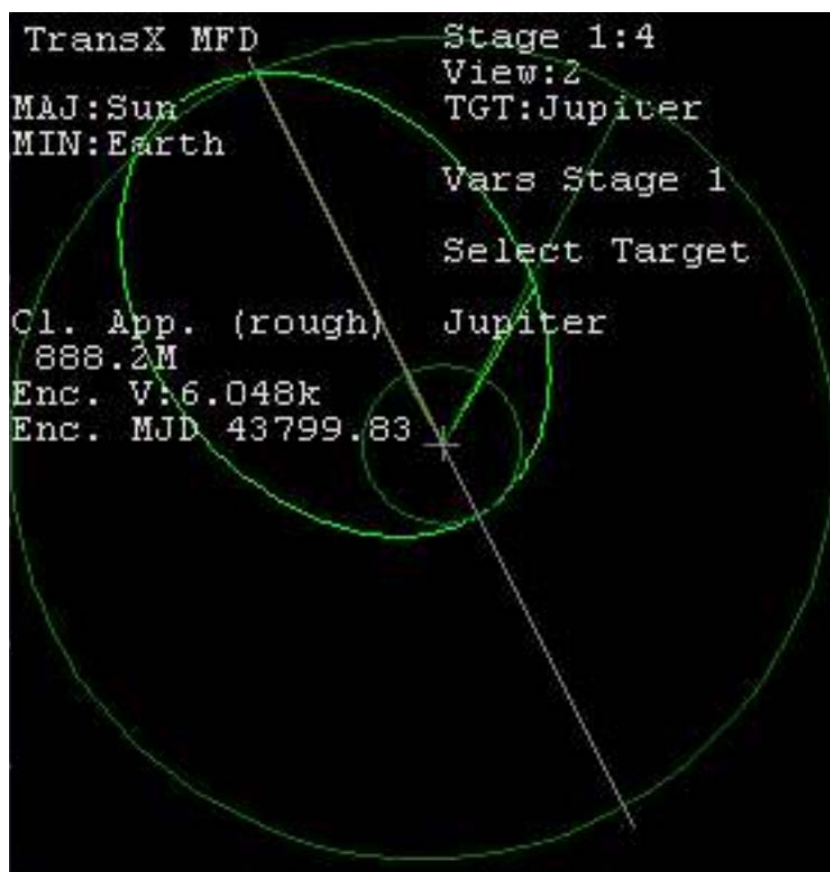


# Manuel du MFD TransX V3.0

Auteur : Duncan Sharpe

Date : Juin 2003

Copyright Duncan Sharpe 2003



# Table des matières

<b>1 Vue générale</b>	<b>3</b>
<b>2 Démenti &amp; Licence</b>	<b>3</b>
<b>3 Installation</b>	<b>3</b>
<b>3.1 Lancer le MFD</b>	<b>3</b>
<b>4 Concepts basiques</b>	<b>3</b>
<b>4.1 Les étapes</b>	<b>3</b>
<b>4.2 Les vues</b>	<b>4</b>
<b>4.3 Les plans</b>	<b>4</b>
<b>4.4 Les variables</b>	<b>4</b>
<b>4.5 Les autres clefs de contrôles</b>	<b>4</b>
<b>4.6 Les codes de couleurs de TransX</b>	<b>4</b>
<b>5 Configuration basique pour un vol</b>	<b>5</b>
<b>5.1 Les variables de la cible</b>	<b>5</b>
<b>5.2 Créer une nouvelle étape</b>	<b>5</b>
<b>6 Décoller vers Mars</b>	<b>5</b>
<b>6.1 Variables du plan d'éjection</b>	<b>6</b>
<b>6.2 Utiliser le mécanisme de ciblage</b>	<b>6</b>
<b>6.3 Variables du plan de libération</b>	<b>7</b>
<b>6.4 Autres variables</b>	<b>8</b>
<b>6.5 Décoller et quitter la Terre</b>	<b>8</b>
<b>7 Mode manœuvre et corrections de trajectoire</b>	<b>9</b>
<b>8 L'arrivée planétaire</b>	<b>10</b>
<b>9 Lancements</b>	<b>10</b>
<b>9.1 Variables pour un plan de 'lancement direct'</b>	<b>10</b>
<b>9.2 Le plan de lancement</b>	<b>11</b>
<b>10 Les vues</b>	<b>11</b>
<b>10.1 Vue du plan de libération</b>	<b>11</b>
<b>10.2 Vue du plan d'éjection</b>	<b>13</b>
<b>10.3 Vue du plan de rendez-vous</b>	<b>14</b>
<b>10.4 Vue du plan de lancement</b>	<b>15</b>
<b>10.5 Vue du plan de lancement direct</b>	<b>16</b>
<b>11 FAQ</b>	<b>17</b>
<b>12 Référence</b>	<b>18</b>
<b>12.1 Les variables de la vue 2</b>	<b>18</b>
<b>12.2 Errata</b>	<b>18</b>

# 1 Vue générale

Le TransX MFD est un outil de navigation avancé pour le simulateur spatial Orbiter de Mr Martin Schweiger. Sa fonction est de vous permettre de planifier et d'effectuer des déplacements complexes à travers le system Solaire. Le MFD est encore en développement, et de nouvelles versions sont à venir dans quelques mois. Elles sont disponibles ainsi que leurs manuels à l'adresse : <http://www.orbitermars.co.uk/>

## 2 Démenti & licence

Ce MFD est un logiciel libre. Son fonctionnement n'est pas garanti d'erreurs. Son usage est uniquement à but récréatif dans le cadre d'un addon au simulateur spatial Orbiter de Mr Martin Schweiger. Il peut éventuellement déstabiliser votre ordinateur, engendrer des pertes de données, ou faire apparaître d'autres erreurs.

