




ATLANTIS de base





En cockpit virtuel, le **BDS** permet à convenance d'orienter la vue. Changer de position avec les touche recentre la vue.

W et **X** en standard approchent ou éloignent du tableau de bord et  la recentre.





Changer de poste :

- **[Ctrl]**  : Siège du commandant de bord.
- **[Ctrl]**  : Fait passer au siège du copilote.
- **[Ctrl]**  : Alterne entre le Tableau de maîtrise de la SOUTE et le Siège du commandant de bord.

En poste de pilotage :

- **[Ctrl][Alt]**   : Alterne entre le hublot latéral (Gauche ou Droit fonction du poste occupé) et la console centrale.
- **[Ctrl][Alt]**  : Vue centrale avancée.
- **[Ctrl][Alt]**  : Vue centrale reculée.

En poste de gestion SOUTE :

- **[Ctrl][Alt]**  : Hublot Soute de droite.
- **[Ctrl][Alt]**  : Hublot de "toiture".
- **[Ctrl][Alt]**  : Hublot Soute de Gauche.
- **[Ctrl][Alt]**  : Tableau de maîtrise R13 L.

Les écrans MFD :

Le C.V. met à disposition 10 MFD. Deux pour le commandant de bord, deux pour le copilote, cinq sur la console centrale et un à gauche du tableau R13 L en zone "SOUTE". Tous présentent le même fonctionnement qui est détaillé en page suivante.

Note : A la séparation des SRB ou du réservoir, la vue en C.V. subit une altération.

Le C.V. de la Navette FLEET est identique.

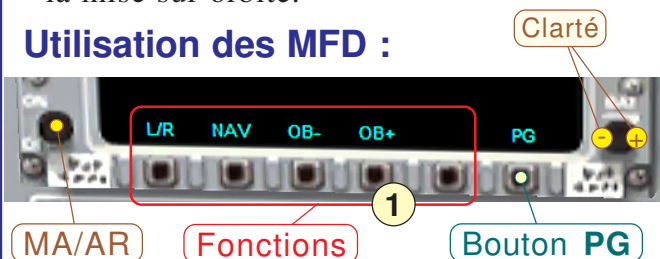
Vues du C.V. des Navettes.

Spécificités des Navettes :

La dérive de la Navette fonctionne à l'envers des moteurs de lacet RCS.

- Noter que les Navettes n'ont que NAV1 et NAV2 et pas de transpondeur.
- Des sons ATC spécifiques sont joués durant la mise sur orbite.

Utilisation des MFD :



La touche de fonction **PG** présente une double fonction en fonction de son utilisation :

- **Cliquer brièvement** fait changer les fonctions disponibles en zone 1 si le MFD dispose de plus de cinq fonctions spécifiques avec mise à jour des symboles.
- **Cliquer plus d'une seconde** présente par cinq la liste des différents modes MFD disponibles. Réitérer cette action propose les cinq suivants. Cliquer sur les boutons des symboles valide le mode associé.

Télescope Spatial Hubble :

[Ctrl] 1 : Déploie / Rétracte l'antenne.

[Ctrl] 2 : Ouvre / Ferme l'Obturbateur.

[Ctrl] 3 : Permet de déployer ou de rétracter latéralement les panneaux solaires.

J : Largage du télescope sans utiliser le bras.

Particularités & HUBBLE.

MFD CV

HUBBLE

- **F4** > **Camera ...** > **Track** > **Movable target-relative**.
 - **SEL** > **Radio mp3 Panel** > **RAD** > **MOD n fois** > **OI** pour **always** et **disabled**.
 - MFD de gauche : **SEL** > **Surface**.
 - MFD de droite : **SEL** > **Orbit**.
 - Configurer les **RCS en mode ROTATION**.
 - Allumer les moteurs à 100%. Les SRB s'allument automatiquement à 95% de puissance des moteurs orbitaux.
 - Durant le lancement, l'**attitude est contrôlée manuellement** via la poussée vectorielle des SRB. Faire pivoter la Navette pour obtenir le cap (Orientation du plan de l'orbite) de la mission et diminuer l'assiette durant l'ascension pour réaliser l'insertion en orbite. Les fusées à poudre (SRB) se séparent automatiquement à T+2min 6s ou en manuel avec la touche **J**.
 - La montée continue avec les moteurs orbitaux de la Navette. Diminuez la puissance pour limiter l'accélération à 3G.
 - La séparation du réservoir à lieu une fois vide, à T+8min 58s, (Altitude ≈ 110km) ou manuellement avec la touche **J**.
 - Après la séparation de ce réservoir, la Navette passe sur ses deux moteurs OMS (Système de Manoeuvre en Orbite) qui utilisent des réservoirs internes, pour l'insertion finale en orbite.
- J** : Largage en urgence des SRB ou séparation manuelle du réservoir externe.

Pour distinguer Atlantis de base par rapport à Atlantis FLEET, utiliser **[Ctrl] X**.

LANCEMENT D'ATLANTIS.

Profil

LANCER



4



OPÉRATIONS EN ORBITE.

Ouvrir la soute :

• **[Ctrl] ESPACE** > **Payload Door Operation**.

1) Activer les moteurs de la soute en plaçant **SYS 1** et **SYS 2** sur **ENABLE**.

2) Passer l'inverseur de la position **STOP** à **OPEN**.

L'information d'état devient  durant la transition. L'ouverture complète sera traduite par l'état **OP**. On peut figer la position à tout moment en replaçant **2** sur la position **STOP**, l'état affiché devient .

3) **OP** affiché, placer **2** sur position **STOP**.

4) Replacer **SYS 1** et **SYS 2** sur **DISABLE**.

Fermer la soute :

La procédure est strictement identique à l'ouverture sauf que l'inverseur **2** doit être basculé sur **CLOSE** et qu'il faut attendre l'état **CL**. La fermeture n'est possible que si :

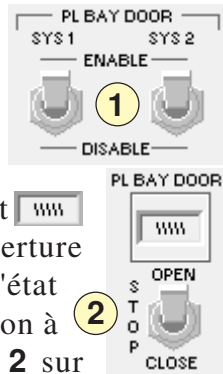
- * L'antenne bande Ku est rétractée. (**STO**)
- * Les radiateurs sont sur configuration **STO**.

(Ne teste pas le bras est rétracté et verrouillé)

Activer les radiateurs :

La navette possède quatre radiateurs pour dissiper la chaleur dont deux situés sur la partie avant des portes de la soute doivent être déployés. Les portes de la soute doivent être entièrement ouvertes pour procéder aux opérations d'ouverture des radiateurs.

• **[Ctrl] ESPACE** > **Payload Door Operation**.



5

- 1) Placer **SYS 1** et **SYS 2** de **PL BAY MECH PWR** sur la position **ON** pour activer l'énergie.
- 2) Placer **SYS A** et **SYS B** de **LATCH CONTROL** sur la position **RELEASE** et attendre l'affichage des états **REL** qui signale le déverrouillage des panneaux.
- 3) Replacer **SYS A** et **SYS B** de **LATCH CONTROL** sur la position sur **OFF**.
- 4) Placer **SYS A** et **SYS B** de **RADIATOR CONTROL** sur la position **DEPLOY** et attendre l'affichage des états **DPL**.
- 5) Replacer **SYS A** et **SYS B** de **RADIATOR CONTROL** sur la position **OFF**.
- 6) Replacer **SYS 1** et **SYS 2** de **PL BAY MECH PWR** sur la position **OFF**.

