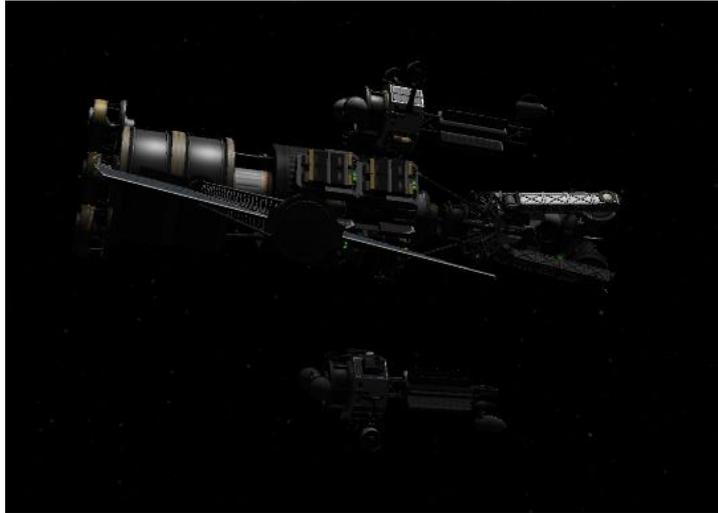


L'atmosphère commence à 2km donc pendant ma manœuvre, j'en profite pour faire de l'aérofreinage (mais ça n'a pas eu vraiment d'impact sur la manœuvre) et je réponds au cahier des charges.

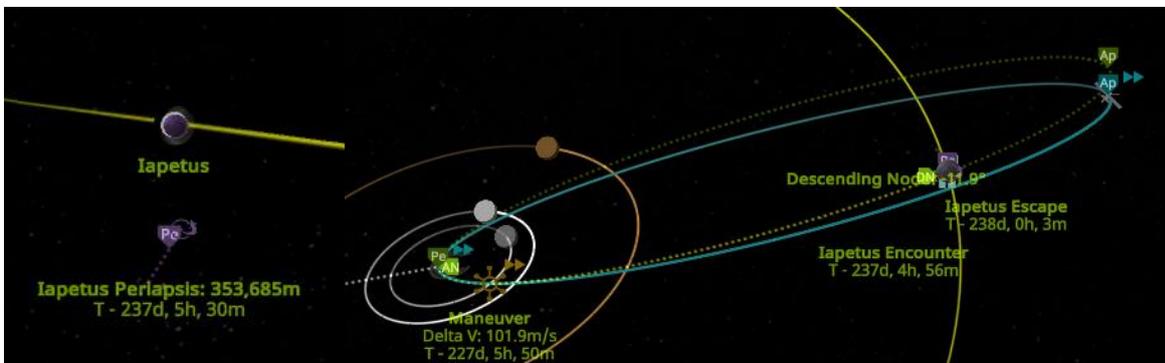


Une fois à l'apogée, j'en profite pour rehausser l'orbite afin d'avoir une orbite stable (= qui n'entre pas dans l'atmosphère) et j'en profite pour séparer une des sondes jumelles.

Apoapsis Height	482,259.1km
Time to Apoapsis	65d 0h 14m 52.5s
Periapsis Height	2,031.1km
Time to Periapsis	32d 3h 5m 19.5s
DeltaV (Current/Total)	0m/s / 7,226m/s



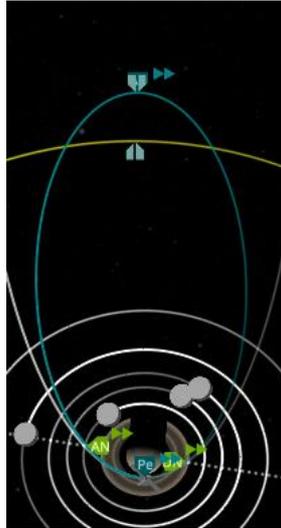
La première manœuvre de cette sonde va être pour rejoindre l'attraction gravitationnelle de Japet avec un périégée de 350km et une inclinaison d'environ 90 degrés.



