

@ : Pour indiquer les nœuds.

LAN

Align Planes - 1/2



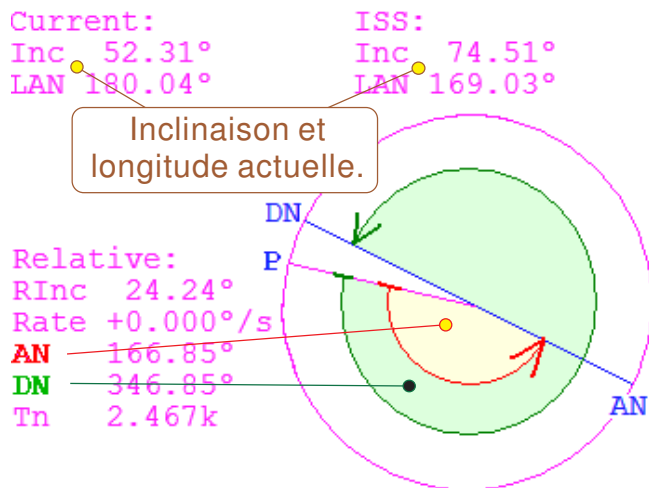
4

ORBITE SPÉCIFIQUE :

Pour construire un plan orbital respectant les valeurs de **Inc** et de **LAN** utiliser la commande **ELS**. Spécifier dans l'ordre **Inc** et **LAN** exprimés en degrés séparés par un espace.

La durée de combustion **TthA** ou **TthD** dépend de la vitesse orbitale et différente en fonction du nœud ascendants ou du nœud descendant. Il est plus économique en carburant sur une orbite excentrique d'effectuer le changement de plan au rayon-distance maximal.

DONNÉES AFFICHÉES :

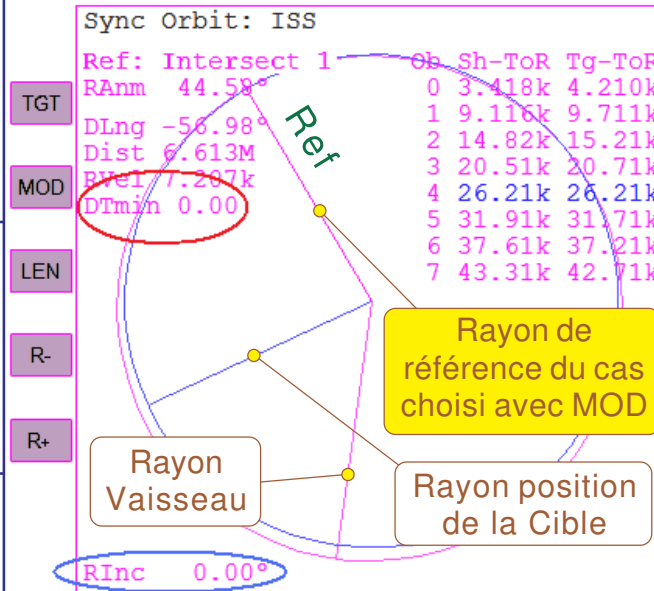


Rinc : Inclinaison relative entre les deux plans.
Rate : Taux de changement.
AN : Angle jusqu'au nœud ascendant.
DN : Angle jusqu'au nœud descendant.
Tn : Durée pour arriver au prochain nœud.

Align Planes - 2/2



5



COMMANDES :

TGT > Sélectionner d'une **cible en orbite**.

MOD > Choix du mode de rapprochement **Ref** :

Ref — **Intersect 1** **Intersect 2** } **Sh Ship** (Vaisseau)
Sh périapsis
Sh apoapsis
Tg périapsis
Tg apoapsis
Manual axis

Les Intersections doivent exister où un texte d'alerte "No intersection" sera généré.

LEN > Nombre d'orbites calculées pour indiquer l'écart minimal. (**MAX 19 orbites**)
 Si on choisi **Manual axis R-** ou **R+** déplacent la position angulaire du rayon de rapprochement sur le graphique et modifient **RAnm**.

Synchro Orbit - 1/2

SYNC



6

DONNÉES AFFICHÉES :

Trace les orbites de votre vaisseau et de la cible, avec un axe de référence **Ref**. Affiche une liste de durées nécessaires pour que chaque mobile atteigne **Ref** sur un nombre défini d'orbites.

Ref : Référence pour le calcul de la rencontre.

RAnm : Anomalie vraie de l'axe **Ref**.

DLng : Différence de longitude. (0.00 au RDV)

Dist : Distance actuelle vaisseau / cible. (m)

RVel : Vitesse Relative actuelle. (m/s)

DTmin : Différence des deux temps d'arrivée.

RInc : Inclinaison relative des deux plans.

Sh-ToR (Ship To Reference) : Temps avant que le vaisseau n'arrive sur **Ref**.

Tg-ToR (Target To Reference) : Temps avant que la cible n'arrive sur **Ref**.

Méthode pour synchroniser :

Au préalable il faut que **RInc < 1°** et si possible rechercher la valeur nulle avec **Align Planes**.

Si l'orbite de la cible est elliptique, aligner les deux grands axes. Confondre ensuite le périapsis ou l'apoapsis pour le RDV. Ainsi les vitesses sont parallèles au moment de la rencontre.

- Placer le vaisseau en orbite circulaire plus basse que celle de la cible.
- Augmenter l'apogée pour chercher à le faire coïncider avec celui de la cible.

Ainsi les deux points d'intersection sont proches et les trajectoires tangentes.

- Au point de rapprochement en orientation Prograde annuler la valeur de **DTmin**.

Synchro Orbit - 2/2



7

L/R : Choix du HSI actif pour **NAV** et **OB**.
NAV : Récepteur radio affectée au HSI.

HSI utilisé pour raler un VOR :

(On peut aussi utiliser **VOR/VTOL MFD**)

Pour naviguer vers une balise VOR à l'aide du HSI il faut dans l'ordre :

- 1) Caler la fréquence d'un récepteur NAV sur celle de la balise visée.
- 2) Associer l'un des HSI au récepteur NAV.
- 3) Changer la radiale jusqu'à ce que la ligne du CDI se centre sur la flèche OBS.

C'est le bouton **OB-** ou **OB+** qui change la radiale **OBS** prise comme trajectoire cible.

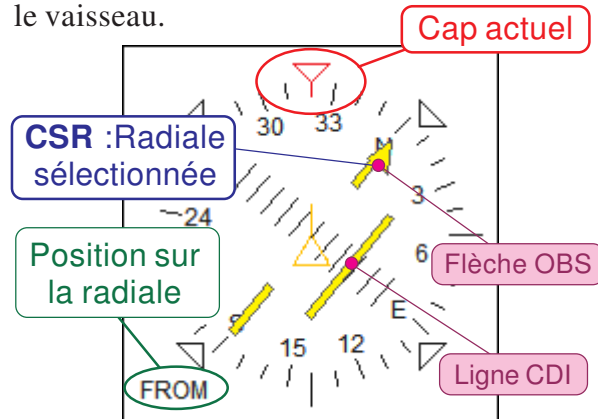
Actif uniquement si la balise est un VOR.

- 4) Prendre pour CAP la valeur de **BRG**.

INFORMATIONS si balise VOR :

BRG : Radiale sur laquelle on se trouve actuellement et gisement de la balise.

FROM / TO : Coté de la radiale où se trouve le vaisseau.



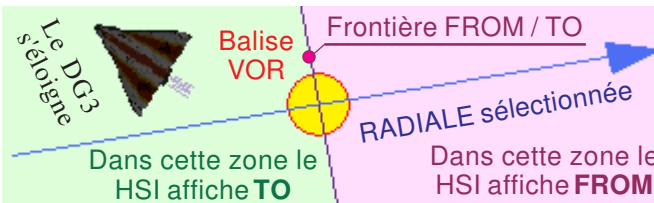
HSI - 1/2 (Mode VOR)

HSI



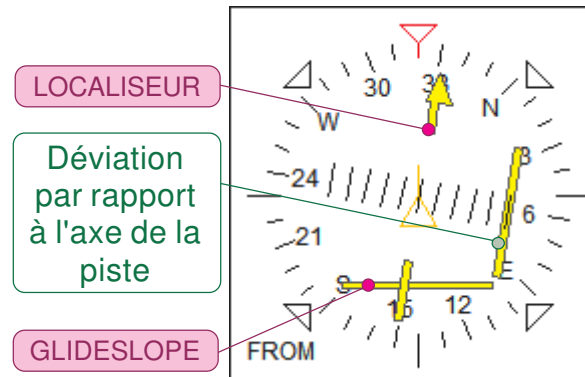
8

ATTENTION : **TO** ne signifie pas que l'on va vers la balise. La normale à la radiale passant par la balise divise l'espace en deux zones nommées respectivement **TO** et **FROM**. L'indication sur le HSI précise dans quelle zone se trouve le vaisseau quel que soit le cap suivi.



HSI pour atterrir :

Il suffit de caler la fréquence d'un récepteur NAV sur celle de l'ILS de la piste choisie. Les boutons **OB-** et **OB+** sont alors sans effet.