Rétracter les radiateurs :

La procédure est symétrique de la précédente.

- 1) Mettre en énergie avec **SYS 1** et **SYS 2**.
- 2) Rétracter avec **STOW** jusqu'à **STO**.
- 3) Replacer les inverseurs sur **OFF**.
- 4) Verrouiller avec **LATCH** jusqu'à obtenir l'information **LAT**.
- 5) Replacer les inverseurs sur **OFF**.
- 6) Couper l'énergie des radiateurs.

Antenne bande Ku :

Elle se déploie avec l'inverseur **GND** placé sur **DEPLOY** et se rétracte sur la position **STOW**. Une fois configurée replacer l'inverseur sur **GND**. Si cette procédure ne fonctionne pas sur incident, utiliser l'inverseur **DIRECT STOW** prévu comme système de secours. Le replacer ensuite sur **OFF**.



6

Bras Manipulateur d'Atlantis :

Contrairement au bras de la Navette **FLEET**, celui d'**Atlantis** peut être utilisé soute fermée.

• **[Ctrl] ESPACE** > **RMS Operation**.

Pour réaliser un mouvement, il suffit de cliquer sur le bouton correspondant. Une fois sélectionné, tant que le **BGS** est enfoncé ou "**ESPACE**" réalisent le mouvement en continu.

- **wrist** : Poignet.
- **Elbow** : coude.
- **Shoulder** : Épaule.

• **Show grapple points** : Si la case est cochée il y a visualisation des points d'ancrage en bleu sur le bras et la Navette, en rouge sur le chargement.

• **Grapple** permet d'agripper une charge, lorsque les points d'accrochages coïncident. Si la charge est verrouillée dans la soute, elle est alors libérée. Le bouton devient **Release** qui permet de libérer la charge accrochée celle-ci une fois dégagée à convenance dans l'espace.

• Une fois accrochée, **Purge** est invalidé et devient **Arrest** on peut alors déplacer la charge.

• Pour récupérer une charge, il faut au préalable l'agripper avec le bras, puis la replacer la convenablement sur son support d'ancrage. **Arrest** devient alors actif. Le bras est alors immédiatement désagrippé.

• **Stow** permet de rétracter automatiquement le bras et de le verrouiller en vue du retour.

• **Purge** dans le cadre **Payload** permet comme le fait **J** de larguer la charge utile.

OPÉRATION en orbite -1-

OPÉRATION en orbite -2-

Bras RMS d'Atlantis.

SOUTE

BRAS



7

Procédure d'approche dorsale :

Cette procédure s'impose lorsque le SAS est placé sur le dessus du vaisseau. (NAVETTE)

ATTENTION : Sélectionner une NAV pour un port prévu spécialement pour la Navette.

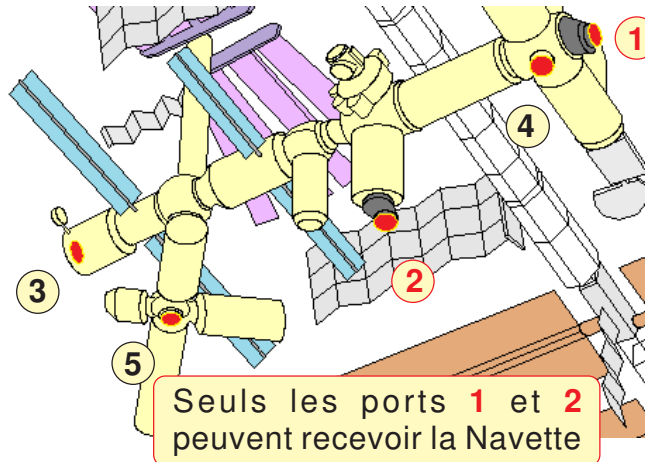
- 1) Approche initiale de face en utilisant **HUD** comme pour un vaisseau avec SAS à l'avant.
- 2) Orienter correctement par la procédure standard, centrer l'approche et annuler les vitesses linéaires et angulaires. Le vaisseau est dans une position de dockage frontal. Passer les RCS en mode **ROT**.
- 3) Éventuellement passer en mode **VIS**.
- 4) Utiliser le HUD pour piquer de 90°. On présente alors le SAS vers la cible.
- 5) Orienter parfaitement la navette :
 - 4 et 6 pour déplacer latéralement la **X**.
 - 2 et 8 pour déplacer verticalement la **X**.
 Utiliser la touche qui se trouve du côté de la croix rouge pour la centrer.
- 6) Croix rouge **X** devenue blanche et parfaitement centrée, orienter les deux SAS en utilisant l'axe de tangage :
 - 4 et 6 pour amener le **triangle rouge** en haut du collimateur. Utiliser la touche qui est opposée au **triangle rouge**.
- 7) Passer les RCS en mode **LIN**.
- 8) Effectuer l'approche finale :
 - 1 et 3 pour déplacer latéralement la **+**.
 - 9 et 6 pour déplacer verticalement la **+**.
 Utiliser la touche qui se trouve du côté de la croix verte pour la centrer.
 - 8 et 2 pour s'**Approcher** ou s'**Éloigner**.

Docking MFD.

DOCK

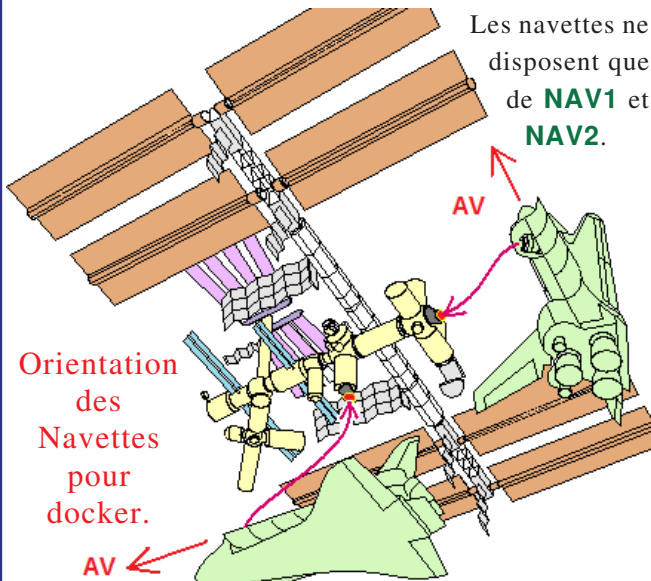


8



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.