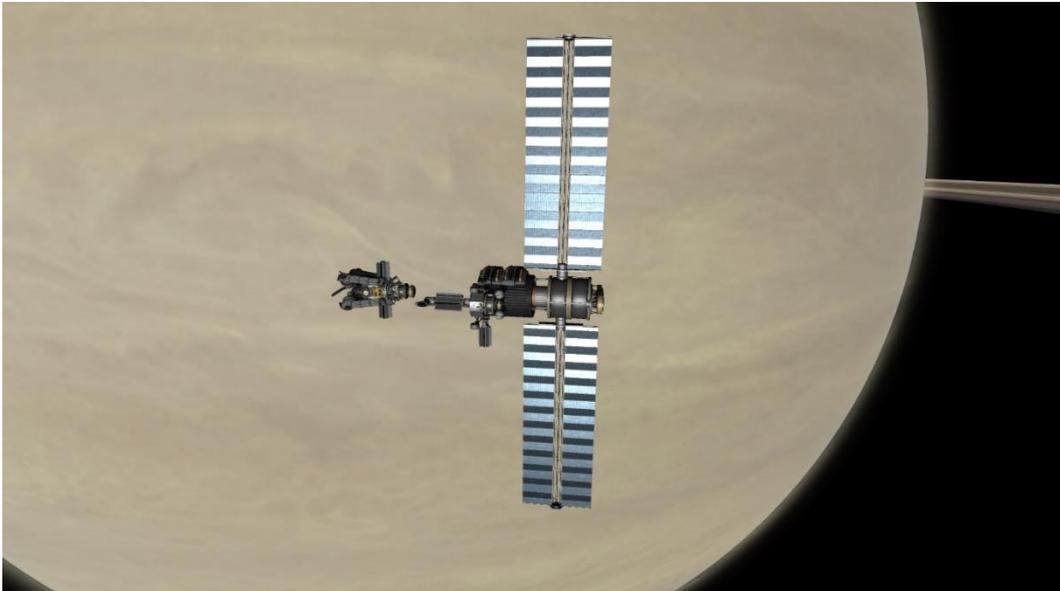
Pendant ce temps, la sonde principale va freiner une seconde fois pour avoir un apogée au niveau de l'orbite de Titan.



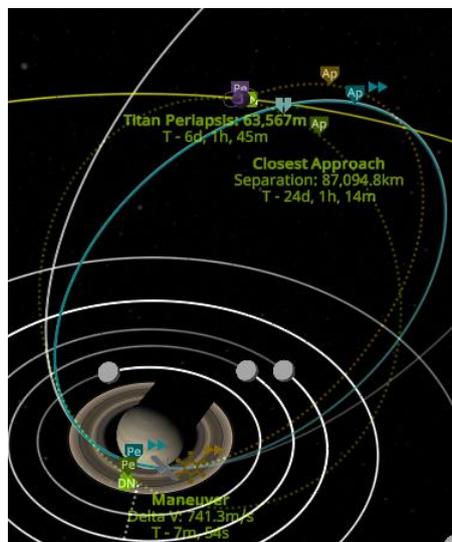
Par chance, après avoir freiner, je me retrouve plutôt bien pour rejoindre Titan (= j'ai pas à attendre longtemps pour avoir une bonne opportunité).



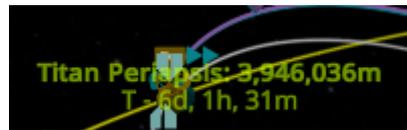
Donc, j'en profite pour séparer le drone qui va faire une manœuvre pour rejoindre Titan juste après



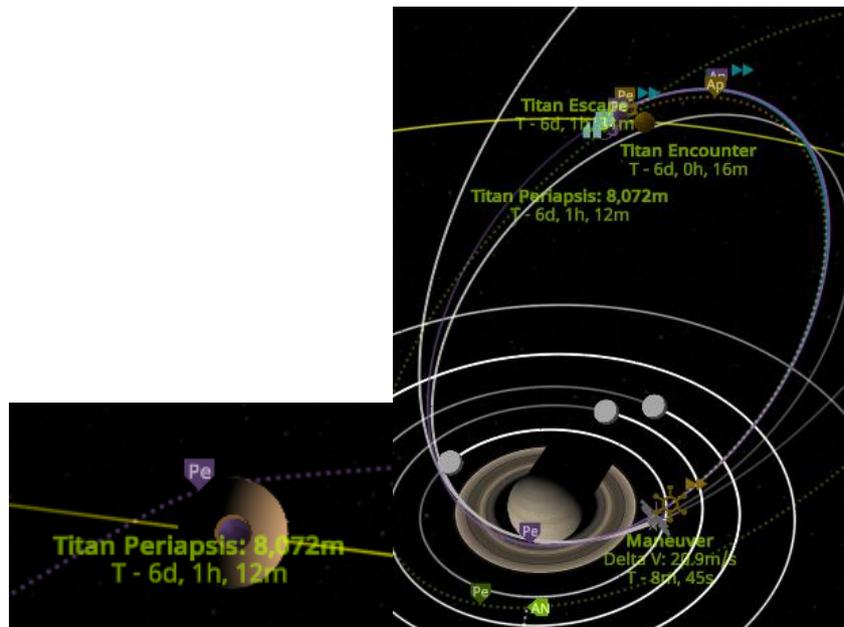
La manœuvre va directement diriger le drone dans l'atmosphère de Titan.



