





<div>Vaisseaux XR2-XR5</div> <div>COMMANDES</div>	<div>Fichier XR2_XR5.PM5</div> <div>2</div>	<div>Lundi, 8 Nov., 2010</div> <div>3</div>
<div>COMMANDES DES VUES.</div> <p>[Ctrl]   permet de sauter dans l'ordre entre les différents tableaux de maitrise 2D :</p> <div><div><div>Docking Caméra (XR5 uniquement)</div><div>Upper panel</div><div>Middle panel</div><div>Lower panel</div></div><div><div>PAYLOAD EDITOR</div><div>^</div></div></div> <p>Upper panel <<  SWITCH TO ... >> Payload caméra</p>	<div>COMMANDES DIVERSES.</div> <p>[Alt] ESPACE : Commandes clavier si HUD. [Ctrl] Z : Coupe l'alarme sonore. [Ctrl] W : Déployer /Replier les radiateurs. (1)</p> <div>SYSTÈMES DE PRESSURISATION.</div> <p>[Ctrl] K : Ouverture / Fermeture SAS. (1) (Cône de Nez sur le XR2) [Ctrl] O : Ouvre / Ferme la trappe EXTérieure. (1) [Alt] O : Ouvre / Ferme la trappe INTérieure. (1) [Ctrl] Y : Ouvre / Ferme la trappe supérieure. (1)</p> <div>TABLEAU DE BORD.</div> <p>[Alt] X : Augmente la luminosité du HUD. [Alt] W : Diminue la luminosité du HUD. [Ctrl] 1 à 5 : Modes sur SECONDARY HUD. [Ctrl] T : TERTIARY HUD sur ON/OFF. 0 à 9 : Modes du MDA. D : Mode suivant sur le MDA. [Alt] D : Mode précédent sur le MDA.</p> <div>GESTION DU CHARGEMENT.</div> <p>[Ctrl] U : Ouvre / Ferme la SOUTE. (1) [Alt] U : Libérer la charge sélectionnée. [Ctrl] [Alt] U : Libérer l'intégralité du fret. [Alt] G : Charger le container sélectionné. [Ctrl] [Alt] G : Charger l'intégralité du fret. [Alt] B : Ouvre PAYLOAD EDITOR.</p> <div>SPÉCIFICITÉS du XR5.</div> <p>[Alt] J : RCS > DOCKING / NORMAL. (XR5) [Ctrl] E : Sortir / Rétracter le monte-charge. (1)</p>	<div>ÉQUILIBRAGE MACHINE.</div> <p>[Alt] ; Reculer le Centre de Gravité. [Alt] : Avancer le Centre de Gravité. [Alt] , Centrer le Centre de Gravité.</p> <div>PILOTE AUTOMATIQUE.</div> <p>ESPACE : Désengage le pilote automatique. [Alt] S : Airspeed Hold. [Ctrl] L : Engage Attitude Hold avec SYNC.</p> <div>ACCÉLÉRATION TEMPORELLE.</div> <p>Avec un taux de rafraichissement ≥ 60 ips les automatismes du P.A. peuvent fonctionner jusqu'à 100x dans le vide et 10x dans une atmosphère y compris pour une rentrée. Avec un taux de 1000x dans l'espace ou de 100x en atmosphère, l'automatisme est suspendu sans intervention avec un message sur le MDA. Il se réenclenche automatiquement au retour à une valeur plus faible de l'accélération temporelle.</p> <div>GESTION DES MOTEURS.</div> <p>[Ctrl] V : Ouvrir / Fermer les HOVERS. (1) [Ctrl] * num : Couper les HOVERS. [Ctrl] G : Trappes SCRAM. (1) [Alt] * num : Coupe les statoréacteurs. [Alt] + num : Augmente les gaz SCRAM. [Alt] - num : Diminue les gaz SCRAM.</p> <div>Vectorisation moteurs MAIN et SCRIM :</div> <p>[Alt] P : Poussée vectorielle à CABRER. [Alt] M : Poussée vectorielle à PIQUER. [Alt] L : Vectorisation LACET à Droite.</p>
<div>COMMANDES DE BASE D'ORBITER.</div> <p>[Ctrl] ESC : Barre des tâches de Windows. [Ctrl] S : Quick Save. (En aveugle) [Ctrl] F5 : Menu Enregistrement.</p> <div>[Ctrl] F1 : Menu des modes Track Camera. [Ctrl] F4 : Menu des fonctions "CUSTOM".</div> <p>[Ctrl] H : Active / Coupe le HUD. [Alt] H : Change la couleur du HUD. M : Normal +. \$: Pro Grade. * : Retro Grade. L : Attitude Hold. (Level Horizon en standard) Q : Descent Hold. (Hover Hold Alt en standard) [Ctrl] D : Désaccouplement de l'arrimage. G : Entrée / Sortie du train d'atterrissage. (1) inser : Compensateur à piquer. (1) suppr : Compensateur à cabrer. (1) [Ctrl] B : Aérofreins Sortis / Rétractés. (1) ; et : Pour les freins Gauche et Droit.</p> <div>(1) Ne fonctionne que si l'APU est en service.</div>	<div>COMMANDES CLAVIER - 2</div>	<div>COMMANDES CLAVIER - 3</div>
<div>COMMANDES CLAVIER - 1</div>		



4

- Toute alerte génère un message sur le panneau principal et allume l'un des témoins du **MWS**. (*Master Warning System*)
- **[Ctrl] Z** ou cliquer sur **MWS** coupe l'alarme.
- Bouton **TEST** pour vérifier les voyants d'alerte.
- Pour obtenir des informations plus précises sur les systèmes endommagés, utiliser les cinq modes 4 à 8 de l'écran tactile MDA.

Témoins par ordre alphabétique :

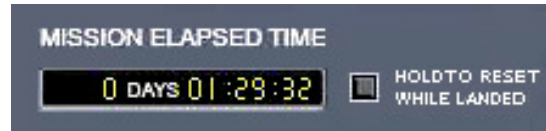
AIRB : Aérofreins.
BAY : Portes de la soute.
COOL : Système de refroidissement.
DOCK : Sas d'amarrage. (XR5)
NOSE : Cône d'amarrage. (XR2)
DYNP : Pression dynamique.
ELEV : Ascenseur. (XR5)
GEAR : Train d'atterrissage.
HOVR : Moteurs de sustentation.
HTCH : Trappe dorsale d'évacuation.
HTMP : Température de coque.
LAIL : Aileron gauche.
LOX : Réserve d'oxygène.
LWNG : Dérive gauche.
MAIN : Moteurs principaux.
MFUEL : Réservoir de carburant MAIN.
RAD : Radiateurs.
RAIL : Aileron droit.
RCS : Moteurs de manœuvre. (Nb = 14)
RDOR : Trappe des rétro-moteurs.
RFUEL : Réservoir de carburant des RCS.
RTRO : Rétro-moteurs.
RWNG : Dérive droite.
SCRM : Statoréacteurs.



5

Compteur M.E.T.

- Le chronomètre de mission **MET** démarre automatiquement dès que le vaisseau quitte le sol et s'incrmente jusqu'à ce que l'on se pose.



- Il ne peut être réinitialisée que si l'on est au sol en cliquant durant trois secondes sur son bouton de **RESET**.
- On ne peut réinitialiser le compteur **MET** que posé au sol et non amarrée à une station ou à un autre vaisseau.
- Une fois remis à zéro il se réenclenche automatiquement au prochain décollage.

CHRONOMÈTRES.

Les deux compteurs d'intervalles sont similaires au chronomètre MET, mais ils peuvent être démarrés / arrêtés ou réinitialisés à tout moment. Le premier TIMER est sur le panneau supérieur et le deuxième sur celui du bas. Ils fonctionnent totalement indépendamment l'un de l'autre. Leur remise à zéro se fait en cliquant durant trois secondes sur le bouton **START / STOP**.



6

- L'APU fournit l'énergie hydraulique.
 - Le délai de disponibilité est de 2,5 secondes.
 - Tenter d'activer un système hydraulique quand il est arrêté génère une alerte sonore et un message d'erreur sur l'écran d'état.
 - Le bouton APU clignote régulièrement quand son carburant atteint un niveau critique.
 - Si en service aucun système ne consomme, un message d'alerte sonore est émis toutes les 60s.
 - Il utilise un carburant spécifique et **ne doit être mis en service que pour manœuvrer un système**.
- Par défaut, l'APU s'éteint automatiquement quand on prend le contrôle d'un autre vaisseau, sauf si une fonction du P.A. qui utilise l'hydraulique est engagée.

SYSTÈMES IMPOSANT L'APU :

- * Cône de Nez, Système D'accouplement.
- * Train d'atterrissage.
- * Plans aérodynamiques. (Compensateur ...)
- * Aérofreins et freinage latéral au roulage.
- * Pompes du système de déplacement du CdG.
- * Trappes des Hovers et des rétrofusées.
- * Entrée d'air des statoréacteurs.
- * Radiateurs extérieurs.
- * Ouverture / Fermeture de la soute.
- * Fonctionnement de l'élévateur.
- * Sas extérieur et Sas intérieur.
- * Sas d'évacuation du dessus.

Tenter de décoller d'une planète avec atmosphère l'APU étant au repos génère un message d'alerte.



TABLEAU DES ALERTES.

M.W.S.

CHRONOMÈTRES.

Timer

Utilisation de l'APU.

APU



7

Déplacement du Centre-du-gravité.

Outre l'utilisation du compensateur de profondeur et celle des RCS, le déplacement du centre de gravité facilite le maintien du cabrage (AOA) lors d'une rentrée atmosphérique.

Quand on utilise les fonctions **Attitude Hold** et **Descent Hold** du P.A. le déplacement du CdG est effectué automatiquement. Pour gérer manuellement cette option veiller à ce que ces deux fonctions du P.A. soient désactivées.

Attitude Hold ou **Descent Hold** engagées, l'ordinateur de bord utilise les HOVERS, les RCS et le déplacement du CdG pour maintenir l'attitude, ce qui permet au vaisseau de suivre un profil rentrée stable.

Déplacer le CdG du vaisseau s'avère très efficace et économise le carburant des RCS.

Noter que les pompes pour déplacer rapidement le carburant vers l'avant ou vers l'arrière pour modifier la position du CdG exigent beaucoup de puissance : L'APU doit être en service.

L'APU doit être également en service pour pouvoir ajuster le compensateur de profondeur.

Si l'APU est déconnecté

quand on engage **Attitude Hold** ou **Descent Hold** et que l'on se trouve dans une atmosphère, sa mise en service est automatique pour pouvoir modifier la position du CdG et agir sur le compensateur.

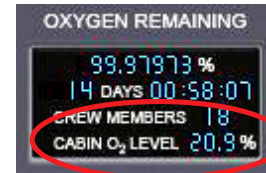


8

Gestion de la température du liquide de refroidissement.

Les systèmes électroniques des vaisseaux XR et les ordinateurs de bord sont tempérés par un dispositif de refroidissement liquide. Les réserves de liquide réfrigérant sont en mesure d'absorber une certaine quantité de chaleur, mais les calories doivent être dissipées à l'extérieur du vaisseau via son radiateur extérieur ou par un système de refroidissement basé au sol ou dans une station à laquelle on est accouplé.

Une surchauffe des ordinateurs et des ensembles de régulations internes va engendrer des dysfonctionnements. La climatisation risque de ne plus fonctionner pouvant aller jusqu'à la perte de l'équipage si le niveau d'O₂ en cabine devient inférieur à 10%.



Pour gérer la température du liquide de refroidissement, il est important de déployer le radiateur le plus tôt possible après avoir atteint l'orbite. Si le vaisseau est posé au sol ou accouplé, on doit activer le système de refroidissement externe, qui fonctionne en se connectant à une ligne extérieure.

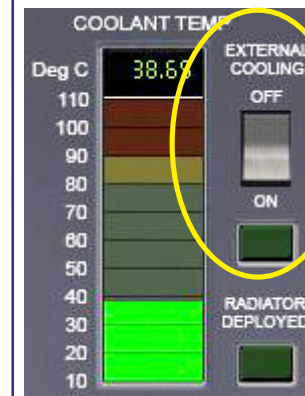
Le refroidissement sur lignes externes est un peu plus efficace que par le radiateur externe. Si la sécurité le permet, au sol ou accouplé, les deux systèmes peuvent être activés simultanément.

Le refroidissement externe est activé par un interrupteur du panneau inférieur. (Voir p9)



9

- Le fonctionnement de l'APU augmente la production de chaleur de plusieurs % donc le couper dès qu'il n'est pas nécessaire.
- Ne pas déployer le radiateur en vol dans une atmosphère à cause de la pression dynamique brutale qui peut l'endommager.
- Une fois sur Terre, ouvrir la trappe dorsale d'évacuation ou les deux portes du sas si accouplé pour rétablir les niveaux d'oxygène en cabine, et permettre le refroidissement externe des systèmes embarqués.
- Surveiller la température du liquide de refroidissement sur le panneau principal via le MDA en mode **3** ou sur la jauge **COOLANT TEMP** du panneau inférieur.
- Quand la température du caloporteur atteint 80°C, une alerte est générée. Les systèmes internes peuvent flancher ce qui se produit généralement dans les 20 s qui suivent. Il en résultera une défaillance de l'écran MDA, des MFD, du HUD et de la climatisation. À ce



stade il faut déployer le radiateur externe sans tarder car il ne reste que quelques minutes avant d'atteindre un niveau de O₂ critique suivi par la mort inévitable de l'équipage.

