



Avec les Nuls, tout devient facile !

De la Terre à la Lune

AVEC LE

XR2 RAVENSTAR



TOME 2



Pour Orbiter 2024

Apprenez à piloter dans l'espace
sans perdre la tête !

Coussini (2025)

Les touches d'Orbiter 2024 pour ce tutoriel

Je vais vous expliquer ici les touches ou boutons les plus importants pour ce tutoriel.

Les touches les plus importantes à mémoriser sont en rouge.

TOUCHES ou BOUTONS	UTILISATION
AFFICHAGE DES TABLEAUX DE BORD DU XR2 RAVENSTAR	
CTRL + flèche haut (↑ ou ▲)	Aller vers le tableau de bord qui est au-dessus
CTRL + flèche bas (↓ ou ▼)	Aller vers le tableau de bord qui est en dessous
SIMULATION (TOUCHES TRÈS IMPORTANTES)	
CTRL + P	Pause de la simulation
T (*)	Accélérer la simulation de 0x, 10x... à 100000x
R (*)	Décélérer la simulation de 100000x... à 0x et 0.1x
PROPELLION (PAVÉ NUMÉRIQUE)	
“*” du pavé numérique	Éteindre les propulseurs principaux
“+” du pavé numérique	Allumage des propulseurs principaux
“6” du pavé numérique	Allumage des propulseurs d'attitude (vers l'avant)
“9” du pavé numérique	Allumage des propulseurs d'attitude (vers l'arrière)
“5” du pavé numérique	Cesser la rotation du vaisseau
VUE D'ORBITER 2024	
F1	Afficher la vue externe versus la vue interne
F8	Afficher les différentes vues internes (2D, 3D, générique)
H	Afficher 3 HUD différents (SRFCE, DOCK, ORBIT)
BOUTONS D'ATTITUDE	
LIN	Translation
ROT	Rotation (pas utilisée dans le tutoriel)
PRO GRADE ou PRO GRD	Prograde
RETRO GRADE ou RETR GRD	Rétrograde
ORBIT NORMAL + ou NML +	Normal +
ORBIT NORMAL - ou NML -	Normal -

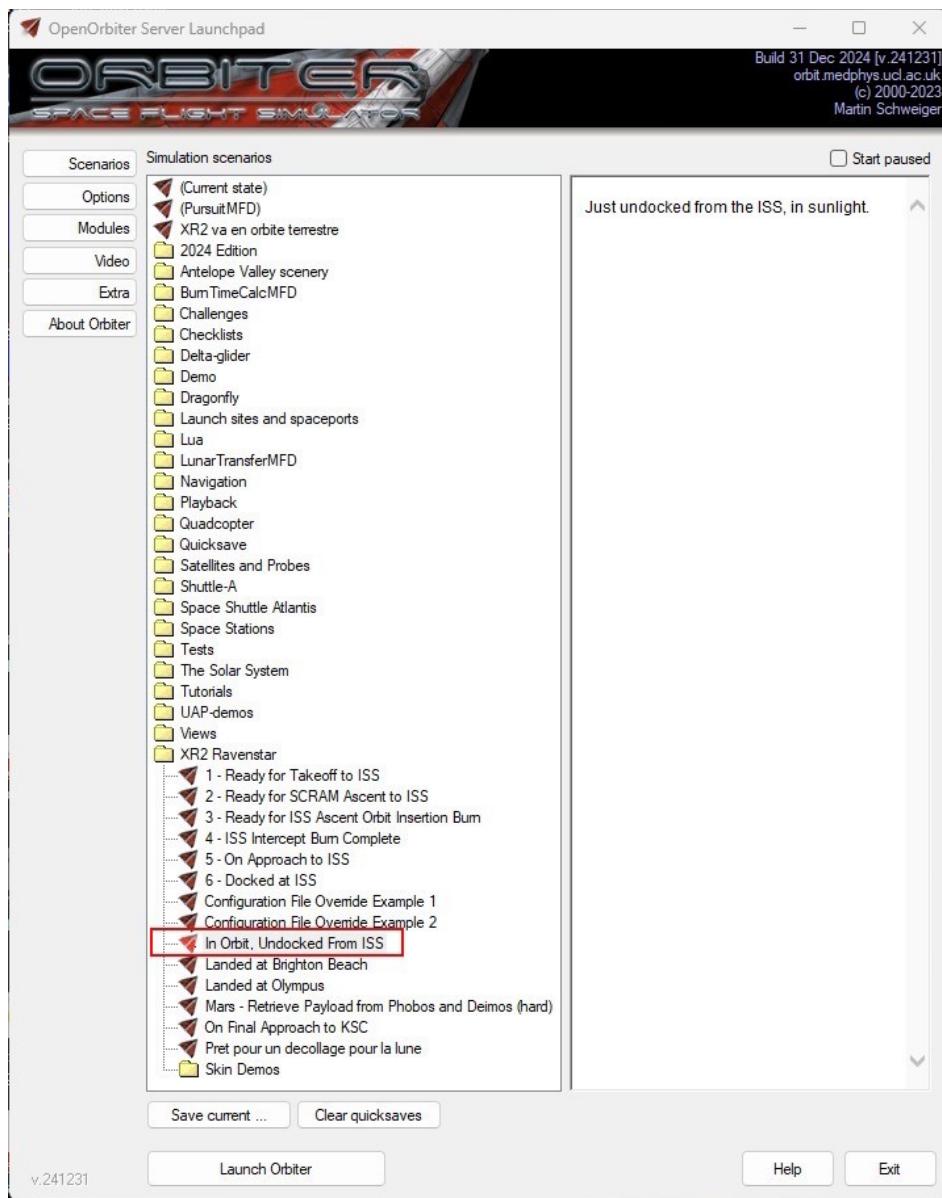
(*) **Ne dépassez pas 10000x** dans ce tutoriel.

Préparons-nous pour mieux comprendre (ouvrir un scénario)

Je vous invite ici, dans la section Préparons-nous..., à vous familiariser avec certains des boutons ou touches expliqués auparavant.

