



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

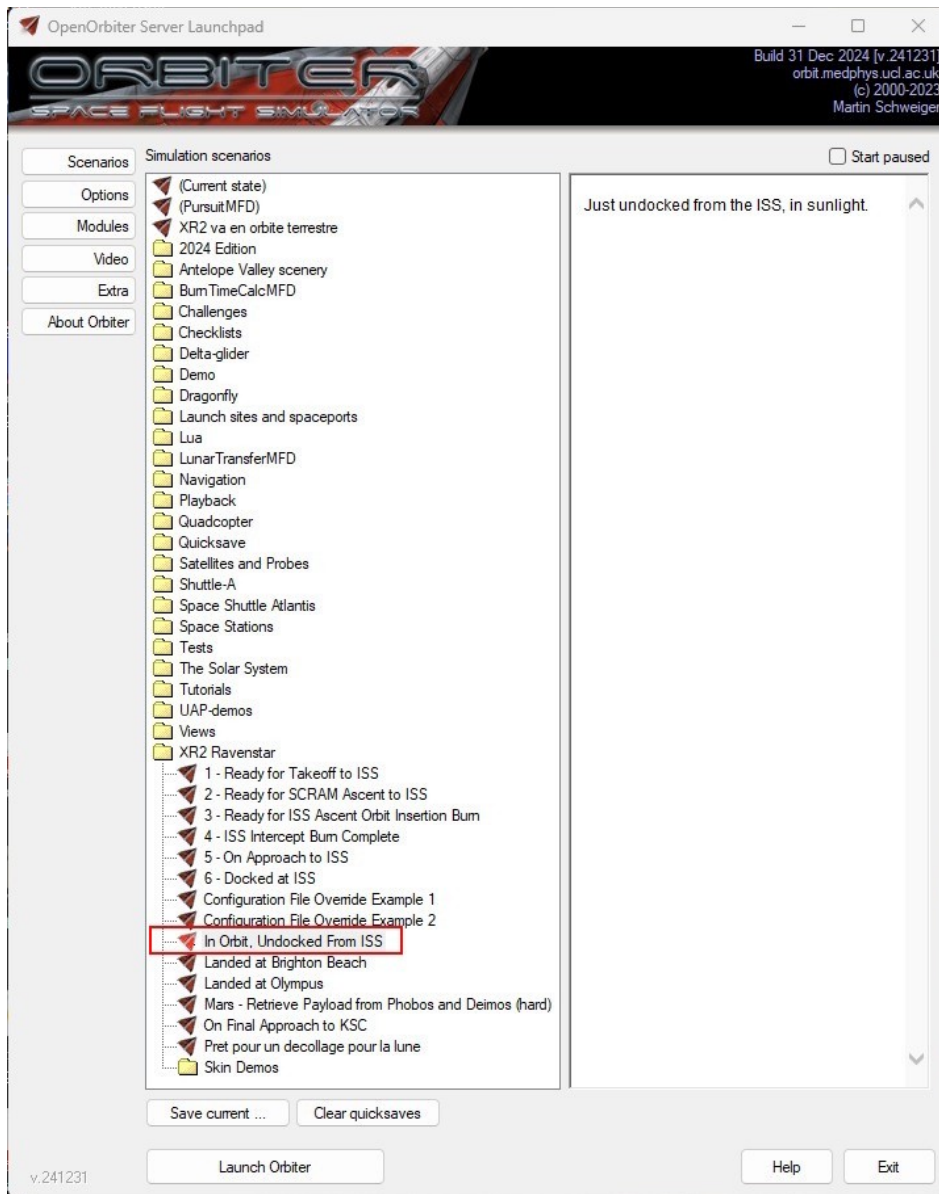
(\*) **Ne dépassez pas 10000x** dans ce tutoriel.

## 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*

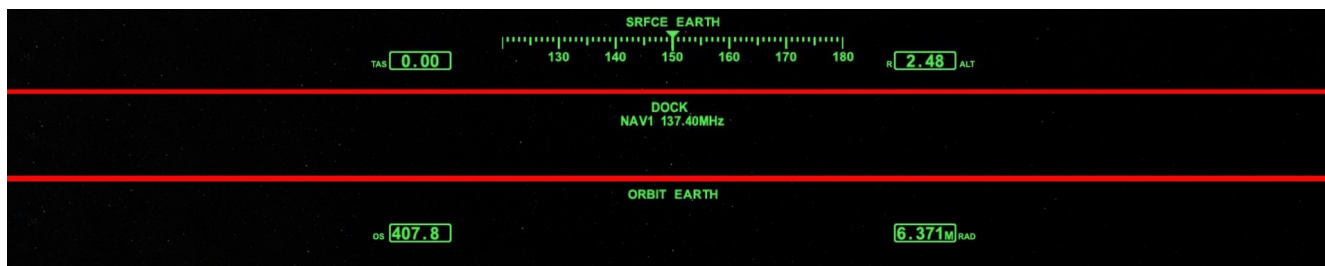
La première vue que vous voyez dès le démarrage du scénario est celle de gauche.