Refroidissement sur système externe.

Gestion du centre de gravité.

C.d.G.

Refroidissement - 1

COOL

Refroidissement - 2

COOL



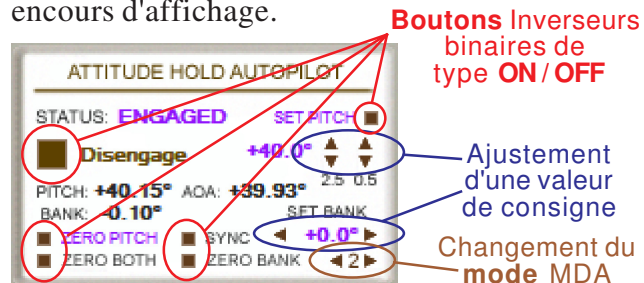
10

Utilisation du MDA. (Multi Display Area)

L'écran tactile multi-affichage au centre inférieur du panneau principal prend en charge 10 modes différents repérés de 0 à 9 :

- 0 : AIRSPEED AUTOPILOT.
- 1 : DESCENT HOLD AUTOPILOT.
- 2 : ATTITUDE HOLD AUTOPILOT.
- 3 : TEMPERATURE DISPLAY.
- 4 : SYSTEM STATUS DISPLAY # 1.
- 5 : SYSTEM STATUS DISPLAY # 2.
- 6 : SYSTEM STATUS DISPLAY # 3.
- 7 : SYSTEM STATUS DISPLAY # 4.
- 8 : SYSTEM STATUS DISPLAY # 5.
- 9 : REENTRY CHECK DISPLAY.

À chaque mode correspondent des boutons tactiles virtuels pour introduire des valeurs ou des consignes relatives à la fonction du mode encours d'affichage.



Utiliser les flèches bleues de chaque côté du **num** de mode dans le coin inférieur droit pour passer au mode MDA suivant ou précédent. On peut également sélectionner un mode MDA directement par les touches 0 à 9, et passer au mode suivant ou au mode précédent en utilisant respectivement les touches clavier **D** et **[Alt] D**.

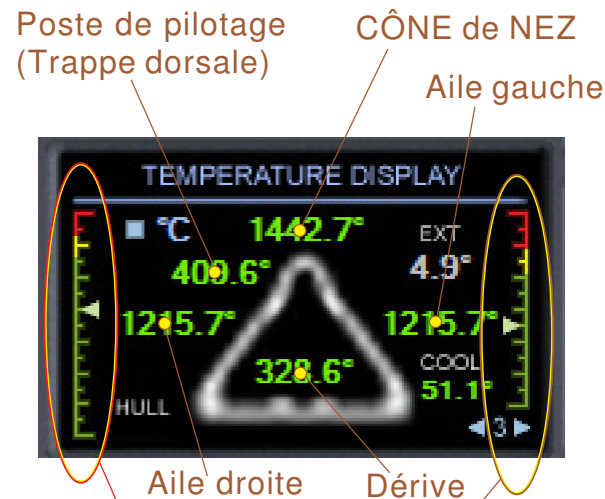


11

AFFICHAGE des TEMPÉRATURES.

Lorsque l'on effectue une rentrée atmosphérique il faut impérativement surveiller les températures de surface de la coque.

Affichage de la température :
GREEN OK
JAUNE Temp $\geq 80\%$ de TMAX.
ROUGE Temp $\geq 90\%$ de TMAX.
BLANC SURCHAUFFE !
Destruction imminente.



Température de la coque

Température des systèmes INTERNES

La jauge verticale sur le côté gauche de l'écran de température MDA en mode **3** montre exactement l'évolution de la **température du bouclier thermique** en termes de **pourcentage acceptable**. Il est donc facile de voir exactement



12

quand on approche de la surchauffe du protecteur de la coque. Si l'indicateur atteint le sommet, l'une des zones sensibles surchauffe et l'endommagement du bouclier thermique est proche, voir la destruction du vaisseau.

La valeur **EXT** indique la température de surface que l'on soit en atmosphère ou dans le vide.

- Si la température maximale de sécurité est dépassée sur une ou plusieurs zones on dispose environ de huit secondes pour réagir.
- En règle générale les huit secondes ne sont effectives que si la surchauffe est modérée et affaiblit une seule zone. Mais la durée moyenne de résistance au dépassement thermique sera inférieure si le % de dépassement est important.
- En outre, le risque d'attrition augmente avec le nombre de zones en dépassement thermique et leur durée du dépassement.

NOTE : Un dépassement de l'ordre de 200° Celsius sur les ailes ne totalise que 8,4% par rapport au maximum, mais une surchauffe de 200°C dans les zones du poste de pilotage représente 13,4% en relatif.

Il faut surveiller également la température du liquide de refroidissement de l'électronique de bord sur la jauge verticale à droite de l'écran.

Lors d'une rentrée atmosphérique, il faut compléter les informations de MDA par usage du mode **1** sur **SECONDARY HUD**.
(Voir l'onglet HUD à gauche)

Multi Display Area - 1



Multi Display Area - 2



Multi Display Area - 3

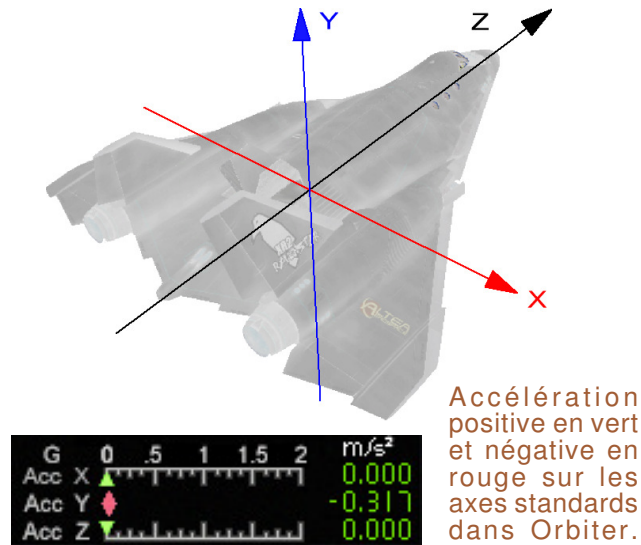




13

Commandes Standards :**[Ctrl] H** : Active / Coupe le HUD.**[Alt] H** : Change la couleur du HUD.**Commandes spécifiques aux XR :****[Alt] X** : Augmente la luminosité du HUD.**[Alt] W** : Diminue la luminosité du HUD.**[Ctrl] T** : TERTIARY HUD sur ON/OFF.**SECONDARY HUD.****[Ctrl] 1 à 5** : Modes sur SECONDARY HUD.Fonctions sur le **SECONDARY HUD** :

- (1) Rentrée atmosphérique.
- (2) Lancement / Décollage.
- (3) Vol atmosphérique.
- (4) Docking.
- (5) Opérations en orbite.

AFFICHAGE DES ACCELERATIONS.

14

STATO Réacteurs. (SCRAM)

Les statoréacteurs n'ont pas de compresseur pour aspirer l'air et le mettre en pression. L'air est comprimé dans le diffuseur où il est enflammé par l'injection de carburant. Ces moteurs SCRAM sont inefficaces à des vitesses faibles ou même à des vitesses élevées si l'atmosphère aspirée est trop ténue. Ils peuvent fonctionner jusqu'à une vitesse de Mach 20.

Il est conseillé d'utiliser les statoréacteurs aussi longtemps que possible avant d'utiliser les moteurs orbitaux pour effectuer un lancement.

- Si on vole trop bas avec les statoréacteurs on gaspille du carburant par manque d'alimentation en air, soit la chaleur cinétique excessive peut endommager le vaisseau.
- Si on vole trop haut la poussée des SCRAM diminue ainsi que leur rendement par manque d'air dans le diffuseur.

Pour leur utilisation efficace il faut augmenter la vitesse en fonction de l'altitude pour maintenir une pression dynamique suffisante dans le diffuseur mais relativement faible pour ne pas créer une traînée cinétique excessive. Maintenir la pression dynamique entre 8 et 20 kPa en fonction de la vitesse pour offrir aux moteurs SCRAM suffisamment d'oxygène sans que le vaisseau ne soit soumis à une chaleur excessive. Dans une ascension correctement gérée on peut atteindre Mach 17 à Mach 20



15

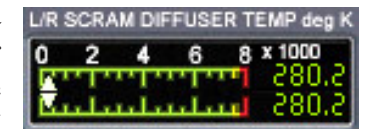
avant que les statoréacteurs n'atteignent leur limite d'exploitation et devoir les arrêter, imposant de passer sur les moteurs orbitaux.

Pour surveiller l'efficacité des divers moteurs du XR utiliser les jauges **TSFC** (Rapport consommation de carburant sur poussée spécifique) ainsi que le débitmètre **Flow**. Sur l'indicateur **TSFC** les valeurs les plus basses traduisent un bon rendement.



Une autre jauge importante à surveiller au cours de l'ascension sous Statoréacteurs est le **SCRAM DIFFUSEUR TEMP** qui indique la température du diffuseur de chaque moteur où l'air entrant est comprimé avant qu'il ne soit combiné avec du carburant et enflammé.

Les parois de la chambre diffuseur sont refroidies par le carburant SCRAM cryogénique avant son injection, la limite opérationnelle des statoréacteurs est de 8000 °K. La vitesse du vaisseau détermine la température de l'air comprimé dans le diffuseur. Passé une certaine température d'admission le moteur perd toute efficacité et devient incapables d'accélérer le vaisseau. Passer alors sur les moteurs MAIN. **AVERTISSEMENT** : Ne pas oublier de fermer les obturateurs **SCRAM DOORS** (**[Ctrl] G**) avant d'engager les moteurs principaux. Dans le

**Les HUD des vaisseaux XR.****GESTION des MOTEURS - 1****GESTION des MOTEURS - 2**

HUD

Moteurs

Moteurs



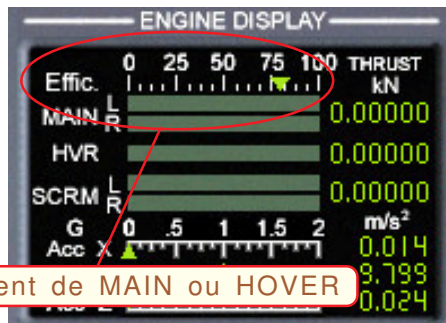
16

cas contraire la température du diffuseur peut dépasser 8000°K et surchauffer. Outre l'endommagement des statoréacteurs leur surchauffe excessive peut provoquer leur explosion et la perte du vaisseau.



La ligne blanche horizontale sur la rampe **TSFC** indique le maximum d'efficacité dans le vide pour les moteurs MAIN ou HOVER. Les deux jauges du débitmètre à droite affichent la consommation de ces moteurs exprimée en Kg/s.

ENGINE DISPLAY permet de surveiller la poussée des moteurs et leur efficacité ainsi que les accélérations (Voir p13) subies par le vaisseau. La ligne **Effic.** du haut affiche entre 0 et 100 % l'efficacité actuelle du moteur MAIN ou HOVER. Ces moteurs fusée sont moins efficaces dans une atmosphère. Leur rendement augmente vers 100% quand l'altitude augmente et que la pression dynamique diminue. Les barres vertes en dessous indiquent le pourcentage des gaz et la poussée des moteurs qui en résulte.



Rendement de MAIN ou HOVER

GESTION des MOTEURS - 3

Moteurs



17

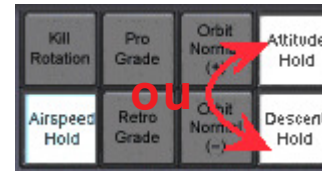
Le pilote automatique des vaisseaux XR utilise l'écran tactile MDA (Voir p10) pour être configuré et afficher les paramètres pertinents. Les trois modes concernés du MDA peuvent être invoqués directement par les touches :

0 : AIRSPEED AUTOPILOT.

1 : DESCENT HOLD AUTOPILOT.

2 : ATTITUDE HOLD AUTOPILOT.

Plusieurs fonctions du P.A. peuvent être activées simultanément.

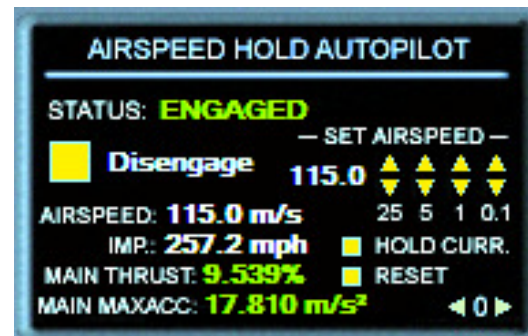


ESPACE : Désengage le pilote automatique.

AIRSPEED HOLD AUTOPILOT.