01 - Ouvrez votre dossier **C:/Orbiter-2024** puis double-cliquez sur **Orbiter_ng.exe**.

02 - Double-cliquez sur “**In Orbit, Undocked From ISS**” tel que vous voyez sur l’image suivante. Il est dans le dossier **XR2 Ravenstar**.



Préparons-nous pour mieux comprendre (vues d'Orbiter 2024)



Cliquez sur l'image pour agrandir

La première vue que vous voyez dès le démarrage du scénario est celle de gauche.

Pour basculer entre la **vue externe** et la **vue interne** du vaisseau, appuyez sur **F1**.



Cliquez sur l'image pour agrandir

Pour basculer entre les différentes vues internes du vaisseau, appuyez sur **F8**. À partir de la gauche, nous avons la **vue 2D**, puis la **vue 3D** et finalement la **vue générique**.



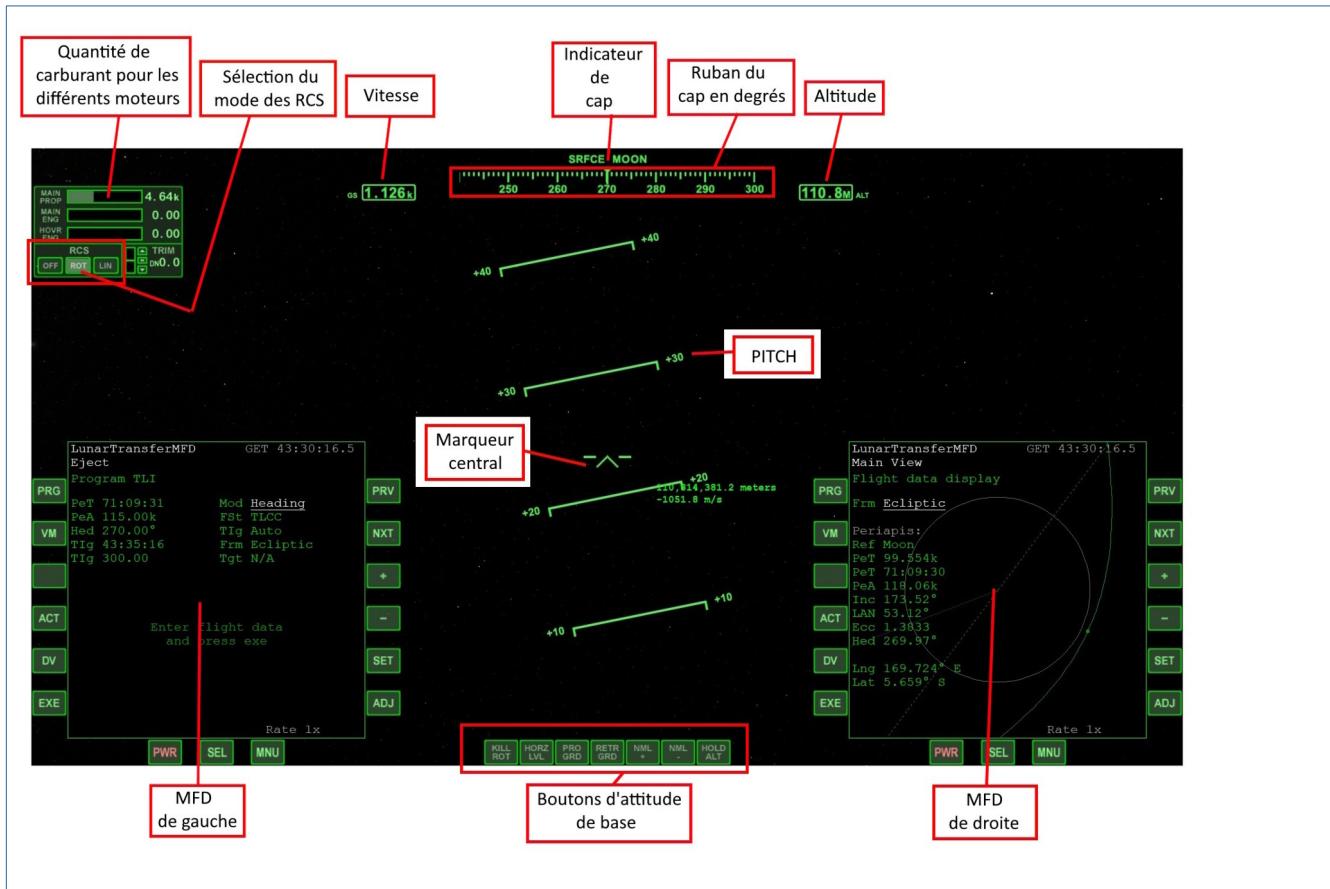
Cliquez sur l'image pour agrandir

Pour basculer entre les différents **HUD** d'Orbiter 2024, appuyez sur **H**.

À partir du haut, nous avons le **HUD SRFCE (surface)**, puis le **HUD DOCK**, et finalement le **HUD ORBIT**.

Chacun de ces **HUD** offre des avantages. Nous utiliserons uniquement le **HUD SRFCE** et **ORBIT**.

Préparons-nous pour mieux comprendre (instruments de base)