**Vous utilisez ce logiciel à vos propres risques.**

Vous ne pouvez pas vendre ce logiciel.

Vous pouvez le redistribuer mais sans en retirer quelque valeur monétaire que ce soit.

Le code source du MFD est disponible sur mon site web précité, qui est protégé par la licence qu'il contient.

## 3 Installation

Pour installer ce MFD, copier le fichier transx.dll dans le répertoire modules/plug-ins de votre installation d'Orbiter.

Pour activer le MFD, aller dans la partie 'module' du launchpad d'Orbiter. Sélectionnez le module TransX, et activez-le.

### 3.1 Lancer le MFD

Sélectionnez TransX dans le menu du MFD Orbiter, ou utilisez Shift-J pour l'ouvrir.

## 4 Concepts de base

### 4.1 Les étapes

Le MFD TransX structure votre voyage en plusieurs étapes. Initialement, le MFD se présente avec seulement une étape, qui affiche une représentation du corps autour duquel vous êtes actuellement en orbite ou avez atterri. Mais pour créer votre propre plan de vol, vous devez créer d'autres étapes. Un vol de la Terre pour Mars, par exemple, doit avoir trois étapes – Une centrée sur la Terre, une seconde centrée sur le Soleil, et une troisième centrée sur Mars.

Chaque étape peut être modifiée indépendamment l'une de l'autre. Certains outils de planification (plans) transmettent les informations utiles d'une étape à l'autre.

Le nombre d'étapes, ainsi que celle en cours sont affichées dans le coin en haut à droite du MFD. Initialement, il est de '1 :1' lorsque vous voyez l'unique et seule étape du début.

Vous pouvez changer d'étape (et créer une nouvelle étape là où cela est possible) en utilisant les boutons FWD et BCK (Shift-F, Shift-R sur le clavier).

Chaque étape à son propre plan.

## 4.2 Les vues

Chaque étape à trois vues. La première vue n'est pas souvent utilisée – principalement sont utilisées la 2 et la 3. La vue 2 est une vue générique de l'étape, alors que la vue 3 donne les différentes informations définies par le plan sélectionné. (S'il n'y a pas de plan, la vue 3 ne fonctionne pas) Chaque vue de chaque étape a son propre lot de variables que vous pouvez régler. Vous pouvez changer de vues en utilisant les boutons VW (Shift-W).

## 4.3 Les plans

Chaque étape peut avoir un plan. Le MFD va normalement automatiquement sélectionner le plan correct pour la situation dans laquelle vous vous trouvez. Il est possible de sélectionner un plan vous-même si cela est nécessaire. Chaque plan a son propre lot de variables que vous pouvez régler. Ces variables sont toujours accessibles depuis la vue 3 pour cette étape. Certains plans ont besoin d'informations de l'étape immédiatement précédente ou suivante, et ne fonctionnent que si ces informations sont disponibles.

## 4.4 Les variables

Chaque vue de chaque étape a son lot de variables. Vous pouvez les sélectionner dans la liste avec les boutons VAR et -VR (Shift-> et <). Vous pouvez changer les valeurs des variables avec les boutons ++ et - (Shift= et -). Selon le type de variable, vous pouvez ajuster la sensibilité des clefs ++ et --- avec les boutons ADJ et AJ- (sh-} et sh{). C'est en ajustant ces variables que vous allez définir votre plan de vol avec TransX. Certaines variables sont d'abord cachées. TransX va automatiquement ajuster certaines de ces variables cachées dans le but de rendre les plans de vols plus simples à utiliser. Il est toujours possible d'arrêter cet automatisme si vous n'en avez pas besoin.

## 4.5 Les autres clefs de contrôles

Il existe deux autres clefs que non mentionnées encore. La clef SW (Shift-X) sert à changer le MFD en un mode où les clefs FWD, BCK et VW servent seulement à sélectionner différentes listes de variables, mais les affichages restent inchangés. Cela vous permet d'ajuster les variables d'une étape en observant l'affichage d'une autre étape. Vous n'avez pas besoin d'utiliser cette clef pour beaucoup de chose, et il est probablement mieux de l'ignorer en attendant d'être plus à l'aise avec le MFD... La clef finale est HLP (Shift-h) qui nous apporte une petite aide sur les variables et plans présentement utilisés.

## 4.6 Les codes de couleurs de TransX

TransX utilise quatre différents styles de lignes dans ses représentations.

Un vert épais continu est utilisé pour deux différentes choses. Dans la première étape, TransX utilise un vert épais pour indiquer la trajectoire de votre vaisseau. Dans les étapes suivantes, le vert épais représente la trajectoire effectuée depuis l'étape précédente.

Cette orbite verte est connue sous le nom d'orbite de référence.

Le vert clair est utilisé pour les orbites des planètes.

Le jaune est utilisé pour tout plan ou manœuvre que vous définissez dans l'étape actuelle.