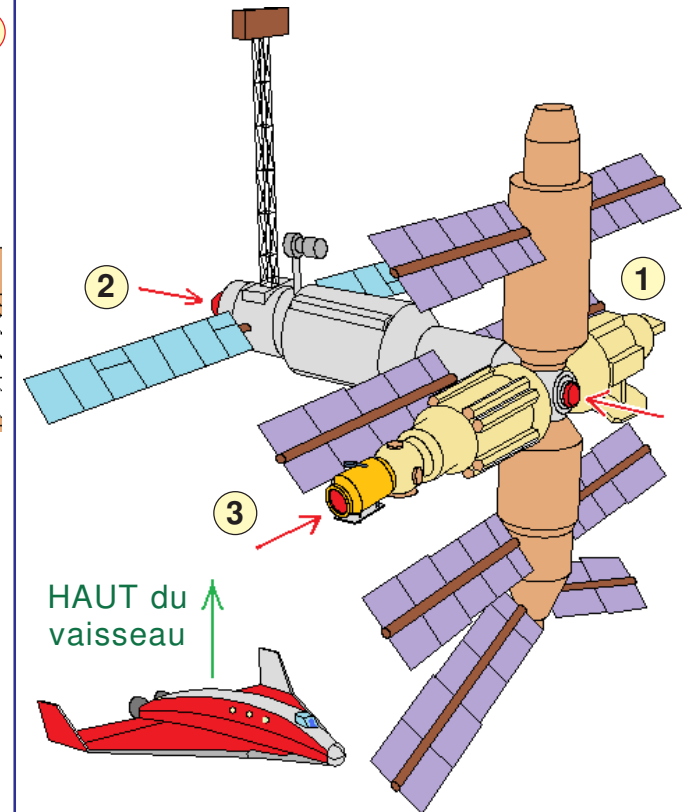


ARRIMAGE avec ISS.

I.S.S.



9



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 dans le nez)

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

ARRIMAGE avec MIR.

MIR



10

Indicateur visuel d'approche en finale.

(S.L.F : Shuttle Landing Facility)

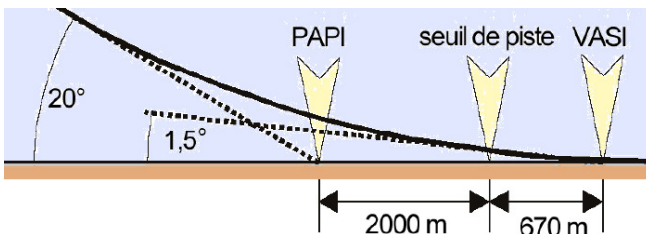
L'aide à l'approche visuelle SLF est conçu pour l'atterrissage de la Navette Spatiale. Elle comprend un indicateur de précision de chemin d'approche PAPI à longue portée, qui permet de s'aligner dans un couloir de descente et un indicateur visuel de couloir de descente pour un alignement de plus courte portée. Le PAPI est réglé pour un couloir de descente avec une pente de 20° (6 fois plus pentu que pour un avion standard). Le VASI est réglé pour un couloir de descente incliné à 1,5° pour l'approche finale, juste avant le toucher des roues.

PAPI : (*Approach Path Indicator*)

- : Trop haut.
- : Un peu haut.
- : Bonne trajectoire.
- : Un peu bas.
- : Trop bas.

VASI : (*Approach Slope Indicator*)

- : Au-dessus du plan de descente.
- : Sur la bonne trajectoire.
- : En dessous du plan de descente.



Atterrissage de la Navette.

PAPI - VASI



11

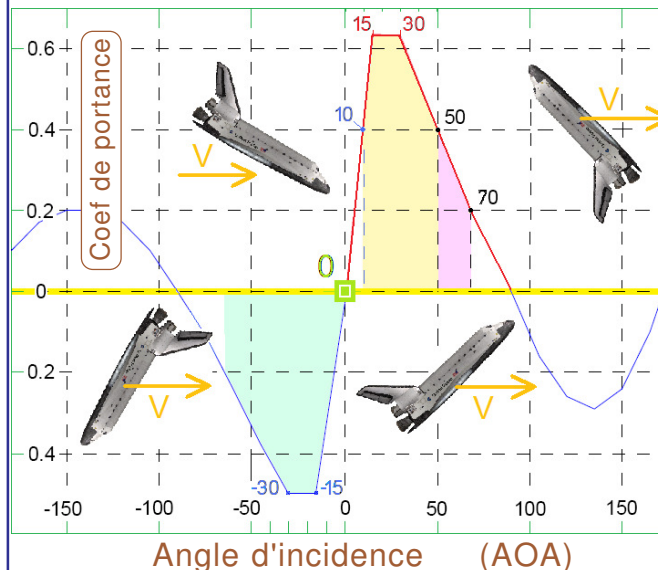
Commandes diverses :

- G** : Commande du train d'atterrissage.
- K** : Ouvrir / fermer la SOUTE.
- [Ctrl] U** : Antenne bande Ku déployée / Rétractée.
- [Ctrl] D** : Désarrimage du vaisseau.
- [Ctrl] B** : Aérofreins Sortis / Rétractés.
- E** : Débuter une EVA.

Comportement EVA :

Sur Atlantis de base, il suffit de se placer en proximité de sas, le MMU se docke mais à plat à l'extérieur. CTRL D permet de le libérer. Il n'y a aucun moyen de le faire "rentre" si ce n'est de la ramener sur Terre dans la soute. Il n'y a pas de moyen de ravitailler le MMU en carburant pour en faire une nouvelle, une seule EVA est donc tolérée.

Graphes pour Atlantis de base.



Clavier / EVA / Caractéristiques.

KEY ...



12

Profil de lancement :

- MET+0 Lancement.
 - MET+2 HUD passé en modeSurface.
 - MET+15 Début prise de cap en roulis.
 - MET+55 Fin de rotation en roulis.
 - MET+75 Cabrage à 80°.
 - MET+95 Cabrage à 70°.
 - MET+115 Cabrage à 60°.
 - MET+135 Cabrage à 50°.
 - MET+155 Cabrage à 40°.
 - MET+175 Cabrage à 30°.
 - MET+195 Cabrage à 20°.
 - MET+215 Cabrage à 10°.
 - MET+235 Cabrage à 0°.
- Maintenir 0° de cabrage jusqu'à ce que la vitesse verticale chute à 0.
 - Repasser l'angle de cabrage à 30° jusqu'à ce que l'accélération verticale s'annule.
 - Ajuster alors le cabrage pour maintenir à zéro l'accélération verticale.
 - Coupez les moteurs lorsque Ecc atteint une valeur proche de zéro.

Profil de rentrée :

(Origine : PAPYREF dans Aller Retour Terre/ISS)

Altitude	Vitesse	Distance	dAlt/dDist
Km	m/s	Km	Km/Km
120	7530	11000	
80	7572	8500	40/2500
50	7237	5300	30/3200
40	6542	4500	10/800
30	4970	500	10/3500
3.5	150	10	27.5/490

PROFIL LANCEMENT / RETOUR.

Prf.

NAVETTES FLEET

Vues standard du C.V :

Pour les vues standard dans le C.V, voir la page de garde du côté **Atlantis de base**.

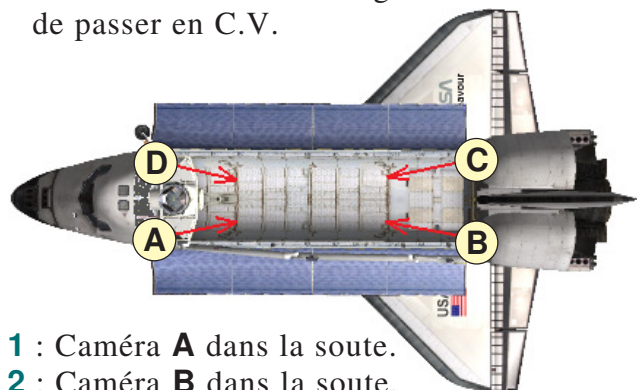
Utilisation des MFD :

Pour utiliser les MFD en C.V, voir l'onglet **MFD CV** du côté RECTO du manuel.