Cliquez sur l'image pour agrandir

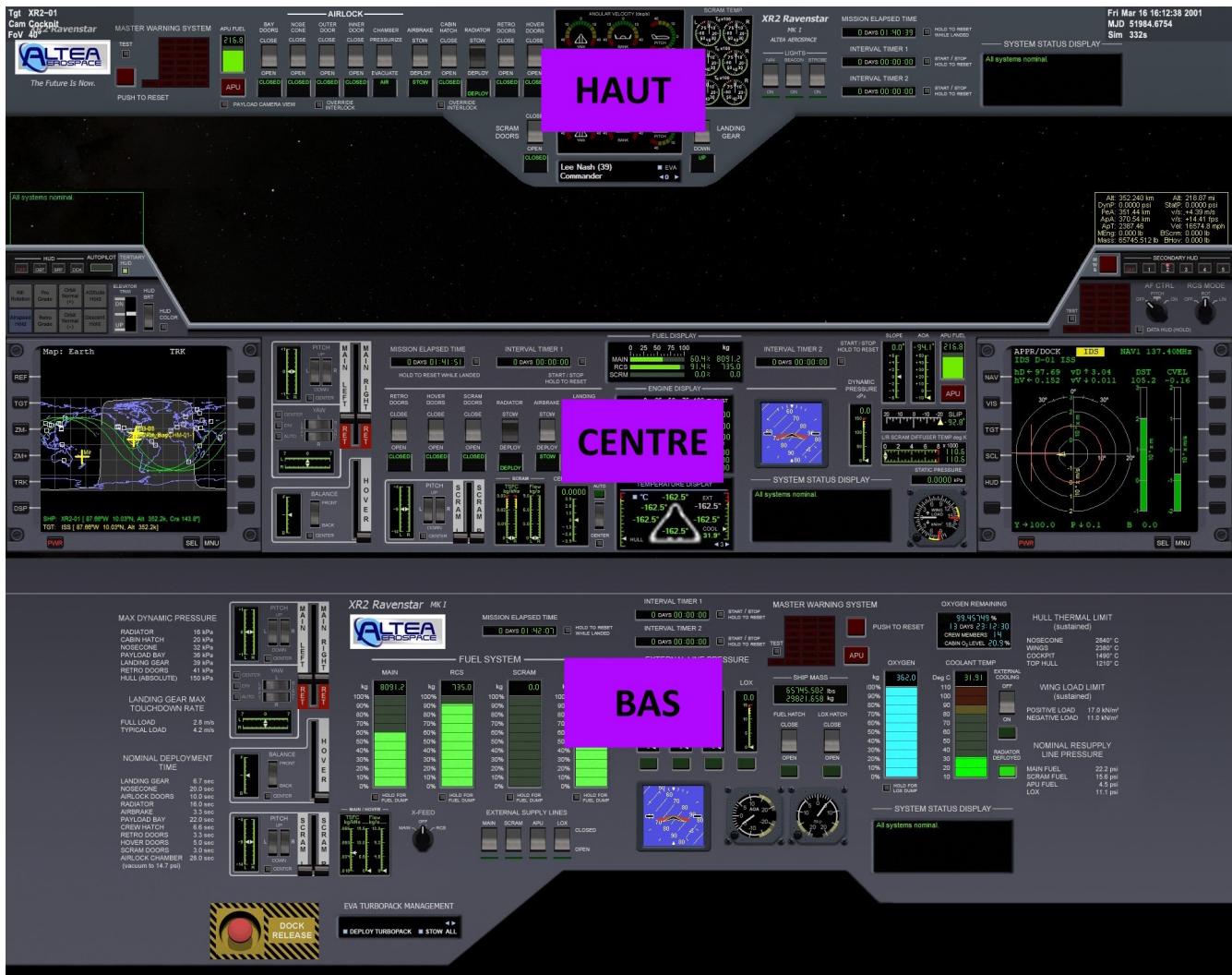
L'écran de simulation d'Orbiter 2024 nous permet d'obtenir une foule d'informations utiles pour la navigation.

MFD = Afficheur multifonction.

Remarquez que la **vue 2D** est similaire à la **vue générique** comme montré précédemment.

Toutefois, les boutons d'attitude, les MFD et les quantités de carburant sont disposés autrement dans la **vue 2D**.

Préparons-nous pour mieux comprendre (tableaux de bord 2D)



Cliquez sur l'image pour agrandir

Les **tableaux de bord** du XR2 Ravenstar sont en **haut**, au **centre** et en **bas**. Pour naviguer entre les différents tableaux de bord, utilisez les touches suivantes.

Touches

CTRL + flèche haut (↑ ou ▲) pour aller vers le tableau qui est au-dessus.

CTRL + flèche bas (↓ ou ▼) pour aller vers le tableau qui est en dessous.

Préparons-nous pour mieux comprendre (explication de la vitesse de simulation)



Cliquez sur l'image pour agrandir

J'ai empilé divers en-têtes d'affichage pris lors d'une simulation.

La première, en haut, explique que nous sommes en pause. C'est un moment propice pour réfléchir ou consulter un tutoriel (**CTRL+P**).

Orbiter 2024 propose également une **fonction d'accélération de la simulation** permettant d'accélérer les phases où rien ne se passe vraiment ou pour passer à une étape précise.

J'ai entouré d'un **carré rouge** la **vitesse de simulation**. Le **carré rouge vide** représente une vitesse de simulation normale (pas d'accélération). Regardez la variable **Sim** à gauche de ce **carré rouge vide** et vous constaterez que les secondes s'écoulent normalement.

Le carré rouge avec **0.1X** représente une vitesse **10 fois inférieure** à la normale.

Le carré rouge avec **10X** représente une vitesse **10 fois supérieure** à la normale.

Le carré rouge avec **100X** représente une vitesse **100 fois supérieure** à la normale... **ETC.**

IMPORTANT

- N'allez jamais à **100 000X** concernant ce tutoriel.
- Il est fort pratique d'accélérer la simulation pour obtenir une valeur cible.
- **Après une accélération, remettez la vitesse de simulation à la normale.**

Touches

CTRL + P pour une pause de la simulation

T pour accélérer la simulation

R pour décélérer la simulation

Des vitesses de simulation trop élevées peuvent affecter la précision et la stabilité de la simulation.

Préparons-nous pour mieux comprendre (**jouons avec la vitesse de simulation**)

01 - Dans le menu contextuel, tout en haut de l'écran, cliquez sur **exit**.

02 - Double-cliquez sur “**In Orbit, Undocked From ISS**”. Il est dans le dossier **XR2 Ravenstar**.

Nous allons nous entraîner avec la vitesse de simulation.

03 – Appuyez sur **F1** pour afficher la **vue 2D**.



Cliquez sur l'image pour agrandir

Le scénario que vous venez de charger indique que le **XR2 Ravenstar** quitte la station internationale après un désarrimage.