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*

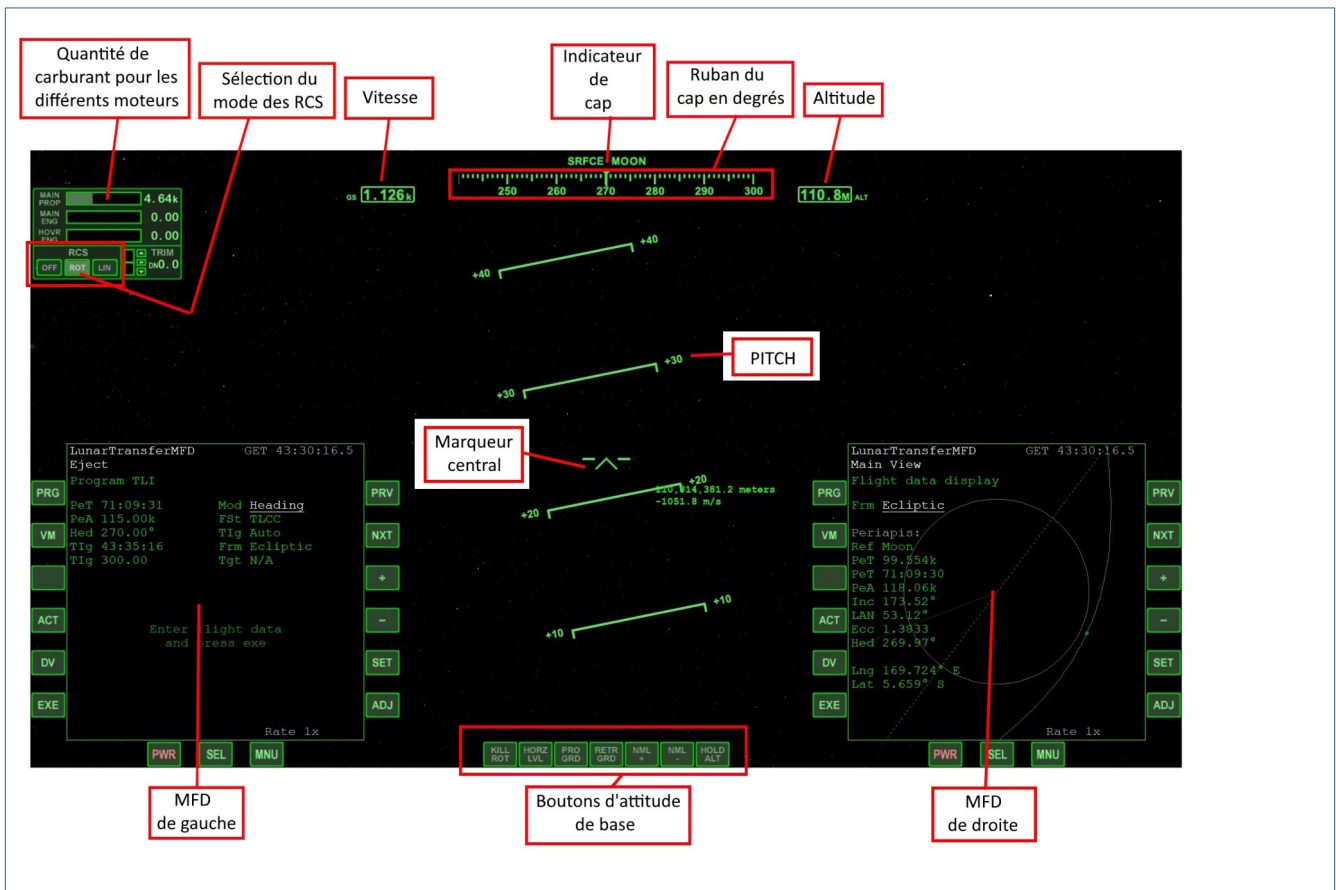
Pour basculer entre les différents **HUD** d'Orbiter 2024, appuyez sur **H**.