VUES Spécifiques aux Navettes Fleet :

[F8] permet d'intégrer le C.V, mais au préalable il est vivement conseillé d'utiliser **V** qui replace en vue nominale. Sous certaines conditions, **[F8]** sans cette précaution engendre des aléas visuels.

V : Commande de recentrage conseillée avant de passer en C.V.



1 : Caméra **A** dans la soute.

2 : Caméra **B** dans la soute.

3 : Caméra **C** dans la soute.

4 : Caméra **D** dans la soute.

[Ctrl] W : Caméra dans le SAS.

[Ctrl] V : Caméra dans le poignet du bras.

[Maj] W : Collimateur d'alignement visualisé sur le HUD.

Toutes ces vues s'obtiennent en mode "Vue Intérieure" et permettent l'affichage du HUD.

Vues propres aux Nvt FLEET.



2

Commandes spécifiques :

B : Couper le pilote automatique. Cette commande est irréversible.

[Ctrl] G : Arme la sortie du train qui une fois sorti ne se rentre plus.

; : Déployer les aérofreins par pas de 5°.

[MAJ] 9 : Sortir entièrement les aérofreins.

: : Rentrer les aérofreins par pas de 5°.

[MAJ] 0 : Rétracter entièrement les aérofreins.

[Ctrl] X : **Au sol** : "Purge O2 des SSME" durant la phase de pré-lancement O/N.

En orbite : Déverrouille / Verrouille le bras.

- Déverrouillé donne l'accès à la raquette de commande du bras RMS.

- Verrouillé permet la fermeture de la soute.

[Ctrl] ESPACE : Ouvre la raquette de conduite du bras si il est déverrouillé.

[Ctrl] J : Ouvre ou ferme les trappes des liaisons carburant avec le réservoir extérieur. **(1)**

[Ctrl] 5 : Sort / Rentre les sondes. (Tubes de Pitot) N'est visible qu'en vue extérieure. **(1)**

(1) Ne fonctionne que si Boosters et réservoir ext. sont largués.

[MAJ] J : Configuration du RMS affichée sur le HUD. Ne fonctionne que si la soute est ouverte.

[Ctrl] L : Déployer / Rétracter le radiateur des portes de la soute.

ESC : Acquitter le "Master Alarm" en cas d'incident moteur durant le lancement.

[CTRL] [;] : Activation irréversible de la fonction **AUTO-SPEEDBRAKE**. Si armée, le HUD affiche **AUTOSPBK**. S'arme en dessous de 100Km d'altitude.

COMMANDES "FLEET".

KEY - 1



3

Commandes "standard" :

E : Débuter une EVA.

K : Ouvre/Ferme la soute.

inser / suppr : Compensateur à Piquer / Cabrer.

[Ctrl] U : Déployer/Rétracter l'antenne Ku.

G : Sortir le train d'atterrissage. Cette action est irréversible et possible que si **[Ctrl] G**.



LANCEMENT :

x10 INTERDIT !

- **CTRL X** pour Activer/Stopper la purge en O2 des SSME en phase de pré-lancement.
- **F1** pour passer en vue interne.
- **F8** pour avoir le T.B. minimal.
- **GPC MFD** sur le MFD de gauche.
- **OPS > 6** pour page gestion moteurs.
- **GPC MFD** sur le MFD de droite.
- **OPS > 1** pour page Profil de lancement.
- **[CTRL] + num** jusqu'à **MPS** à 100% pour déclencher le lancement ou **ITEM > 777**.

Comportement en EVA :

Sur FLEET pour rentrer il suffit de pénétrer dans le sas. Immédiatement le MMU disparaît et l'on reprend le contrôle de la Navette. Cette action se déclenche sur le respect de la position et ne prend pas en compte l'attitude qui peut être quelconque. On ne peut pas créer plusieurs EVA simultanément. Chaque fois que l'on réitère une EVA, (Donc l'astronaute est rentré dans la Navette) on repart avec le plein de fuel. Contrairement à "Atlantis de base", la possibilité de se Docker n'existe pas.

LANCEMENT / EVA.

TIR / EVA

KEY - 2



4


PRÉPARATION de la RENTRÉE :

- Vérifier charge en soute bien arrimée.
- Aligner les axes du bras RMS.
- Le replacer sur le berceau avec Stow.
- Verrouiller le bras avec **[Ctrl] X**.
- **[Ctrl] L** : Rétracter les radiateurs.
- Rétracter l'antenne bande Ku avec **[Ctrl] U**.
- Fermer la soute avec **K**.
- Vérifier que les trappes de liaison avec le réservoir extérieur sont fermées.
- Vérifier que les aérofreins et les prises de pression dynamique sont rétractées.
- Vidanger le réservoirs des RCS à 36%.

DÉCLENCHEMENT RENTRÉE :

- Réaliser le décrochage d'orbite.
- Replacer le vaisseau en PROgrade.
- Attitude du vaisseau à plat. (**[HOR LVL]**)
- Compensateur au maximum à cabrer.
- Vers 95Km d'altitude, **[CTRL] [;]** pour armer la fonction **AUTO-SPEEDBRAKE**. Vérifier affichage **AUTOSPBK** sur le HUD.
- Vers 10Km d'altitude, **[Ctrl] 5** pour déployer les prises d'air dynamiques. (Tubes de Pitot)
- Vers 5Km d'altitude recentrer le TRIM.

ATTERRISSAGE :

- En finale, **maintenir le vecteur vitesse**  du HUD **sur le seuil de piste**. Assiette -20°.
- En approche PAPI armer la sortie du train avec **[CTRL] G**. Puis, courte finale secteur VASI, sortir le train avec **G**. Assiette +8°.
- Navette immobilisée : **B** pour rétracter le déflecteur horizontal arrière.

RENTRÉE / ATTERRISSAGE.

Divers		
	RENTRÉE	



5

SITES POSSIBLES D'ATTERRISSAGE

(Inclinaison orbitale 28.45° à 63.5°)

N	BASE	PISTE	ILS	VOR	LGR
1	KSC	KSC 33/15	134.20	112.70	4600
2	EDWARDS AFB	EDW 22/04	114.30	112.55	4600
3	BEN GUERIR	BEN 36/18	113.35	114.75	4183
4	BERMUDA	BDA 30/12	108.05	121.15	2810
5	HONOLULU	HNL 08/26	115.50	131.50	3500
6	BANJUL	BYD 14/32	108.25	119.65	3600
7	CHERRY POINT	NKT 32/23	139.95	115.45	2738
8	LAJES	LAJ 33/15	109.15	112.35	3922
9	ZARAGOZA	ZZA 12/30	116.65	117.70	3720
10	DIEGO GARCIA	JDG 13/31	122.45	108.70	3660
11	NORTHROP	NOR 05/23	110.65	120.25	4600
12	OTIS ANGB	FMH 32/23	110.15	129.90	3506
13	ST JOHNS INT'L	YYT 29/11	109.95	128.45	2591
14	ANDERSEN AFB	GUA 06/24	112.55	130.40	3218
15	HAO ATOLL	HAO 12/30	110.45	129.85	3076
16	ASCENSION	HAW 14/32	109.45	130.45	2896
17	WAKE ISLAND	WAK 28/10	109.80	121.20	3005
18	BEJA	BEJ 01/19	111.00	123.55	3420
19	MATAVERI	EIP 10/28	112.65	130.55	3046
20	KING KHALID	KKI 15/33	108.95	120.40	3896
21	MORON AB	MRN 20/02	109.75	127.30	3598
22	AMBERLEY	AMB 15/33	111.20	132.25	3050
23	AMILCAR CABRAL	AML 10/28	110.85	127.30	2966
24	RIO GALLEGOS	AWG 25/07	109.70	117.70	3400
25	SHANNON	INN 06/24	110.50	120.20	2896
26	DARWIN	DDN 11/29	109.30	121.25	3325
27	ELMENDORF	EDF 24/06	111.50	131.45	2896
28	ISTRES	FMI33/15	110.55	124.50	3750
29	YOKOTA AB	JTY 00/18	109.85	131.55	3354
30	ROBERTS FLD	ROB 22/04	111.05	119.50	3049
31	VANDENBERG	VGB 12/30	108.05	121.15	4573