La première image à gauche nous indique que nous sommes sur pause (**CTRL-P**)

Dès qu'on applique une vitesse de **10X** (avec la touche **T**), la station internationale nous paraît plus loin.

Dès qu'on applique une vitesse de **100X** (avec la touche **T**), la station internationale se déplace rapidement.

Dès que l'on revient à une **vitesse de simulation normale** (avec la touche **R**), la station se déplace lentement.

Observez toujours le coin supérieur droit de l'écran et la variable **Sim** pendant la manœuvre de changement de vitesse de simulation.

04 - Dans le menu contextuel, tout en haut de l'écran, cliquez sur **exit**.

Événements pour se mettre en orbite terrestre

ÉVÉNEMENT(S)	ACTION / TOUCHES
A) Préparatifs avant la simulation	“XR2 Ravenstar (mode d'attente)”
B) TLn ± 500	T ou R puis “XR2 Ravenstar (mode départ)”
C) TLn = 300 (décollage)	GO “Universal autopilot control MFD”
D) Bruit strident	MAIN 100% + ATTITUDE HOLD (ON)
E) ± 15.00 k	8 + ▲ (PITCH 7) “Attitude hold autopilot MFD”
F) ± 24.00 k	(PITCH 7)
G) Mach 3	SCRAM DOORS (OPEN) + SCRAM 100% + MAIN 0%
H) ± 30.00 k	▲ (PITCH 5) “Attitude hold autopilot MFD”
I) ± 40.00 k	▲ (PITCH 4) “Attitude hold autopilot MFD”
J) ± 50.00 k	▲ (PITCH 3) “Attitude hold autopilot MFD”
K) Temp SCRAM ± 7700°K	SCRAM DOORS (CLOSE) + MAIN 100%
L) ApA ± 200.00 k	MAIN 0%
M) ± 90.00 k	RADIATOR (DEPLOY) + APU (OFF) + PRO GRADE
N) EOI	Circularisation Terre “Burn time MFD (Apoapsis)”

Pour vous donner une idée du temps qu'il faut pour réaliser les différents événements mentionnés ci-dessus, je vous expose les durées de simulation.

Temps de simulation

- Du décollage jusqu'à 15 kilomètres = **2 minutes et 29 secondes**.
- Du décollage jusqu'à 50 kilomètres = **7 minutes et 29 secondes**.
- Du décollage jusqu'à 90 kilomètres = **12 minutes et 05 secondes**.

“Comme vous voyez, **12 minutes et nous sommes dans l'espace**. Tout s'enchaîne rapidement.”

Voici comment nous allons aborder notre tutoriel et les événements précédents

Je vous propose d'abord un résumé, avant de développer chaque point en profondeur. Les **pros de la navigation d'Orbiter 2024** pourront passer directement aux **Procédures** tandis que les **débutants** auront droit à la section **Explications des procédures**. Dès lors, je passerai chacun des volets de ce tutoriel (**du point A au point N (tableau précédent)**)

01 - Démarrez le scénario “XR2 va en orbite terrestre” en double-cliquant sur ce dernier. Ce scénario est juste au-dessus du dossier **2024 Edition** dans les “Simulation scenarios”.

IMPORTANT: “Faites une pause à l'aide des touches **CTRL+P**, entre chacune des pages.”

A) Préparatifs avant la simulation

A.1) Procédures

- 01 - Sur le tableau de bord “**haut**”, CABIN HATCH sera sur OPEN.
- 02 - Sur le tableau de bord “**bas**”, EXTERNAL COOLING sera sur ON.
- 03 - APU sur OFF.
- 04 - Ajoutez un ORBIT MFD flottant.

A.2) Explications des procédures



Cliquez sur l'image pour agrandir

- 01 - Affichez le tableau de bord “**haut**” du XR2 Ravenstar.
- 02 - Appuyez sur le **bouton encadré de rouge** pour ouvrir le CABIN HATCH.



Cliquez sur l'image pour agrandir

- 03 - Affichez le tableau de bord “**bas**” du XR2 Ravenstar.
- 04 - Appuyez sur le **bouton encadré de rouge** afin d’activer EXTERNAL COOLING.

Lorsque vous n’entendrez plus le bruit d’ouverture du CABIN HATCH

- 01 - Appuyez sur le bouton APU rouge, pointé par la flèche rouge.



Cliquez sur l'image pour agrandir

02 - Affichez le tableau de bord “centre” du XR2 Ravenstar.

03 - Déplacez votre souris au centre, et en haut de l’écran.

04 - Cliquez sur le bouton **function.**

05 - Dans la fenêtre des fonctions, choisissez **External MFD puis appuyez sur **OK**.**

06 - Déplacez la nouvelle fenêtre avec la souris, et placez-la comme dans l’exemple de l’image précédente.

07 - Dans cette fenêtre, cliquez sur les boutons **PRJ et **DST**.**

B) **TLn ± 500**

B.1) Procédures

- 01 - Accélérez la simulation jusqu'à **TLn ± 500**.
- 02 - Sur le tableau de bord "haut", APU sera sur ON.
- 03 - Sur le tableau de bord "haut", CABIN HATCH sera sur CLOSE.
- 04 - Sur le tableau de bord "bas", EXTERNAL COOLING sera sur OFF.

B.2) Explications des procédures



Cliquez sur l'image pour agrandir

- 01 - Observez la valeur du champ **TLn** à gauche.
- 02 - Pour cette procédure, cette valeur doit être à **± 500** (ce chiffre est exprimé en secondes).
- 03 - **Accélérez puis décélérez** la simulation, et ce **avec précaution**, pour obtenir la valeur **TLn ± 500**.
- 04 - Affichez le tableau de bord "haut" du XR2 Ravenstar.
- 05 - Appuyez sur le bouton **APU rouge** pour activer l'APU.
- 06 - Attendez que le bouton **APU rouge** cesse de clignoter.
- 07 - Appuyez sur le bouton **CABIN HATCH** pour le fermer.
- 08 - Affichez le tableau de bord "bas" du XR2 Ravenstar.
- 09 - Appuyez sur le bouton **EXTERNAL COOLING** pour le fermer.
- 10 - Affichez le tableau de bord "centre" du XR2 Ravenstar.