Mais parce que le moteur électrique de la sonde ne peut pas tourner à 100% aussi longtemps, la manœuvre à durée plus longtemps que prévu et le périhélie autour de Titan n'est plus dans l'atmosphère. Une seconde manœuvre a dû être effectuée pour corriger ça.



La seconde manœuvre de 20,1m/s a corrigé le tir.

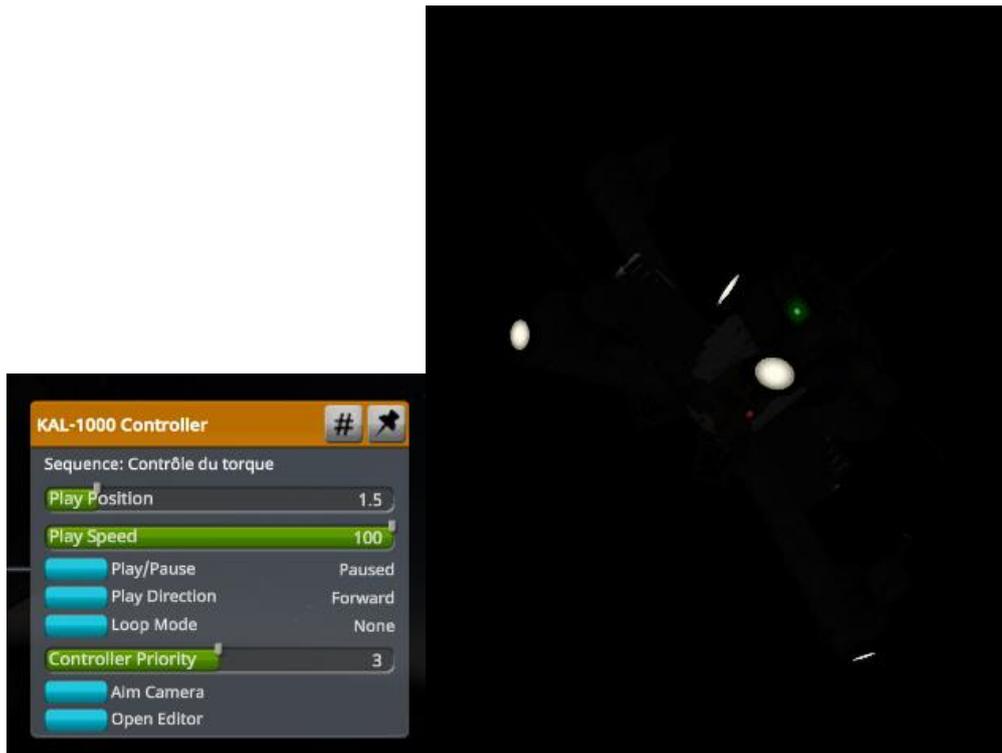


Après la seconde manœuvre, il me reste 568m/s de DeltaV à ma disposition pour freiner avant d'entrer dans l'atmosphère de Titan.

J'ai commencé à freiner environ 10min avant d'arriver au périhélie autour de Titan et j'ai arrêté une fois dans l'atmosphère vers 60km d'altitude.



Et j'ai commencé à préparer le drone pour l'atterrissage en mettant le contrôleur du torque des moteurs sur la position 1,5 (pour 15%) puis j'ai déployé les bras et j'ai allumé les lampes.



Pour atterrir, il faut jouer un tout petit peu avec les tours-minute (réglé sur la manette de gaz) afin de ralentir un peu mais pas trop.

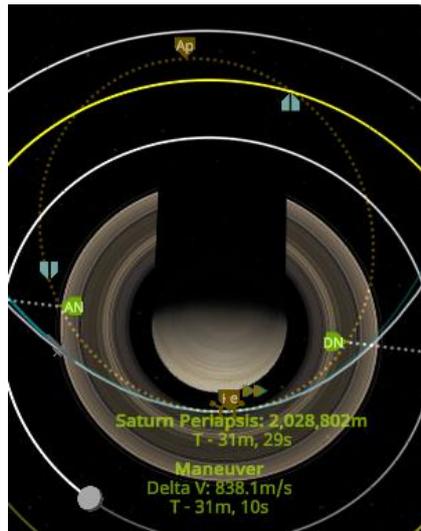




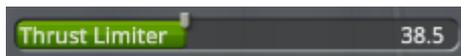
Et quand je dis un peu, c'est ça ->

Pendant ce temps, c'est autour de la sonde principale de planifier une autre manœuvre pour freiner avant de lâcher la sonde pour Encelade.