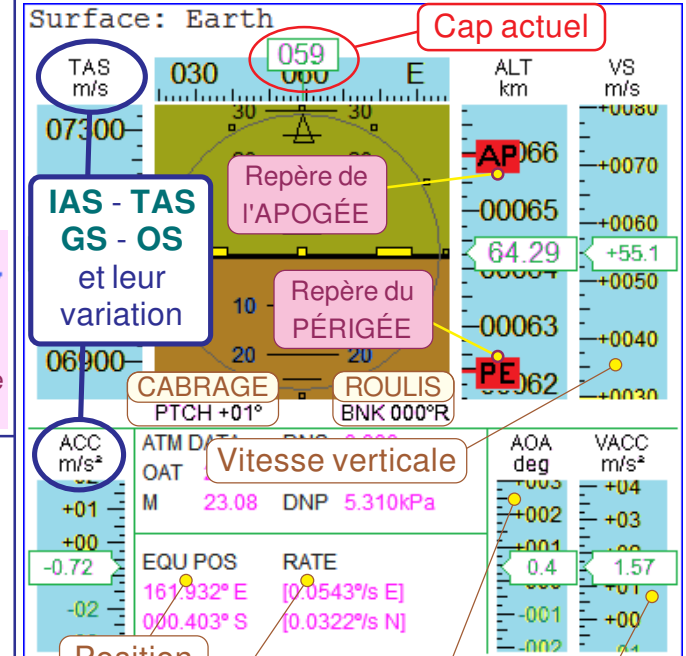


CSR nous donne l'orientation (QFU) de la piste. **BRG** donne le cap de rapprochement. **DST** est la distance jusqu'à la cible et **DEV** l'écart angulaire par rapport à la course. Le **LOCALISEUR** indique la route à suivre en finale et le **GLIDESLOPE** précise notre position par rapport au plan de descente idéal.

HSI - 2/2 (Mode ILS)



9



Position
Taux de rotation
Angle d'attaque
Accélération verticale

COMMANDES :

IAS : Affichage de la vitesse air mesurée.

TAS : Affichage de la vitesse air vraie.

GS : Affichage de la vitesse relative au sol.

OS : Affichage de la vitesse orbitale : Vitesse du vaisseau par rapport au centre de l'astre dans un repère galiléen.

HUD : Active / Change le HUD en mode surface.

INFORMATIONS ATMOSPHÉRIQUES :

DNS : Densité atmosphérique. (Kg/m³)

OAT : Température de l'atmosphère. (°K)

STP : Pression statique **p**. (Pa)

M : Nombre de Mach. (IAS/vitesse du son)

DNP : Pression dynamique $1/2 \rho v^2$. (Pa)

SURFACE.

SURFACE



10

COMMANDES :**[Ctrl] H** : Active ou coupe le HUD.**[ALT] H** : Vert / Orange / Jaune / Bleu.**H** : Modes **Orbit** / **SRFCE** / **DOCK**.**Mode Orbital.**Indiqué par **ORBIT Ref**, où **Ref** est le nom de l'astre pris comme référence.

Visualise les lignes de TANGAGE et de LACET par rapport au plan orbital ainsi que les vecteurs vitesse vers l'avant ⊕ et vers l'arrière ⊙. Si ⊕ n'est pas visible, sa direction est montrée par le pointeur <PG ou le pointeur >PG. (ProGrade)

[Ctrl] R : Permet de sélectionner manuellement l'astre de référence **Ref**. ("a" pour auto)**Données affichées :****OS** : Vitesse orbitale. (Orbital speed)**RAD** : Distance du vaisseau du centre de **Ref**.**Mode Surface.**Indiqué par **SRFCE Ref** où **Ref** est le nom de l'astre pris comme référence.Le plan horizontal local est perpendiculaire au rayon allant du vaisseau au centre de **Ref**.Affiche sur un compas le **CAP** relatif au nord géographique de l'astre et l'angle de CABRAGE.**Données affichées :****TAS** : Vitesse air en m/s. (Même sans atmosphère)**ALT** : Altitude du vaisseau en m.

⊕ : Marqueur du vecteur vitesse.



11

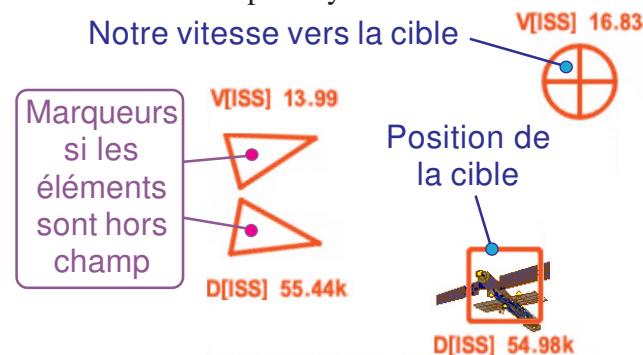
Cap vers une base au sol :Le ruban du compas peut montrer le gisement d'une **base sélectionnée sur MapMFD**.

Si la direction déborde du champ un marqueur latéral en indique la direction.

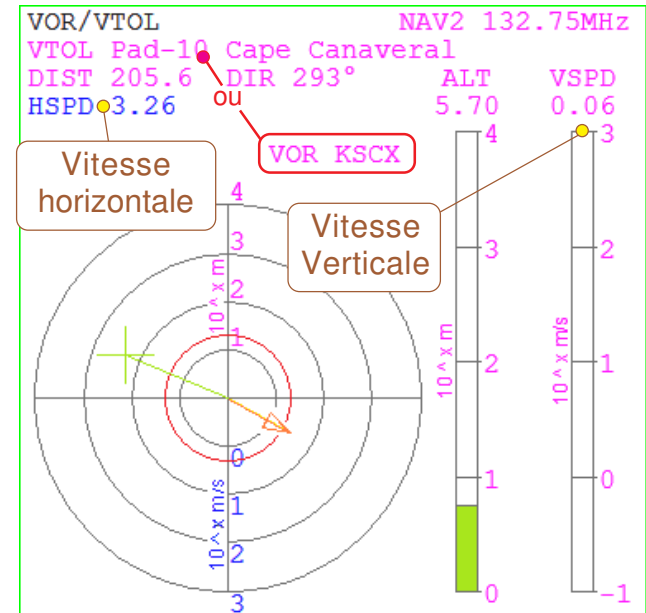
**Mode Accouplement avec une station.**Indiqué par **DOCK IDS**, où **IDS** est la référence du port si **NAV** sélectionnée capte un signal.**[Ctrl] R** : Permet de commuter entre les différentes NAV disponibles sur le vaisseau.**[Ctrl] [Alt] R** : Permet de saisir directement une cible sous la forme "iss 3". (Station num port)**Données affichées :** Grand **X** : Prévient que le cône de nez est fermé. (**K** pour l'ouvrir)

⊕ : Notre vitesse relative par rapport à la cible. Il faut freiner pour synchroniser les vitesses.

⊙ : Vitesse relative d'éloignement de la cible. Il faut accélérer pour synchroniser les vitesses.



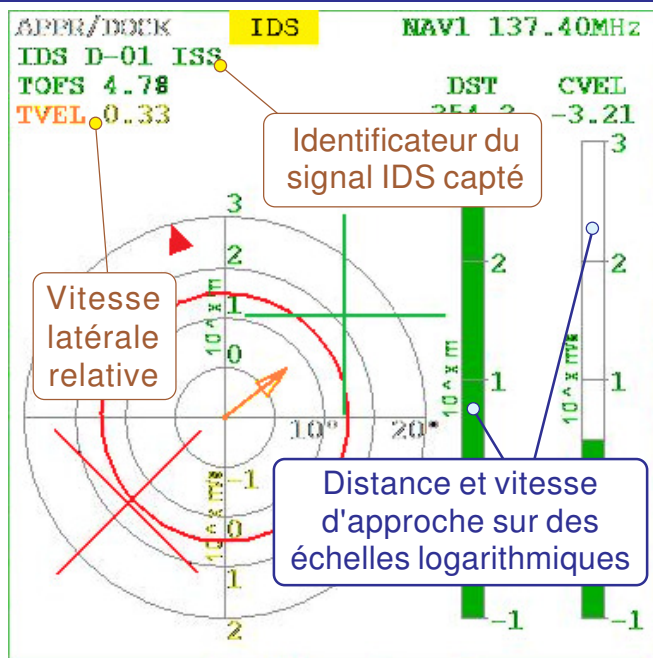
12

**Voler vers un VOR :****NAV** : Permet de changer de radio si le vaisseau utilisé en comporte plusieurs.En plus des indications d'**altitude** et de **vitesse verticale**, il donne la distance et la direction de la cible. Sur le graphique dont les échelles sont **logarithmiques**, la **croix verte** indique la direction de la cible et notre vitesse relative.Le **vecteur jaune** représente la vitesse relative de notre vaisseau par rapport à la cible.**Décollage et Atterrissage Vertical :**Si la radio NAV est ajustée sur une balise VTOL, le **cercle rouge** indique la taille du cône d'approche à l'altitude actuelle pour le **pad** ciblé. Quand le vaisseau pénètre dans ce cône la couleur du cercle devient verte.**Affichage tête haute - 1/2**

HUD

Affichage tête haute - 2/2**VOR / VTOL.**

VOR/VTOL



COMMANDES :

NAV : Sélection de la radio NAV. **NOSIGNAL** passe en mode **IDS** si un signal est capté.

(Instrument Docking System) Portée ≈ 100Km.

VIS : Passage en mode **VIS**. (VISUEL) Système embarqué pour une cible qui n'a pas d'IDS.