C) TLn = 300

C.1) Procédures “dois être effectué rapidement, lisez avant”

TLn est exactement = 300

- 01 - Appuyez sur le bouton **GO**.
- 02 - Mettez **AF CTRL** sur **ON**.

C.2) Explications des procédures “dois être effectué rapidement, lisez avant”



Cliquez sur l'image pour agrandir

TLn = 300.00

- 01 - Lorsque **TLn** atteint **300.00**, appuyez sur le bouton **GO** sur le MFD de droite.
- 02 - Cliquez rapidement avec le **bouton droit de la souris** sur la **zone AF CTRL** pour le mettre à **ON**.
- 03 - **Relaxez-vous**, car **Universal autopilot control** travaille pour vous.

D) Bruit strident

D.1) Procédures

Vous entendez un bruit très strident

01 - MAIN 100%

02 - Activez ATTITUDE HOLD.

D.2) Explications des procédures



Cliquez sur l'image pour agrandir

Vous entendez un BRUIT TRÈS STRIDENT (vers 1.000 kilomètre)

01 - Cliquez en haut, dans la **zone rouge MAIN**.

02 - Cliquez sur le bouton **ATTITUDE HOLD**.

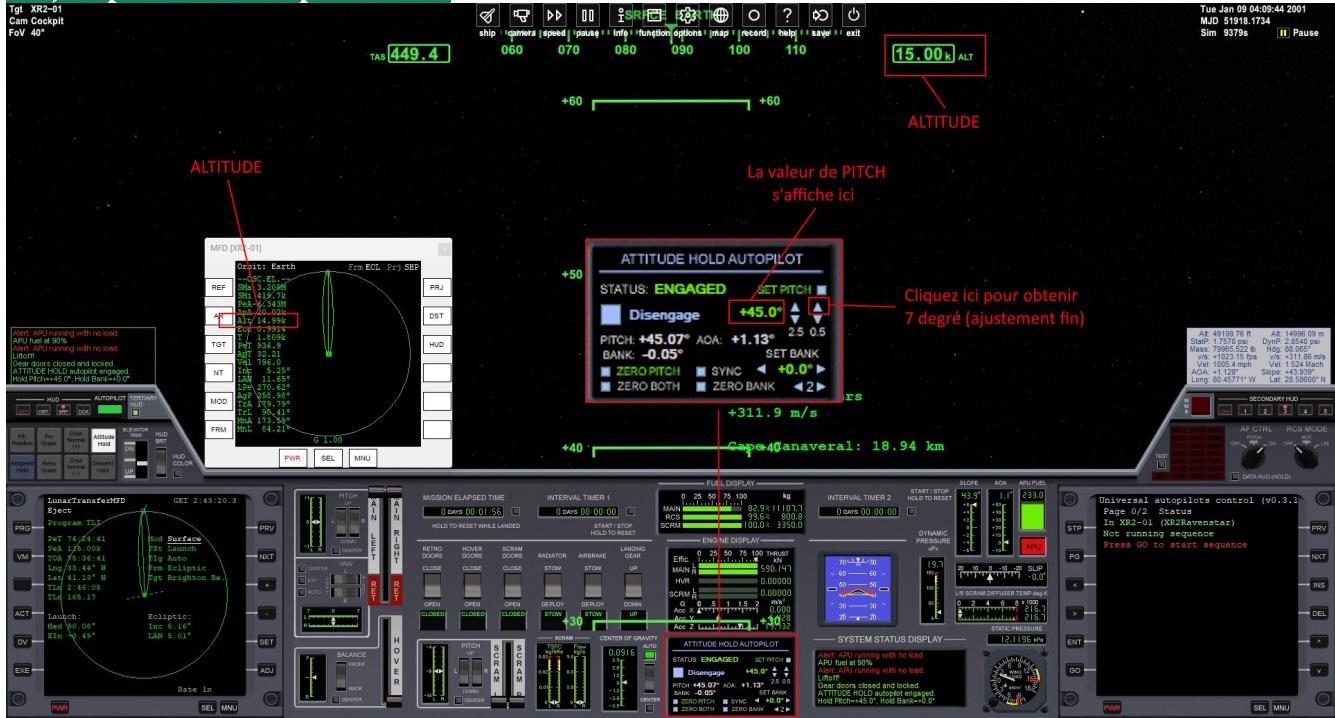
03 - Relaxez-vous, car **ATTITUDE HOLD AUTOPILOT** travaille pour vous.

E) ± 15.00 k (altitude)

E.1) Procédures

01 - Diminuez le PITCH à 7.0

E.2) Explications des procédures



Cliquez sur l'image pour agrandir

Nous sommes à ± 15.00 k sur l'altimètre

Explications avant de procéder

- * La valeur du PITCH est affichée dans l'ATTITUDE HOLD AUTOPILOT.
- * Pour un ajustement de 5 degrés, utilisez la touche **8** du pavé numérique.
- * Pour un ajustement de 0.5 degré, utilisez la souris sur les triangles bleus à droite tels qu'illustrés.

01 - Cliquez lentement sur la touche **8** du pavé numérique jusqu'à ce que le PITCH soit à 7.5.

02 - Utilisez la souris sur le triangle bleu à droite, pour obtenir la valeur du PITCH à 7.0.

03 - Relaxez-vous, car ATTITUDE HOLD AUTOPILOT travaille toujours pour vous.

F) ±24.00 k (altitude)

F.1) Procédures

01 - Le PITCH devrait déjà être à 7.0.