Cette fonction permet de maintenir une vitesse précise au roulage ou en vol atmosphérique avec le mode **0** du MDA. Au clavier avec **[Alt] S** ou avec le bouton tactile on engage ou on coupe cette option du P.A.

Les flèches marquées 25, 5, 1 et 0.1 permettent d'ajuster la consigne de vitesse souhaitée et passent en répétition.



PILOTE AUTOMATIQUE - 1

P.A.



18

N'importe quelle vitesse cible peut être demandée mais fonction de la traînée atmosphérique ou de la gravité les moteurs ne seront pas forcément en mesure de l'atteindre. Dans ce cas un message d'alerte est généré.

Si la vitesse cible est nulle quand on engage **AIRSPEED HOLD** le système s'enclenche automatiquement et maintient la vitesse actuelle. **RESET** ou * **num** forcent à zéro la consigne de vitesse.

AIRSPEED HOLD engagé on peut changer la consigne de vitesse par pas de 5 m/s en utilisant **+ num** et **- num** ou par incréments de 1 m/s si **[MAJ]** est enfoncée et enfin 0.1 m/s si la touche **[Alt]** est utilisée. (Utile au roulage) **HOLD CURR** ou **num** mémorisent en consigne la vitesse actuelle.

Affichages sur le MDA :

AIRSPEED : Vitesse actuelle en m/s.

IMP : Vitesse actuelle en miles/h.

MAIN THRUST : Puissance moteur en %.

MAIN MAXACC : Accélération maximale que le moteur orbital peut fournir.

NOTE : Par conception cette fonction du P.A. n'utilise jamais les rétrofusées. Conçue pour être utilisée en atmosphère ou au roulage on peut cependant l'engager dans le vide pour accélérer en douceur et précision jusqu'à une vitesse de consigne. (Vaisseau correctement orienté vers son vecteur vitesse)

PILOTE AUTOMATIQUE - 2

P.A.



19

Si la trainée atmosphérique est trop grande ou la gravité trop importante pour pouvoir accélérer le vaisseau, un message d'alerte est généré.

AIRSPEED HOLD se coupe automatiquement au toucher des roues, pas besoin de s'en occuper lors d'une approche finale.

AIRSPEED HOLD s'avère très utile pour un atterrissage en atmosphère :

- Maintenir entre 110 et 130 m/s en fonction de la masse du vaisseau.
- Voler jusqu'au toucher du seuil de la piste sans modifier la manette des gaz.

DESCENT HOLD AUTOPILOT.

Cette fonction est réservée au vol stationnaire ou pour faciliter les atterrissages. Elle invoque le mode **1** du MDA qui permet configurer en stationnaire ou avec une spécification d'ascension / descente par dixième de m/s. Au clavier avec **Q** ou avec le bouton tactile on engage ou on coupe cette option du P.A.

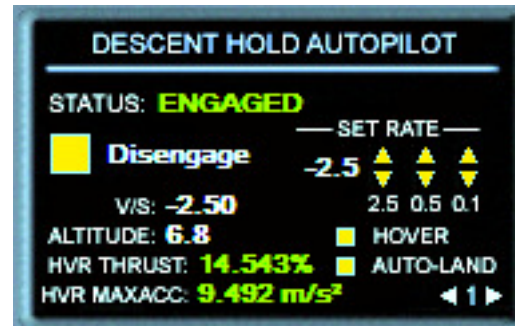
DESCENT HOLD utilise les HOVERS dont les trappes de fermeture doivent au préalable être ouvertes. (Touches **[Ctrl] V** au clavier) Les flèches marquées 2.5, 0.5 et 0.1 définissent le taux de montée ou de descente et passent en répétition. La fourchette limite de consigne est comprise entre - 990 m/s et + 990 m/s.

HOVER impose un vol stationnaire.

AUTO-LAND gère entièrement un atterrissage automatique en douceur.



20



Un message d'alerte prévient si on active **DESCENT HOLD** et que le vaisseau est trop lourd par rapport à la poussée des HOVERS. (Par exemple tenter un décollage sur Terre avec plus de 50% de carburant)

DESCENT HOLD engagé on peut changer la consigne de vitesse verticale par pas de 2,5m/s en utilisant **2 num** et **8 num** ou par incréments de 0,1m/s si **[Alt]** est enfoncée.

DESCENT HOLD au moment du contact avec le sol sera automatiquement désengagé et tous les moteurs sont également coupés.

DESCENT HOLD engagé **0 num** active ou coupe la fonction **AUTO-LAND** et il y a passage au mode "vol stationnaire".

Affichages sur le MDA :

ALTITUDE : Altitude en dixièmes de mètres.

HVR THRUST : Poussée des HOVERS en %.

HVR MAXACC : Accélération maximale que le moteur stationnaire peut fournir. Si elle est inférieure à zéro le vaisseau est trop lourd pour être sustenté et un message d'alerte est généré.



21

ATTITUDE HOLD AUTOPILOT.

Ses options sont visualisées avec le mode **2** du MDA qui permet de le configurer.

ATTITUDE HOLD est aussi bien utilisable en vol atmosphérique (Par exemple, lors d'un lancement avec les statoréacteurs) que dans le vide. Le vaisseau est également très stable lors d'une transition entre vol stationnaire et vol classique quand **DESCENT HOLD** est engagé. Au clavier avec **L** ou avec le bouton tactile on engage ou on coupe cette option du P.A.

Ce pilote automatique de haute précision peut être utilisé à tout moment. Pas seulement pour une rentrée atmosphérique mais aussi par exemple pour maintenir un cabrage de 87,5° dans une phase de freinage avec les HOVERS en descente sur un site d'atterrissage situé dans le vide. **ATTITUDE HOLD** est également utile pendant la montée avec les moteurs SCRAM pour maintenir un cabrage ou un roulis précis.

ATTITUDE HOLD peut maintenir au choix un angle de cabrage **PITCH** ou d'attaque **AOA**.



PILOTE AUTOMATIQUE - 3

P.A.

PILOTE AUTOMATIQUE - 4

P.A.

PILOTE AUTOMATIQUE - 5

P.A.



22

- Mode AOA : Rentrées atmosphériques,
 - Mode PITCH : Autres phases d'une mission.
- Alternier entre ces deux fonctions : Cliquer sur le bouton **SET PITCH / SET AOA** ou utiliser les touches **9 num.** (*Clavier si ATT HOLD actif*)



ATTITUDE HOLD gère un amortisseur de lacet. Il neutralise constamment ce dernier si engagé. Mais avec les touches **1 num** et **3 num** (**RCS actifs en mode ROT**) on peut momentanément placer le vaisseau en dérapage. Il revient au neutre dès que la touche est libérée.

- **ZERO PITCH / ZERO AOA** annule la valeur de consigne pour le cabrage.

Fonction pour figer une attitude :

- Le bouton **SYNC** mémorise automatiquement les valeurs actuelles dans les consignes des éléments PITCH / AOA et BANK.
- **[CTRL] L** engage **ATTITUDE HOLD** et mémorise les valeurs PITCH-AOA et BANK. La synchronisation automatique présente une butée de 60° pour le cabrage, l'AOA ou le roulis. Tenter une mémorisation de valeur actuelle plus importante figurera une consigne de 60°.



23

NOTE : Avec une consigne de **SET BANK** à zéro on peut maintenir un cabrage **PITCH** dans les limites de $\pm 87.5^\circ$ alors que si **SET BANK** n'est pas nulle, la limite sera de $\pm 60^\circ$.

Avec une consigne de **SET PITCH** à zéro on peut maintenir un roulis **BANK** dans les limites de $\pm 75^\circ$ alors que si **SET PITCH** n'est pas nulle, la limite sera ramenée à $\pm 60^\circ$.

ATTITUDE HOLD engagé on peut changer L'AOA et le PITCH par pas de 2,5° en utilisant **2 num** et **8 num** ou par incréments de 0,5° si **[Alt]** est enfoncée. (1) Pour ajuster le roulis **BANK** par pas de 5° utiliser **4 num** et **6 num**. Les flèches d'ajustement des consignes PITCH et BANK passent en répétition.

(1) Ne semble pas fonctionner.



AIDES AU PILOTAGE.

Outre l'angle d'attaque **AOA** on dispose de la jauge **SLOPE** qui affiche la **PENTE** que présente la trajectoire et sera très utile pour effectuer une approche précise lors d'un atterrissage.

La jauge horizontale **SLIP** affiche la valeur de l'angle de **GLISSEMENT** et montre que quel coté le vaisseau est en dérapage.



24

Gestion FUEL et OXYgène Liquide.

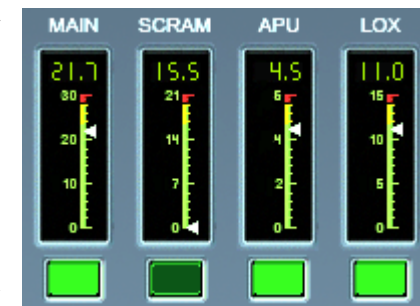
- Le ravitaillement en carburant MAIN/RCS et en oxygène liquide LOX peut se faire quand on est accouplé ou posé sur une planète ou sur une lune quelconque.
- Le ravitaillement en carburant SCRAM et fuel APU ne peut être réalisé que posé sur la Terre. (*Le statoréacteur n'est utilisable que dans une atmosphère. Rentable sur Terre il reste d'un rendement médiocre sur Mars*)
- Pour pouvoir ravitailler en carburant ou en LOX il faut être posé au sol à l'arrêt complet ou être accouplé à une station ou un vaisseau.

Ravitailier en carburant et en LOX

- 1) Après accostage ou au sol à l'arrêt complet ouvrir les trappes **FUEL HATCH** et (ou) **LOX HATCH** leurs témoins de verrouillage s'allument et l'on entend la montée en pression des lignes.



- 2) Les manomètres montrent l'établissement de la pression dans les canalisations. Pressions stabilisées à leurs valeurs nominales leurs divers témoins verts associés s'illuminent.
- 3) Pression



PILOTE AUTOMATIQUE - 6

P.A.

PILOTE AUTOMATIQUE - 7

P.A.

Gestion FUEL et OXIGÈNE - 1

TANK



SHIP MASS
1254017.6 lbs
568812.83 kg

[illegible]



28

Description	XR2	XR5
Charge alaire positive	17kN/m ²	17kN/m ²
Charge alaire négative	11kN/m ²	11kN/m ²
Pression dynamique	150kPa	150kPa
Vitesse verticale de contact avec le sol		
vaisseau à charge MAX	2.8 m/s	2.6 m/s
Vitesse verticale de contact avec le sol		
33% Fuel 75% Fret	4.2 m/s	3.5 m/s
Vitesse verticale maximale de survie		
équipped à l'impact	39 m/s	39 m/s
Roulis MAX atterissage	15°	15°
Cabrage MAX attrsg	16°	16°
Pression dynamique ascenseur		9kPa
Pres dynmque radiateur	16kPa	16kPa
P dyn Cabin Hatch	20kPa	20kPa
P dyn Sas ou cône	32kPa	32kPa
Pres dynmque soute	36kPa	36kPa
P dyn Train Att sorti	39kPa	39kPa
Trappes Rétro ouvertes	41kPa	41kPa

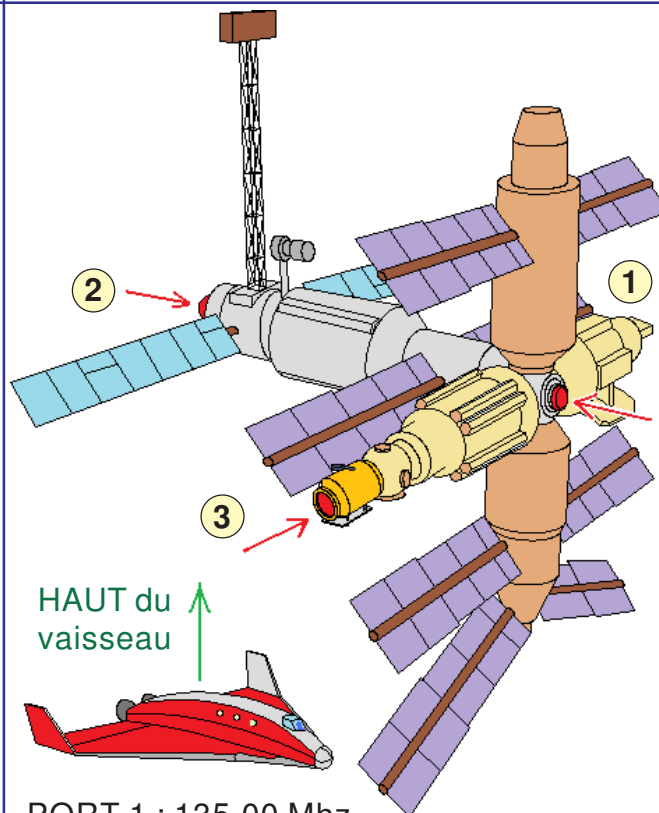
TEMPÉRATURES MAXIMALES :

Cône de nez :	2840 °C	5144 °F
Bord d'attaque :	2380 °C	4316 °F
Zone équipage :	1490 °C	2714 °F
Dérives :	1210 °C	2210 °F

- Si une trappe est ouverte ces limites thermiques de surface sont beaucoup plus faibles : 480 °C.
- Les trappes de fermeture Hover et SCRAM n'ont pas de limite de pression dynamique. Mais elles doivent être fermées pour ne pas surchauffer l'intérieur des systèmes. Les trappes SCRAM doivent être fermées à partir de Mach 17 à Mach 20 fonction de l'altitude.