ATTENTION : **Portée 100m**. Visualise les données pour le port le plus proche.

TGT : Permet de choisir la cible et le port d'arrimage sans avoir à ajuster la radio NAV.

HUD : Affiche les données cible sur le HUD.



Manœuvres finales en utilisant la poussée réduite des RCS avec la touche **CTRL**.

Docking MFD - 1/3

DOCK



Informations affichées :

IDS : Le transmetteur utilisé.

TOFS : Le décalage tangentiel d'approche.

TVEL : La vitesse tangentielle d'approche.

La **croix X rouge** : l'indicateur d'alignement de la direction du vaisseau avec celle du couloir d'approche. Elle devient rouge si l'écart angulaire dépasse 2,5°. L'échelle radiale est linéaire dans une gamme de 0 à 20°. Utiliser les RCS en mode **ROT** pour la centrer. Croix devenue blanche et centrée le vaisseau est parallèle avec l'axe du couloir d'approche.

Le **triangle rouge** : Torsion longitudinale d'orientation axiale avec le port d'arrimage. Quand l'orientation est correcte le triangle devient blanc. (Écart en roulis < 2.5°) Cet indicateur n'est visualisé que si l'alignement en direction présente moins de 5° d'écart.

La **croix + jaune** : Couloir d'approche. L'échelle radiale est logarithmique de 0.1 à 1000m.

Le **cercle rouge** : Ce cercle indique la taille du cône d'approche à la distance actuelle du port d'arrimage. N'approcher de la cible que lorsque l'indicateur croix verte est dans ce cône et que ce cercle devient vert.

Vecteur jaune : Vitesse relative tangentielle de notre vaisseau par rapport à la cible. **Utiliser les RCS en mode LIN pour que ce vecteur pointe directement la croix verte.**

La vitesse finale pour l'accostage doit être inférieure à 0,1m/s. L'arrimage se produit lorsque la distance est inférieure à 0,1m.

Docking MFD - 2/3



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 frontale. 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 **X** devenue blanche et parfaitement centrée, orienter correctement le **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 **Approcher** ou **s'Éloigner**.

Docking MFD - 3/3



16

En jaune la radio en cours d'ajustement.

Identification de la cible sélectionnée.

NAV Receiver Stack

NAV1: 112.70 MHz
VOR KSCX

NAV2: 134.20 MHz
ILS Rwy 33 Cape Canaveral

XPDR Transmitter

XPDR: 108.00 MHz

Niveau de réception

Fréquence émise par le transpondeur de bord

Permet de se faire repérer par un autre vaisseau en y calant sur sa NAV cette fréquence du transpondeur XPDR.

Bien que nommée COM/NAV, cette fonction ne permet d'ajuster que les fréquences NAV. Ces dernières sont contenues dans la bande UHF dont la fourchette des valeurs s'échelonne entre 108,00 Mhz et 139,95 Mhz.

• **SEL** > COM/NAV.

• **SL+** et **SL-** font respectivement passer à la radio suivante ou précédente.

• **>>** et **<<** augmente et diminue respectivement la valeur des Mhz.

• **>** et **<** augmente et diminue respectivement la valeur des Khz.

Un débordement de fréquence fait recycler la saisie en "boucle fermée" dans la fourchette des valeurs disponibles.

Radio COM/NAV.

COM/NAV



17

<http://www.orbithangar.com/searchid.php?ID=3631>

Scanner radio qui permet de syntoniser sur les balises proches. Dans la zone **1** on retrouve toutes les radio NAV disponibles sur le vaisseau utilisé. En zone **2** la fréquence du transpondeur de bord que l'on ne peut ajuster qu'avec le MFD radio natif d'Orbiter. Le cadre inférieur **3** liste un maximum de balises à portée de réception. Sur la gauche, on retrouve les boutons qui permettent de façon classique d'ajuster les fréquences des radios de bord si l'action de **SET** ne nous convient pas :

- **SL+** et **SL-** : radio suivante ou précédente.
- **>>** et **<<** : augmenter et diminuer respectivement la valeur des Mhz.
- **>** et **<** : augmenter et diminuer respectivement la valeur des Khz.

Filtrage du type des balises affichées :

Les touches de filtrage **VOR**, **VTO**, **ILS**, **IDS** et **XPDR** présentent toutes un comportement

NAVSET 1.0 Receiver Stack

NAV1: 134.20 MHz
ILS Rwy 33 Cape Canaveral **1**

NAV2: 108.10 MHz
XPDR DG3

XPDR Transmitter **2**
XPDR: 108.05 MHz

SCAN 16/26 VOR ILS XPDR **3**

134.20 2km ILS Rwy 33 Cape Canavera
108.10 6km XPDR DG3
108.15 6km XPDR SH 1
132.60 14km ILS Rwy 13 Cape Canavera
112.70 19km VOR KSCX

NAVSET MFD - 1/2

NAV SET



18

analogue : La première action sur le bouton ajoute le type de balise en réception. Deuxième action toutes les balises reçues sont présentées, troisième action, seules les balises du type du bouton sont listées. La zone **4** précise les types actuellement validés. En **5** on peut savoir le nombre de balises correspondant à la sélection, et le nombre total de balises dont le signal est capté.

VOR : Balises affichées en marron clair.

VTO : Balises affichées en bleu.

ILS : Balises affichées en vert.

IDS : Balises affichées en bleu.

XPDR : Balises affichées en violet.

Transfert des fréquences :

Le bouton **SET** permet de recopier les **n** fréquences valides de la tête de liste sur les **n** récepteurs NAV que comporte de vaisseau comme montré en **6**.

NAVSET 1.0 Receiver Stack

NAV1: 134.20 MHz
ILS Rwy 33 Cape Canaveral

NAV2: 108.10 MHz
XPDR DG3 **4**

XPDR Transmitter **6**
XPDR: 108.05 MHz

SCAN 16/26 VOR ILS XPDR **5**

134.20 2km ILS Rwy 33 Cape Canavera
108.10 6km XPDR DG3
108.15 6km XPDR SH 1
132.60 14km ILS Rwy 13 Cape Canavera
112.70 19km VOR KSCX

Filtrage des balises

NAVSET MFD - 2/2



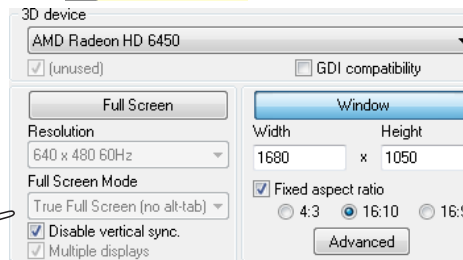
19

Ne pas utiliser car provoque
actuellement un C.T.D.

Décompresser D3D9Client2016-R1.zip dans le dossier <C:\Noyau-Orbiter2016>.

Attention : Respecter l'arborescence. Activer le **Launchpad** avec le raccourci . L'onglet **Video** n'existe pas encore. Dans **Modules** cocher l'option ☒ **D3D9Client**. Immédiatement l'onglet

Video s'ajoute à la liste. Choisir alors les options



Developer resources and samples

☐ Meshdebug

Graphics engines

☒ D3D9Client **1**

Input devices

☐ TrackIR

MFD modes

☒ CustomMFD **2**

☐ LaunchMFD

☐ LuaMFD

☐ transx

Miscellaneous

☐ AeroBrakeMFD

☐ SensorMFD **3**

Script tools and drivers

☐ LuaConsole

☐ ScriptMFD

Sound module for Orbiter

☒ OrbiterSound **4**

Tools and dialogs

☒ DX9ExtMFD **5**

☐ ExtMFD

☐ FlightData

☐ Framerate

☐ Rcontrol

☐ ScnEditor **6**

Les deux modules **1** et **4** sont impératifs.

Ascent profile MFD n'est présent dans la liste que si **CustumMFD** en **2** est coché.

En **2** et en **3** se trouve la liste des écrans MFD disponibles en option. Enfin en **6** se trouvent les fonctions qui seront dans la liste de l'onglet



de **[F4]** d'Orbiter.

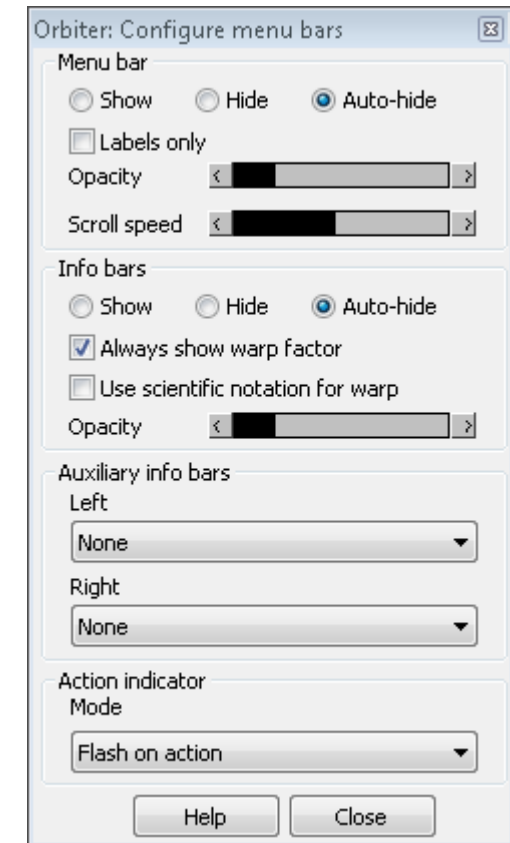
Pour avoir des MFD supplémentaires fenêtrés il faut cocher l'une des deux options **5** qui sont équivalentes.