F.2) Explications des procédures

Nous sommes à ±24.00k sur l'altimètre

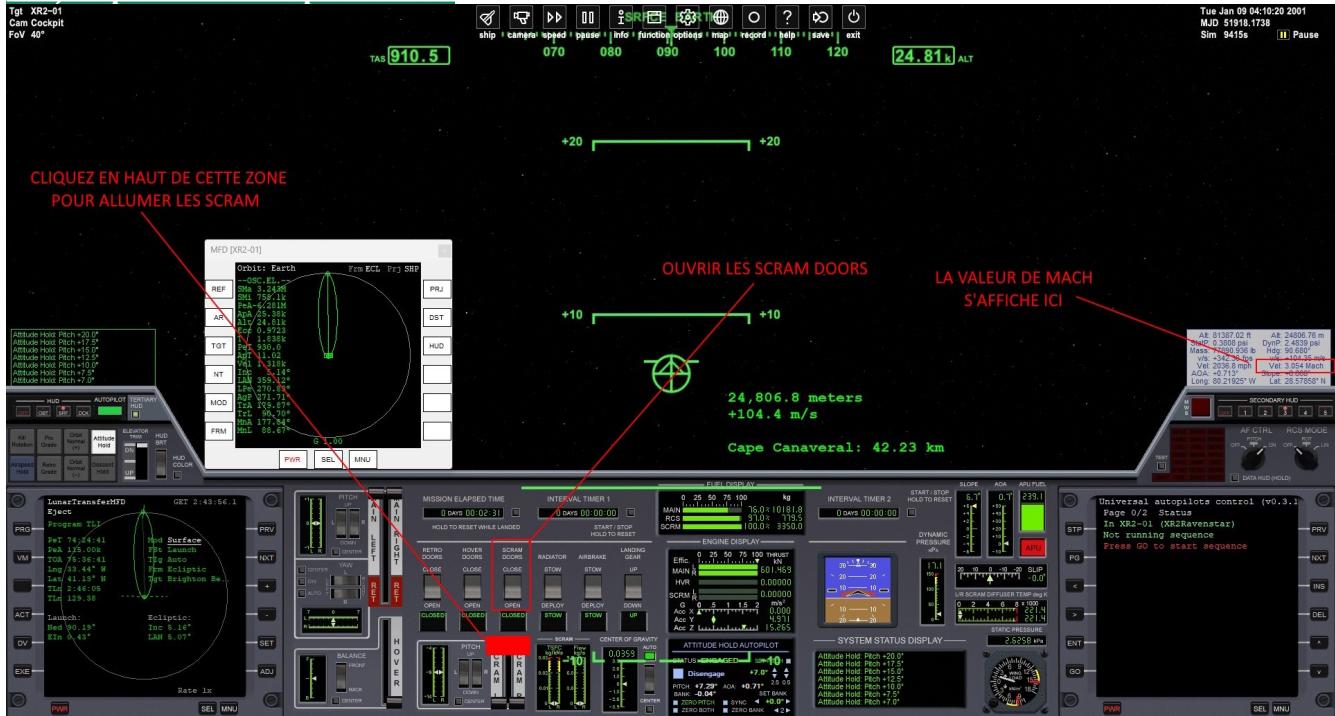
01 - Le PITCH devrait déjà être à 7.0.

G) Mach 3

G.1) Procédures

- 01 - Ouvrez les SCRAM DOORS.
- 02 - SCRAM à 100%.
- 03 - MAIN à 0%.

G.2) Explications des procédures



Cliquez sur l'image pour agrandir

Vous entendez le mot “MACH 3”

- 01 - Appuyez sur le bouton SCRAM DOORS.

Lorsque vous n’entendrez plus le bruit d’ouverture des SCRAM DOORS

- 02 - Cliquez en haut de la zone rouge SCRAM.
- 03 - Cliquez sur la touche “*” du pavé numérique pour éteindre les propulseurs principaux (MAIN).

H) ± 30.00 k (altitude)

H.1) Procédures

- 01 - Diminuez le **PITCH** à 5.0.
- 02 - Diminuez le **EIn**.

H.2) Explications des procédures



Cliquez sur l'image pour agrandir

Nous sommes à ± 30.00 k sur l'altimètre

Explications avant de procéder

- * La valeur du **EIn** est affichée dans le **LunarTransferMFD**.
- * La valeur du **BANK** est affichée dans le **ATTITUDE HOLD AUTOPILOT**.
- * La valeur idéale du **EIn** devrait être de **+/-0.00**.
- * Si le **EIn** est **> +0.00**, la touche **4** pour le diminuer et la touche **6** pour stabiliser le **BANK** à **0.0**.
- * Si le **EIn** est **< -0.00**, la touche **6** pour le diminuer et la touche **4** pour stabiliser le **BANK** à **0.0**.

- 01 - Diminuez le **PITCH** à 5.0.

02 - Diminuez le EIn tel qu'expliqué précédemment sans détourner le regard de l'altitude.

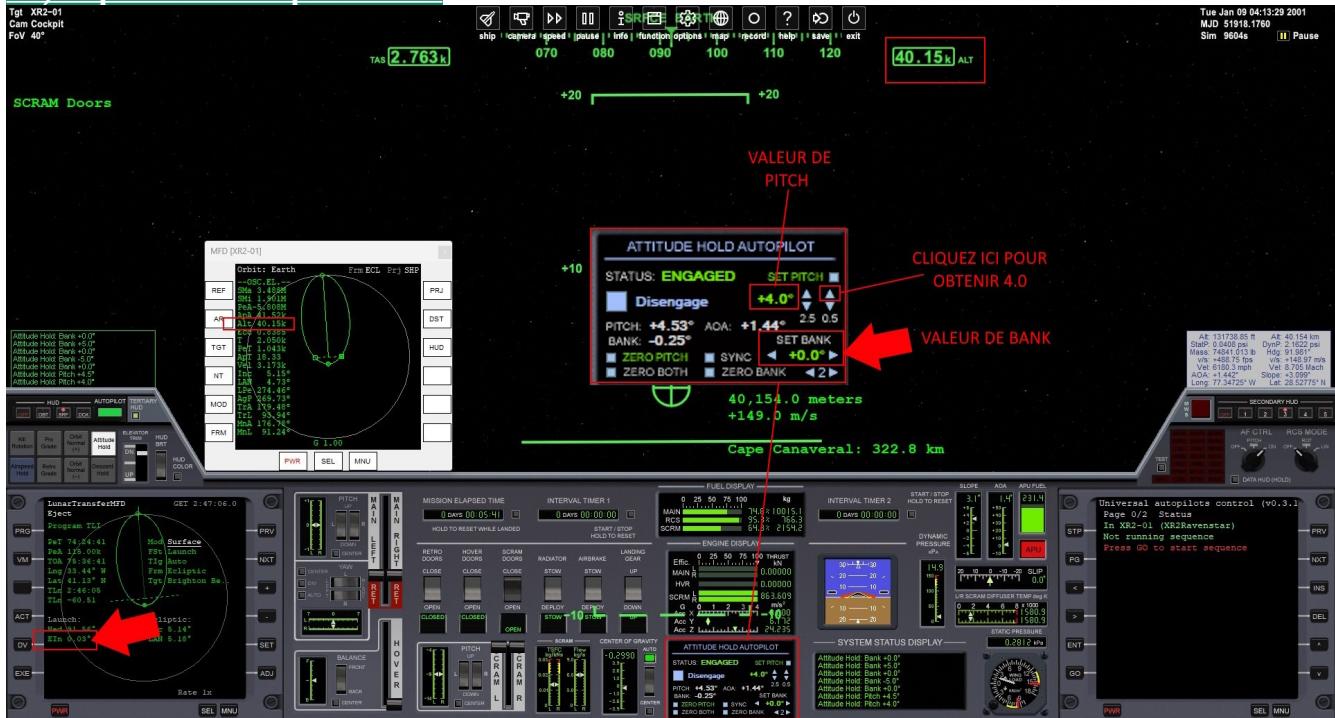
I) ± 40.00 k (altitude)