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*

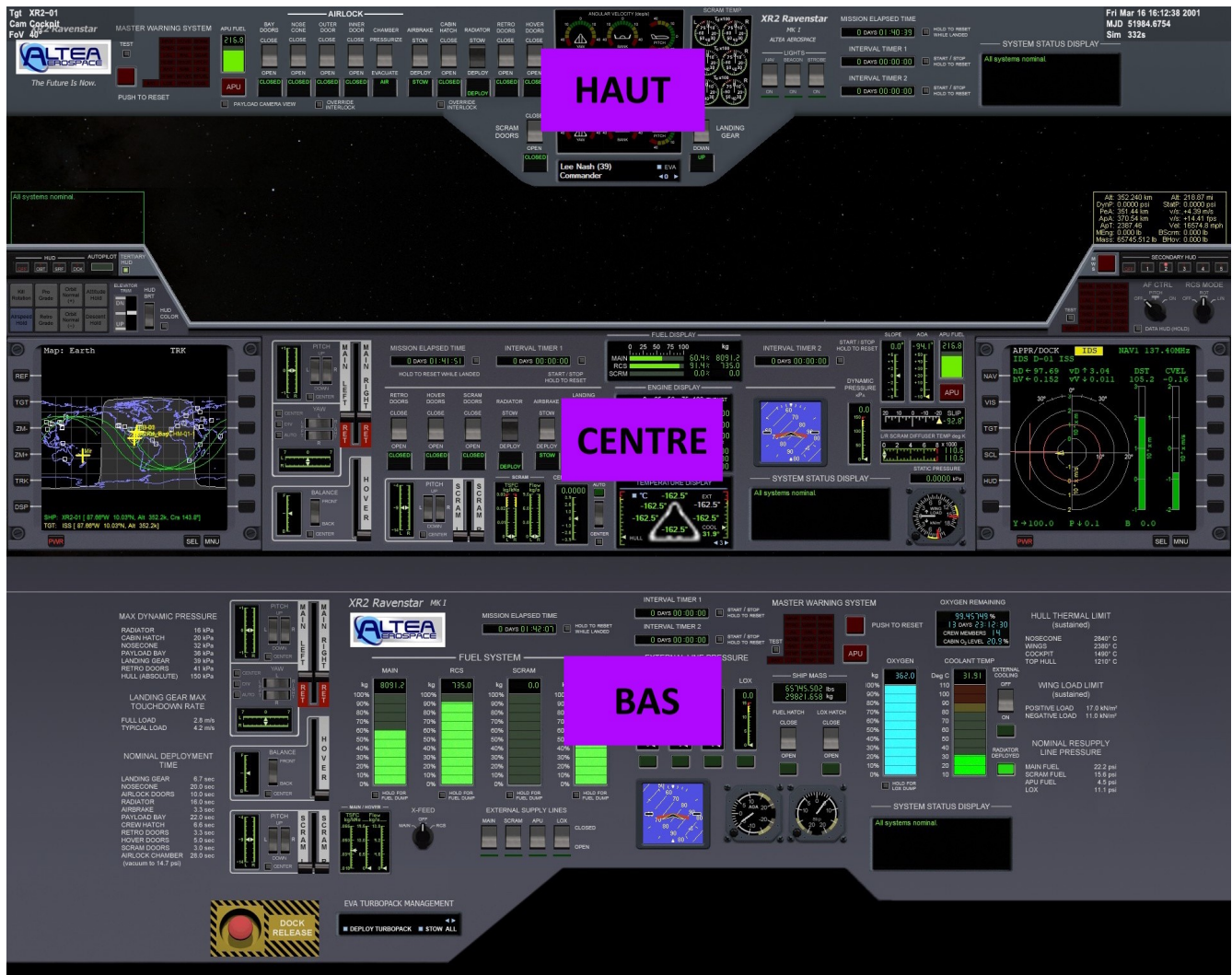
L'écran de simulation d'Orbiter 2024 nous permet d'obtenir une foule d'informations utiles pour la navigation.

**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

<b>CTRL + P</b> pour une <b>pause</b> de la <b>simulation</b>
<b>T</b> pour <b>accélérer</b> la <b>simulation</b>
<b>R</b> pour <b>décélérer</b> la <b>simulation</b>

**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 entrainer 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 ( <b>mode d’attente</b> )”
B) TLn ± 500	T ou R puis “XR2 Ravenstar ( <b>mode départ</b> )”
C) TLn = 300 ( <b>décollage</b> )	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’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**.