20



Cliquer avec le **BDS** en un endroit **quelconque** du menu de base.



On peut alors faire afficher ou masquer en permanence diverses informations à convenance. La puce option "**Auto-hide**" rend l'affichage et l'effacement des informations automatique quand le curseur passe en zone haute de l'écran.



21

Radio / mp3 Panel.

Modules à valider
dans Orbiter

Rad MP3

Mod.

Modules à valider.

Menu de configuration.

Conf.

OPTIONS D'AFFICHAGE DSP :

UP / DN : Changer de ligne d'option à modifier.

MOD : Modifier l'attribu de l'option indexée.

OK : Sortir des options et revenir à la carte.

Orbit lines ——— ① Groundtrack
② Orbit plane
OFF

① Grand cercle complet de la trace au sol.

② Trois orbite pour la partie "hors géoïde".

Horizon lines : Surface actuellement visible du vaisseau ou zone dans laquelle il est pour un observateur au sol visible au-dessus de l'horizon.

Terminator ——— Line
Shading
Line +shading
OFF
Frontière entre zone clairée et zone dans l'ombre.

Grid line : Afficher ou non le quadrillage à 30°.

Coast lines : Contour des continents.

Contour lines : Si prévue, affiche d'autres contours, comme les niveaux topologiques ...

Base markers : Bases en carrés blancs.

Navaid markers : VOR en cercles violets.

Natural satellites : Satellites en rouge.

Cities : Villes en cercles verts.

Apollo navigation Landmarks : Sites d'alunissage des missions Apollo en vert.

(4 dernières lignes : Divers événements humains)

Impacts Features : Cratères en cercles cyans.

Islands : Petites îles en cercles cyans.

Miscellaneous : Divers en cercles violets.

Mountains and Volcanos : Volcans en cyan.

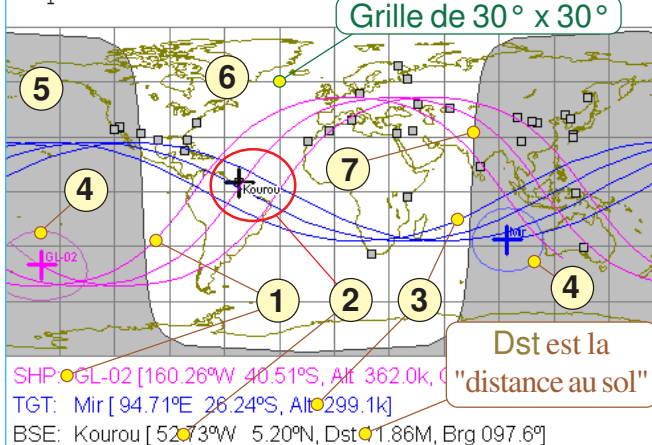
Tracking Stations : En cercles rouges, les stations radio et poursuite radar situées au sol. Les noms des markers ne sont affichés qu'à partir d'un facteur de ZOOM minimal. (> 16)

Map MFD - 1/2



2

Map: Earth



1 : En vert est représentée la trace au sol du plan de l'orbite du vaisseau, en jaune celle de la cible en orbite, en blanc la base au sol.

2 : Base au sol désignée avec **TGT**.

3 : Cible en orbite désignée avec **TGT**.

4 : Horizon visible depuis la position en orbite.

5 : En gris, l'émisphère éclairé par le soleil.

6 : En noir l'émisphère situé dans l'ombre.

7 : Termineur. (Frontière entre 5 et 6)

COMMANDES :

REF : Imposer l'astre dont la carte est affichée.

TGT : Permet de définir comme cible une **base située au sol** et (ou) **une cible** en orbite.

TRK : Impose ou suspend un suivi du vaisseau sur son orbite. **TRK** affiché (*Actif*) le vaisseau reste au centre, c'est la carte qui "bouge".

ZM+, **ZM-** : Facteur de ZOOM de 1 à 128.

<<, **>>**, **UP** et **DN** permettent de déplacer le centre visualisé en ZOOM et TRK non activé

Map MFD - 2/2



3

Carte fenêtrée globale d'un corps céleste qui affiche la position des bases de surface, des balises de navigation, des marqueurs personnalisés, du relief etc. Présente également les satellites artificiels et naturels en orbite. Elle peut être redimensionnée à convenance et par défaut présente l'astre autour duquel orbite le vaisseau actuel. On peut **visualiser une autre planète en utilisant la liste hiérarchique**, en passant à son parent ou à l'un de ses corps fils.

Zoom 64x ZOOM à convenance entre 1 et 64x. (À partir de x8 s'affichent les noms.)

En cochant la case ☒ **Auto-center selection** la carte se centre en permanence sur l'objet sélectionné.



Mode panoramique, la carte se déplace en maintenant le **BGS** enfoncé et en faisant glisser la souris. Le curseur représente une main. Annule une éventuelle sélection.



Mode Sélection : En cliquant sur la carte avec le bouton gauche de la souris, on sélectionne l'objet le plus proche, le curseur prenant l'allure d'une croix. Si le bouton Info devient actif, on dispose alors d'une page d'informations détaillée. Il est possible de sélectionner un objet en précisant son nom dans la fenêtre de saisie dédiée, la recherche pouvant être limitée à des types d'objets spécifiques. Un Bip d'alarme signale qu'il n'y a pas d'information supplémentaire.



Options Info comme pour **Map** de base ouvre une boîte de dialogue permettant d'activer ou de désactiver différents éléments sur la carte.

Map fenêtrée : [CTRL] ?





4

<http://www.orbithangar.com/searchid.php?ID=3992>

En ouverture le délai d'affichage des menus peut s'avérer trop court. **Commencer par imposer l'option de l'encadré jaune situé en bas de la page MAP 3D v0.7A - 3.**

• **SEL > GalacticMap3D.**

COMMANDES :

MNU : Affiche ou masque le Menu actuel.

BK ou touche **[SHIFT]** BackSpace :

Retour au menu parent.

OK ou touche **[SHIFT]**  :

Valide le choix actuel dans l'option.

+> ou touche **[SHIFT]**  :

"Augmente" l'état d'une variable.

-< ou touche **[SHIFT]**  :

"Diminue" l'état d'une variable.

UP ou touche **[SHIFT]**  :

Décale d'un item plus haut dans le menu.

DN ou touche **[SHIFT]**  :

Décale d'un item plus bas dans le menu.

Pg : Changement de page dans **Map Infos**.

Touches du pavé numérique :

[SHIFT] "+" et **[SHIFT]** "-" modifient le facteur de ZOOM. Elles passent en répétition mais attention à la lenteur du rafraichissement écran avec l'utilisation d'un P.C. lent.

 **[SHIFT] gauche ou droit** en fonction du MFD sur lequel on veut agir.

NOTE : MAP 3D peut être ouvert sur plusieurs MFD simultanément et avec des options totalement différentes.

v0.7A **MAP 3D - 1/5**

Map 3D



5

Couleurs et symboles :

Planètes et leurs orbites en vert. L'orbite du vaisseau courant est en jaune, les autres en violet foncé. Les méridiens et parallèles sont en bleu foncé, les principaux en bleu clair.

Les éléments orbitaux sont représentés :

- Apoastre par un petit cercle rouge,
- Périastre par un petit cercle bleu,
- Nœud ascendant par un carré bleu,
- Nœud descendant par un carré rouge.

Le sens de déplacement sur l'orbite est représenté par un petit vecteur jaune. Si la planète possède une atmosphère, sa limite est visualisée en couleur cyan.

Les sphères d'influence des divers objets sont représentées en pointillés oranges.

Forts ZOOM sur les vaisseaux :

Lors d'un zoom important sur un vaisseau ou sur une station spatiale, les divers sas d'accouplement sont visualisés par des cercles oranges. Il s'agit d'une simple représentation filaire du vaisseau mais suffisante pour en déterminer le nombre, la position et l'orientation. Les cercles rouges et verts représentent les extrémités des ailes Bâbord et Tribord. Le cercle blanc situe le haut de la dérive.

L'état des options et des choix est sauvegardé dans le scénario ainsi que la vue en cas de changement par [F8]. Chaque vaisseau peut avoir son propre statut pour ses deux MFD.

MAP 3D - 2/5



6

Menu principal :

Look At ... — Planet — Sun — * Mercury
Vessel — * Venus
...
* Neptune
* Pluto

Astres et vaisseaux
présents dans la scène.

Permet de centrer l'affichage sur une planète quelconque du système solaire, d'un vaisseau, d'une station orbitale présents dans la scène. Les indicateurs **Object** et **Ref** en bas de l'écran sont mis à jour à chaque changement. Le menu **Planet** permet de remonter vers le Soleil ou de descendre vers les planètes et leurs lunes. **Vessel** autorise le choix d'un vaisseau et modifie **Ref** en lui imposant l'astre de capture. Le ZOOM est modifié pour afficher une vue optimisée.

Select Target — Planet
Sélection de la cible dont la Vessel
distance sera indiquée en bas. Base

Options : Permet de valider ou de suspendre l'affichage de certains éléments. Sortie par **BK** ou avec **[SHIFT]** BackSpace.