BASES D'ATTERRISSAGE.

Divers		BASES	
--------	--	-------	--



6

GPC MFD est globalement utilisable avec Atlantis de base, mais toutes les fonction (Comme OPC 6) ne sont pas utilisables.

COMMANDES de MODES AFFICHÉS :

Les **OPS** modifient la nature des informations affichées. Les **ITEM** sont des commandes qui agissent sur le comportement du système. Quelques commandes de type ITEM ne sont disponibles que pour certains modes OPS.

- OPS > 0** : Rappel des fonctions de ce MFD.
- OPS > 1** : Trajectoire d'ascension.
- OPS > 2** : Informations orbitales.
- OPS > 3** : Trajectoire de rentrée.
- OPS > 4** : (SPEC 50) Sites d'atterrissage.
- OPS > 5** : (SPEC 20) Affichage DAP. (DAP : Digital Auto Pilot)
- OPS > 6** : Informations pour la gestion des moteurs principaux de lancement.

COMMANDES de configuration :

- ITEM > 2** : Changer la valeur affichée de MET le "temps mission".
- ITEM > 3** ou **4** : (OPS 4) Ces deux commandes permettent de sélectionner pour l'atterrissage respectivement la piste primaire ou la piste secondaire. Le cercle HAC est tracé en fonction de ce choix. Un astérisque désigne la piste ciblée.
- ITEM > 6** : (*Tangence*) Permet de changer le côté d'approche du cercle d'alignement HAC. (Heading Alignment Circle)

GPC MFD - 1

Divers			
		GPC MFD	



7

ITEM > 7 : Modifie la distance du HAC par rapport à la piste. Utiliser cette option si l'orbiter possède peu d'énergie en finale.

ITEM > 15 : (OPS 1) modifier en permutation circulaire les pages affichées : TRAJ 1 / TRAJ 2 OMS 1 MNVR EXEC / OMS 2 MNVR EXEC.

ITEM > 20 : (OPS 1) Déclarer une TAL en cours. (Transoceanic Abort Landing) Sur TAL, il faut avancer manuellement l'écran OPS avec la commande ITEM 15.

ITEM > 41 : Ne fonctionne que pour OPS 4. Permet un changements du site d'atterrissage désigné. Une boîte de dialogue s'ouvre et demande le numéro du site d'atterrissage désiré. Voir l'onglet BASES.

ITEM > 777 : C'est un cas particulier qui ne fonctionne que si le vaisseau est sur le pas de tir paré pour le lancement. Une fois saisi, cet ITEM invoque l'OPS 1. L'affichage de la durée de mission (MET) est remis à "**zéro moins 10 secondes**" et un compte à rebours commence. À T - 3s de la mise à feu, une commande est envoyée aux SSME.

ÉCRAN OPS 1 - ASCENT TRAJ 1.

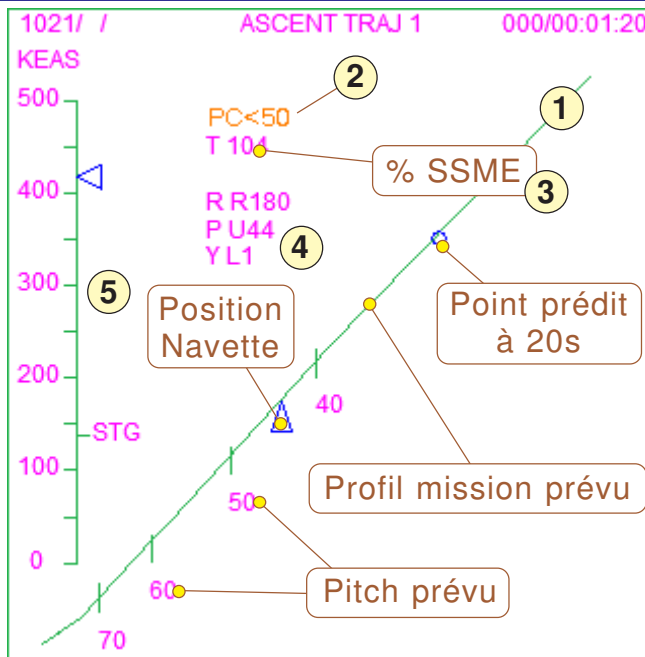
Au déclenchement de l'ITEM 777, la séquence 1011 est activée jusqu'à ce que le véhicule quitte la rampe de lancement à T +0. On passe de 1011/ / LAUNCH TRAJ 1 à la séquence 1021/ / ASCENT TRAJ 1. On reste en MM 1021 jusqu'à la transition MM 1031 lors de la séparation des SRB.

GPC MFD - 2

Divers



8



- 1 : Profil altitude = f(V). Échelle horizontale 0 à 5000 ft/sec. Échelle verticale de 0 à 170 ft. Les valeurs de 70 °, 60 °, 50 ° et 40 ° sont les cabrages attendus. Le cercle représente la position prédite dans un futur de 20 s.
- 2 : Pc <50 signale que les capteurs de pression des SRB détectent une valeur <50 psi et que la séquence de séparation est activée.
- 3 : Lecture numérique de la position de commande de poussée (Throttle) en %.
- 4 : Valeur des angles de Roulis (Roll), Cbrage (Pitch) et Lacet (Yaw).
- 5 : Échelle qui indique la vitesse air équivalente en noeuds. STG 138.9 est la valeur en dessous de laquelle cette information se dégrade.

GPC MFD - 3

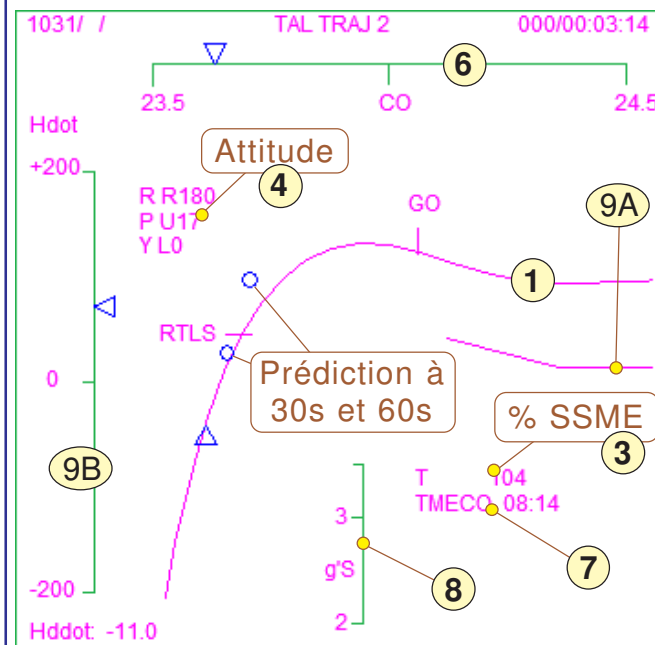
Divers



9

ÉCRAN OPS 1 - ASCENT TRAJ 2.