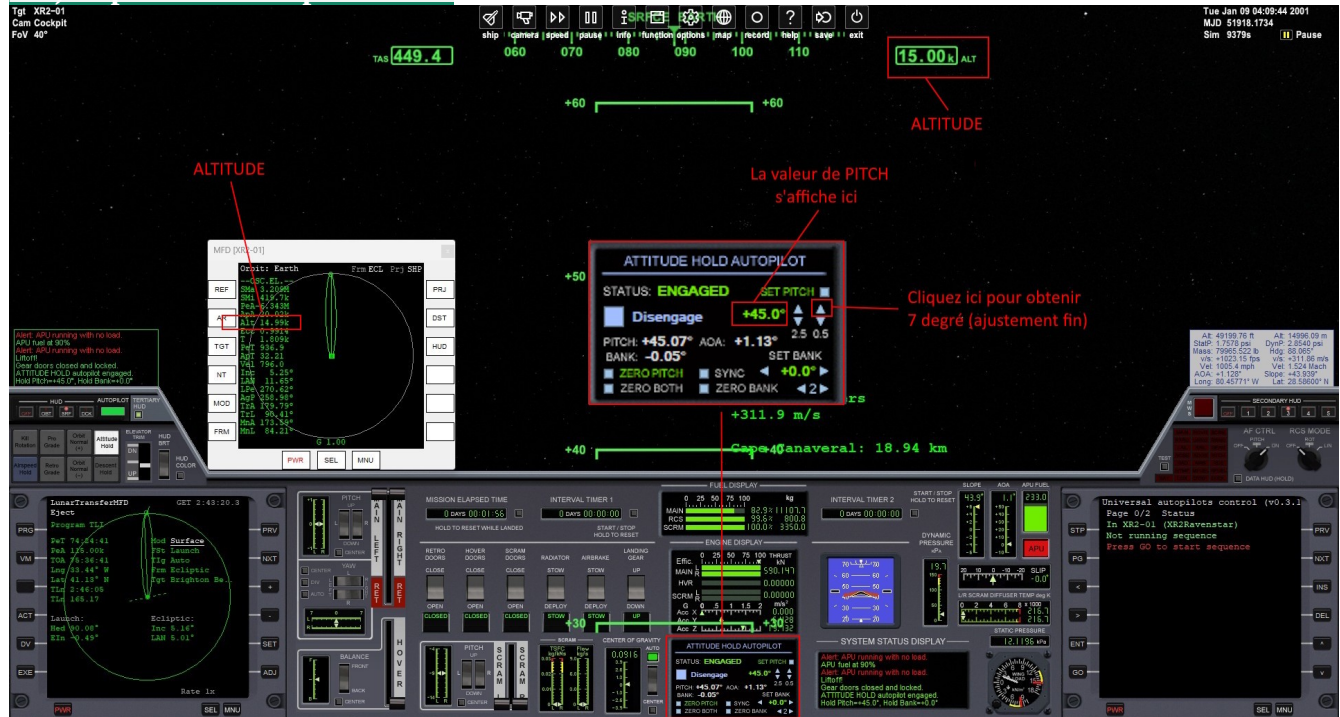
03 - RelaxeZ-vous, car **ATTITUDE HOLD AUTOPILOT** travaille pour vous.

E)  $\pm 15.00$  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  $\pm 15.00$  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).