- * **Look At Anim Duration** : Délai entre la commande et la fin de modification du visuel. (Entre 0.5s et 30.0 par pas de 0.5s)
- * **Orient/Zoom** : Idem pour le visuel. (Entre 0.0s et 2.0 par pas de 0.1s)
- * **Sensibility** : Rapidité des changements de ZOOM et d'orientation à l'aide des touches du pavé numérique. (Entre 0.2 et 10)

* **Hide menu TimeOut** : Délai d'effacement automatique du menu. Valeur 0 à 120. Si 120 l'affichage sera permanent. Variable commune à tous les Map3D ouverts.

MAP 3D - 3/5



7

Infos : Donne des informations sur n'importe quel objet défini actuellement dans Orbiter. La sélection possible de l'objet dont on désire les renseignements est choisi dans la liste de la page **Select Map Item**.

Certaines valeurs affichées sont plus précises que celles du MFD **Orbit**. **Particularité** :

Les durées d'entités orbitales sont données en Heures, Minutes et Secondes.

Page 1 : Infos concernant l'objet.

Page 2 : Infos orbitales de base.

Page 3 : Infos orbitales détaillées.

Page 4 : " " " " orbitales détaillées en m.

----- *Si vaisseau : deux pages de plus* -----

Page 5 : " " " " orbitales détaillées en km.

Page 6 : " " " " orbitales avec atmosphère.

Camera orientation : Permet de modifier l'orientation de la "caméra". Les orientations sont définies par rapport à la **perpendiculaire du plan choisi pour la projection** avec l'option **Orientation**.

Le centre de l'écran coïncide en permanence avec le centre de **object**. La caméra est immobile dans l'espace quand **Orientation** est **Orbit**, **Ecliptic** ou **Main object** et que l'objet est un corps céleste. La caméra tourne dans l'espace si **Main object** et que l'objet sélectionné est un "vaisseau".

Orientation — Main object
Orbit (De Object)
Ecliptic

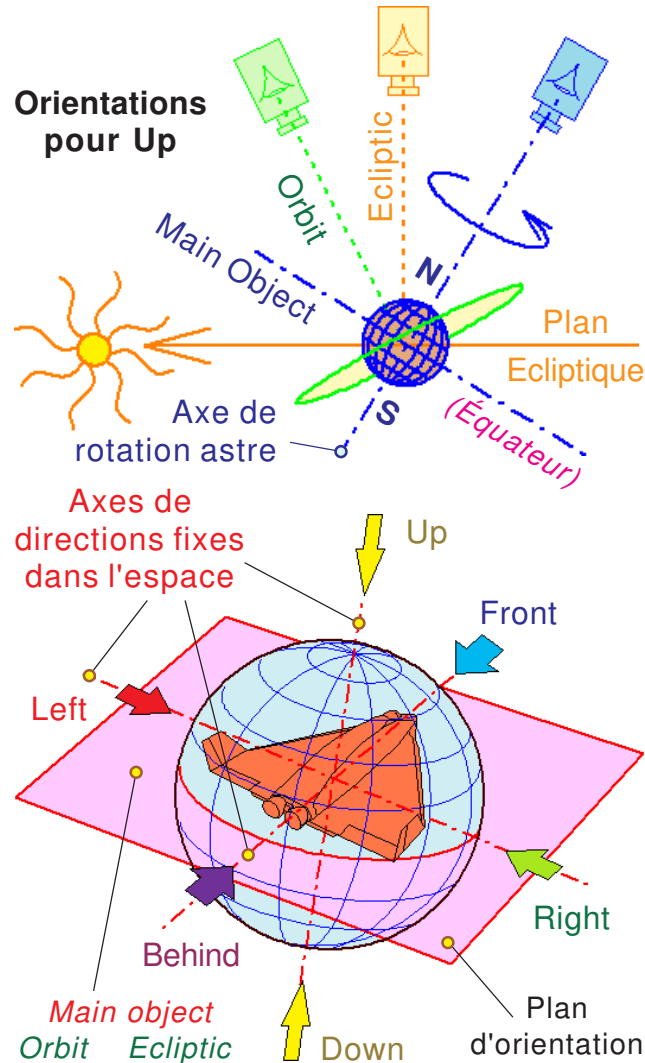
Scale : Commande de "Zoom optimisé" en fonction du choix. Définie entre l'objet au centre et ce qui sera en bordure d'écran.

MAP 3D - 4/5



8

Orientation impose la direction qui définit **Up** et **Down**, c'est à dire la normale au plan de référence. Les trois plans sont relatifs à ceux de **object** désignée par "**Look At ...**".



MAP 3D - 5/5



9

<http://www.orbithangar.com/searchid.php?ID=7002>

ADI est un complément MFD qui affiche l'attitude du vaisseau dans l'espace par rapport à une référence choisie ainsi que diverses caractéristiques orbitales sous forme de textes. Trois marqueurs spécifiques sont disponibles en option d'affichage sur la sphère d'attitude. On peut librement ouvrir deux écrans MFD indépendants. Dans ce cas les commandes clavier utilisent **[MAJ] gauche** ou **[MAJ] droit**.

COMMANDES : • **SEL > ADI**.

FRM ou **[MAJ] F** :

Choix de la **référence**.

FRM —

OV / OM
LH / LN (SFRCE)
NAV
ECL
EQU

Les commandes disponibles sur les B.P. sont fonction de la référence sélectionnée avec **FRM**.

MOD ou **[MAJ] ?** : Sphère plein cadre O/N.

TRI ou **[MAJ] T** : Rubans des taux de rotation.

Z+ ou **[MAJ] I** : Augmenter le ZOOM.

Z- ou **[MAJ] O** : Diminuer le ZOOM.

ATT ou **[MAJ] S** : Enregistre et "marque" l'attitude actuelle ou annule et efface le marqueur.

SPD ou **[MAJ] S** : Si **LH/LN** permute la nature des vitesses affichées. (**GS / TAS / IAS**)

GS m/s	LH/LN	Moon	ALT km
01600	ApA 60.79k	PeA 501.0k	00546
01500	ApT 506.8	PeT 6.183k	544.9
1460	Ecc 0.0597	Inc 89.68°	
01400	LAN 150.5°	T 9.677k	00544

DAT ou **[MAJ] C** : Permute entre les **données orbitales** et les **valeurs cinématiques**.

Attitude Indicator MFD - 1/4

ADI



... / ...

Les marqueurs :

Les quatre marqueurs qui suivent ne sont effectifs que pour les références orbitales **OV/OM** ou de surface **LH/LN**. Chaque symbole de direction sera repérée "**Direct/Opposé**".

PGD ou [MAJ] P : Direction "**Axiale**".

NML ou [MAJ] N : Direction "**Normale**".

PER ou [MAJ] D : Direction "**Perpendiculaire**".

DAD ou [MAJ] R : Direction "**Radiale**".

Si le marqueur n'est plus visible sur la sphère, une flèche à sa couleur indique sa direction.

Prograde **Rétrograde**

Normal + **Normal -**

Direction du sol **Direction du ciel**

Direction du sol **Direction du ciel**

Sur la Fig.1 le vaisseau circule sur son orbite de plan **P** "ailes à plat" dans le plan horizontal local. (En direction **PRO GRD**.) Le sens de parcours sur l'orbite définit la direction "trigonométrique" en **N** qui impose l'orientation **Normal +**.

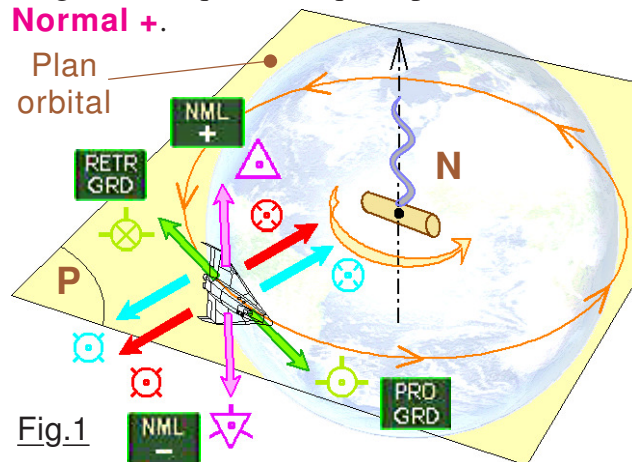


Fig.1

**Le mode NAV :**

NAV ou [MAJ] C : Permute le récepteur utilisé. Le comportement du mode **NAV** est fonction du type de transmetteur qui est syntonisé sur le récepteur actif que l'on sélectionne par **NAV** ou par la commande [MAJ] C. et de la distance qui nous sépare de la cible.

Distance < 1000km.

On capte le signal de la balise et le marqueur Pointe la direction de la radio. Si le vaisseau s'oriente dans la direction opposée, le symbole du marqueur prend la forme . Lorsqu'un récepteur capte un signal, il suffit de centrer le symbole sur le collimateur pour orienter le nez du vaisseau vers la balise ou son opposé.

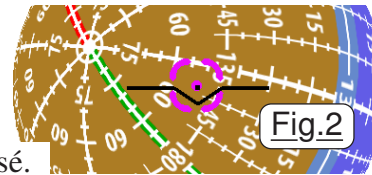


Fig.2

Distance > 1000km.