Affiché automatiquement à MM 1031 lors de la séparation des SRB ou à la main avec ITEM 15. ASCENT devient TAL si ITEM > 20 réalisé.



- 1 : Profil altitude = f(V). Échelle horizontale 5000 à 26.000 ft/sec. Échelle verticale de 140k à 525 kft. Jusqu'à RTLS un retour vers KSC ou une ECAL est possible. Passé ce point on est obligé de réaliser une TAL abort. À partir du point GO on arrive en zone d'abort suivante qui permet l'AOA ou l'ATO.
- 6 : Centrale inertielle de vitesse. Échelle à multiplier par 1000 exprimée en ft/s. Les limites sont donc 23500 à 24500 ft/s. Le CO indique la vitesse où les SSME sont stoppés car on a obtenu la vitesse nominale MECO.

GPC MFD - 4

Divers



10

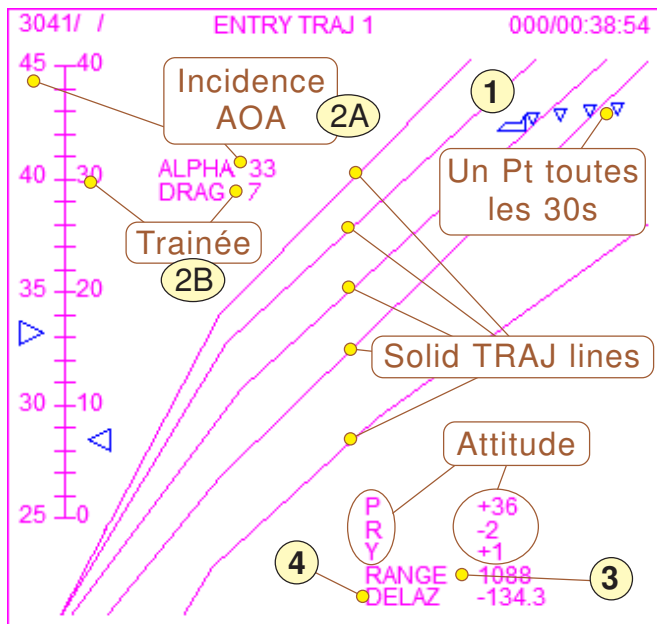
7 : Valeur prévue pour la MECO en minutes et secondes à partir du décollage. Arrêt des moteurs de lancement SSME.

8 : Facteur de charge en g. La plage affichée est prévue pour surveiller une valeur inférieure à 3G.

9A - 9B : Informations complémentaires à **TAL TRAJ 2** quand une TAL est déclarée par la commande ITEM 15.

ÉCRAN OPS 3 - ENTRY TRAJ 1.

Mode d'affichage vertical pour suivre un couloir de décélération. Le graphe central donne la vitesse sur l'axe vertical et la "distance" en horizontal ce qui permet de surveiller la trajectoire de rentrée. Cet écran est également utile pour piloter en manuel sur RTLS, TAL ...



GPC MFD - 4

Divers



11

1 : La Navette est représentée sur l'écran comme pour aller au site d'atterrissage choisi sur l'échelle horizontale. Le nombre de Mach qui représentant l'état énergétique est montré sur l'axe vertical. Un total de 5 jalon sont représentés.

2A - 2B : La zone 2A montre les valeurs actuelles de l'angle d'attaque AOA. La zone 2B montre le freinage de traînée en pieds par seconde. Les curseurs clignotent si les valeurs sont hors échelle.

3 : Distance du site sélectionné en Nm.

4 : DELTA AZIMUT. C'est l'angle entre la position du site d'atterrissage, le vecteur vitesse actuel du vaisseau. (*Gisement*)

En fonction de la valeur des paramètres Vitesse/Distance, GPC MFD toujours en mode 3041 passe automatiquement en affichage **ENTRY TRAJ 1** à **TRAJ 5**.

Globalement la ligne à gauche est la limite de traînée importante, au-dessus de cette ligne le vaisseau va dépasser la cible. La ligne de droite est la ligne du "équilibre lift". La technique consiste à voler entre ces lignes par une gestion de la traînée.

Cinq tracés de couloir de descente.

	Gauche Nm	Droite Nm	Haut Mach	BAS Mach
TRAJ1	1000	3800	25	17
TRAJ2	500	1500	17	14
TRAJ3	350	700	14	10
TRAJ4	180	400	10	6.5
TRAJ5	50	200	6.5	2.5

GPC MFD - 5

Divers

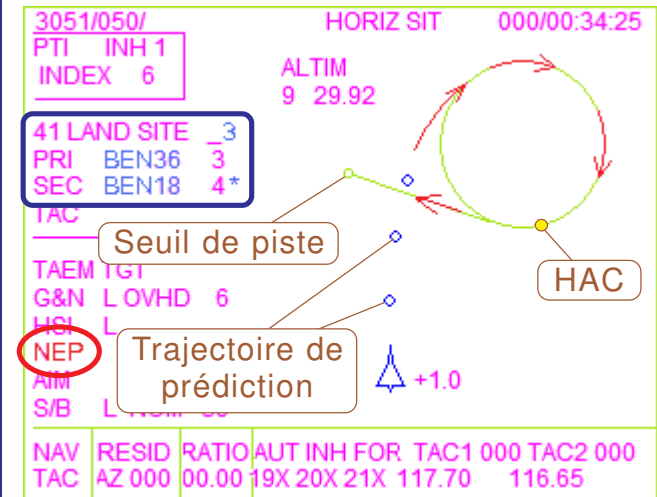


12

Enfin, lorsque c'est utile, GPC MFD passe en mode 3051 et affichage **VERT SIT 1** puis en **VERT SIT 2**. (Vertical situation)

ÉCRAN OPS 4 - HORIZ SIT.

OPS > 4 : (SPEC 50) Sites d'atterrissage.