Pour cela, j'ai mis une manœuvre au périégée d'environ 838m/s :

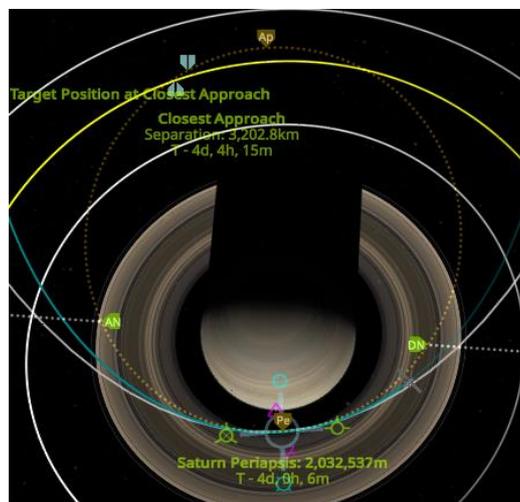


Vu que je me retrouve qu'avec 2 RTG sur 5 et ça va être une longue manœuvre, j'ai dû limiter le moteur électrique à 38,5% en puissance afin de ne pas me retrouver sans électricité plus tard dans la manœuvre car les batteries sont vides :

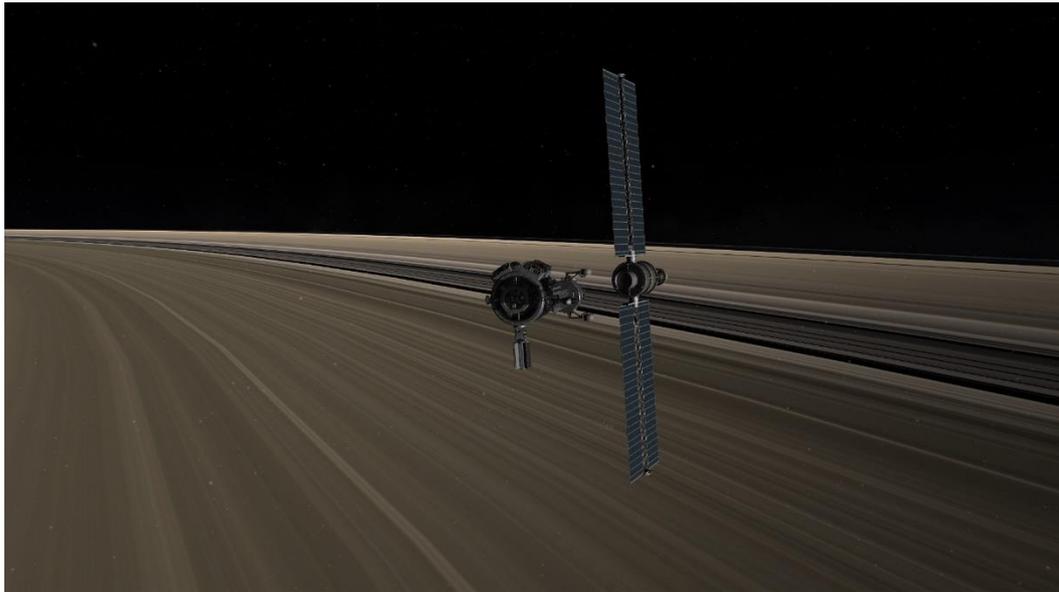


Mais, ce n'est pas assez puissant pour pouvoir bien faire la manœuvre, et je n'ai pu faire que 200m/s sur les 800 avant que la sonde soit trop loin du périégée pour la faire.

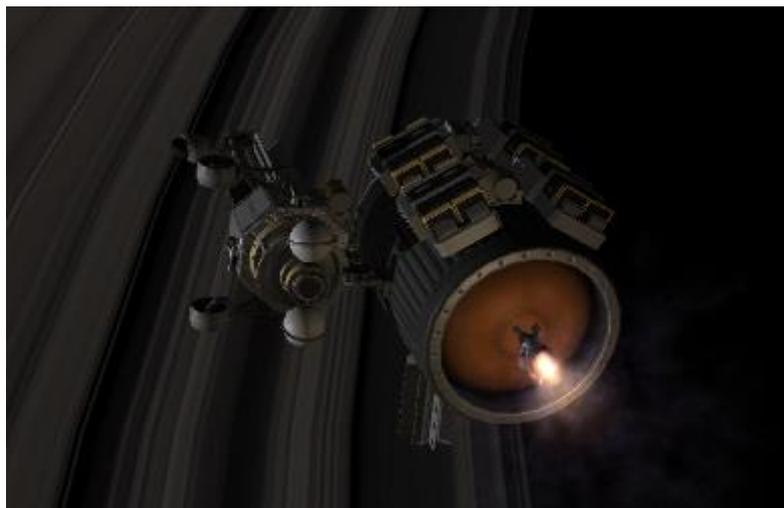
Je pourrais faire plusieurs passes pour ralentir avec le moteur électrique mais en planifiant la prochaine manœuvre, j'ai vu que la sonde allait passer juste à côté d'Encelade après avoir ralenti de 630m/s.