Le gris est utilisé pour le cercle représentant la surface d'une planète, ou pour une ligne définissant le lieu d'intersection de deux plans orbitaux.

## 5 Configuration basique pour un vol

### 5.1 Les variables de la cible

La première variable de la vue 2 est toujours 'Select Target'. La variable de la cible vous permet de sélectionner votre destination. Très souvent, cela ne va pas être votre destination finale, mais juste la prochaine étape de votre voyage. Si vous avez sélectionné une cible, vous pouvez maintenant utiliser la clef FWD pour créer une nouvelle étape, qui va vous afficher l'avancement de votre voyage depuis le point de vue de cet objet. Une option est de choisir 'Escape'. Ceci informe TransX que vous souhaitez quitter entièrement la sphère d'influence de ce corps central. La nouvelle étape va donc être en relation avec la grande image qui représente cette planète. Si vous vous libérez de la Terre, la prochaine étape aura le Soleil comme corps central. Si vous vous libérez de la Lune, la prochaine étape aura la Terre comme corps central. Le corps central dans ces cas est toujours le gros objet que votre présente planète/Lune orbite.

L'autre option est de choisir un objet cible de la liste. La liste énumère chaque planète/lune qui orbite le présent corps central. Donc, si votre corps central actuel est la Terre, la Lune va être la seule option de ce type. Si vous orbitez le Soleil, vous allez avoir une liste de planètes (avec aussi les astéroïdes que vous pouvez y avoir ajoutés) Les objets sont tous par ordre de masse – Les plus lourds d'abord.

TransX fonctionne parfaitement avec des addons du system solaire – si vous installez des planètes ou des Lunes supplémentaires, TransX va les inclure dans ses listes.

### 5.2 Créer une nouvelle étape

Une fois que vous avez défini la variable de la cible pour se libérer ou une cible, presser la clef FWD (Shift-f), et TransX va créer une nouvelle étape avec le nouveaux corps en son centre.

Pour la plupart des voyages, vous allez devoir créer plusieurs étapes. Pour aller de la Terre vers Mars, vous aurez normalement besoin de trois étapes :

Etape 1 – La Terre au centre. La cible est libération.

Etape 2 – Le Soleil au centre. La cible est Mars.

Etape 3 – Mars au centre. Cela va vous montrer votre orbite lorsque vous approchez.

## 6 Décoller vers Mars

Dans cette section, nous allons créer un plan de vol typique vers Mars, pour illustrer comment utiliser TransX pour des vols de ce type. Vous pouvez utiliser le scénario par défaut 'Cape Canaveral' pour cela. Une fois que vous aurez lu ce chapitre, vous serez prêt à comprendre ce que fait le MFD, et à l'utiliser pour de plus simple voyages interplanétaires. La première chose est de définir les étapes dont vous avez besoin. Pour configurer la première partie du vol, vous n'avez besoin que de deux étapes. La première étape dont vous avez besoin est une dont le centre est la Terre. TransX va créer cela pour vous automatiquement lorsque vous démarrez le MFD dans un vaisseau proche de la Terre.

La seconde étape requise, est une dont le centre est le Soleil. Pour créer cela :

- Régler la variable de cible sur 'Escape' pour stipuler à TransX votre intention d'échapper à la gravité Terrestre.

- Presser FWD (sh-f). TransX va créer une nouvelle étape avec le Soleil au centre.

- Dans cette seconde étape, régler la variable de cible sur Mars.

En même temps, si vous avez sélectionné Autoplan, TransX va alors créer les plans que vous avez besoin pour ce type de manœuvre. Le plan pour l'étape centré sur Terre est réglé sur 'Escape' alors que celle centrée sur le Soleil est réglée sur 'Eject'. Ces plans sont faits pour travailler ensemble l'un l'autre.

## 6.1 Variables du plan d'éjection

Le plan de la seconde étape est le meilleur pour commencer. Sélectionner la seconde étape, et la troisième vue, pour afficher les variables que vous avez besoin de régler. Dans cette vue, la Terre est reconnue comme le corps mineur – cela est affiché par 'MIN' dans la fenêtre TransX. Il y a 4 variables dans ce plan qui vous permettent d'ajuster comment vous planifiez de quitter la Terre.

- Prograde vel. Ceci ajuste votre vitesse «vers l'avant» de la Terre dans la direction du mouvement de la Terre. Cette variable est la manière la plus efficace pour augmenter ou diminuer la dimension de votre orbite. Des valeurs positives augmentent votre plan orbital vers les planètes externes, alors que des valeurs négatives vont vers les planètes internes.

- Date d'éjection. C'est le jour (et l'heure) que vous avez choisi pour quitter la Terre. (Pour être précis, c'est l'heure que vous avez prévu pour arriver au périapse de votre orbite hyperbolique de libération de la Terre).

Les voyages vers d'autres planètes sont plus simples à réaliser à certains moments qu'à d'autres. Ces meilleurs moments sont appelés 'launch windows'. Régler cette date d'éjection va vous permettre de trouver une fenêtre de lancement, et de la préciser.