Cette fonction permet de sélectionner la base cible, de choisir les options d'arrivée et de gérer la longue finale et l'approche du HAC. (Heading Alignment Circle)

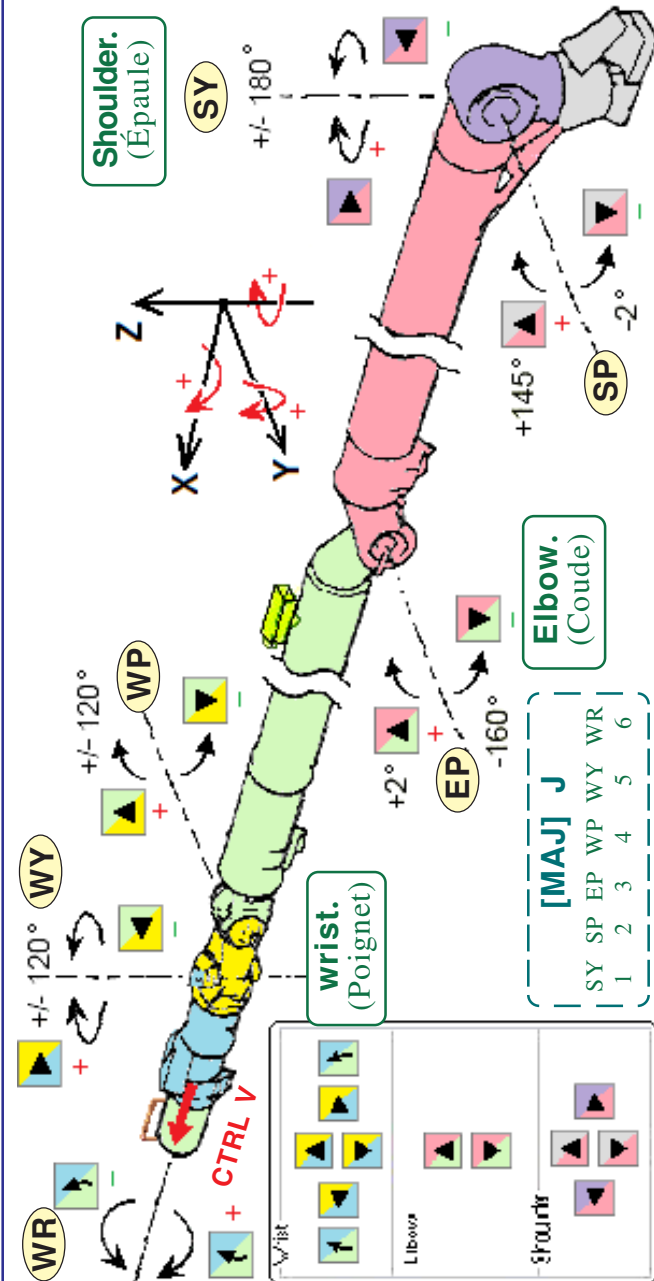
ALTIM est la valeur d'ajustement de la pression altimétrique en QNH. **TAC1** est la fréquence du VOR de la base sélectionnée. **TAC2** et **TAC3** sont les fréquences ILS des pistes **PRI** et **SEC**.

NEP : Position du cylindre HAC standard. **MEP** : Distance raccourcie si manque d'énergie à l'arrivée.

PRI : Piste primaire. **SEC** : Piste secondaire de la base sélectionnée. La piste choisie est repérée par le *.

GPC MFD - 6

Divers



13

Angles du bras manipulateur pour saisir la charge en soute :

MODULE	SY	SP	EP	WP	WY	WR
CARINA	-14.4	+44.5	-73.2	-69.5	+12.8	+0.0
Habitat Module Core	-25.1	+73.1	-103.7	-65.4	+14	-71.3
LEONARDO	-18.5	+53.0	-76.7	-68.8	+14.5	0.0
MCT	-22.6	+46.4	-71.4	-71.3	+16	-14.9
NEBULUS	-16.7	+44.4	-60.4	+79.5	+15.7	+16.4
NEESYS	-58.7	+107.3	-137.3	-75.2	-0.7	+59.3
PULSAR	-22.8	+66.2	-92.7	-68.7	+15.1	+24.8
SOLARIS	-29.5	+82	-127.2	-54.4	+10.8	+30.2
TEX 1	-21.1	+47.7	-75.3	-63.4	+15	-14.9



14

Configuration de la Navette :

- **K** pour ouvrir la soute.
- **[Ctrl] U** : Pour activer l'antenne Bande Ku.
- **[Ctrl] L** : Pour activer le radiateur "avant".

Préparation du bras :

- **[Ctrl] X** : Déverrouille le bras et autorise l'activation de la raquette de commande.
- **[Ctrl] ESPACE** : Ouvre la raquette de conduite du bras si il est déverrouillé.

ATTENTION : Si le bras n'est pas libéré, **CTRL ESPACE** sera sans effet.

Choix des vues : Mode "vue Intérieure"

- **1, 2, 3** ou **4** pour regarder dans la soute.
- **[Ctrl] V** : Place la caméra sur le poignet dans l'axe du système d'agrippage.
- **[MAJ] W** : Ajoute un collimateur au HUD.

Fonctionnement du bras :

Si la case **Show grapple points** est cochée il y a visualisation des points d'ancrage en bleu sur le bras et la Navette, en rouge sur la charge utile. (Y compris en vue extérieure)

Pour réaliser un mouvement, il suffit de cliquer sur le bouton correspondant. Une fois sélectionné, tant que le **BGS** est enfoncé ou **ESPACE** réalisent le mouvement en continu.

Grapple pour agripper une charge, lorsque les points d'accrochages coïncident. Le bouton devient **Release** qui permet de libérer une charge accrochée.

Purge dans le cadre Payload permet comme avec **J** de larguer directement la charge utile.



15

BRAS RMS de la Navette.

Divers				BRAS	
--------	--	--	--	------	--

Angles d'ancrage.

Divers				Valr TGT	
--------	--	--	--	----------	--

Utilisation du bras RMS - 1

Divers					UT RMS
--------	--	--	--	--	--------



Libérer une charge de la soute :

- Amener le bras pour pouvoir réaliser l'accrochage. Le tableau de l'onglet page **Angles d'ancrage** donne les angles à respecter en fonction de certaines charges d'Orbiter.
- **Grapple** pour l'agripper. Une fois saisie, **Purge** est invalidé et devient **Arrêt** on peut alors déplacer la charge.
- Une fois la charge dégagée de la Navette et bien orientée, **Release** pour la libérer.

Récupérer une charge en soute :

- Commencer par accrocher la charge en orbite à l'aide de **Grapple**.
- L'amener correctement orientée à son point d'accrochage dans la Navette. Le tableau de l'onglet page **Angles d'ancrage** donne les angles à respecter en fonction de certaines charges d'Orbiter. Le bouton **Arrêt** s'active.
- Cliquer alors sur **Release**, la charge se libère du bras et s'accroche dans la soute. Le bouton **Release** devient **Grapple** et le bouton **Arrêt** devient **Purge**.

Rétracter et verrouiller le bras :

C'est une condition impérative pour pouvoir refermer la soute.

- Le bouton **Stow** permet de ramener automatiquement le bras sur son berceau pour pouvoir le verrouiller avec **[Ctrl] X** en vue du retour.



AFFICHAGE de la configuration du bras.

Le HUD permet d'afficher l'intégralité des paramètres de configuration du bras ainsi que les consignes relatives aux automatismes du RMS. Cet affichage est obtenu avec la commande **[MAJ] J** *qui ne fonctionne que si la soute est ouverte.*

(current) donne les positions angulaires actuelles. **TGT** celles à atteindre en automatique. **ERR** la différence entre les angles désirés préchargés dans TGT et les angles actuels.

Préparation du bras :

Bras verrouillé, l'information **ARM LATCH** est visualisée sur le HUD.