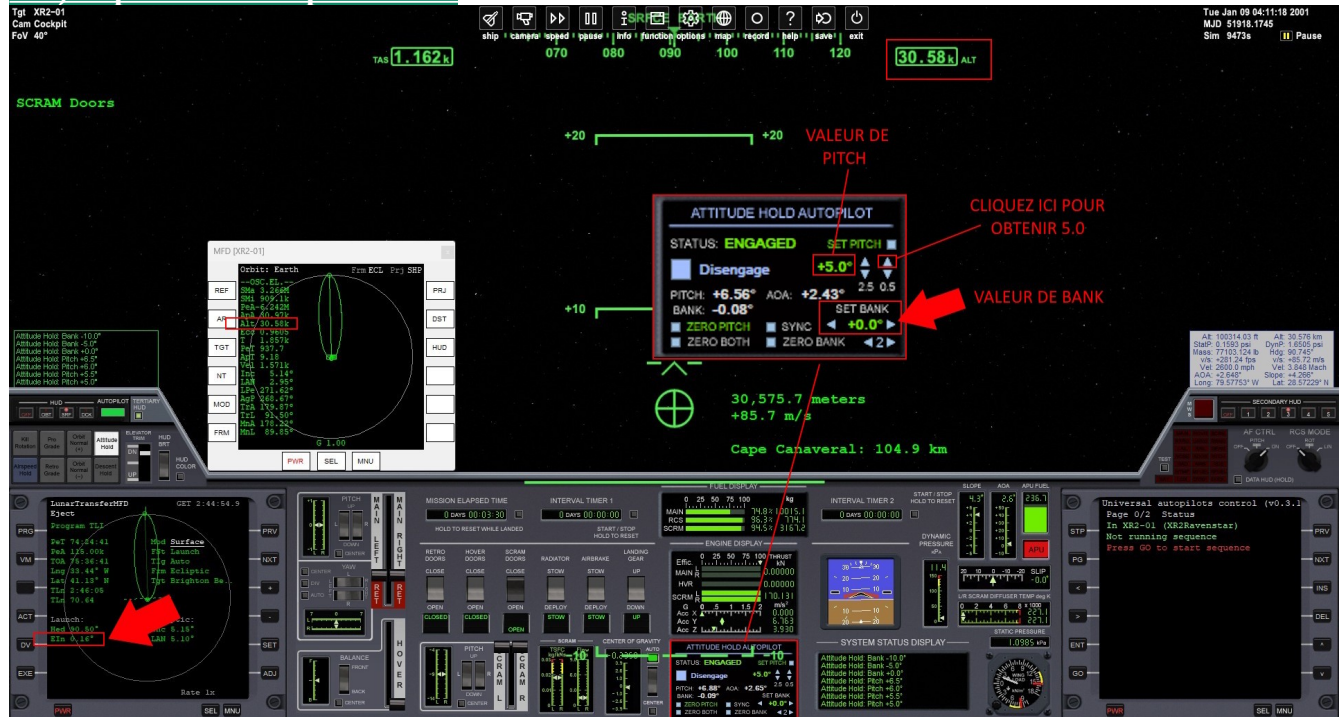
H)  $\pm 30.00$  k (altitude)

## 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  $\pm 30.00$  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  $\pm 0.00$ .
- \* 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**.

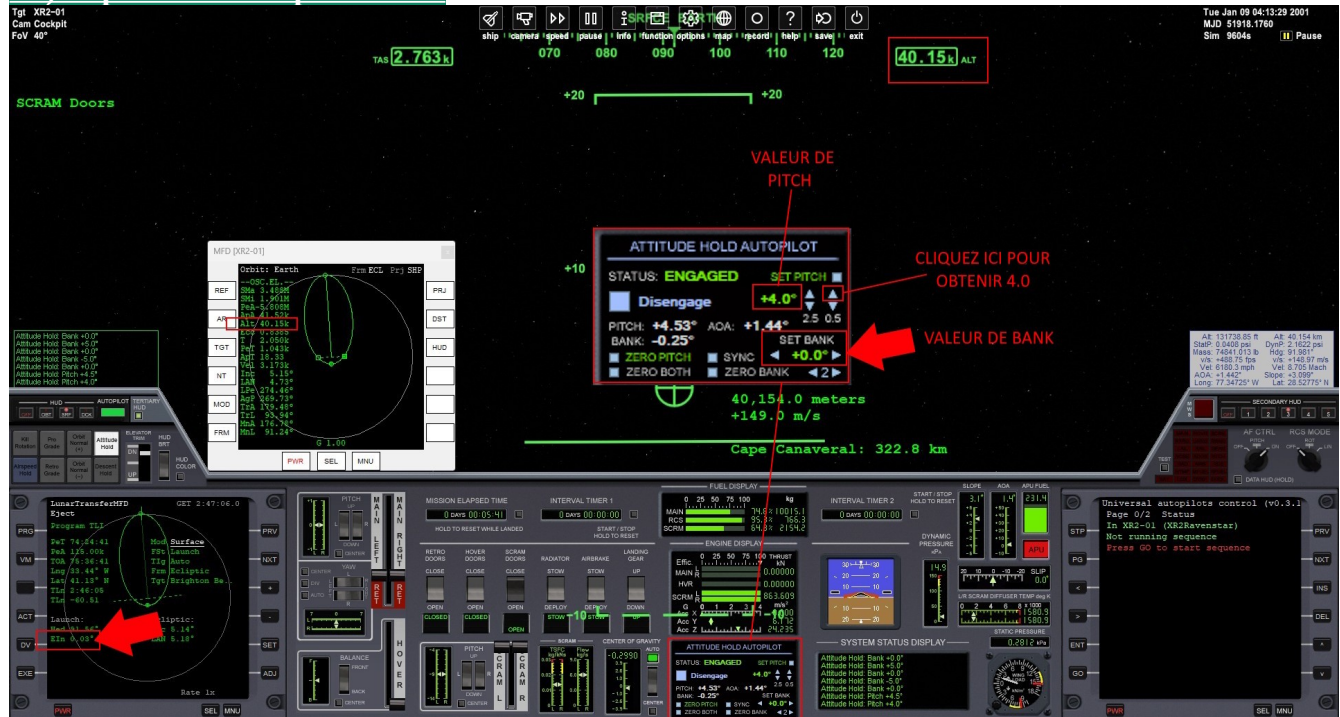
I)  $\pm 40.00$  k (altitude)