- Outward vel. Ceci règle les composants de votre vitesse qui est généralement vers l'extérieur (au-delà du corps central). L'utilisation principale de ce vecteur est d'ajuster votre décollage à l'intérieur d'une fenêtre de lancement. Pour Mars, des valeurs de vitesse extérieures supérieures engendrent un décollage plus tardif, en même temps que des valeurs de vitesses inférieures engendrent un départ plus tôt. (Pour les planètes internes, c'est l'inverse). Ce vecteur est à 90° du vecteur prograde, et c'est donc dans le plan orbital du corps mineur. Si vous souhaitez le passage le plus efficace, vous pouvez normalement simplement utiliser la date d'éjection, et abandonner cette variable.

- Ch plane vel. (Change plane velocity). Ceci vous permet d'ajuster la sortie de la portion de plan de votre vitesse. Différentes planètes orbitent sur des plans légèrement différents, vous pouvez donc utiliser cela pour construire un ajustement du plan orbital dans votre plan de vol.

## 6.2 Utiliser le mécanisme de ciblage

Cet aspect du MFD n'a pas changé depuis la précédente version. Le paramètre de clef pour l'afficher est "Cl. App" qui est «l'approche la plus proche». Ceci est défini en mètres. K est kilomètres, M est Mégamètres (milliers de kilomètres) G est Gigamètres (millions de kilomètres) et T est Térarmètres (milliards de kilomètres). En cette étape, une bonne approche de Mars doit être de 1 millions de kilomètres ou moins (1G ou moins).

**Vous pouvez grossièrement voir ce que vous avez besoin de faire depuis la ligne de cible. Il y a trois lignes droites jaunes et une grise qui sont contrôlées par le système de cible. Une ligne montre la position du corps mineur lorsque vous le quittez. Les deux autres lignes jaunes montrent la meilleure approche entre votre passage prévu et celui de la cible. La ligne grise montre où le plan orbital prévu de votre vaisseau va croiser celui de la planète. Lorsque vous arrivez sur la cible, les 3 lignes vont coïncider.**



**Le meilleur moyen pour réaliser cela c'est de :**

- Augmenter(ou diminuer si besoin) la vitesse prograde jusqu'à ce que votre orbite prévue croise celle de la cible.
  - Utiliser la date d'éjection pour déplacer le moment du décollage jusqu'à ce que les deux lignes jaunes coïncident.
  - Utiliser le Ch. Plane vel pour ajuster la ligne grise d'inclinaison.
- Ensuite utilisez toutes les variables pour réduire la distance d'approche minimale qui vous convienne. Une fois fini, TransX devrait afficher quelque chose comme ci-dessus.

## **6.3 Variable du plan de libération.**

Après cela, vous pouvez retourner en première étape (BCK, sh-R) et ajuster les variables du plan de libération en vue 3.

Plus en avant, vous verrez, une hypothétique orbite jaune que TransX a calculée en utilisant les valeurs par défaut, ainsi qu'une ligne grise montrant l'intersection de votre orbite actuelle avec celle calculée. (Si vous atterrissez, cela n'a pas d'usage immédiat !)  
Cette orbite est la voie que vous avez choisi de suivre pour s'échapper de la Terre dans la direction que vous avez définie durant l'étape 2.

Trois variables :

- Périapsis distance. Si vous êtes en train de décoller, le meilleur endroit est juste au dessus de la surface atmosphérique. Plus bas c'est trop peu, donc dégagé de l'atmosphère.
  - Ej Orientation. Cette variable vous permet de tourner votre orbite prévue autour du vecteur d'éjection que vous avez déterminé dans l'étape 2.
  - Equatoriale view. Cette variable vous permet de choisir la vue de l'orbite depuis le plan de l'équatorial de la présente planète centrale. A présent, cette vue fonctionne seulement si la planète centrale est aussi la surface de référence actuelle (décidé par Orbiter). Cela fonctionne toujours en orbite basse, ou étant encore au sol.
- Cette vue peut vraiment vous aider à décoller au bon moment.  
Chaque orbite hypothétique déterminée qui utilise ces variables va vous envoyer dans la bonne direction vers Mars.

## 6.4 Autres variables

Il existe aussi des variables dans la vue 2. Celles-ci sont utilisées le plus souvent pour contrôler l'étape entière. Cela n'est pas une liste exhaustive. Voir les autres variables dans la section 10.

- Target – Vous avez déjà vu celle-ci. Vous l'utilisez pour déterminer votre cible, et la manière dont vous allez passer de cette étape vers la suivante.
- Autoplan – Est activé par défaut, et devrait le rester jusqu'à ce que vous ayez fait quelques vols. Lorsqu'Autoplan est actif, TransX va sélectionner automatiquement un plan approprié pour l'étape, basé sur la cible et les étapes précédentes. Les plans peuvent avoir leurs propres variables, ainsi que leurs propres représentations et textes, et cela peut être affiché dans la vue 3 de chaque étape.
- Manœuvre mode – Est un outil qui vous permet de définir une manœuvre de correction de course. Si non, laisser sur off.
- Intercept with – Ceci contrôle quelle orbite interagit avec le système de ciblage, et donc quelle orbite est 'passed on' au stage suivant. Le mode auto fonctionne le plus souvent, mais vous pouvez régler manuellement chacune (votre vaisseau, ou l'orbite passée depuis l'étape précédente), l'orbite en mode manœuvre, ou le plan de l'orbite.
- Graph projection – Ceci vous permet de changer la position d'où vous voyez les graphiques.
- Scale to view – Régler sur cible si votre vue de l'orbite cible est trop petite.
- Advanced – Ceci donne un accès complet à toutes les variables de TransX. Sur off pour réduire les risques d'erreurs.