I.1) Procédures

01 - Diminuez le **PITCH** à **4.0**.

02 - Diminuez le **EIn**.

I.2) Explications des procédures



Cliquez sur l'image pour agrandir

Nous sommes à ± 40.00 k sur l'altimètre

01 - Diminuez le **PITCH** à **4.0** à 40 kilomètres d'altitude.

02 - Diminuez le **EIn** tel qu'à la page précédente, sans détourner le regard de l'altitude..

J) ± 50.00 k (altitude)

J.1) Procédures

01 - Diminuez le PITCH à 3.0.

02 - Diminuez le EIn.

J.2) Explications des procédures



Cliquez sur l'image pour agrandir

Nous sommes à ± 50.00 k sur l'altimètre

01 - Diminuez le PITCH à 3.0.

02 - Diminuez le EIn sans détourner le regard de la température SCRAM qui se trouve à droite.

K) Temp SCRAM ± 7700°K

K.1) Procédures

- 01 - Fermez les SCRAM DOORS.
- 02 - MAIN à 100%.

K.2) Explications des procédures



Cliquez sur l'image pour agrandir

La température SCRAM atteint 7700°K ou vous entendez SCRAM fuel low

- 01 - Appuyez sur le bouton SCRAM DOORS pour fermer les SCRAM.
- 02 - Appuyez sur la zone rouge MAIN pour allumer les propulseurs principaux.

Passez rapidement à la page suivante.

IMPORTANT : Placez votre doigt sur la touche “**” du pavé numérique avant la procédure.

L) Apa \pm 200.00 k

L.1) Procédures

01 - MAIN à 0%.

L.2) Explications des procédures



Cliquez sur l'image pour agrandir

La valeur de ApA atteint \pm 200k

- 01 - Appuyez rapidement sur “**” du pavé numérique pour éteindre les propulseurs (MAIN).
- 02 - Relaxez-vous.

Nous avons atteint **73.73 kilomètres** d'altitude.

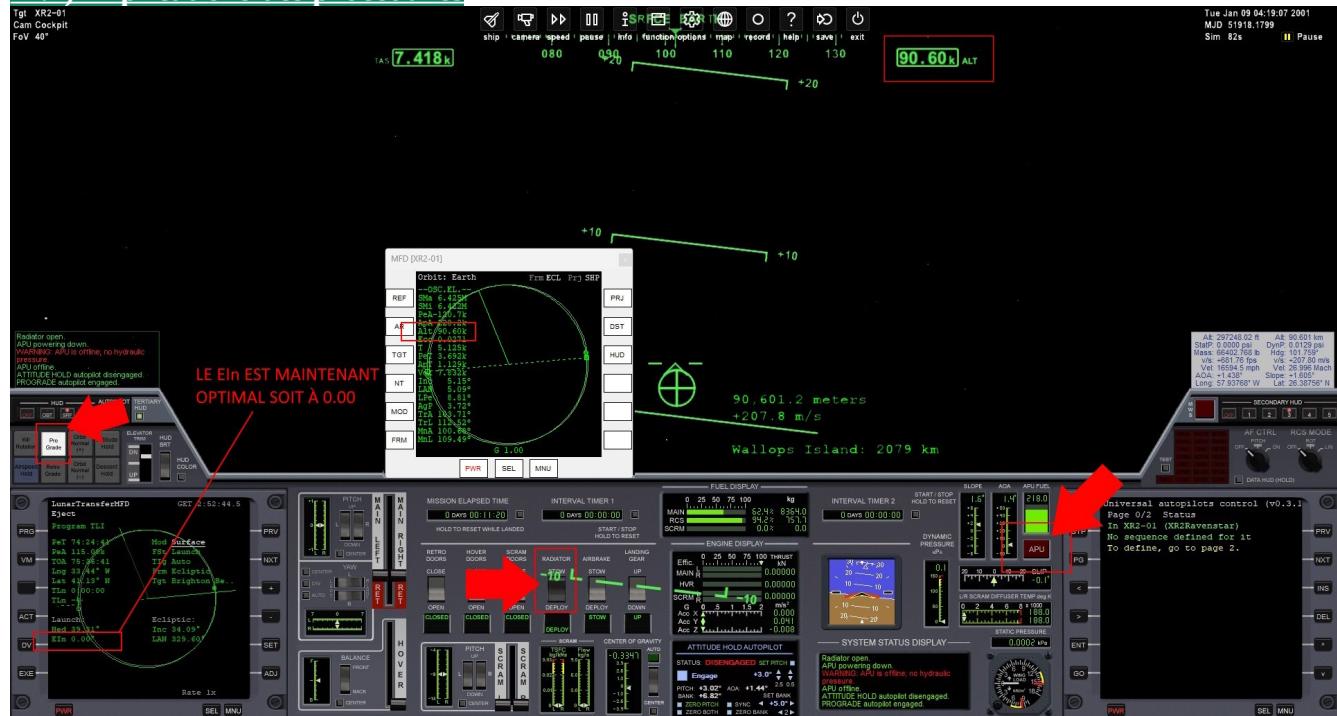
Les procédures suivantes seront plus détendues.