Du coup, j'abandonne la propulsion électrique et je passe sur la propulsion liquide.

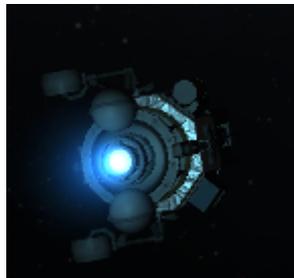
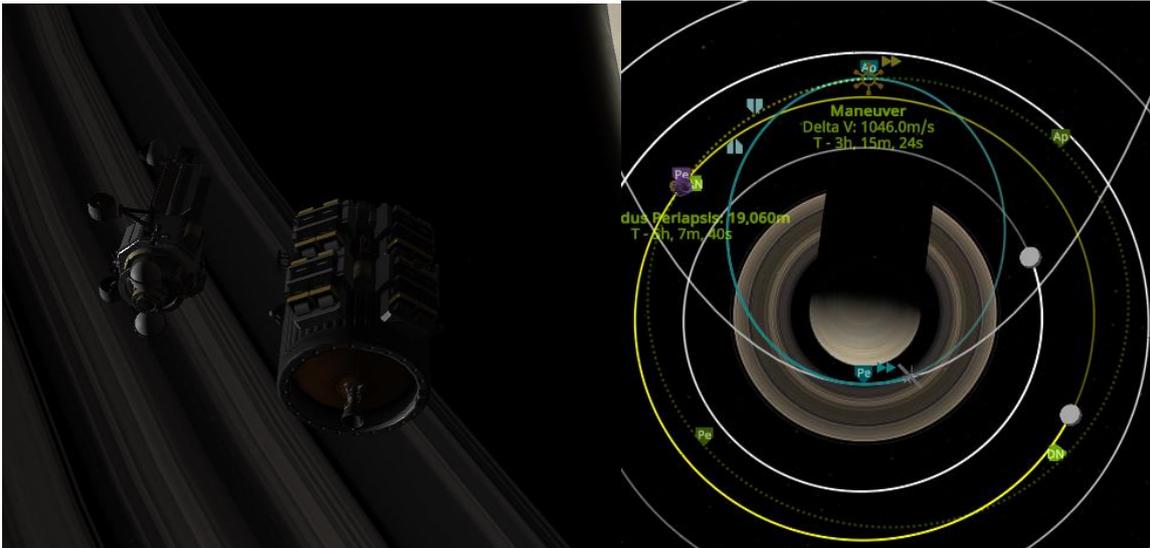


Mais avec la sonde jumelle sur le côté de la sonde, je ne peux pas allumer le moteur à 100% sans voir les sondes tourner sur elles-mêmes. Du coup, je fais la manœuvre avec un moteur à 25% de sa puissance initiale.



Je pourrais faire une manœuvre avec la sonde pour Encelade pour pouvoir entrer dans sa zone d'attraction gravitationnelle mais il faut avant que j'augmente le périégée autour de Saturne pour l'avoir proche de l'orbite d'Encelade. Sans ça, la sonde va passer très vite à côté d'Encelade et je n'aurais pas eu le temps de ralentir assez pour m'y mettre en orbite.

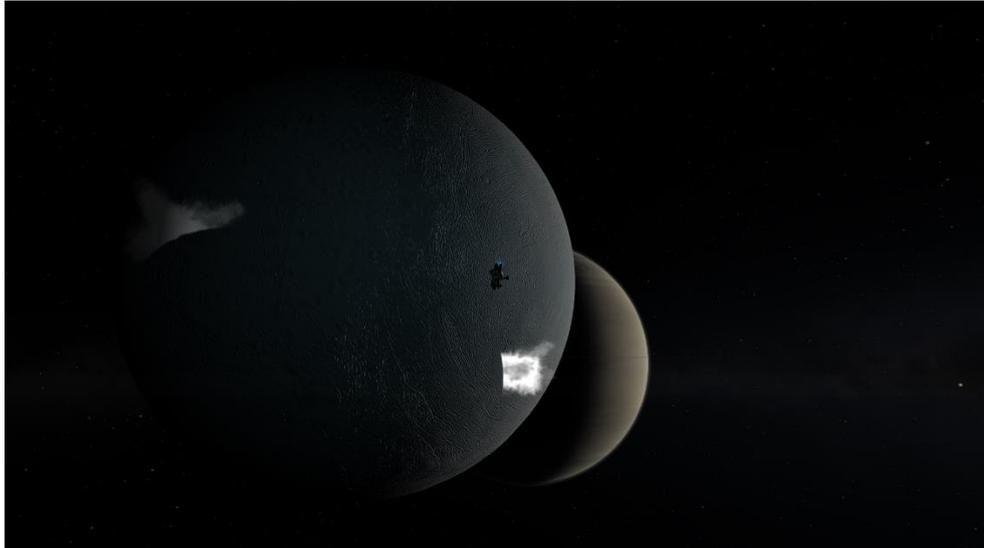
Je commence par séparer la dernière sonde, et je planifie une manœuvre pour augmenter le périégée de la sonde et rejoindre Encelade.