## 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  $\pm 40.00$  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..**

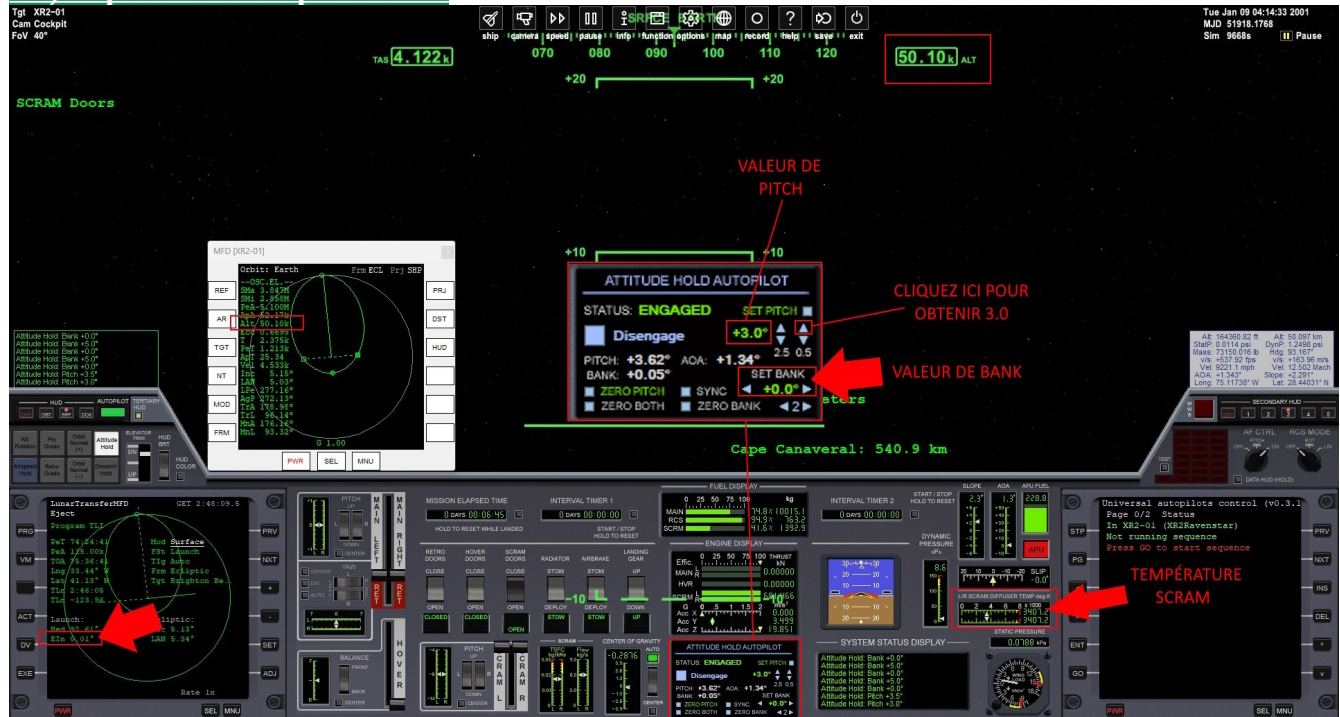
J)  $\pm 50.00$  k (altitude)

### 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  $\pm 50.00$  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 $\pm 7700^{\circ}\text{K}$

### 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 $7700^{\circ}\text{K}$ 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.