## 6.5 Décoller et quitter la Terre

Le plan de libération de la vue 3 contient de petites choses qui vous aider à décoller au bon moment et dans la bonne direction. La ligne grise montre où votre plan d'orbite prévu croise votre présente 'orbite'. Lorsque cette ligne est près de votre position actuelle, c'est un bon moment pour décoller.

Lorsque vous êtes au sol, la vue 3 vous montre aussi quand décoller. Notez-le. Une fois que vous décollez, TransX va plutôt vous montrer l'inclinaison relative entre votre vaisseau et l'orbite planifiée. Vous devriez utiliser ces indications pour décoller directement dans le meilleur plan orbital.

Lorsque vous arrivez sur une orbite parking circulaire dans le même plan que votre orbite planifiée, stopper vos propulseurs. Affinez votre alignement lorsque vous arrivez en orbite. Vous avez besoin maintenant de faire un petit allumage en prograde pour plus tard vous mettre directement dans l'orbite hyperbolique que vous avez prévue. TransX fournit des valeurs angulaires et des données temporelles pour simplifier cette tâche, mais ne l'estime pas directement, car le temps exact dépend du type de vaisseau que vous utiliser. Voici plusieurs options.

1. Obtenir la durée nécessaire de l'allumage moteur complet, et diviser cette valeur par 3. Cela vous donne une approximation de combien de secondes avant le périapse vous devriez allumer les moteurs.
2. Pour une méthode plus précise, sauvegarder la partie bien avant d'être sur le point où vous devez allumer les moteurs. Puis allumer les moteurs à un nombre donné de degrés avant le périapse. Lorsque la poussée est effectuée vous allez pouvoir voir la différence

relative entre les axes semi-majeurs de votre trajectoire, et la trajectoire que vous avez initialement prévue. Retournez à votre sauvegarde, utilisez cette observation pour une poussée plus tôt ou tard de ces quelques degrés.

La ligne du delta V va vous aider à gauger quand vous devez stopper la propulsion – Un décompte jusqu'au zéro, qui vous indique que vous êtes sur l'orbite requise. En même temps vous pouvez regarder l'illustration de l'étape deux.

Pour les planètes de transfert, le timing de sortie n'est pas trop important.

En avant ! Loin de la Terre pour un long moment. Vous allez passer au-delà de l'orbite de la lune – toujours plus loin de la Terre. Eventuellement TransX va réagir à l'augmentation de votre distance de la Terre en vous informant que l'étape un de votre voyage est accompli, et va automatiquement l'effacer. Il ne reste plus qu'une seule étape – la course autour du soleil.

## 7 Mode manœuvre et corrections de trajectoire

Votre vol peut n'être pas parfait, et des corrections de trajectoires sont quelque fois nécessaires. TransX ne prend pas, dans ses calculs de trajectoires, les influences de tous les corps du système solaire, pourtant ces infimes influences gravitationnelles vont modifier votre trajectoire (et celle de la planète cible) tout le temps. D'où le besoin constant de corriger votre trajectoire.

Pour de petites corrections les moteurs de manœuvre suffisent, pour des corrections plus importantes, l'utilisation du mode manœuvre est requis.

Il contient quatre variables (Prograde vel, Outward vel, Ch plane vel and Man. Date) qui servent à corriger votre trajectoire. Elles fonctionnent de façon similaire que les variables de Eject mode, seulement elles sont basées sur votre orbite actuelle plutôt que sur l'orbite de la planète.

Vous pouvez alors utiliser cela pour affiner votre trajectoire en direction de votre cible, en suivant la ligne Cl. App.

(Il est alors possible de créer d'autres étapes, et les vues, ainsi que d'ajuster les variables d'étape. Pour cela, sélectionner l'étape que vous souhaitez voir, et presser SW(sh-X). La vue va rester statique, jusqu'à ce que vous soyez prêt à sélectionner les variables. Ceci peut être utile si vous ajuster indirectement quelque chose comme une trajectoire de lancement).

Lorsque la manœuvre vous satisfait, changer la vue, vers la vue 1, qui est une vue spéciale pour le mode manœuvre. Vous allez voir apparaître une cible et quelques fils qui se croissent. Déplacer les fibres vers le centre de la cible, et votre vaisseau va pointer dans la bonne direction pour la manœuvre. Mettre les moteurs en marche en prograde jusqu'à ce que la vitesse soit près de zéro.

Il est alors possible le mode manœuvre pour créer d'importants changements de votre orbite. Cela est très utile dans certaines situations. En particulier, c'est la manière généralement usuelle pour créer une orbite de transfert depuis une orbite basse Terrestre vers la lune. Notez que pour des manœuvres plus larges sur des orbites tendues, comme une orbite basse, en utilisant la vue 1 cela ne fonctionne pas aussi bien que simplement qu'en suivant des yeux la poussée en utilisant la vue 2. Vous pouvez utiliser l'une ou l'autre.

## 8 L'arrivée planétaire

Pour régler votre trajectoire d'arrivée sur la planète cible, la meilleure façon est de créer une nouvelle étape près de la cible. Si la cible est par exemple mars, simplement appuyer sur FWD pour créer une étape supplémentaire.

Le schéma présente, par défaut, la gravité de chaque objet central et les objets qui orbitent autour. Comme Le MFD Encounter.