Confirmé par le message [no signal], si la distance devient supérieure à 1000km les commandes **OB+**, **OB-** et **SPD** s'affichent et le MFD se comporte comme un OBI utile pour pointer un CAP géographique. Le pointeur se

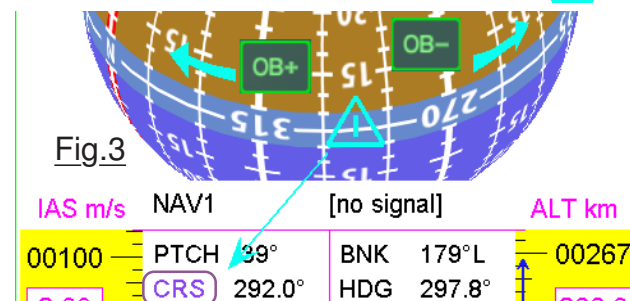
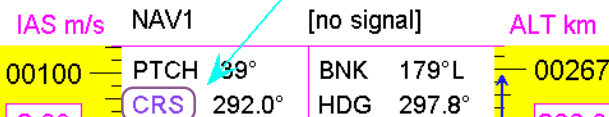


Fig.3



... / ...

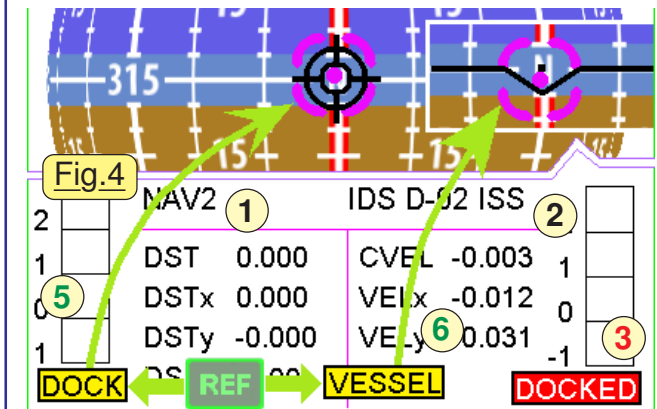
positionne en fonction de la valeur imposée à **CSR** sur la bande équatoriale de la sphère. Il n'y a pas de "réciproque". Ce mode est utile en vol de type "SFRCE" dans le plan H'H local.

OB+ ou [MAJ] D : Augmente **CSR** de 1°.
OB- ou [MAJ] R : Diminue **CSR** de 1°. } @

@ : Passe en répétition avec des pas ≈ 8 à $\approx 10^\circ$.

Assistance à l'arrimage.

En mode **NAV** le récepteur étant calé sur la fréquence d'un sas : En fonction de la radio utilisée indiquée en 1 sur la Fig.4, le sas impliqué est précisé en 2 complété par l'information 3 si le vaisseau est arrimé. La touche **REF** alterne entre les deux options **DOCK** en 5 et **VESSEL** en 6. En mode **DOCK**, dès que l'arrimage se produit, le symbole s'efface.

**Fichier de configuration.**

Dans le fichier **AttitudeIndicatorMFD.cfg** la documentation explique comment modifier certaines couleurs mais surtout les options : **startPrograde**, **startNormal**, **startRadial** et **startPerpendicular** = TRUE ou FALSE.



13

Les vues externes permettent de voir tous les objets actuellement présent dans la simulation avec le menu CAMÉRA **[Ctrl] F1**. L'objet observé est sélectionné à l'aide de l'onglet **Target**. Deux modes caméra externe sont disponibles :

Caméra en mode poursuite **Track** :

Pour toutes les modes la molette de la souris change la distance de la caméra sans modifier le FOV.

- **Target-relative** : La caméra est immobile par rapport à un repère lié à la cible. Dans ce mode, en regardant une planète, elle est fixe et c'est le ciel qui tourne.
- **Absolute direction** : La caméra est immobile dans un repère Galliléen. Regarder une planète dans ce mode la montrera en train de tourner. Le **BDS** oriente la caméra autour du plan de l'écliptique de référence.
- **Global frame** : Comme Absolute direction mais le **BDS** oriente la caméra autour des axes locaux de la cible.
- **Target from ... / Target to ...** : Position de la caméra telles que l'objet spécifié se trouve derrière la cible / l'objet spécifié se trouvera derrière la caméra. Le **BDS** est désactivé dans ce mode.

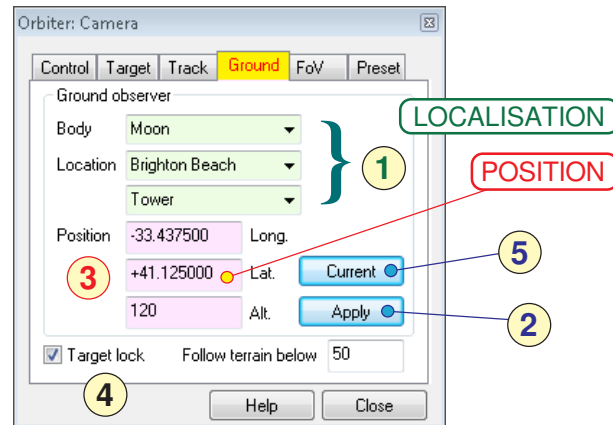
Caméra placée au sol **Ground** :

Place la camera à un point fixe sur la surface de la planète. Utile pour suivre le lancement d'une fusée ou l'atterrissage d'une Navette Spatiale depuis la tour de contrôle par exemple. Deux paramètres de configuration sont possibles :

- **Commencer par la position** de la caméra.
- **Une fois positionnée, orienter** de la caméra.



14

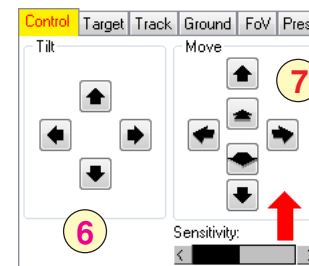


Commencer par définir la localisation en **1** puis la valider en **2**. C'est ce choix qui imposera la position en **3**. Naturellement au lieu d'utiliser les menus déroulants en **1** on peut manuellement imposer des coordonnées en **3** et valiser avec **Apply**. La molette centrale de la souris modifie en **3** la valeur pour l'altitude Alt de la caméra.

POSITIONNER la caméra. (En premier)

Pour modifier la position il faut que la case **4** soit **Cochée**. Le **BDS** permet de déplacer latéralement et d'avant en arrière la caméra. En validant en **5** le bouton **Current** on reprend les coordonnées actuelles pour annuler un changement manuel non encore validé.

Pour positionner la caméra, le moyen le plus "naturel" consiste encore à utiliser l'onglet **Control** après avoir placé le foyer de la caméra en mode **LOCALISATION**.



15

NOTE : Le nombre de libertés de translation en **7** est fonction du mode **Track** actuel.

ORIENTER la caméra. (En second)

Pour modifier l'orientation il faut que la case **4** soit **Décochée**. Le **BDS** permet alors d'orienter en mode azimutal la caméra.

CHAMP de VISION de la caméra.

(FOV : Field Of View)

FOV : L'ouverture verticale entre les bords haut et bas de la fenêtre d'écran de l'ordinateur peut être ajusté avec l'onglet **FOV** sa fourchette allant de 10° à 90°. (Valeurs ordinaires de 40° à 60°) Le champ visuel d'un œil humain avoisine 49°. Les touches **W** et **X** permettent de modifier **FOV** progressivement. Utilisées avec la touche **[Ctrl]** la consigne ouvre tous les 10°.

Preset Modes caméra enregistrés.

Orbiter fournit un moyen pour sauvegarder et recharger des modes caméra dans une liste de présélections qui est sauvegardée en même temps que l'état en cours de la simulation, et fait donc partie intégrante d'un scénario. Chaque entrée mémorise le mode de la caméra, sa position, la cible et le champ de vision. En vue extérieure ou intérieure, les paramètres de la caméra sont affichés en haut à gauche de l'écran.

Il ne sert à rien de chercher à modifier le nom des configurations sauvegardées dans l'onglet **PRESET** du scénario car Orbiter les identifie à sa façon en Sauvegarde / Rechargement.

Add : Ajoute à la liste le mode présent.

Delete : Supprime le mode sélectionné.

Clear : Efface toute la liste actuelle.

Recall : Valide le mode sélectionné.

Modes VUES EXTERNES - 1/3

Modes
Caméra

Modes VUES EXTERNES - 2/3

Modes VUES EXTERNES - 3/3



16

<http://www.orbithangar.com/searchid.php?ID=3349>

Permet d'afficher sur l'écran à l'endroit désiré entre 1 et 8 paramètres de vol importants durant une phase critique de mission, et ce, dans un ordre de préférence que l'on choisit librement. **PARTICULARITÉ INTERRESSANTE** : Les données sont affichées même en vue extérieure.

COMMANDES :

PG : Alterne entre la page des informations actuellement affichées et la liste des thèmes possibles dans les choix optionnels.

PWR : Valide ou non l'affichage sur l'écran des paramètres sélectionnés.

>> : Déplace l'affichage à droite.

<< : Déplace l'affichage à gauche.

Up : Déplace l'affichage vers le haut.

Dwn : Déplace l'affichage vers le bas.

1 à 6 : Sélection des paramètres à afficher en fonction des 6 champs possibles.