Mais ma manœuvre ne m'a pas laissé assez de temps pour freiner et me mettre en orbite autour d'Encelade (malgré le fait d'avoir augmenté le périhélie). Du coup, je vais me mettre en orbite en plusieurs passes, après chaque passe, l'orbite de la sonde sera de plus en plus calquée sur l'orbite d'Encelade.



Première passe



Seconde passe



Troisième passe

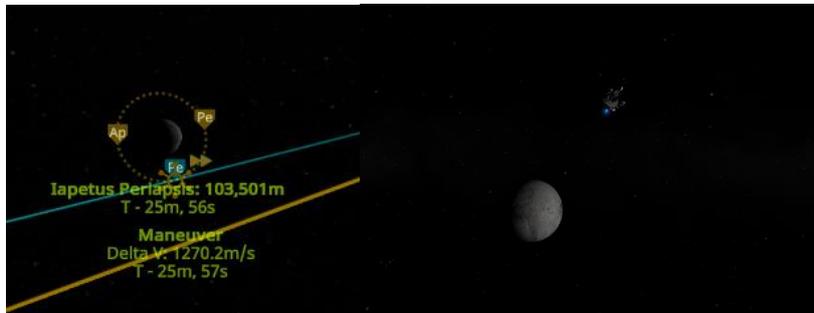
Le seul souci de cette méthode est qu'après chaque passe, le temps entre deux passages dans la zone d'attraction gravitationnelle d'Encelade se rallonge. Et vu qu'à la troisième passe, j'ai freiné d'environ 400m/s (alors que sur les autres, c'était plus 150/200m/s). Ce qui fait qu'entre la troisième passe et la dernière, je dois attendre 175 jours.

 ToSaturn - Encelade (175d, 3h, 6m)

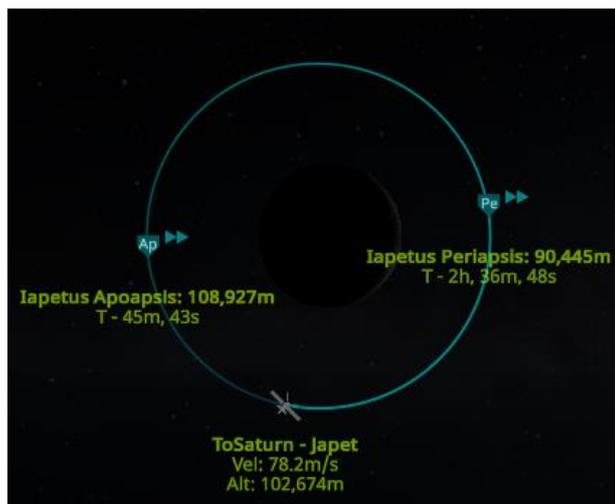
Entre temps, la première sonde jumelle effectue sa manœuvre pour rejoindre Japet.



Et sa manœuvre pour se mettre en orbite.

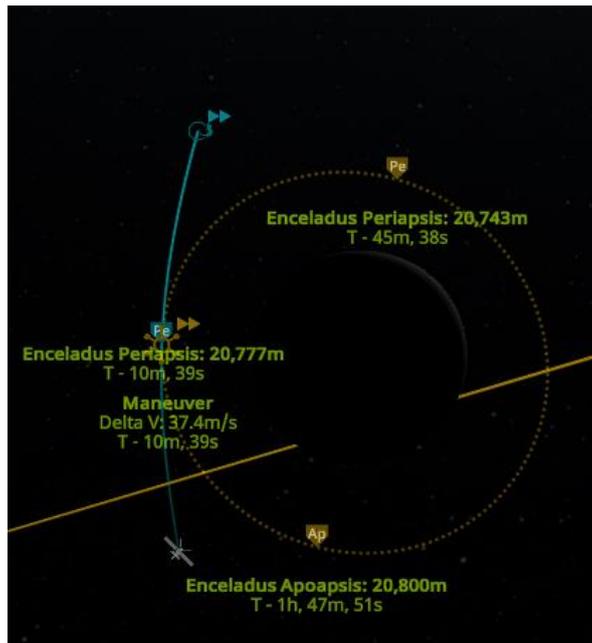


Et voilà la sonde en orbite :