Sélectionner la vue 3 pour plus d'informations sur votre Encounter (Rencontre), lesquelles sont disponibles sur la vue auto-selected Encounter. De là vous pouvez voir toutes les bases de surface que vous avez sélectionnées en utilisant le Map MFD, et obtenir les distances respectives. (Noter que le spin planétaire n'est à ce moment pris en compte, car Orbiter ne possède aucune fonction fournissant cette information).

Vous pouvez régler votre trajectoire en regardant cet affichage pour vous permettre de viser correctement votre passage avec une altitude et une inclinaison spécifique.

## 9 Lancement

S'il vous plait noter que les trajectoires de lancements sont plus difficiles à effectuer que d'une planète standard vers une planète de transfert. Votre premier voyage interplanétaire va certainement consister scénario de la Terre vers mars ou de la Terre vers vénus. Si vous souhaitez effectuer un nouveau challenge vers Orbiter, une assistance gravitationnelle et justement ce dont vous avez besoin.

Pour régler une trajectoire de lancement (assistance gravitationnelle) vers une planète comme Jupiter, procéder comme suit.

- Comme cible, sélectionner Jupiter. Cliquer sur FWD pour créer l'étape.
  - Dans la nouvelle étape, sélectionner 'Escape' comme cible. Puis FWD pour créer l'étape.
- Ce processus crée les étapes nécessaires. Si l'autoplan est actif, cela va créer deux nouveaux plans – 'Slingshot' (lancement) dans l'étape Jupiter, et 'Sling direct' (lancement direct) dans l'étape suivante. Passer en vue 3 dans l'étape suivante pour voir la première série de variable.

### 9.1 Variables pour un plan de 'lancement direct'

Le processus de ciblage d'un lancement est conceptuellement similaire à celui d'une éjection d'une planète en premier plan. La différence principale est que, comme c'est un lancement, que vous ne devriez pas vouloir changer de vitesse jusqu'à vous passiez la planète. Le processus de ciblage utilise ici les coordonnées polaires. Le problème c'est que le lancement est ciblé sur une direction prograde.

Dans la plupart des cas, un lancement planifié ne peut pas se faire en pratique parce que la planète que vous êtes en train de passer n'est pas assez grosse pour incliner votre orbite suffisamment. A cause de cela, le ratio de l'approche de l'orbite la plus proche nécessaire par rapport au radius planétaire est présenté en vue 3 de ce schéma. Si cette figure est inférieure à 1, le lancement que vous proposer n'est pas actuellement pas possible pratique car la planète que vous côtoyez n'est pas assez massive pour incliner votre trajectoire comme vous le souhaitez.

Les variables pour le 'Sling direct' (lancement direct) sont les suivantes.

- Outward angle. Lorsque celle-ci augmente, elle dirige la direction du lancement outward, autant que le long du vecteur prograde reste à zéro. Régler cela à 180° pointe le lancement dans une direction rétrograde. Des valeurs d'angles négatives correspondent à une direction inward.

- Inc. angle. Ceci est l'angle extérieur du plan orbital que vous souhaitez pour quitter la planète cible.

- Inherit vel. Sélectionne quelle vitesse est héritée de l'étape précédente, ou sert à régler une variable fonctionnelle. Par défaut est ce qui devrait être hérité.

- Velocity. Régler la vitesse de départ de la planète. Si vous établissez une vitesse de départ, TransX va prendre en compte votre choix et additionner une vitesse en extra où c'est le plus efficient à effectuer – Au périapse de votre passage de la planète de lancement.

Le temps auquel vous partez de la planète n'est pas réglable, et c'est le temps auquel vous arrivez à l'approche la plus proche.

Ajuster cette variable jusqu'à ce que le résultat vous satisfasse.

## 9.2 Le plan de lancement

Presque tout dans un lancement est défini par les étapes. En conséquence, il n'y a qu'une seule variable dans ce plan, et ceci ajuste comment vous voyez l'orbite.

Si la vitesse de sortie du lancement est différente de la vitesse d'entrée, TransX Prend en compte l'altération au périapse, où c'est la plus efficace de le faire, par chaque poussée prograde ou rétrograde.

L'unique variable vous permet de sélectionner soit votre vue le schéma calculer pour le inward ou le passage outward prévue.

La vue 3 est (exceptionnellement) complètement différente de la vue 2. Il montre 2 lignes – La ligne jaune est la position du périapse de votre passage prévu, alors que la ligne verte est le périapse de l'orbite de référence (votre vaisseaux, ou quelque soit ce vous avez passé depuis votre étape précédente). Alignez les deux lignes pour régler l'approche vers le lancement précisément.