37



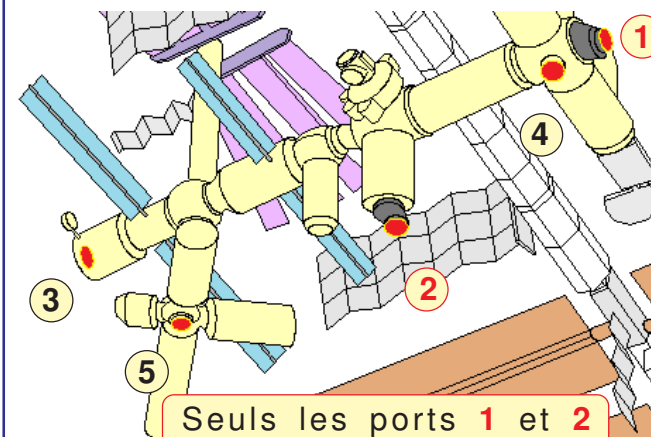
PORT 1 : 135.00 Mhz
 PORT 2 : 135.10 Mhz
 PORT 3 : 135.20 Mhz
 XPDR : 132.10 Mhz

Pour les trois ports le vaisseau doit être orienté vers le haut comme montré ci dessus. (Pour des vaisseaux possédant un sas à l'avant)

MIR ne possède pas de réservoir de stockage de fuel contrairement à ISS qui possède un tank qui peut contenir 5000Kg.

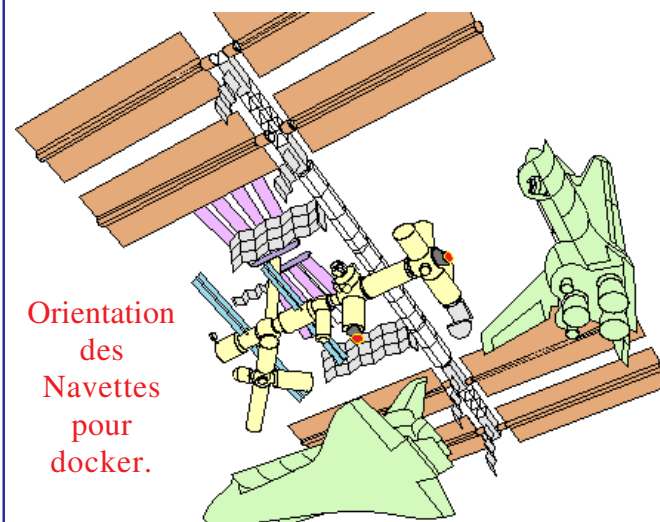


38



PORT 1 : 137.40 Mhz
 PORT 2 : 137.30 Mhz
 PORT 3 : 137.20 Mhz
 PORT 4 : 137.10 Mhz
 PORT 5 : 137.00 Mhz
 XPDR : 131.30 Mhz

NOTE : Les Navettes n'ont que deux radio NAV et pas de transpondeur.



SPÉCIFICATIONS - 2

ARRIMAGE avec MIR.

ARRIMAGE avec ISS.

Limites

Spécif.

MIR

I.S.S.

Vaisseaux XR2-XR5 PROCEDURES	<div><div></div></div> 2	<div><div></div></div> 3																																			
<div>@ : Vérifier la confirmation sur le SYSTEM STATUS DISPLAY.</div> <div>[Ctrl] <div>↑</div> ➤ Upper panel.</div> <div>• CHAMBER sur PRESSURE et affiche AIR.</div> <div>• LIGHT STROBE et BEACON sur ON.</div> <div>• Si vaisseau basé au sol effectuer un RESET sur le MISSION ELAPSED TIME.</div> <div>• Mise en service APU.</div> <div>• BAY DOORS sur CLOSE. @</div> <div>• RADIATOR sur DEPLOY. @</div> <div>• INNER et OUTER DOOR sur CLOSE. @</div> <div>• Déclencher le INTERVAL TIMER 1.</div> <div>[Ctrl] <div>↓</div> <div>↓</div> ➤ Lower panel.</div> <div>• Déclencher le INTERVAL TIMER 2.</div> <div>• Vérifier l'autonomie en oxygène.</div> <div>• Quatre HOLD FOR FUEL DUMP éteints.</div> <div>• EXTERNAL COOLING sur ON. @</div> <div>[Ctrl] <div>↑</div> <div>↑</div> ➤ Upper panel.</div> <div>Vaisseau au sol :</div> <div>• RETRO DOORS sur CLOSE si Terre. @ ➤ sur OPEN si autre planète. @</div> <div>• CABIN HATCH sur OPEN si Terre. @ ➤ sur CLOSE si autre planète. @</div> <div>• (XR5) DOCKING PORT sur STOW. @</div> <div>• (XR2) NOSE CONE sur CLOSE. @</div> <div>Vaisseau accouplé ou en orbite :</div> <div>• RETRO DOORS sur OPEN. @</div> <div>• CABIN HATCH sur CLOSE. @</div> <div>• LANDING GEAR sur UP. @</div> <div>Liste commune au sol ou en orbite :</div> <div>• HOVER DOORS sur OPEN. @ ➤ sur CLOSE si vaisseau posé sur Terre. @</div>	<div>• AIRBRAKE sur STOW. @</div> <div>• Si XR5 : ELEVATOR sur STOW. @</div> <div>• CHAMBER sur EVACUATE puis repasser rapidement sur PRESSURE. @</div> <div>• Deux OVERRIDE INTERLOCK éteints.</div> <div>• SCRAM DOORS sur CLOSE. @</div> <div>• Stopper l'APU.</div> <div>[Ctrl] <div>←</div> ➤ Panel soute.</div> <div>• Vérifier soute entièrement fermée.</div> <div>• Vérifier la conformité entre le chargement en soute avec le manifeste prévu pour la mission. Fret MAXI 10.8 t sur XR2 / 432 t sur XR5 350 t dont 4 MAIN fuel si posé sur Terre.</div> <div>[Ctrl] <div>↓</div> <div>↓</div> ➤ Lower panel.</div> <div>• Vérifier la position neutre pour les quatre poussées vectorielles. (Sept curseurs centrés)</div> <div>• Emport carburant : 100% si lancement.</div> <div>• Vérifier réservoir APU minimal 60%.</div> <div>• Commutateur X-FEED placé sur OFF.</div> <div>• 4 EXTERNAL SUPPLY LINES sur CLOSED.</div> <div>• FUEL HATCH et LOX HATCH sur CLOSE.</div> <div>• Vaisseau au sol : Masse MAXI au décollage.</div> <div>Pleins / Équipage / Soute à charge maximale.</div> <div>* Masse maximale 1004 t pour le XR5.</div> <div>* Masse maximale 48.3 t pour le XR2.</div> <div>[Ctrl] <div>↑</div> ➤ Middle panel :</div> <div>• TEST des témoins lumineux.</div> <div>• Commutateur RCS MODE : * Basé au sol et atmosphère > OFF. * Accouplé à une station > LIN. * En orbite ou au sol autre planète > ROT.</div>	<div>Préparation des deux MFD.</div> <div>• PWR pour allumer les deux MFD.</div> <div>MFD de gauche :</div> <div>• SEL > Surface.</div> <div>MFD de droite :</div> <div>• SEL > COM/NAV ></div> <table><tr><th>Lancement depuis</th><th>NAV 1</th><th>NAV 2</th></tr><tr><td>KSC piste 13.</td><td>112.7</td><td>132.6</td></tr><tr><td>KSC piste 15.</td><td>112.7</td><td>134.2</td></tr><tr><td>Brighton Beach. (Lune)</td><td>116.3</td><td>x</td></tr><tr><td>Olympus. (Mars)</td><td>114.2</td><td>x</td></tr></table> <div>• SEL > Radio/mp3 Panel > RAD pour Proximity radar off.</div> <div>• SEL > Orbit > PRJ pour SHP > DST pour afficher Pea et ApA.</div> <div>• SEL > HSI > L/R pour cadran de droite > NAV pour NAV2 > L/R pour cdr gauche > OBS + ou OBS - pour azimuth de tir. (Voir le tableau ci-dessous)</div> <table><tr><th colspan="4">AZIMUT de LANCEMENT.</th></tr><tr><th>Station ciblée</th><th>Alt km</th><th>orbite ↗</th><th>orbite ↘</th></tr><tr><td>ISS</td><td>360</td><td>43</td><td>137</td></tr><tr><td>MIR</td><td>280</td><td>85</td><td>95</td></tr><tr><td>Luna-OB1</td><td>500</td><td>355</td><td>185</td></tr></table> <div>• SEL > Map > TGT : Et désigner à convenance ISS, MIR ou Luna-OB1 > (Pour pouvoir surveiller la position de la cible et lancer au moment favorable)</div>	Lancement depuis	NAV 1	NAV 2	KSC piste 13.	112.7	132.6	KSC piste 15.	112.7	134.2	Brighton Beach. (Lune)	116.3	x	Olympus. (Mars)	114.2	x	AZIMUT de LANCEMENT.				Station ciblée	Alt km	orbite ↗	orbite ↘	ISS	360	43	137	MIR	280	85	95	Luna-OB1	500	355	185
Lancement depuis	NAV 1	NAV 2																																			
KSC piste 13.	112.7	132.6																																			
KSC piste 15.	112.7	134.2																																			
Brighton Beach. (Lune)	116.3	x																																			
Olympus. (Mars)	114.2	x																																			
AZIMUT de LANCEMENT.																																					
Station ciblée	Alt km	orbite ↗	orbite ↘																																		
ISS	360	43	137																																		
MIR	280	85	95																																		
Luna-OB1	500	355	185																																		
PRÉPARATION MACHINE - 1	PRÉPARATION MACHINE - 2	PRÉPARATION MACHINE - 3																																			



4

- Fonction sur le **SECONDARY HUD**.
 - (1) Rentrée atmosphérique.
 - (2) Lancement / Décollage.
 - (5) Opérations en orbite.
- Allumer le **TERTIARY HUD**. Activer l'**APU**.
Vaisseau au sol :
- **AF CTRL** sur **OFF** ➤ **ON** si posé sur Terre.
- Fonction **SFR** sur **TERTIARY HUD**.
Vaisseau en orbite ou accouplé :
- **AF CTRL** sur **OFF**.
- Fonction **DCK** sur **TERTIARY HUD**.
Liste commune au sol ou en orbite :
- HUD sur **SFRCE** et teinte avec **HUDCOLOR**.
- Basculeur **HUD BRT** pour la luminosité.
- **ELEVATOR TRIM** centré.
 - En butée **UP** si vaisseau posé sur Terre.
- Toutes les options du P.A. coupées.
- [Ctrl] [↓] ➤ **Lower panel**.
- Température < à 50°C : Autoriser le départ.
- **EXTERNAL COOLING** sur **OFF**.
- Stop **INTERVAL TIMER 2**, noter sa valeur.
- [Ctrl] [↑] [↑] ➤ **Upper panel**.
- Stop **INTERVAL TIMER 1**. Comparer sa valeur actuelle avec celle du **TIMER 2**.
- **RADIATOR** sur **STOW**. @
- Si au sol : **CABIN HATCH** sur **CLOSE**. @
- Feux **NAV** sur **ON**.
- [Ctrl] [↓] ➤ **Middle panel**.
- Vérifier le fonctionnement de **CENTER OF GRAVITY** puis repasser sur **CENTER**.
- Si vaisseau en orbite stopper l'**APU**.
Vaisseau préparé pour le départ.

PRÉPARATION MACHINE - 4



5

Lancement de KSC en LEO.

(Low-Earth Orbit)

- **PRÉPARATION MACHINE EFFECTUÉE**.
- Vérifier **APU** en service et **AF CTRL** sur **ON**.
- Décollage imminent sauter cette étape.
 - * **Lower panel** : **EXT COOLING** sur **ON**.
 - * **[Ctrl] Y** : **CABIN HATCH** sur **OPEN**. @
 - * Couper l'**APU**. >>> Attendre sur **Map** la >>> fenêtre de lancement.
 - * **EXTERNAL COOLING** sur **OFF**. @
 - * Mise en service **APU**.
 - * **[Ctrl] Y** : **CABIN HATCH** sur **OPEN**. @
 - * **Replacer** **AF CTRL** sur **ON**.