Choix des affichages sur 7 et 8 :

- **PG** pour afficher la liste des options et faciliter la saisie au moment du choix.
- **MNU > MNU > 7** ou **8** > Num item.

Fichier de configuration :

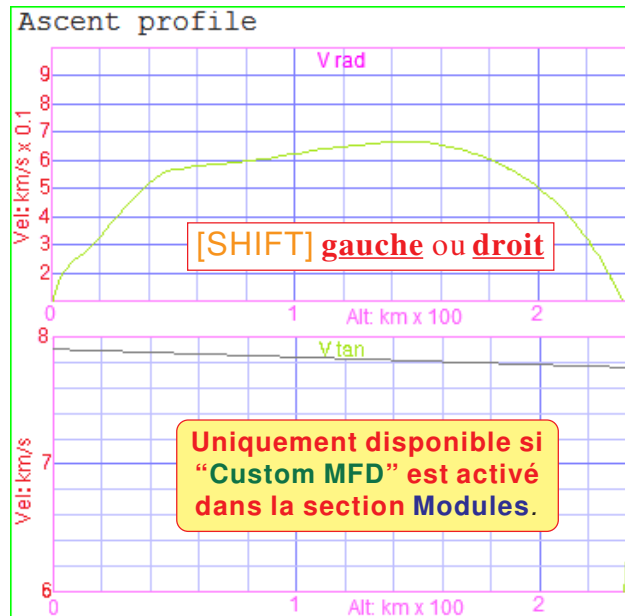
Le fichier **HUDdataMFD.cfg** est très facile à éditer. Il permet de définir la configuration des options et la position de l'affichage au moment de l'ouverture du MFD. Il se trouve dans le dossier **<Plugin>** du répertoire **<Modules>**. Pour modifier la position des données textuelles sur l'écran, dans Orbiter déplacer le texte et compter des pas effectués sur X et sur Y. (*Y est orienté positivement vers le bas*)

v1.2 HUD DATA MFD.

HUD DATA



17



Cette fonction enregistre 200 relevés (Max) toutes les 5 secondes et les visualise en boucle.

PG ou **[SHIFT] P** : Sélection des graphes affichés.

AR ou **[SHIFT] Q** : Échelle verticale d'Altitude.

VRR ou **R** : Échelle verticale de vitesse Radiale.

VTR ou **T** : Échelle verticale de vitesse Tangentielle.

Lors du choix des échelles verticales, il faut donner deux valeurs séparées par un espace. On peut ainsi à convenance "étaler" les courbes aux valeurs pertinentes. (Ou "a" pour automatique)

Insertion en orbite circulaire :

Sur le graphique des vitesses tangentielles **Vtan**, la ligne grise indique la vitesse orbitale pour une orbite circulaire en fonction de l'altitude. Quand la vitesse tangentielle vaisseau traverse cette ligne la mise en orbite circulaire est terminée.

Ascent Profile MFD.

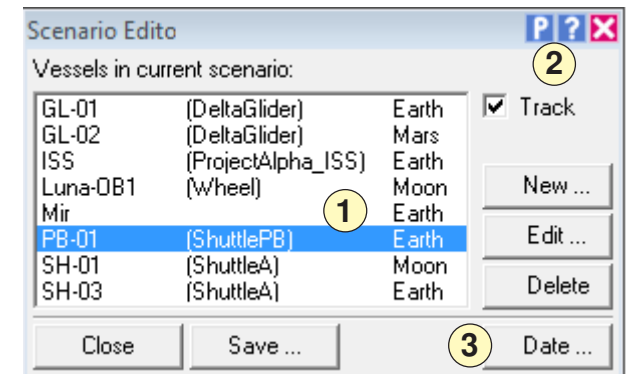
Asct. Prf.



18

[Ctrl] F4 > ScenarioEditor > [OK] > MENU GÉNÉRAL.

ScnEditor est un éditeur qui permet de créer, configurer et supprimer des vaisseaux lors du fonctionnement d'une session de simulation.



La fenêtre **1** donne la liste de tous les vaisseaux présents dans le scénario actuel, en précise le type et la localisation orbitale. Indexer une ligne montre le vaisseau si la case **2** est cochée.

• **New ...** : Donne la liste de tous les vaisseaux possibles actuellement dans le simulateur et permet d'ajouter celui qui est indexé. Dans ce but, **donner un nom au vaisseau** (Ou changer celui qui est dans la fenêtre) puis **Create >>**

qui ouvre alors une première fenêtre de saisies.

• **Edit ...** : Modifie l'état du vaisseau indexé.

• **Delete** : Supprime le vaisseau indexé.

• **Save ...** : Sauvegarde immédiatement dans **Current state.scn**, mais cette fonction permet aussi de **donner un autre nom** à la scène d'y ajouter un commentaire explicatif.

Éditeur de scénarios - 1/4

Scn Edit



19

DATE et HEURE de la simulation.

Le bouton **3 Date ...** permet de modifier la date et l'heure de la simulation. (*Sous diverses formes*)

Refresh : Met à jour les champs de dialogue avec celui de la simulation en cours.

Apply : Établit dans la simulation les valeurs saisies dans les divers champs.

Now : Impose la date et l'heure actuelle en U.T.

* **Date and Time** : Saisie du temps en référence planétaire U.T. correspondant à l'heure locale de Greenwich en longitude 0 °.

* **Modified Julian Date (MJD)** :

Date julienne moins 2.400.000,5 jours.

* **Julian Date (JD)** : Temps en jours et fractions de jour depuis le 1^{er} Janvier 4713 avant J.C.

* **Julian Century (JC2000)** : Intervalle de temps écoulé depuis l'an 2000 (Greenwich à minuit) en siècle et fraction de siècle.

* **Epoch** : Année et fraction d'année en cours.

Propagation du temps sur les vaisseaux.

Avant de valider le changement de temps avec **Apply** il faut spécifier la façon dont il sera propagé pour les vaisseaux sur orbite ou en orbite pénétrant la surface de l'astre attracteur.

* **Maintain fixed state vectors** : La planète est en rotation en dessous, le vaisseau conserve son emplacement et son attitude.

* **Maintain fixed surface position** : Tournant avec la planète, le vaisseau reste immobile au-dessus d'un point de sa surface.

* **Propagate along osculating elements** : Déplacer le vaisseau sur son orbite actuelle en supposant que seule l'attraction de l'astre central s'exerce sur lui.



20

* **Destroy vessels**. Pour les vaisseaux en vol suborbital on a en complément la possibilité de détruire tous les vaisseaux qui "percutent" la surface durant la propagation du temps.

On peut régler le temps en avant ou en arrière, mais l'état général ne sera pas nécessairement rétabli dans la simulation à un état antérieur, car des événements tels que l'utilisation des moteurs ne peuvent être pris en compte.

Création / Édition des vaisseaux.

• **Orbital elements** : À utiliser pour un vaisseau en orbite autour d'un corps céleste.

• **State vectors** : Permet de paramétrer position et vitesse par rapport à un corps céleste.

• **Orientation** : Option qui permet de définir l'orientation d'un vaisseau en vol libre en spécifiant les angles d'Euler par rapport à l'écliptique. Plus intuitivement on peut faire pivoter le vaisseau autour de son repère local en appuyant sur les boutons des axes **Pitch**, **Yaw** et **Bank**. Si le vaisseau fait partie d'une structure composite, (*Amaré à un autre vaisseau ou une station spatiale*) l'ensemble de la structure sera orienté. Les paramètres de rotation sont sans effet pour des vaisseaux posés sur le sol.

• **Angular velocity** : Cette page impose au vaisseau la vitesse angulaire autour de ses trois axes principaux avec prise en compte au retour dans la page principale. Les paramètres de vitesse angulaire sont sans effet pour des vaisseaux posés sur le sol.

• **Location** : Permet de placer le vaisseau sur la surface d'une planète ou d'une lune à des



21

coordonnées quelconques. Il faut d'abord sélectionner le corps céleste sur lequel placer le vaisseau. On peut aussi cliquer sur **Surface base** pour avoir la liste de celles possibles. La liste **Landing pad** est alors mise à jour. L'option **Copy state from** permet de placer immédiatement l'élément édité à l'emplacement d'un autre vaisseau de la liste.

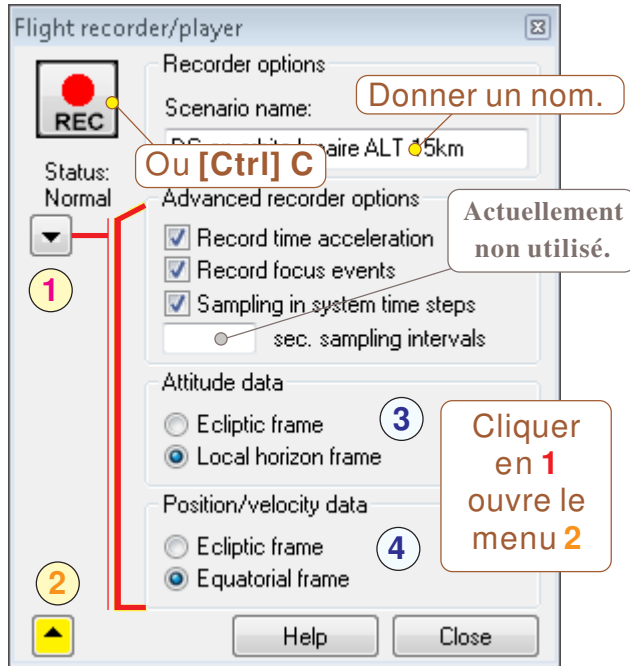
• **Propellant** : Fixe le niveau de Fuel dans les divers réservoirs du vaisseau ou d'une station.