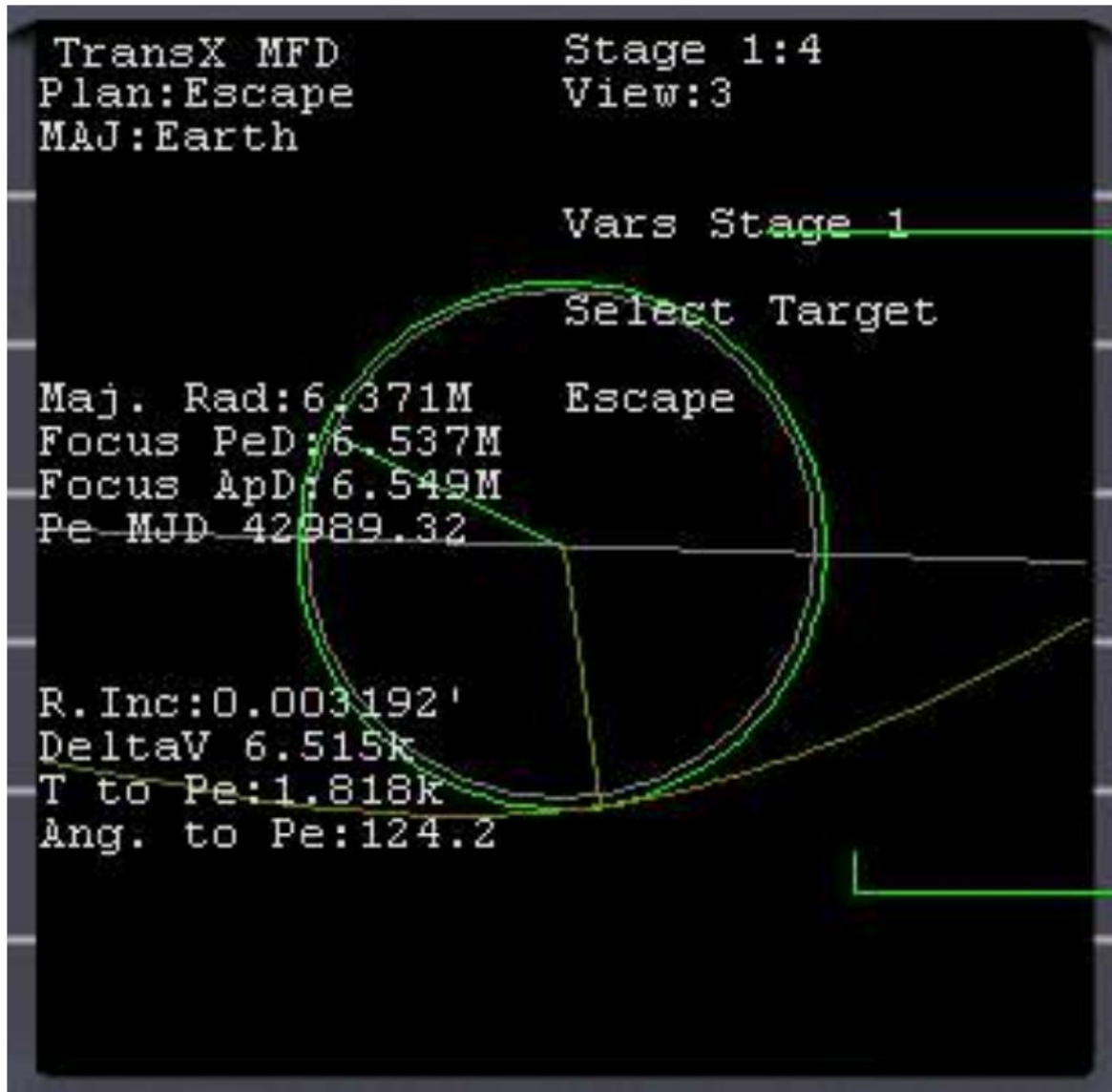
Le moment idéal pour régler un lancement est lorsque vous êtes encore loin de la planète. Lorsque vous vous approchez de la planète, le lancement estimé change de moins en moins, mais de grands ajustements utilisent de plus en plus de carburant. La méthode idéale est de faire une succession de manœuvres d'ajustements lorsque vous vous approchez de la planète. Pour Jupiter en particulier, un lancement peut être aligné n'importe quand lorsque vous êtes à plusieurs A.U. de la planète. Une fois que vous êtes sous la sphère d'influence de Jupiter, c'est généralement trop tard pour ajuster quoique ce soit sans consommer beaucoup.

## 10 Les vues

### 10.1 Vue du plan de libération

Cette vue montre les informations destinées à vous aider à aller dans l'espace, et comme vous le souhaitez. L'orbite brune est l'orbite hyperbolique dont vous avez besoin de suivre pour vous libérer de la Terre dans la direction prévue. Plusieurs paramètres qui définissent cette orbite se règle dans l'étape suivante.

- Maj. Rad, - C'est le radius du corps majeur. Le corps majeur est la même chose que le corps central. Dans le schéma opposé, c'est la Terre.
- Focus PeD et Focus ApD. Sont les périapses et les apoastres de l'orbite de référence. Dans beaucoup de cas, cela va être l'orbite de votre vaisseau.



Jusqu'à l'arrêt des moteurs, le PeD va graduellement augmenter par rapport au centre de la planète. Une fois le PeD plus grand que le radius majeur (et peut être un peu plus) alors vous êtes en orbite.