Middle panel :

- MFD de droite : **SEL > HSI**.
- Touche **2** pour sélectionner **ATTITUDE HOLD AUTOPILOT** sur le MDA :
- Flèche ▽ jusqu'à **SET PITCH** = 30°.
- **[Ctrl] + num** pour **MAIN** à ≈ 75%.
- Vocal "Rotate" : ■ **Engage** Attitude Hold.
- Vérifier **AUTO** de **CENTER GRAVITY** allumé.
- Vario positif : **G** pour rétracter le train.
- **4 num** ou **6 num** pour prise de cap > En fonction de la charge et de la vitesse du vaisseau ajuster l'inclinaison. Diminuer le roulis quand le vecteur vitesse ⊕ approche du cap.
- Cap de lancement atteint : ■ **ZERO BANK**.
- Altitude 15 Km **8 num** pour **PITCH** = 15°.
- Altitude 20 Km **8 num** pour **PITCH** = 5°.
- Altitude 25 Km : ■ **ZERO BOTH**
- Alternner MDA entre la touche **3** et touche **2**.

LEO KSC



6

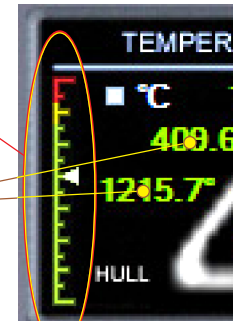
XR2 Mach 3 } **[Ctrl] G : SCRAM**
XR5 Mach 4 } sur **OPEN**.

- Statoréacteurs au maximum, couper **MAIN**.
- **2 num / 8 num** maintenir **VS** la vitesse verticale entre ≈ 100m/s et 200 m/s.
- Alternner MDA entre la touche **3** et touche **2**.
- Surveiller les températures sur l'échelle de gauche.

Température de la coque

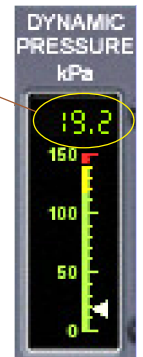
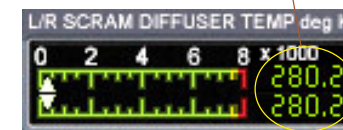
[Alt] - num pour réduire **SCRAM** dès qu'une température devient jaune.

[Alt] + num pour rétablir la poussée.



- À 40 Km stabiliser l'altitude pour **augmenter la vitesse à l'aide des statoréacteurs** :

- * Maintenir une pression dynamique entre 8 et 20 kPa.
- * Surveiller **SCRAM DIFFUSEUR TEMP** qui ne doit jamais dépasser 8000 °K.



- * MDA en mode **3** pour surveiller T°C.
- * Quand la température approche "du jaune" cabrer pour augmenter l'altitude.

Lancement LEO à KSC - 2

LEO KSC



7

- **TSFC** arrivé en zone jaune : **[Alt] * num** pour couper les statoréacteurs puis **immédiatement [Ctrl] G** pour **SCRAM** sur **CLOSE**. Pousser les réacteurs MAIN à 100%.



ATTENTION à éviter de pousser vers le bas en dépassant l'apogée. Toujours maintenir le vecteur vitesse ⊕ au dessus de "zéro".

- Altitude 60 Km : RCS sur **ROT**, Recentrer le compensateur puis couper l'APU.
- Doser **MAIN** avec **[Ctrl] - num** et surveiller la valeur de **ApA**. Couper les moteurs avec *** num** dès que la valeur de l'apogée voulue est atteinte.
- Couper le pilote automatique.
- **APU** en service.
- **RADIATOR** sur **DEPLOY**.
- Recentrer le CdG puis couper l'**APU**.
- Couper **STROBE**, **BEACON** et **NAV**.
- Un peu avant l'apogée : **Pro Grade**.
- Arrivé à l'apogée circulariser l'orbite ou relever le périégée à la valeur prévue dans le profil de mission. Diminuer la poussée des moteurs au fur et à mesure que l'on s'approche de l'orbite souhaitée. *** num** pour couper les tous les moteurs. Repasser les "ailes à plat".
- **Kill Rotation** pour le confort des passagers.
- Couper tous les électriques inutiles.

Vaisseau en mode croisière.

Lancement LEO à KSC - 3

LEO KSC



8

Profil de lancement du XR5 depuis KSC.

Décollage avec **350 t** de fret dont 4 **MAIN** fuel.

Altitude m	SLOPE (PENTE)	ApA m	Vitesse m/s Mach	DYNAMIC PRESSURE kPa	VS m/s
6k	30°	x	182	10.7	x
8k	30°	x	197	10.1	86
14k	Avec 8 num imposer PITCH +15°.				
16k	15°	x	296	Mach 1	6.3 105
19k	Avec 8 num imposer PITCH +5°.				
20k	8°	20.1k	598	Mach 2	15.5 12.2
22k	5°	22.8k	911	Mach 3	24.2 53.4
25k	4.67°	25.1k	1.073k	23.0	62.2
Imposer ■ ZERO BOTH > MAIN à 100%.					
25.14k	0.1°	25.14k	1.488k	Mach 4	44.0 1.64
25.19k	0.3°	25.19k	1.582k	53.2	11.7
Avec 2 num imposer PITCH +10°.					
[Ctrl] G > SCRAM 100% > Couper MAIN > Touche 3 pour T°C.					
28.67k	8.1°	32.29k	1.819k	Mach 6	36.6 258
38.91k	7°	42.27k	2.105k	10.3	246
42k	Imposer ■ ZERO BOTH.				
44.29k	0.9°	44.37k	2.329k	Mach 7	6.0 37.8
41.95k	-2.9°	43.06k	2.655k	Mach 8	10.8 -137
Avec 8 num imposer PITCH +5°.					
39.57k	0.1°	39.57k	2.929k	Mach 9	18.2 5.51
43.6k	2.5°	44.92k	3.316k	Mach 10	13.4 145
49.4k	1.8°	50.31k	3.725k	Mach 11	8.1 117
Imposer ■ ZERO BOTH.					
51.36k	-0.2°	51.4k	4.061k	Mach 12	7.6 -21.8
48.37k	-1.4°	49.45k	4.402k	Mach 13	12.7 -119
Avec 2 num imposer PITCH +5°.					
46.17k	T°C début du rouge : coupure SCRAM 18				
50k	Baisse de température, reprise SCRAM à 100%.				
50k	2.1°	52.84k	4.606k	10.8	170
53k	2.2°	55.98k	4.734k	Mach 14	8.1 178

Lancement LEO à KSC - 4

LEO KSC



9

Altitude m	SLOPE (PENTE)	ApA m	Vitesse m/s Mach	DYNAMIC PRESSURE kPa	VS m/s
55k	2°	58.06k	4.840k	6.6	168
Imposer ■ ZERO BOTH.					
57.33k	7.5°	58.83k	4.930k	Mach 15	5.8 225
59.31k	0.2°	59.34k	5.155k	Mach 16	5.1 18.1
MAIN à 25%. (TFSC jaune) 5500°K dans le diffuseur.					
56.97k	-1°	58.14k	5.578k	7.7	-10.5
Avec 2 num imposer PITCH +15°.					
58.41k	2.6°	66.69k	5.859k	Mach 18	7.2 266
62.88k	3.7°	81.66k	5.971k	Mach 19	4.5 390
TFSC dans le rouge et 7000°K dans le diffuseur.					
Couper SCRAM > [Ctrl] G > MAIN à 100%.					
RCS sur ROT > AF CTRL sur OFF.					
67k	4.2°	92.10k	6.051k	Mach 20	2.6 439
71k	4.3°	99.5k	6.132k	Mach 21	1.6 462
73.89k	4.4°	104.6k	6.195k	Mach 22	1.1 473
Passer sur SET AOA > Consigne +5° > MAIN à 50%.					
76.93k	4.4°	109.7k	6.262k	Mach 23	0.7 479
80.16k	4.3°	113.1k	6.316k	Mach 24	0.4 472
91.75k	3.6°	118.9k	6.459k	Mach 25	0.0 408
96.55k	3.4°	121.6k	6.526k	Mach 26	x 382
102.1k	3.1°	125.0k	6.611k	Mach 23	x 354
Déployer le radiateur puis couper l'APU.					
119.5k	2.2°	137.7k	6.935k	Mach 23	x 271
131k	1.8°	150.9k	7.226k	Mach 24	x 229
Couper les moteurs > Couper le P.A.					
APU > Centrer compensateur & CdG > APU sur OFF.					
Couper STROBE , BEACON et NAV .					
MAIN : 25% SCRAM 18% RCS 90% APU 79%					

- Arrivé à l'apogée circulariser l'orbite.
- **Kill Rotation** pour le confort des passagers.
- Couper tous les électriques inutiles.

Vaisseau en mode croisière.

Lancement LEO à KSC - 5

LEO KSC



10

- **PRÉPARATION MACHINE EFFECTUÉE.**
- Vérifier **AF CTRL** sur **OFF**.
- MFD de droite : **SEL > HSI**.
- Touche **1** pour sélectionner **DESCENT HOLD AUTOPILOT** sur le MDA.
- Flèche **▽** jusqu'à **SET RATE** = 0.3 m/s.
- **Engage** Descent Hold Autopilot.
- Altitude ≈ 20m **Hover** pour stabiliser.
- Touche **G** pour rétracter le train.
- **1 num** ou **3 num** pour prise de cap.
- Vérifier le dégagement à l'avant.
- **[Ctrl] + num** pour **MAIN** à 100%.
- MFD de droite : **SEL > Orbit**.
- Touche **2** pour sélectionner **ATTITUDE HOLD AUTOPILOT** sur le MDA.
- Flèche **▽** jusqu'à **SET PITCH** = 30°.
- **Engage** Attitude Hold Autopilot.
- Mach 3 ou 660 m/s couper les **HOVER**.

- Mach 7 ou 1400 m/s ramener **SET PITCH** à 10° avec **Δ**.
- Valeur de **ApA** désirée atteinte couper les moteurs avec *** num**.

- Couper le pilote automatique.
- Couper **STROBE**, **BEACON** et **NAV**.
- **RADIATOR** sur **DEPLOY**. Couper l'**APU**.
- Un peu avant l'apogée : **Pro Grade**.
- À l'apogée circulariser ou conformer l'orbite.
- **Kill Rotation** pour le confort des passagers.
- Couper tous les électriques inutiles.

Vaisseau en mode croisière.

(1) ApA peut atteindre la valeur avant Mach 7 donc surveiller les deux paramètres.



11

Préparation machine.

MFD de droite :

- **SEL > COM/NAV** > Sélectionner la fréquence du transpondeur de la cible.
- **SEL > Radio/mp3 Panel > RAD** pour **Proximity radar off**.
- **[Ctrl] ↑** > **Upper panel**.
- **NAV**, **BEACON** et **STROBE** sur **ON**.
- Mise en service de l'**APU**.
- **RETRO DOORS** sur **OPEN**. @
- **INNER** et **OUTER DOOR** sur **CLOSE**. @
- (XR5) **DOCKING PORT** sur **DEPLOY**. @
- (XR2) **NOSE CONE** sur **OPEN**. @
- **BAY DOORS** sur **OPEN**. @
- **RADIATOR** sur **DEPLOY**. @
- **INNER** et **OUTER DOOR** sur **CLOSE**. @
- Si XR5 : **ELEVATOR** sur **STOW**. @
- Couper l'**APU**.

[Ctrl] ↓ > Middle panel :

- Commutateur **RCS MODE** sur **LIN**.
- **SECONDARY HUD** sur **OFF** ou sur **4**.
- Fonction **DCK** sur **TERTIARY HUD**.
- HUD sur **DCK** et teinte avec **HUD COLOR**.
- Basculeur **HUD BRT** pour la luminosité.

Orienter le vaisseau face à la cible.

MFD de gauche :

- **SEL > Attitude**.
 - **MOD > Target Relative > TGT > Nom** ↗.
 - **HLD** : s'orienter vers la cible >
 - **HLD** pour couper le pilote automatique.
- Effectuer l'approche finale. Si la distance est



12

supérieure à cinq kilomètres utiliser les moteurs orbitaux. Attention, les **RETRO** fusées sont moins puissantes. Donc adopter une vitesse relative modérée et ralentir d'assez loin.

S'immobiliser par rapport à la cible.

Pour effectuer le rapprochement final alterner de petites actions sur **+ num** et la commande **TRA** du P.A. jusqu'à se trouver à environ 100m.

Orienter le vaisseau comme la cible.

- Prendre le contrôle de la station avec **[F3]**.
- **MOD > Attitude** : Enregistrer les **Ref** >
- Reprendre le contrôle du vaisseau avec **[F3]**.
- Si XR5 : **PCH** et consigne de 90° ou -90°.
- **MOD > Attitude > HLD > Vaisseau orienté comme la station HLD** pour couper le P.A.

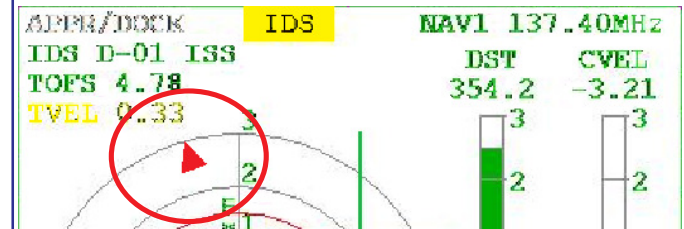
Manœuvre d'accouplement.

MFD de gauche :

- **SEL > Docking > TGT >**
Indexer la cible avec **↓** **↑** >
→ pour lister les ports d'arrimage >
Choisir le port avec **↓** **↑** > valider avec **↵**.