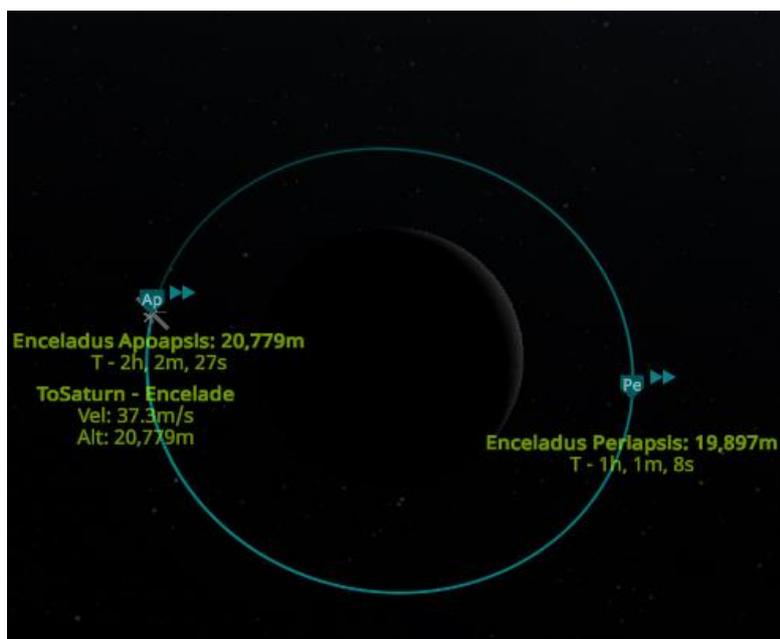


Je pourrais le faire atterrir avant que la sonde pour Encelade se met en orbite mais je vais le faire après car je préfère mon focaliser sur l'autre sonde pour le moment.

De retour sur la sonde pour Encelade, la manœuvre pour la mettre en orbite est très simple avec simplement 37,4m/s :



Et la voilà en orbite :

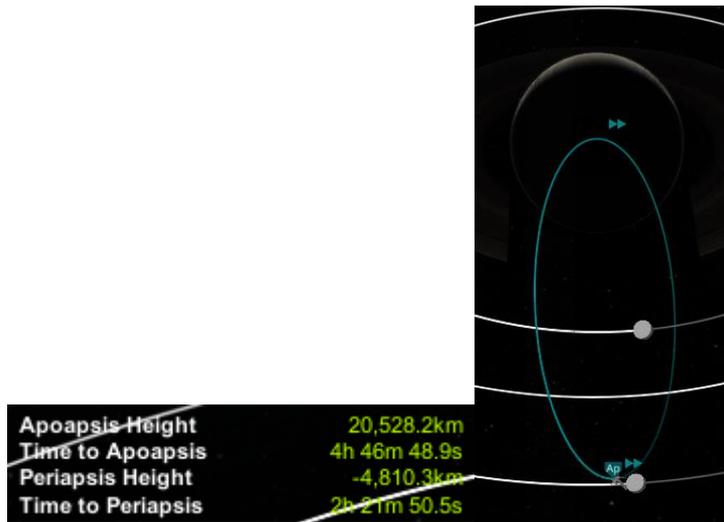


Maintenant que j'ai les deux sondes en orbite de leur satellite respectifs, je peux rayer de la liste le cinquième point du cahier des charges. Et il me reste plus que le dernier point, qui est **DÉTRUIRE MA SONDE PRINCIPALE**.

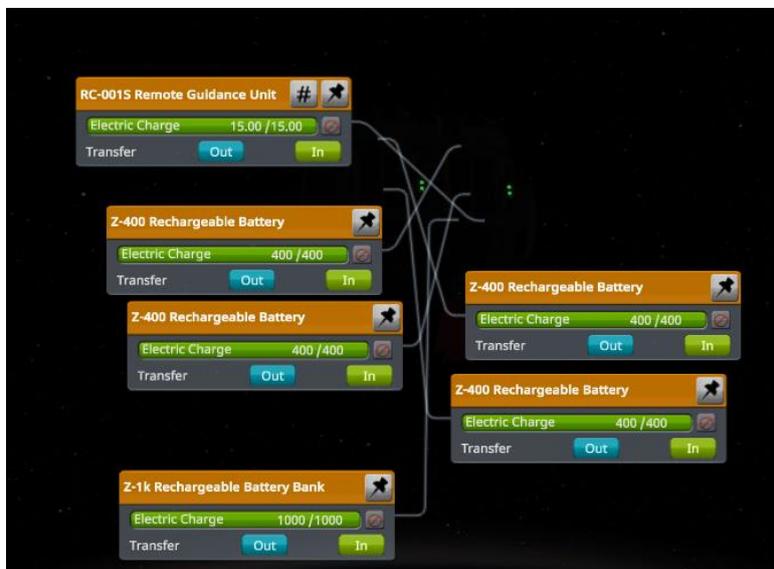
Du coup, j'ai allumé le moteur de la sonde à l'apogée jusqu'à que les réservoirs soient vides. (Il restait 1600m/s de DeltaV)



Une fois que j'ai vidé le réservoir, la sonde se retrouve avec cette trajectoire suborbitale :



Avant que la sonde soit détruite par l'atmosphère, j'ai désactivé toutes les batteries et j'ai mis la sonde en hibernation :



Normalement, on vide les batteries mais je ne peux pas couper le RTG.