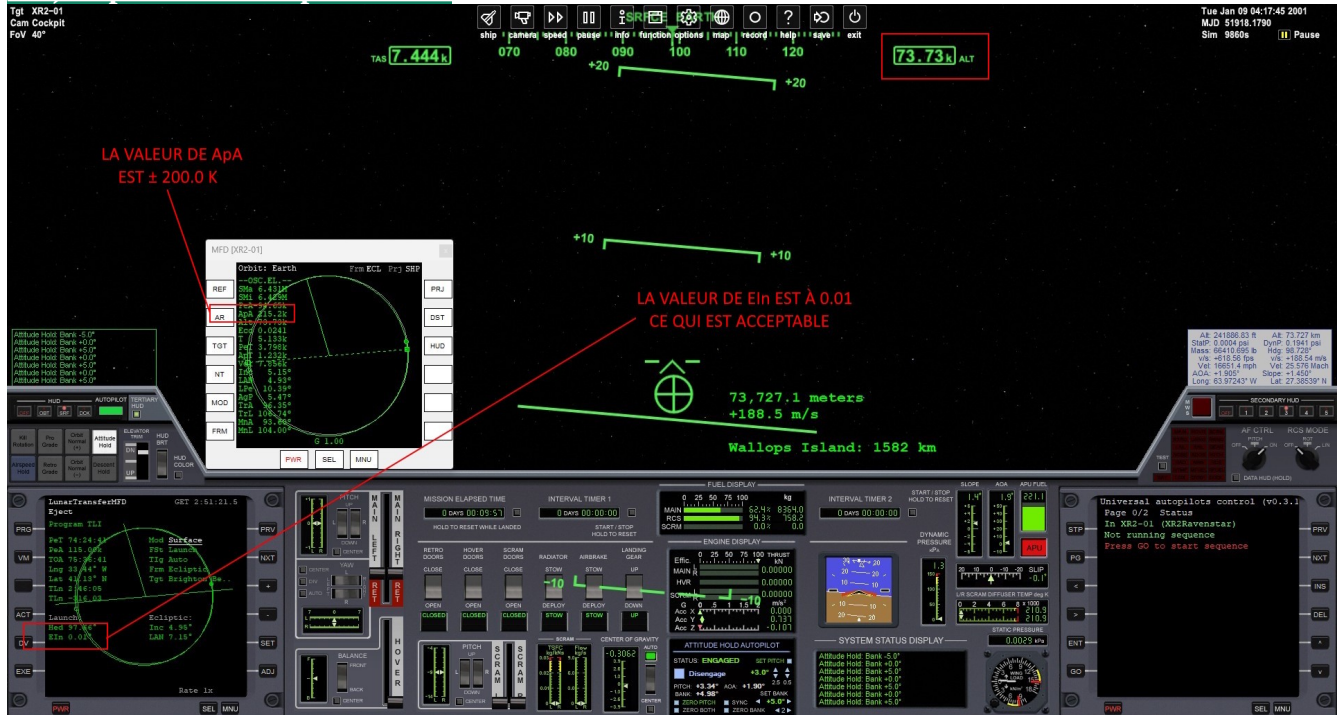
**IMPORTANT** : Placez votre doigt sur la touche “\*” du pavé numérique avant la procédure.

**L)  $A_{pa_{\pm}}$  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.

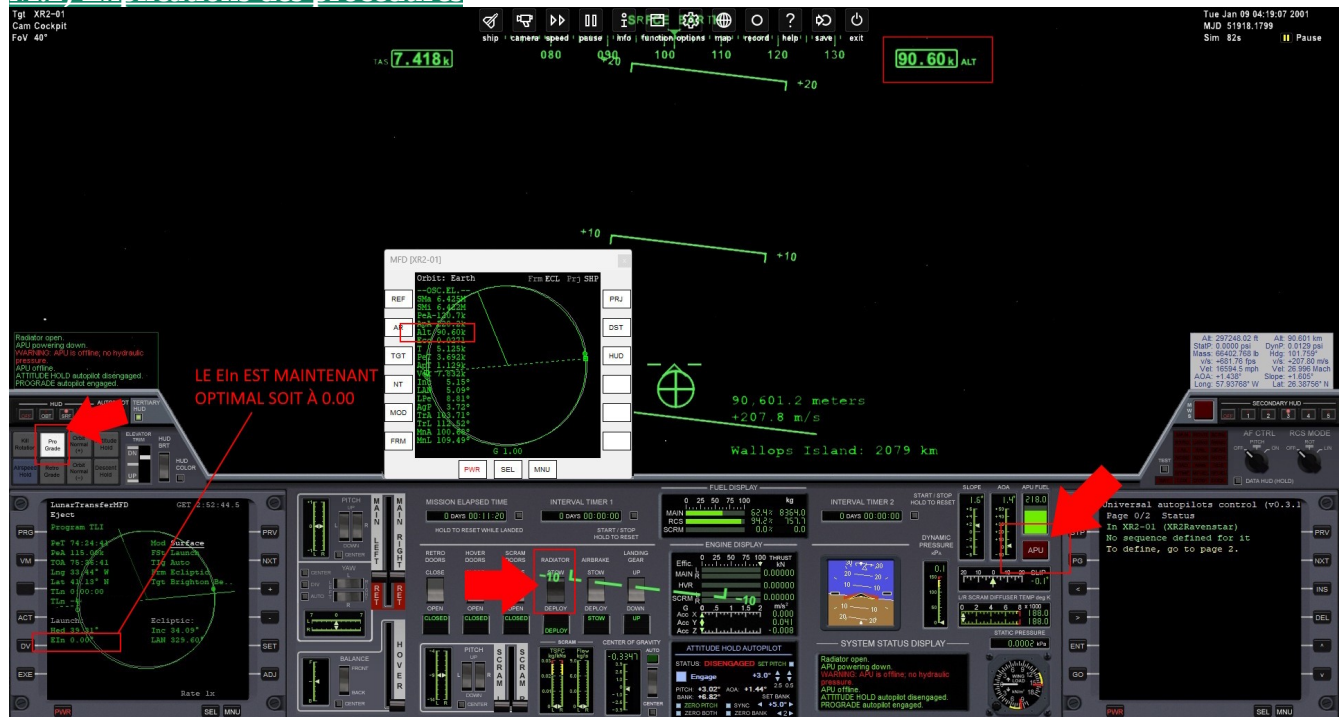
Les procédures suivantes seront plus détendues.