👉 Le XR5 ne peut s'arrimer au port 4 d'ISS.

ATTENTION : Si le port sélectionné ne correspond pas à l'orientation actuelle du vaisseau, le petit triangle blanc de "roulis" n'est pas affiché sur le MFD.



Lancement d'une planète quelconque.

L.E.O.

ACCOUPEMENT - 1

DOCKING

ACCOUPEMENT - 2

DOCKING



13

- Si XR5 : [Ctrl] ➤ **DOCKING CAMERA VIEW** > Activer le mode **RCS DOCKING CONFIG.** (*Bouton allumé*)

Procéder à l'arrimage. Penser à **W** et **X** pour changer le ZOOM. Éventuellement diminuer la luminosité du HUD si son affichage gêne.

Passage du vaisseau en mode veille.

➤ Upper panel :

- Couper **STROBE**, **BEACON** et **NAV**.
- Mise en service **APU**.
- **INNER** et **OUTER DOOR** sur **OPEN**. @
- **RETRO DOORS** sur **CLOSE**. @
- **HOVER DOORS** sur **CLOSE**. @
- Couper l'**APU**.

[Ctrl] ➤ Middle panel.

- Couper les deux MFD.
- Commutateur **RCS MODE** sur **OFF**.
- Si XR5 éteindre **DOCKING CFG**.
- Couper **TERTIARY HUD** et **HUD** sur **OFF**.

[Ctrl] ➤ Lower panel.

- **EXTERNAL COOLING** sur **ON**.
- **FUEL HATCH** et **LOX HATCH** sur **OPEN**.
- Commutateur **X-FEED** placé sur **RCS**.
- Refaire les pleins à convenance avec les inverseurs de **EXTERNAL SUPPLY LINES**.
- 4 **EXTERNAL SUPPLY LINES** sur **CLOSED**.
- **FUEL HATCH** et **LOX HATCH** sur **CLOSE**.
- Vérifier **X-FEED** placé sur **OFF**.

Revenir au Upper panel et procéder au transfert des passagers si la station le permet.

Vaisseau accouplé en mode veille.

ACCOUPEMENT - 3

DOCKING



14

Utilisation de la caméra de DOCKING.

Cette caméra est spécifique au XR5 dont le SAS d'arrimage est orienté vers le haut et dont les approches sont dorsales.

On accède au **Docking panel** avec les touches [CTRL] deux fois à partir du panneau principal ou par le bouton **SWITCH TO DOCKING CAMERA VIEW** du panneau supérieur.

La caméra de sas est montée directement sur l'axe central du port d'amarrage du Vanguard.

Si un MFD est en mode DOCKING et que la radio NAV est calée sur la fréquence du port d'accostage, la distance est annoncée en vocal.

Le bouton **RCS DOCKING CONFIG** ou [ALT] J permet d'alternier les deux modes :

- **RCS jet DOCKING configuration** : Permet d'utiliser les commandes du pavé numérique comme pour un accouplement axial. La poussée des RCS est réduite à 40% du nominal pour avoir un contrôle précis de l'approche.
- **RCS jet NORMAL configuration** : Fonctionnement banal en approche dorsale.

- **SECONDARY HUD** en mode 4 et prévu pour le docking.



ACCOUPEMENT - 3

DOCKING



15

[Ctrl] ➤ Upper panel.

- **CHAMBER** sur position **PRESSURE** et confirmation de pressurisation par **AIR**.
- **LIGHT STROBE** et **BEACON** sur **ON**.
- Mise en service **APU**.
- **BAY DOORS** sur **CLOSE**. @
- **RADIATOR** sur **STOW**. @
- Déclencher le **INTERVAL TIMER 1**.

[Ctrl] ➤ Lower panel.

- Vérifier l'**autonomie en oxygène**.
- Quatre **HOLD FOR FUEL DUMP** éteints.
- **EXTERNAL COOLING** sur **ON**. @
- Sept curseurs poussées vectorielles centrés.
- Vérifier réservoir APU minimal 60%.
- Commutateur **X-FEED** placé sur **OFF**.
- **EXTERNAL SUPPLY LINES** sur **CLOSED**.
- **FUEL HATCH** et **LOX HATCH** sur **CLOSE**.

[Ctrl] ➤ Upper panel.

- **HOVER DOORS** sur **CLOSE**. @
- **RETRO DOORS** sur **OPEN**. @
- **AIRBRAKE** sur **STOW**. @
- **INNER** et **OUTER DOOR** sur **CLOSE**. @
- **CHAMBER** sur **EVACUATE** puis repasser rapidement sur **PRESSURE**. @
- Verrouillages pressurisation **OVERRIDE INTERLOCK** deux témoins éteints.
- **SCRAM DOORS** sur **CLOSE**. @
- **LANDING GEAR** sur **UP**. @
- Si XR5 : **ELEVATOR** sur **STOW**. @

[Ctrl] ➤ Panel soute.

- Soute et radiateur entièrement rétractés.

SÉPARATION STATION - 1

UnDOCK



16

[Ctrl] ↓ ➤ Middle panel.

- **TEST** des témoins lumineux.
- Commutateur **RCS MODE** sur **LIN**.
- **AF CTRL** sur **OFF**.
- Un MFD en mode **Docking** et NAV ajustée.
- Fonction **5** sur le **SECONDARY HUD**.
- Fonction **DCK** sur **HUD**.
- Teinte avec **HUD COLOR** puis **HUD BRT**.
- **ELEVATOR TRIM** centré.
- Toutes les options du P.A. coupées.
- Allumer **TERTIARY HUD**.

[Ctrl] ↓ ➤ Lower panel.

- Départ possible si **COOLANT TEMP** < 50°C.

[Ctrl] ↑ ↑ ➤ Upper panel.

- **NAV** sur **ON**.

[Ctrl] ↓ ➤ Middle panel.

- Vérifier le fonctionnement de **CENTER OF GRAVITY** puis repasser sur **CENTER**.
- **Stopper APU**.

Vaisseau XR5 :**[Ctrl] ↑ ↑ ➤ DOCKING CAMERA VIEW.**

- Allumer **RCS DOCKING CONFIG** pour une utilisation de type "Cône nose" des RCS.
- **[Ctrl] D** pour déclencher la séparation.
- Alarme **WARNING : External cooling offline**.
- Éloignement d'environ 10 m annuler **CVEL**.
- **Éteindre RCS DOCKING CONFIG**.

[Ctrl] ↓ ➤ Upper panel.

- Mise en service **APU**.
- **DOCKING PORT** sur **STOW**. @
- Ignorer **ALERT : Docking port is closed**.



17

Vaisseau XR2 :

- **[Ctrl] D** pour déclencher la séparation.
- Alarme **WARNING : External cooling offline**.
- Éloignement d'environ 10 m annuler **CVEL**.
- Mise en service **APU**.
- **NOSE CONE** sur **CLOSE**. @
- Ignorer **ALERT : Nose cone is closed**.

Sur les deux vaisseaux :

- Couper l'**APU**.
- Avec **9 num** reculer à **CVEL** ≈ 2 m/s.
- À ≈ 100 m annuler **CVEL**.

[Ctrl] ↑ ↑ ➤ Upper panel.

- Mise en service **APU**.
- **RADIATOR** sur **DEPLOY**. @
- **RETRO DOORS** sur **CLOSE**. @
- **Couper l'APU**.

[Ctrl] ↓ ➤ Middle panel.

- Engager la fonction **Pro Grade**.
- Contrôle visuel NON RISQUE COLLISION.
- **+ num** durant ≈ 3s reculer à **CVEL** ≈ 40 m/s.
- Couper **Pro Grade** Engager **Kill Rotation**.
- Configurer un MFD en mode **Orbit**.
- Vérifier un périégée **PeA** supérieur à 100 km.

[Ctrl] ↑ ↑ ➤ Upper panel.

- Éteindre **NAV**, **BEACON** et **STROBE**.

[Ctrl] ↓ ➤ Middle panel.

- **MWS** jusqu'à effacer tous les textes rouges du MASTER WARNING SYSTEM.

[Ctrl] ↓ ➤ Lower panel.

- Vérifier **COOLANT TEMP** stable ou en baisse.

Paré pour la croisière orbitale.

18

Réaliser une EVA.

Note : En préalable il faut ouvrir la trappe intérieure du sas, faire passer astronautes dans le sas avant d'effectuer les étapes qui suivent. Pour la jouabilité cette phase n'est pas impérative car elle devient rapidement fastidieuse lorsqu'on veut effectuer plusieurs EVA.

- Basculer sur le **Upper panel**.
- Mettre en service l'**APU**.
- Si XR5 choisir entre **DOCKING PORT** ou **CREW ELEVATOR** du secteur **ACTIVE EVA PORT**, un seul pouvant être activé.
- Si XR5 déployer éventuellement l'ascenseur en plaçant **ELEVATOR** sur **DEPLOY**. @
- **INNER DOOR** sur **CLOSE**. @
- **OUTER DOOR** sur **CLOSE**. @
- (XR5) **DOCKING PORT** sur **DEPLOY**. @ (XR2) **NOSE CONE** sur **OPEN**. @
- **[CTRL] K** ou inverseur du tableau supérieur.
- **CHAMBER** sur **EVACUATE**. @
- On peut alors sans risque ouvrir la porte extérieure : **OUTER DOOR** sur **OPEN**. @
- Sélectionner le membre d'équipage à faire sortir avec les petites flèches bleues en **1**.
- Cliquer en **2** sur le petit carré ■ EVA.
- Répéter l'étape ◦ pour tous les membres d'équipage à faire sortir du vaisseau.

**SÉPARATION STATION - 2**

UnDOCK

SÉPARATION STATION - 3

UnDOCK

Sortie Extra Véhiculaire - 1

MMU.

E.V.A.



19

Retour à bord suite à une EVA.

Prendre le contrôle de l'astronaute et le placer à moins d'un mètre du sas ouvert (Ou à l'intérieur du sas) ou de l'ascenseur. Appuyer sur **E** pour le faire réintégrer le vaisseau.

- **INNER** est sur **CLOSE**.
- **OUTER DOOR** est sur **OPEN**.
- **CHAMBER** est sur **EVACUATE**.

NOTE : Sur le XR5 si toutes les conditions étant réunies la réintégration est refusée, c'est qu'**ACTIVE EVA PORT** est sur la mauvaise position par rapport au sas de retour choisi.



Attention : Conserver toujours au moins une personne à bord. Passer en EVA le dernier membre d'équipage est dangereux en orbite. Si l'ensemble de l'équipage est en EVA, toute personne peut revenir à bord et piloter le vaisseau. (On peut toutefois exiger que seul le pilote ou le copilote puissent piloter le vaisseau par RequirePilotForShipControl = 1 dans le fichier de configuration du vaisseau)

La gestion des équipages des vaisseaux XR ainsi que leurs opérations d'EVA utilise Universal MMU l'ADD-ON universel de DanSteph. Il est possible pour tout vaisseau utilisant ce module d'effectuer des EVA et de transférer les membres d'équipage vers un autre vaisseau qui prend en charge UMMU. Pour gérer l'astronaute en EVA utiliser les commandes du **MMU**.



20

NOTE : Le XR5 possède un ascenseur pour l'équipage ainsi qu'un port d'amarrage, les deux étant utilisables pour réaliser des EVA. Normalement l'ascenseur est employé lorsque le vaisseau est posé pour embarquer et débarquer. Mais il est également utile lorsque le vaisseau est accouplé à une station ou un autre appareil et que le port d'amarrage est occupé.

Transfert de l'équipage sur une station ou un vaisseau accouplé.

Pour transférer un membre d'équipage d'un vaisseau accouplé à un autre appareil ou à une station il suffit d'ouvrir les deux portes des sas de chacun d'eux et d'utiliser le bouton EVA par la procédure décrite. Le transfert n'est possible que si l'autre unité est apte à recevoir ce qui implique qu'elle soit compatible UMMU, qu'elle soit configurée et qu'il reste des places possibles à bord. (ISS n'est pas compatible) Pour la jouabilité, il n'y a pas besoin d'ouvrir la trappe intérieure du sas. Le membre d'équipage transféré est supposé le faire lui même.

ATTENTION : Si l'accouplement est hors atmosphère, ne pas oublier de refermer les trappes extérieures sur les deux vaisseaux avant la séparation. Si les deux trappes du sas d'un appareil sont ouvertes, la décompression explosive va tuer son équipage.

Évacuation en cas d'urgence.

Si une EVA est effectuée pour l'équipage pendant un vol atmosphérique, les parachutes se déploient automatiquement.



21

Bouton de forçage INTERLOCK.

Il est dangereux d'ouvrir la porte du sas extérieur quand il ya une différence de pression entre la chambre de décompression et l'atmosphère ou le vide extérieur. L'ordinateur bloque les trappes du sas chaque fois qu'il détecte une inadéquation



de pression. Toutefois on peut passer outre cette sécurité via les boutons de forçage **OVERRIDE INTERLOCK** une fois celui-ci armé. (Témoin vert allumé)

AVERTISSEMENT : Une décompression



accidentellement du vaisseau par ouverture des deux trappes du sas sur un vide extérieur engendre la perte immédiate de l'équipage.