- **[Ctrl] X** : Déverrouille le bras qui durant son dégagement est en transitoire, le HUD affiche **////////**. Une fois libéré, l'indicateur affiche **ARM DPLYD**. ($\approx 35s$)

Mémoriser une configuration :

Il est possible d'utiliser quatre configurations sauvegardées dans les mémoires 1, 2, 3 et 4. Les valeurs mémorisées sont préservées dans les situations sauvegardées et retrouvées au rechargement.

- 1) Déplacer le bras en configuration désirée, manuellement ou en automatique après avoir défini une combinaison TGT.
- 2) **[Ctrl] m** : Sachant que **m** est la mémoire utilisée et vaut **1, 2, 3** ou **4**. Les mémoires actuellement utilisées sont indiquées au dessus de l'information **SEQ ORDER**.

(current)
TGT
ERR

1 2 4
SEQ ORDER:



ATTENTION : Les commandes clavier ne fonctionne que si l'on clique hors fenêtre RMS.

Effacer une mémoire :

Bras replacé sur son berceau : **[Ctrl] m**.

Restaurer une mémoire dans TGT :

Clavier activé : **[MAJ] m** : pour faire passer les valeurs de la mémoire **m** dans la ligne **TGT**.

Définir au clavier une combinaison TGT :

Déplacement manuel du bras possible, mais si les valeurs sont connues (Voir onglet **Valr TGT**) il est plus avantageux de les saisir au clavier :

- **[MAJ] 5** : Replace les six valeurs à zéro.
- **[Ctrl] 6 > num-articulation val-angle**. Les deux entités sont séparées par un espace. Si la valeur angulaire déborde celles possibles, la commande est ignorée.

Exécuter une configuration :

Réalise automatiquement les orientations dont les valeurs sont sur la ligne **TGT**.

- **[MAJ] F > nnnnn** ordre des mouvements sans espace. (Ex : **35612**) Maximum six valeurs, les autres chiffres sont ignorés.
- **S** : **ARM Speed** recyclée entre **1, 2, 5** ou **10**.
- Arrêt anticipé avec la touche **Ctrl] 8**.

Ranger le bras pour le retour :

- Le bouton **Stow** permet de ramener automatiquement le bras sur son berceau **si aucune charge n'est Agrippée**.
- **[Ctrl] X** : Rétracte et verrouille le bras **si les six axes sont à 00.0**. Le HUD affiche **////////** durant le transitoire. Une fois verrouille, l'indicateur affiche **ARM LATCH**. Il sera alors possible de fermer la soute.

Utilisation du bras RMS - 2

Divers				
--------	--	--	--	--

Automatisme du bras - 1

Divers					
					RMS Auto

Automatisme du bras - 2

Divers					
--------	--	--	--	--	--



19

Si la navette perd un moteur pendant les quatre premières minutes, elle ne peut plus normalement atteindre l'orbite prévue. Les deux premières minutes constituent la phase potentiellement la plus dangereuse et peut s'avérer fatale au vol d'une Navette.

Si la panne survient durant les trois premières minutes, le vaisseau n'a pas suffisamment d'énergie pour aller se poser de l'autre côté de l'atlantique et doit effectuer un retour vers la base et effectuer un RTLS ou un ECAL.

Passé le point **RTLS**, un RTLS n'est plus envisageable, on entre dans la zone TAL, le vaisseau doit aller se poser de l'autre coté de l'océan Atlantique.

D'une façon générale, on ne déclare pas une TAL avec l'ITEM 20 avant T+3min40 pour laisser aux contrôleurs de vol le temps de décision pour choisir entre RTLS ou TAL.

Procédure ECAL ou RTLS :

- (SRB SEP effectuée) **ITEM > 20** : (OPS 1)
- **OPS > 3** pour passer en mode ENTRY.
 - Préparer l'arrivée : fréquences NAV ...
 - Attendre l'altitude de 400.000ft et effectuer un retournement pour orienter en RETROgrade. Poussée à 100%. Placer la Navette à l'horizontale.
 - freiner et descendre vers 300.000ft, pour une distance de la base environ 420 Nm.
 - Repartir vers le continent, descendre vers 150.000ft, pour une distance de la base environ 270Nm : Séparation du réservoir.
 - Choix de la base, gestion du vol.

Panne moteur au lancement.



20

LEXIQUE :

GPC MFD : (General Purpose Computer)
GPC MFD est un affichage multi-fonctions spécifique à la Navette pour simuler certains de ses systèmes de visualisation qui consiste à synthétiser les données des 5 ordinateurs centraux dont elles sont équipées.

MECO (Main Engine Cut Off) : Arrêt des moteurs de lancement SSME.

MET (Mission Elapsed Time) : Temps mission.

HAC (Heading Alignment Circle) : cercle d'alignement pour prise de piste.

RTLS (Return To Launch Site) : Sur abandon lors du lancement la Navette peut revenir au site de lancement ou réaliser un envisager un ECAL.

TAL (Transoceanic Abort Landing) : Au delà du RTLS, la navette a la possibilité d'atterrir de l'autre côté de l'atlantique.

ECAL (East Coast Abort Landing) : Point dit de "negative return". La navette peut revenir en arrière et atterrir sur un terrain différent de KSC sur la côte est des US.

AOA (Abort Once Around) : la navette effectue un tour de terre sur une orbite très basse donc instable suivie d'un retour normal.

ATO (Abort To Orbit) : La navette est en orbite stable mais en dessous de l'orbite nominale prévue.

GO : Frontière entre TAL, et AOA ou ATO.
On appelle le GO "Press to ATO".

ACRONYMES NASA :

<http://www.ksc.nasa.gov/facts/acronyms.html>

LEXIQUE.

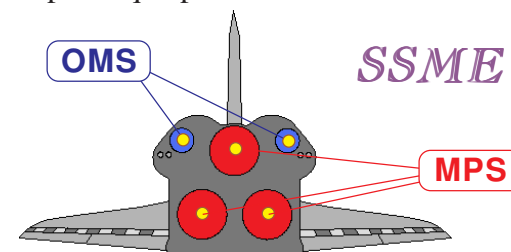


21

RCS : Reaction Control System. Ensemble des petits moteurs de manoeuvre.

SRB (Solid Rocket Boosters) : Fusées à Poudre. Une fois allumés les moteurs à poudre ne peuvent plus être éteints.

SSME (Space Shuttle main engine) : Moteurs principaux qui permettent le lancement.



MPS (Main Propulsion System) : Système de Propulsion Principal de lancement. Ces moteurs sont alimentés par le réservoir extérieur et cessent de fonctionner quand ce dernier est vide ou largué en urgence ou que le point CO de OPS1 TRAJ 2 est atteint. Ils compensent la dissymétrie de poussée des SRB par rapport au CdG de l'ensemble.

OMS (Orbital Manoeuvring System) : Moteurs orbitaux. Ils sont alimentés en interne et prennent le relais des MPS pour la gestion de l'orbite. Ils servent également au décrochage pour la rentrée atmosphérique. Les commandes moteur du type **[CTRL] + num** etc agissent sur la poussée des **MPS** tant que le réservoir extérieur n'est pas largué. Une fois le réservoir externe séparé, ces commandes agissent sur les **OMS**. Les MPS ne poussent pas dans l'axe et sont vectorisés vers le réservoir extérieur pour que la poussée soit dirigée vers le C.d.G.

Les moteurs de la Navette.

Divr.

LEXIQUE

MOTEURS