Maintenant que j'ai respecté le cahier des charges, place au bonus avec l'atterrissage des deux sondes jumelles.

L'atterrissage va se faire simplement en quelques étapes :

1. Réduction du périapsis pour le placer juste au-dessus de la surface
2. Allumage du moteur quand la sonde arrive à 5km (Japet) ou 1km (Encelade) au-dessus de la surface (la vitesse orbitale étant très basse, cela ne pose aucun problème avec un moteur électrique. De mémoire, c'est assez comparable au fait d'atterrir sur Minmus)
3. Rotation de la sonde juste avant de toucher le sol pour atterrir sur les roues
4. Atterrissage

J'ai commencé avec la sonde autour de Japet :



Puis j'ai commencé à freiner vers 5200m au-dessus du sol :



Je m'y suis pris un peu trop tard et j'ai dû freiner avec le RCS.



Et j'ai trop freiner avec le RCS donc j'ai dû jouer avec le moteur pour atterrir.



Et finalement, j'ai arrêté le moteur et j'ai penché la sonde pour la faire atterrir sur ces roues.



Et voilà la première sonde sur Japet.

Après j'ai donc refait la même chose avec l'autre sonde.



11:04:22.76 (09:25:53) MCT

Kerbal Alarm Clock - 9:13:0.0

Alarm List

No Alarms in the List

Current Time: Year 50, Day 30, 01:12:54

Apocapsis Height: 7,726.8m
 Time to Apocapsis: 37m 05s
 Periapsis Height: 304.6m
 Time to Periapsis: 6m 55.0s
 DeltaV (Current/Total): 2.963m/s / 2.963m/s

Altitude (Terrain): 874.6m
 Vertical Speed: -5.75m/s
 Horizontal Speed: 55.09m/s
 Biome: Lowlands
 Situation: In Speed Low

Surface: 58.4m/s

FLIGHT ENGINEER 1.1.7.1

ORBIT	SURF	VEL	RDV
HEAT	BODY	BURN	LANG

SURFACE

Altitude (Sea Level): 1,016.8m
 Altitude (Terrain): 874.6m
 Biome: Lowlands
 Vertical Speed: -5.75m/s
 Horizontal Speed: 55.09m/s
 Slope: 2.7° @ 74.4°

VESSEL

Name: ToDulany's Enceladus
 Mass: 4607.408kg
 Gravity: 101.06m/s²
 DeltaV (80): 2.963m/s (1h, 10m, 45s)
 DeltaV Total: 2.963m/s (1h, 10m, 45s)
 TWR: 4.527 / 4.527
 Acceleration: 0.68 / 0.68m/s²
 RCS DeltaV: 120m/s (1m 21, 1s)
 RCS TWR: 14.77
 Heading: 155.64342°
 Pitch: 33.35640°
 Roll: -101.63842°

Freinage



Rotation



Atterrissage et début de l'exploration

J'ai parcouru un peu de chemin avec mais la sonde s'est retournée et les deux réservoirs de monoprop ont pris le sol à 5m/s, me laissant avec 4 propulseurs RCS inutiles.

Respect du cahier des charges

1. Conception du vecteur : Respecté
2. Lancement et mise sur orbite : 515m de différence entre l'apogée et le périhélie, ce qui fait une différence de 0,17% -> Respecté
3. Transfert : Mars puis Jupiter avant d'arriver à Saturne -> Respecté
4. Interception et capture : Descente dans l'atmosphère à l'arrivée autour de Saturne -> Respecté
5. Exploration du système planétaire -> Japet + Encelade -> Respecté
6. Exploration de Titan -> Respecté
7. The Grand Final -> Respecté

Conclusion

Ce fut une mission fort sympathique, fort en DeltaV et en manœuvre. Je me suis offert une large marge de manœuvre avec tout le Xénon que j'ai embarqué ce qui m'a rendu la mission assez facile à faire.

Merci à toute l'équipe de KerbalSpaceChallenge pour avoir organisé ce challenge, c'est un plaisir d'y participer.

Merci d'avoir lu jusqu'au bout, j'espère que mon dossier vous aura plu.

À la prochaine pour un autre challenge !



I'm a poor lonesome cowboy

I've a long long way from home