Par conséquent il est fortement recommandé de laisser inactif **OVERRIDE INTERLOCK**.

Le même principe s'applique pour la trappe d'évacuation équipage **CABIN HATCH**.

Sortie Extra Véhiculaire - 2

E.V.A.

Sortie Extra Véhiculaire - 3

E.V.A.

Sortie Extra Véhiculaire - 4

E.V.A.

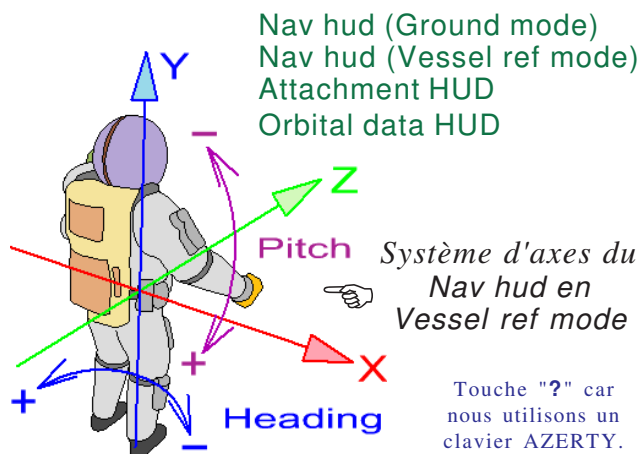


22

UTILISATION du MMU.

Les informations du HUD :

- "O" : Changer la couleur des informations.
- "N" : Choix de la cible désirée. (ref)
- "?" : Choix de la nature des informations.



Utiliser le MMU seul :

- "V" : Abaisser / relever la visière.
- "G" : Prendre / Relâcher un objet proche.
- "J" : Activer / Couper "l'Autochute".

C'est l'ouverture automatique des parachutes à environ 5000 m lors d'un largage ou d'une ejection d'urgence.

- "S" : RCS en mode faible poussée tant que la touche est enfoncée.

Pour les manoeuvres les commandes sont les mêmes que celles d'un vaisseau classique.

GESTION du TURBOPACK.

Pour déployer un Turbopack, le sas doit être configuré comme pour effectuer une opération



23

d'EVA. (L'astronaute doit entrer / sortir du vaisseau afin de le déployer ou de ranger)

Déployer un Turbopack :

- Ouvrir le nez du sas ou du port d'amarrage.
- Sélectionner le module à faire sortir avec les petites flèches bleues.
- Cliquer sur **DEPLOY TURBOPACK**. L'appareil apparaît à quelques mètres du port.

Utiliser un Turbopack :

- "B" : Brellier / Libérer le Turbopack.
- "C" : Engage l'automatisme de descente. Dose la vitesse de descente V_y en fonction de l'altitude. Termine pour un poser à 1m/s.
- "D" : Engage l'auto pilote du Hover. La vitesse de montée est stabilisée.

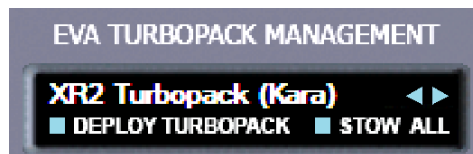
* [inser] diminue V_y de 1m/s. } Clavier principal
* [suppr] augmente V_y de 1m/s. }

Les autres commandes sont les mêmes que celles d'un vaisseau classique. ("+" du pavé numérique pour MAIN, "0" et "." pour les HOVER, "/" pour Translation/Rotation sur les RCS etc)

Ranger un Turbopack :

Pour ranger tous les Turbopacks qui sont à proximité du vaisseau (Même ceux qui sont dans le dos d'un astronaute en EVA) cliquer sur le petit carré **STOW ALL**.

Tous les Turbopacks à moins de 25 mètres du vaisseau sont remisés à l'intérieur de l'astronef.



24

Sécurité minimas et maximas.

- Vérifier une réserve d'oxygène suffisante si arrimé. Ne provoquer le décrochage d'orbite que s'il reste une réserve de carburant suffisante pour l'APU. (**55% mini / 100% recommandé**)
- Masse totale de carburant inférieure à 33%, Masse maximale de Fret inférieure à 75%.
(XR5 : 324 t / XR2 : 8.1 t)

Préparation machine.

[Ctrl] > **Upper panel.**

- **NAV**, **BEACON** et **STROBE** sur **ON**.
- Mise en service de l'**APU**.
- **LANDING GEAR** sur **UP**. @
- **SCRAM DOORS** sur **CLOSE**. @
- **HOVER DOORS** sur **CLOSE**. @
- **RETRO DOORS** sur **CLOSE**. @
- Vérifier **RADIATOR** sur **DEPLOY**.
- **AIRBRAKE** sur **STOW**. @
- **INNER** et **OUTER DOOR** sur **CLOSE**. @
- **CHAMBER** sur **PRESSURE** et affiche **AIR**.
- Si XR5 : **ELEVATOR** sur **STOW**. @
- **BAY DOORS** sur **CLOSE**. @
- (XR5) **DOCKING PORT** sur **STOW**. @
(XR2) **NOSE CONE** sur **CLOSE**. @

[Ctrl] > **Middle panel :**

- Centrer **ELEVATOR TRIM**.
- Centrer **CENTER OF GRAVITY**.
- Couper l'**APU**.
- Commutateur **RCS MODE** sur **ROT**.
- [Ctrl] 1 pour **SECONDARY HUD** mode 1.
- Allumer le **TERTIARY HUD**.
- HUD sur **SFRCE** et teinte avec **HUDCOLOR**.

Sortie Extra Véhiculaire - 5

MMU		E.V.A.	

Sortie Extra Véhiculaire - 6

MMU		E.V.A.	

Rentrée atmosphérique - 1

		Retour	



25

- Basculer **HUD BRT** pour la luminosité.
- MFD de droite : **SEL > COM/NAV**.

Retour à	NAV 1	NAV 2
KSC piste 13.	112.7	132.6
KSC piste 15.	112.7	134.2

- **SEL > HSI > L/R** pour cadran de droite > **NAV** pour **NAV2 > L/R** pour cdr gauche > **OBS +** ou **OBS -** pour le cap d'approche.
- **SEL > Orbit**.
- MFD de gauche : **SEL > Surface**.
- Touche **9** pour **REENTRY CHECK DISPLAY**
Vérifier tous les items affichés en vert sauf la ligne **RADIATOR** : **DEPLYD**.

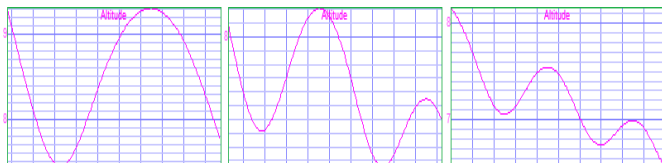
Décrochage d'orbite.

Prévoir un angle de pénétration nominal de 1°.

- Passer en **Retro Grade**.
- Procéder au freinage de rentrée.
- Touche **2** pour sélectionner **ATTITUDE HOLD AUTOPILOT** sur le MDA puis :
- Valider **SET AOA** ■. **IMPORTANT**
- Consigne ■ **ZERO BOTH**.
- ■ **Engage** pour orienter le vaisseau.
- Centrer **↗** sur **⊕** avec **1 num** et **3 num**.
- ■ **Disengage** pour couper le P.A.

Préparer la rentrée :

▽ jusqu'à **SET AOA = 20°**. (Rentrée avec des ricochets atmosphériques inévitables)



Rentrée atmosphérique - 2

Retour



26

- Avec **⬅** et **➡** ajuster **SET BANK** à $\pm 60^\circ$.

Rentrée atmosphérique.

- MFD de droite : **SEL > Ascent profile**.
- MFD de gauche : **SEL > Orbit / Surface / Map / HSI** à la demande.
- Altitude 100 km ■ **Engage**.
- Altitude 91 km l'**APU** se met en service automatiquement : Le couper.

Alternar la fonction MDA avec la touche **3** et la touche **2** pour surveiller la température.

- Altitude 68 km mise en service de l'**APU**.
- Altitude 65 km **RADIATOR** sur **STOW**. @
- À partir d'ici éviter l'accélération temporelle.
- Altitude 58 km **AF CTRL** sur **ON**.
- Mach 2 ($\approx 585\text{m/s}$) activer **Airspeed Hold**.
Passer en mode **SET PITCH** sur le MDA.
- Attention > Réimposer un cabrage de 20°.**
- Gérer la descente en modifiant **SET PITCH** avec **8 num** pour piquer, **2 num** pour cabrer.
- Utiliser **[Alt]** pour doser finement le cabrage.

Descente finale.

- Altitude 20 km ■ **ZERO BOTH** et consigne **PITCH** à $+5^\circ$.
- Altitude $\approx 18\text{ km}$ Mach 1 imposer une vitesse **Airspeed Hold** de 200m/s. Vitesse réduite à 200 m/s : **RADIATOR** sur **DEPLOY**. @
- MFD de droite : **SEL > HSI**.
- MFD de gauche : **SEL > Surface**.
- Maintenir **VS** à -50 m/s avec **PITCH**.
- Stabiliser à 12 Km d'altitude. Maintenir **⊕** sur **— +00 —** et surveiller la valeur de **VS** ≈ 0 .

Rentrée atmosphérique - 3

Retour

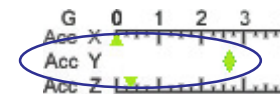


27

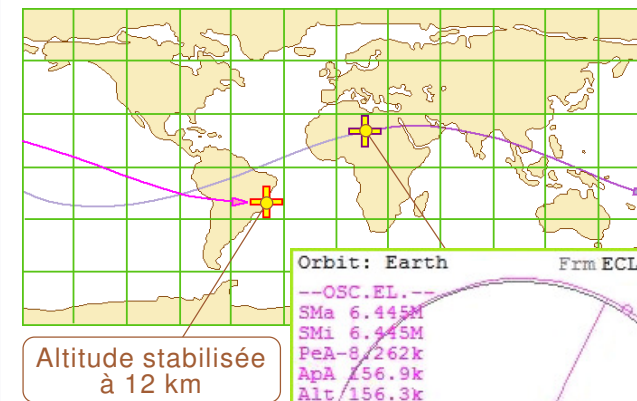


Si le vaisseau surchauffe, **8 num** immédiatement pour diminuer **AOA**.

- Engager le décrochage d'orbite depuis une orbite circulaire avec une altitude d'environ 150 km.
- Surveiller **Acc Y** et alterner la fonction MDA avec la touche **3**



et la touche **2** pour surveiller la température. Ajuster à la demande la valeur de **AOA** et du roulis **BANK** en surveillant les valeurs sur le **TERTIARY HUD** si le mode **3** est actif sur le MDA > **8 num** pour piquer, **2 num** pour cabrer ainsi que **4 num** et **6 num** pour le roulis. *La descente consomme en carburant APU environ 40% sur le XR2 et 55 % sur le XR5. Une rentrée jusqu'à stabilisation à 12 km exige environ 1 h 45 min.*



Sur Map la distance parcourue représente environ 10 "carreaux" soit un balayage angulaire terrestre d'environ 300°

Rentrée atmosphérique - 4

Retour



Vol atmosphérique.

➤ Valeurs données pour un fret de 75%

- **ATTITUDE HOLD** est engagé par **2** et configuré en mode **SET PITCH** sur le MDA.
- Ajuster à la demande la valeur de **PITCH** avec **8 num** pour piquer, **2 num** pour le cabrage. Utiliser **[Alt]** pour affiner par pas de **0,5°**.
- Avec **1 num** et **3 num (RCS actifs en mode ROT)** on peut momentanément placer le vaisseau en dérapage pour modifier le Cap. Il revient au neutre dès que la touche est libérée.

Le XR5 ne peut pas voler à une vitesse qui permet de déployer le radiateur.

Altitude	PITCH	AIRSPEED	MAIN	PITCH	AIRSPEED	MAIN
Stabilisée	XR2	XR2	XR2	XR5	XR5	XR5
12k	9.5°	200m/s	10%	0.5°	500m/s	60%
10k	7°	200m/s	9%	0°	475m/s	70%
9k	5.5°	200m/s	8%	0°	460m/s	80%
8k	4.5°	200m/s	7%	0°	430m/s	80%
7k	4°	200m/s	8%	0°	340m/s	80%
6k	7.5°	150m/s	8%	0.5°	335m/s	90%
5k	6.5°	150m/s	8%	0.5°	298m/s	70%
4k	5.5°	150m/s	7%	2°	228m/s	29%
3k	5°	150m/s	8%	2°	211m/s	27%
2k	4.5°	150m/s	8%	3°	195m/s	31%
1k	9.5°	100m/s	7%	4°	166m/s	28%
500m	9°	100m/s	7%	4°	159.2m/s	27%
Sortir le train d'atterrissage.						
250m	9°	100m/s	9%	4°	155.4m/s	33%

- **HOVER DOORS** sur **OPEN. @**
- Touche **1** pour sélectionner **DESCENT HOLD AUTOPILOT** sur le MDA.