• **Docking** : Si le vaisseau est équipé de ports d'amarrage, cette page peut être utilisée pour mettre en place un amarrage à d'autres vaisseaux ou à dégager les sas existants. Il faut d'abord sélectionner le port d'amarrage à modifier. Il est alors possible d'activer ou désactiver un IDS et d'en définir la fréquence entre 108.00MHz à 139.95MHz. S'assurer que chaque port d'amarrage présentera une fréquence IDS différente. Si le sas est libre on peut choisir un vaisseau dans la liste fournie puis cliquez sur Dock. Si la cible présente plus d'un port d'amarrage il faut également choisir son port de connexion. Enfin il faut choisir la manière dont les deux vaisseaux vont être déplacés pour effectuer l'assemblage. (Déplacement du vaisseau vers la cible, ou de la cible vers le vaisseau) L'amarrage entre vaisseaux au sol n'est actuellement pas possible. ATTENTION à **ouvrir le sas avant de valider** pour ne pas dégrader des vaisseaux comme le DG4.

Le nombre de pages de configuration peut se compléter en fonction des spécificités du vaisseau en cours d'édition.

Éditeur de scénarios - 2/4**Éditeur de scénarios - 3/4****Éditeur de scénarios - 4/4**

[Ctrl] F5 : Menu ENREGISTREMENT.



- **Record time acceleration** : Cette option enregistre toutes les modifications de la vitesse de simulation lors de l'enregistrement du vol.
- **Record focus events** : ? ? ?
- **Sampling in system time steps** : Les intervalles entre les données enregistrées sont déterminés soit par le système, soit par la durée de la simulation. Premier cas : Les extraits sont moins nombreux pendant l'accélération de la vitesse de simulation. Cela permet de réduire la taille des fichiers de données.
- **3 et 4** : Choix de l'enregistrement des données par rapport à la référence globale de l'écliptique ou par rapport à l'horizon local du corps céleste de référence en cours.

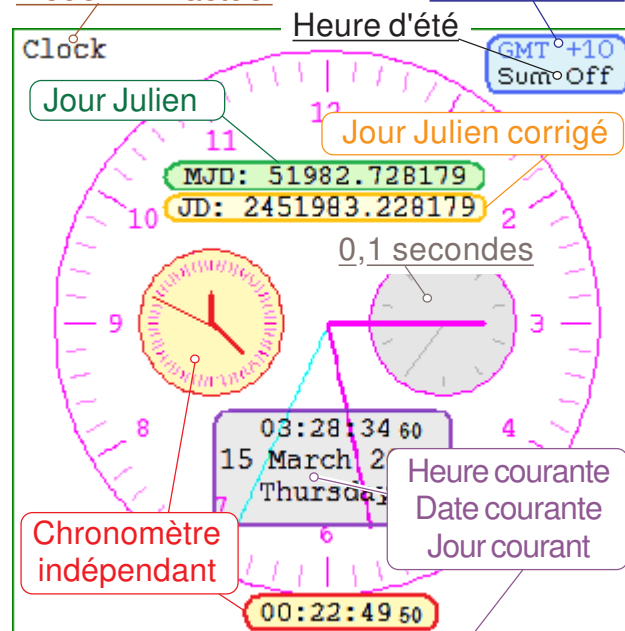
ENREGISTREMENT d'un vol.

			RECORD	

CLK : Passer le MFD en mode HORLOGE.
CDR : Imposer le mode CALENDRIER.
TZ : Mode "Carte des fuseaux horaires".
MOD : Permutation circulaire entre les modes
TOUT / Texte seul / Graphique seul.
MJD : Affichage ou non du texte **MJD / JD**.
CNT : Affiche ou masque le CHRONOMÈTRE.
TZ+ : Décale à droite le fuseau horaire.
TZ- : Décale à gauche le fuseau horaire.
SUM : Heure d'hiver (+0) / heure d'été (+1).
ST : CHRONOMÈTRE Marche / Arrêt.
RST : Remise à zéro du CHRONOMÈTRE.

Mode MFD actuel

Zone indexée



Le **CALENDRIER** fournit les mêmes informations sous une autre présentation. Jour et heure sont fonction du fuseau horaire.

Clock MFD.

				Clock

Commandes des MENUS :

F4 : Menu principal OUI/NON.

[Ctrl] F2 : Menu TEMPOREL.

F3 : Menu de sélection du vaisseau piloté.

[Ctrl] F3 : Sélection du vaisseau précédent.

(Alternar rapidamente entre dois navios)

[Ctrl] F4 : Menu Custom fonctions.

[Ctrl] F5 : Menu ENREGISTREMENT.

[Ctrl] C : ENREGISTREMENT Oui/Non.

Commandes des VUES :





F1 : Vue Externe / Interne du vaisseau utilisé.

[Ctrl] F1 : Menu CAMÉRA. (Voir p13)




F2 : Sélection des modes de vues externes.

target-relative \approx absolute direction \approx global frame

F8 : Permute le tableau de bord en mode Standard générique, mode 2D ou en C.V. 3D.

[Ctrl]     : Commute au tableau de bord voisin, si disponible. (Mode 2D)

 : Orientation vers l'avant en vue Int.

    : Déplacement du tableau de bord si mode 2D pour pouvoir dégager la vue.

F9 : Affichage "planétarium externe".

[Ctrl] X et **X**: Zoom arrière. **]** *Modifie le champ*

[Ctrl] W et **W** : Zoom avant. **]** : Augmentation de la FOV.

Touches pour les INFORMATIONS :

[Ctrl] H : Affichage du HUD Oui/Non.

H : Mode HUD en **SFRCE / DOCK / ORBIT**.

[ALT] H : Changer la couleur du HUD.

[Ctrl] F9 : Menu Visual helpers.

Options du **Planétarium** activé par **F9**.

Options pour les Forces et les Axes.

COMMANDES - 1/3

				KEY



25



26



[Ctrl] I : Menu **Orbiter: Object info.**

Boite d'informations pour les vaisseaux, les bases et les astres.

[Ctrl] ? : Menu **Orbiter: Map.**

Carte des ports spatiaux, position balises ...

Commandes GÉNÉRALES :

R : Ralentir la vitesse de simulation par 10.

T : Accélère la vitesse de simulation par 10.

[Ctrl] P : Pause / reprise de la simulation.

[Ctrl] S : Sauvegarde rapide du vol en cours.

[Ctrl] A : Sortie du vol **sans préavis.**

E : Active ou termine une EVA.

PILOTAGE DES VAISSEAUX :

Commandes diverses.

G : Commande du train d'atterrissage.

K : Ouvrir ou fermer Soute / Cône d'arrimage.

D : Ouverture / fermeture du sas extérieur.

[Ctrl] D : Désarrimage du vaisseau.

[Ctrl] B : Aérofreins sur la Navette.

B : Sortir par crans les aérofreins sur le DG.

[Alt] B : Rentrer par crans " " " " " " le DG.

; / : : Freinage Gauche/Droite. *(Si disponible)*

Pilote automatique.

L : Vaisseau forcé à l'horizontale avec les RCS.

N'influence pas le cap. (HORZ LVL)



: Orientation Prograde. (PRO GRD)



: Orientation Rétrograde. (RETR GRD)

M : Orientation Normal Plus. (NML +)



: Orientation Normal Moins. (NML -)

Q : Maintien d'altitude. (HOLD ALT)

Moteurs orbitaux et rétrofusées.

[Ctrl] +/- num : Augmente / Diminue le moteur principal ou les rétrofusées si moteurs activés.

*** num** : Stoppe le moteur principal et rétrofusées.

+ num : Moteur principal à 100% tant que la touche reste activée.

- num : Moteurs rétrofusées à 100% tant que la touche reste activée si activés.

Moteurs de sustentation Hover si disponibles.

0 num : Augmente progressivement le Hover.

Del num : Diminue progressivement le Hover.

Utilisation des moteurs VERNIERS :

Si la touche **[Ctrl]** est utilisée, la puissance des moteurs de manœuvre RCS est réduite à 10%.

/ num : Passer du mode de contrôle moteur

Rotations à Translations ou inversement.

[Ctrl] / num : Activation / désactivation des systèmes de manœuvre RCS.

Moteurs de manœuvre d'orientation.

4 num et **6 num** : Rotation en ROULIS.

2 num et **8 num** : Rotation en TANGAGE.

1 num et **3 num** : Rotation en LACET.

5 num : Arrêt de la rotation. (KILL ROT)

Moteurs de manœuvre de translation.

8 num et **2 num** : Impulsion HAUT / BAS.

1 num et **3 num** : Impuls GAUCHE / DROITE.

6 num et **9 num** : Impuls AVANT / ARRIÈRE.

Commandes de vol.

[Alt] / num : Activation / désactivation du contrôle manuel des surfaces mobiles aérodynamiques. (Dérive, Profondeur, Ailerons)

inser : Compensateur à PIQUER.

suppr : Compensateur à CABRER.

COMMANDES - 2/3

COMMANDES - 3/3