**M)  $\pm 90.00$  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  $\pm 90.00$  k 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**.

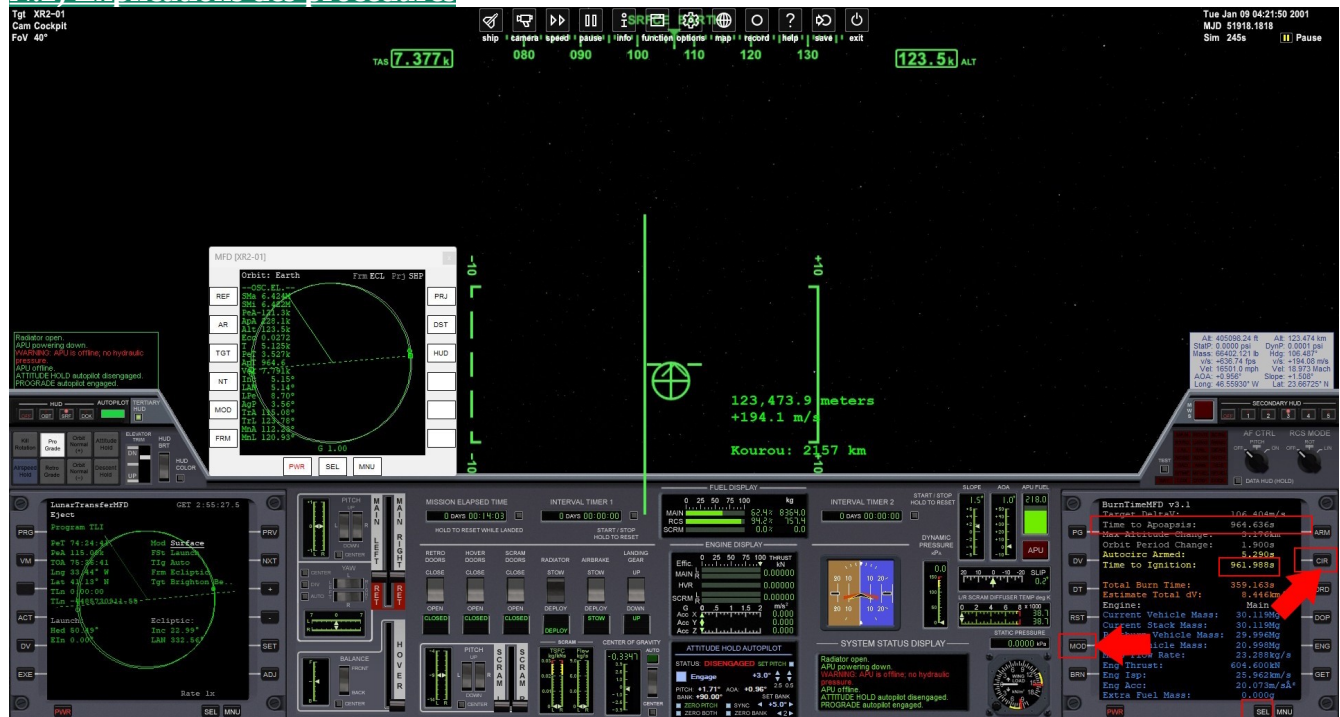
Nous avons atteint **90.60 kilomètres** d'altitude.

## 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  $\pm 200.00s$ .
- 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.