- À 250 m consigne **SET RATE** de **- 5 m/s.**
- À 200 m consigne **SET RATE** de **- 2.5 m/s.**
- **RETRO DOORS** sur **OPEN. @**
- À 100 m consigne **SET RATE** de **- 1 m/s.**
- À 50 m engager l'option **AUTO-LAND** et couper **Airspeed Hold.**

En finale utiliser éventuellement les rétrofusées pour ralentir. Un fois posé :

[Ctrl] B : Sortir les aérofreins.

; et : Pour les freins Gauche et Droit.

Configurer l'appareil en veille.

[Ctrl] ↑ ↑ ➤ **Upper panel.**

- **HOVER DOORS** sur **CLOSE. @**
- **RETRO DOORS** sur **CLOSE. @**
- **RADIATOR** sur **DEPLOY. @**
- **AIRBRAKE** sur **STOW. @**
- **INNER** sur **OPEN. @**
- (XR5) **ELEVATOR** sur **DEPLOY. @**
- (XR2) **NOSE CONE** sur **OPEN. @**
- **OUTER DOOR** sur **OPEN. @**
- **LIGHT STROBE** et **BEACON** sur **OFF.**
- **Stopper l'APU.**

[Ctrl] ↓ ↓ ➤ **Lower panel.**

- **EXTERNAL COOLING** sur **ON.**

[Ctrl] ↑ ➤ **Middle panel :**

- **HUD** sur **OFF.**
- Couper **TERTIARY HUD.**
- Couper les deux MFD.
- **SECONDARY HUD** sur **OFF.**
- Commutateur **RCS MODE** sur **OFF.**
- Si XR5 éteindre **DOCKING CFG.**

Provoquer des EVA pour faire sortir tous les passagers : **Le vaisseau est en mode veille.**



Gestion de la charge en soute.

Pour afficher le tableau de gestion de la soute appuyer sur **[CTRL] ←** en vue **Upper panel** ou utiliser le bouton **SWITCH TO PAYLOAD CAMERA VIEW** de ce panneau.

Le retour se fait avec **[CTRL] →** ou utiliser le bouton **RETURN TO UPPER PANEL VIEW.** Tout module de charge utile qui peut entrer dans la soute du vaisseau XR peut être sanglé dans la baie, transporté et déployé soit en orbite ou au sol sur une base. (Ou posé n'importe où)

Soute du XR5 Vanguard.

Elle peut emporter 432 tonnes de charge utile réparties sur 36 emplacements dont chacun est conçu pour la taille d'un conteneur de transport standard : 2.43 m de largeur, 2.59 m de hauteur et 6.09 m de longueur.

Quand un container est saisi dans la baie il occupe un ou plusieurs emplacements en fonction de sa taille. S'il fait 3 m de large il occupera deux emplacements car il est plus large qu'un seul. Exceptions à cette règle : Les emplacements du centre qui sont légèrement plus larges et mesurent 3.65 m au lieu de 2.43 m ailleurs. Par exemple un module de 3 m de large n'occupe qu'un emplacement central si sa longueur correspond au standard.

Les 36 emplacements de la soute sont répartis sur trois niveaux de chargement.

Niveau 1 : 20 emplacements,

Niveau 2 : 12 emplacements,

Niveau 3 : 4 emplacements.

Vol atmosphérique - 1

Voler

Vol atmosphérique - 2

Voler

Gestion du chargement - 1

FRET



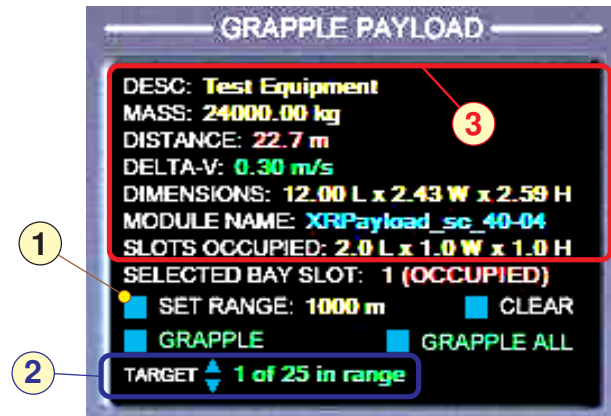
31

Soute du XR2 Ravenstar.

Le XR2 comprend trois emplacements en soute. Le slot #1 est conçu pour transporter le CHM (Crew Habitat Module) un espace de vie pour l'équipage. Les deux positions #2 et #3 situées à l'arrière sont de la même taille et conçus à la base pour le transport de carburant ou de LOX. Le slot #1 mesure 3.452 m de largeur, 2.418 m de hauteur et 2.060 m de longueur qui correspondent à un CHM.

Charger la soute.

Toutes les charges utiles de type XR sont interchangeables entre les différents vaisseaux pour autant que le container s'insère dans la baie.



- Avec **■ SET RANGE** en **1** définir la distance maximale des cibles qui seront "visibles" modifiées en permutation circulaire : 50m / 100m / 250m / 500m / 1km / 10km et 100km. **SET RANGE** permet de filtrer les modules de fret en changeant la distance de "visibilité".



32

- Avec le nombre de containers sélectionnables est indiqué ligne **TARGET** en **2**. Avec **▽** et **△** **sélectionner** un module dans la liste possible dont les caractéristiques sont données en **3**.
- Sélectionner un emplacement vide dans la soute pour le recevoir à l'aide de l'écran tactile **SELECT BAY SLOT**. On doit au préalable sur le XR5 choisir le niveau où le chargement sera effectué avec le bouton **■ LEVEL**.



jaune : L'emplacement sélectionné est occupé.
Bleu : L'emplacement choisi est vide.
Vert : Emplacement non sélectionnés et occupé.
Gris : Slot non choisi et occupée, mais par un container saisi sur un emplacement adjacent.

- CLEAR** annule l'indexation actuelle.
- GRAPPLE** ou **[Alt] G** saisir la charge en soute à l'emplacement sélectionné.

CONDITIONS INITIALES :

- * La soute doit être ouverte.
- * Maximum 22m du centre du vaisseau au centre de la charge en orbite et à 400m au sol.
- * Le vaisseau et la charge doivent avoir une vitesse relative inférieure à 0,5 m/s.
- * L'emplacement sélectionné doit présenter assez de slots libres pour accueillir le module. (Message d'erreur si la saisie est impossible)



33

- GRAPPLE ALL** ou **[Ctrl] [Alt] G** permet de charger automatiquement toutes les cibles possibles en commençant par le numéro d'emplacement libre le plus bas et en remplissant vers le haut. Les plus grands containers sont chargés en premier afin d'optimiser l'utilisation de l'espace.

Une fois la charge à bord la masse totale du vaisseau est mise à jour et la sélection passe à l'emplacement livre suivant. C'est bien utile en vue extérieure quand on charge avec **[Alt] G**. La saisie d'un container de produit consommable (Carburant / LOX) entraîne la mise à jour des jauges du tableau de gestion des réservoirs.

REMARQUE : Le chargement de la soute ne tient pas compte de la "gravité". Par exemple on peut saisir une charge au niveau 3 alors qu'en dessous il n'y a rien.

Déchargement du fret.

- Sélectionner un emplacement de la baie non vide que l'on désire déposer dans le tableau **SELECT BAY SLOT**.

On doit préalablement sur le XR5 choisir le niveau de déchargement avec **■ LEVEL**.

Les caractéristiques du container sélectionné sont affichées sur l'écran tactile **DEPLOY PAYLOAD**.

- Avec **▽** et **△** on peut ajuster la vitesse d'éloignement lors de la libération si on se trouve en orbite. Ces flèches passent en répétition. (La valeur par défaut est de 0,2 m/s) **■ RESET** annule la valeur de cette vitesse relative.

Gestion du chargement - 2

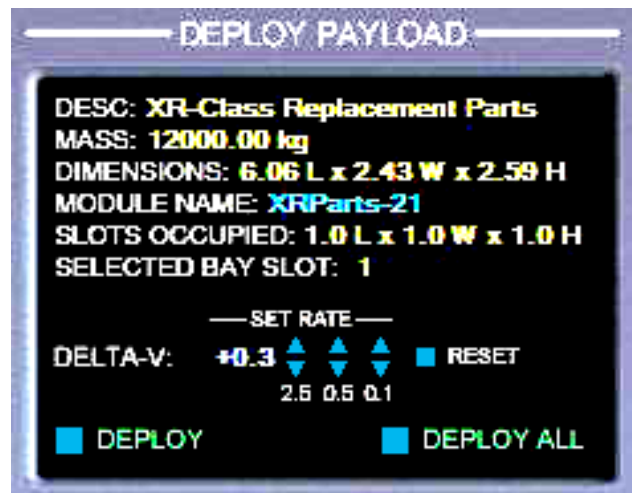
			FRET	

Gestion du chargement - 3

			FRET	

Gestion du chargement - 4

			FRET	



- Le bouton **DEPLOY** ou **[Alt] U** permet de larguer le module sélectionné et la masse totale du vaisseau est mise à jour.
- **DEPLOY ALL** ou **[Ctrl] [Alt] U** procède au déchargement complet de la soute, avec tous les containers évacués à la même vitesse.

Pour la jouabilité du simulateur on peut libérer des charges dans un ordre quelconque même si elles sont incarcérées sous les autres.

Le déploiement des modules au sol ou en orbite est identique sauf qu'en orbite il n'y a pas de vitesse d'éloignement. Les charges sont déposées à proximité du vaisseau et les coordonnées relatives sont affichées sur l'écran tactile à la place des vitesses d'éloignement.

REMARQUE : Si la séquence pour un déchargement mal organisée dans le temps avant dégagement, elle peut se traduire par des charges "superposées" au même endroit.

Gestion du chargement - 5

FRET



L'éditeur de chargement soute.

L'éditeur de fret permet à tout moment d'ajouter ou d'enlever à convenance des containers dans la soute des vaisseaux XR, que la soute soit ouverte ou fermée. On l'active avec le bouton **PAYLOAD EDITOR** ou avec **[Alt] B**

Il n'est utile que pour créer de nouveaux scénarios avec des chargements particuliers. Seul le contenu de la soute sera affecté, l'environnement ne change pas. (En particulier la disposition des charges déjà située au sol)

L'ouverture de l'éditeur présente une liste déroulante de toutes les marchandises XR valides installées actuellement dans Orbiter.

La sélection d'un type de module donne sa description, sa masse, ses dimensions et le nombre de slots occupés. Un aperçu en image est affiché à droite. Certains modules de fret XR n'ont pas d'aperçu personnalisé, dans ce cas le symbole d'Altéa Aerospace est présenté en remplacement.



Quand on sélectionne un type de module dans la liste, tous les modules existants de ce type déjà placés dans la soute ont leur numéro d'emplacement qui est affiché gras.

Cliquer sur un emplacement dans la boîte de dialogue ajoute ou retire un container dans ce "slot" de la baie. Si le module ne s'insère pas dans la zone un petit bip d'erreur retentit.

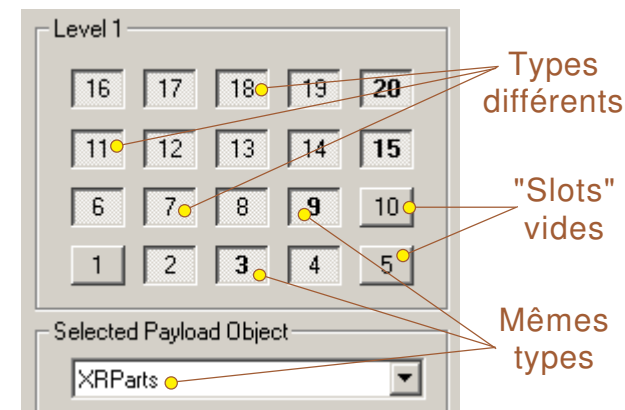
Cliquer sur un emplacement occupé commence par le vider. Un deuxième clic y loge la charge

Gestion du chargement - 6

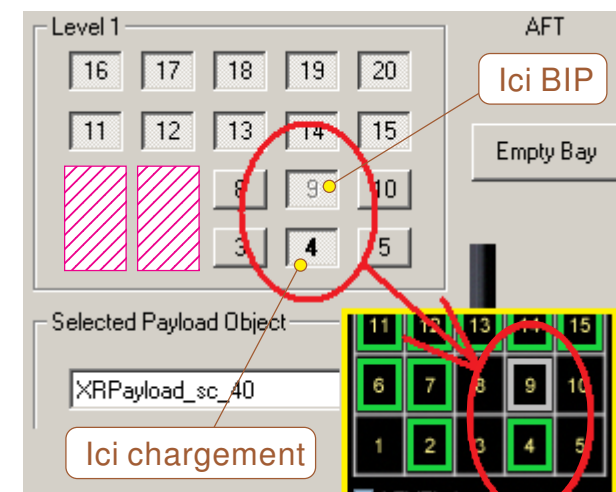
FRET



sélectionnée si elle est compatible.



Ci-dessous pour arrimer la double charge il faut cliquer au bon endroit sur un double emplacement.



Le bouton **Empty Bay** permet de vider toute la soute d'un seul clic. Les charges en soute sont purement et simplement enlevées du scénario. N'altère pas la présence des charges externes.

Gestion du chargement - 7

FRET