M) **± 90.00 k (altitude)**

M.1) Procédures

- 01 - Ouvrez les RADIATORS.
- 02 – Activez le PRO GRADE.
- 03 - Fermez l'APU.

M.2) Explications des procédures



Cliquez sur l'image pour agrandir

Nous sommes à ±90.00k sur l'altimètre

- 01 - Cliquez sur le bouton RADIATOR (DEPLOY).

Lorsque vous n'entendrez plus le bruit d'ouverture des RADIATOR

- 02 - Cliquez sur le bouton APU pour l'éteindre.
- 03 - Cliquez sur le bouton PRO GRADE.

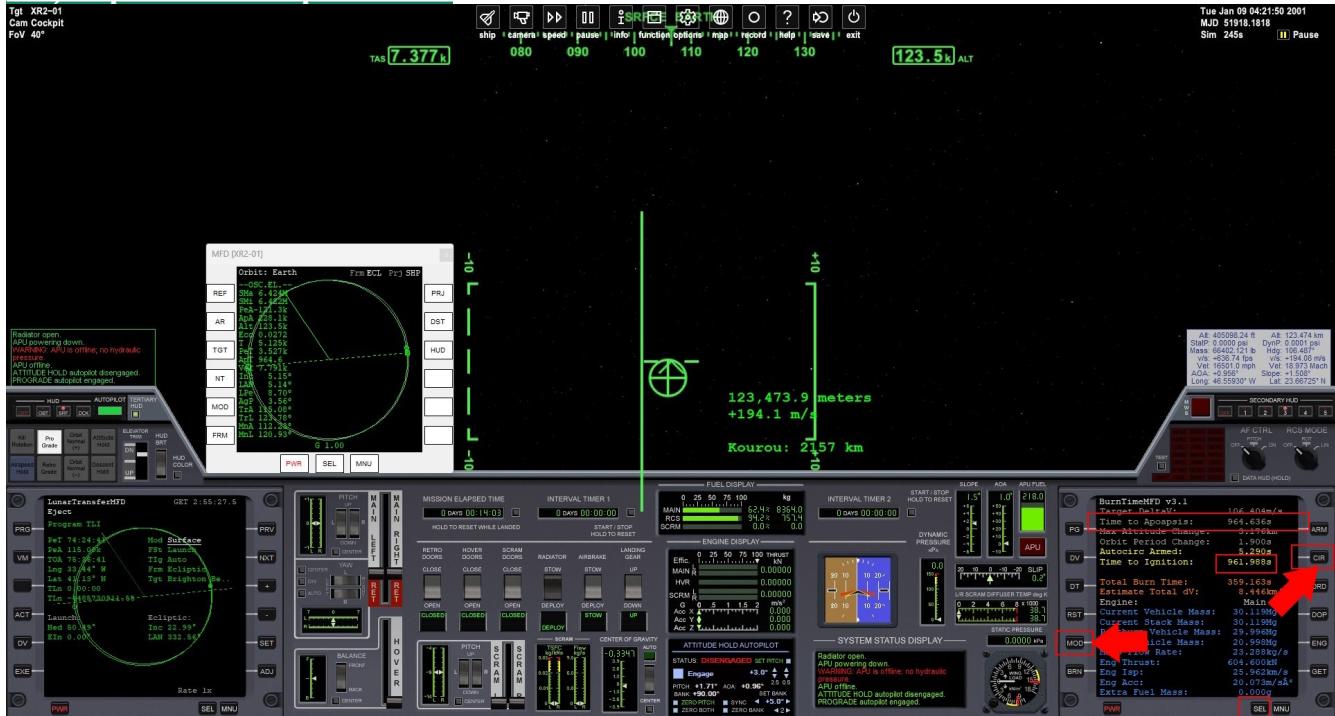
Nous avons atteint **90.60 kilomètres** d'altitude.

N) EOI

N.1) Procédures

- 01 - Ouvrez le **BurnTimeMFD** sur le MFD de droite.
- 02 - Choisissez le MOD “Time to Apoapsis”.
- 03 - Appuyez sur CIR.

N.2) Explications des procédures



Cliquez sur l'image pour agrandir

Exécutez ces procédures dès que possible

- 01 - Cliquez sur le bouton **SEL**, et ce, autant de fois que nécessaire, afin de voir dans ce menu **BurnTimeMFD**.
- 02 - Cliquez sur le bouton à droite du mot **BurnTimeMFD** afin de le sélectionner.
- 03 - Cliquez sur le bouton **MOD** pour sélectionner **Time to Apoapsis** (voir encadré en rouge).
- 04 - Cliquez sur le bouton **CIR** afin d'exécuter ce MFD.
- 05 - Vous verrez en jaune **Time to ignition: 961.988s**.
- 06 - Accélérez puis décélérez la simulation, et ce **avec précaution**, pour d'obtenir la valeur ± 200.00 s.
- 07 - À **0.00s**, propulseur (MAIN) s'allumera.

Relaxez-vous ! Vous allez voir un beau lever de soleil.

Félicitations !

Vous avez réussi la première partie de votre mission.

Sauvegarde de votre vol pour le prochain tutoriel

- 01** - Dans le menu contextuel, tout en haut de l'écran, cliquez sur **exit**.
- 02** - Cliquez sur le bouton **Save current...** (en bas de l'écran) afin de sauvegarder votre scénario.
- 03** - Dans le champ Scenario name inscrivez "**XR2 va partir pour la lune**".
- 04** - Cliquez sur le bouton **OK** pour accepter ce nom.