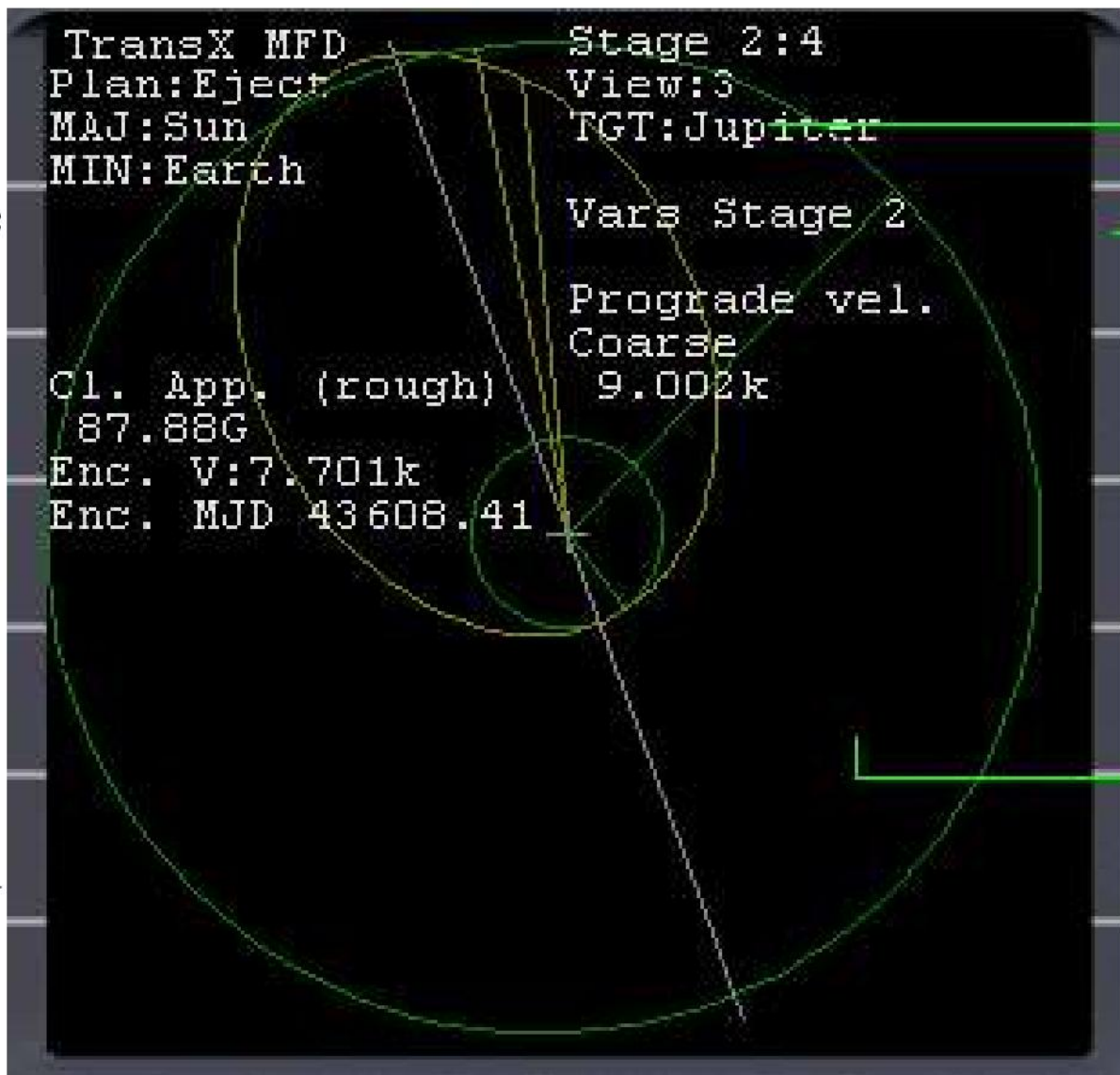
- Pe MJD est le moment quand vous voulez arriver prochainement le périapse de votre orbite actuelle (pas le plan). Ceci est utile pour beaucoup d'envol, mais ne peut servir si vous essayez de cibler un déplacement vers le corps central.
- R. Inc. C'est la différence de l'inclinaison relative entre votre orbite de libération planifiée et l'orbite de référence.
- Delta V C'est la vitesse supplémentaire que vous avez besoin pour vous libérer à la vitesse requise. (Notez que c'est purement un calcul d'énergie – Il ne vérifiera pas si votre énergie va dans la direction requise !)

- T to Pe : C'est le nombre de seconde jusqu'au point le plus proche du plan du PE. Ceci devrait vous aidez à jauger quand effectuer une poussée – Habituellement autour de 1/3rd de la poussée totale nécessaire avant le Pe.
- Ang. To Pe : C'est l'angle entre votre position actuelle et le plan du périapse.

## 10.2 Vue du plan d'éjection

Ce plan est utilisé pour configurer un départ depuis une planète de départ. Cette planète de départ est montrée sur l'illustration comme étant la planète Mineure (MIN). Les autres figures sur l'illustration sont :

-Cl. App – L'approche la plus proche. C'est une estimation grossière de l'approche la plus proche que votre trajectoire prévue va faire de la cible. Cette figure ne tient pas compte de la gravité de la cible, qui normalement va s'approprier le vaisseau, et faire de l'approche actuelle une plus proche.



Pour que la chaine de trajectoires d'une étape à l'autre soit complète, vous devriez faire que votre trajectoire entre dans la sphère d'influence de la planète cible ou lune. Cela

varie énormément en fonction de la situation, mais pour la plupart des planètes c'est moins de 800M, et pour les planètes du système solaire externe c'est beaucoup plus. Ajuster votre trajectoire pour diminuer cette distance pour avoir une meilleure qualité d'approche. Mais pour des figures supplémentaires de votre trajectoire par rapport à votre cible, allez à l'étape suivante.

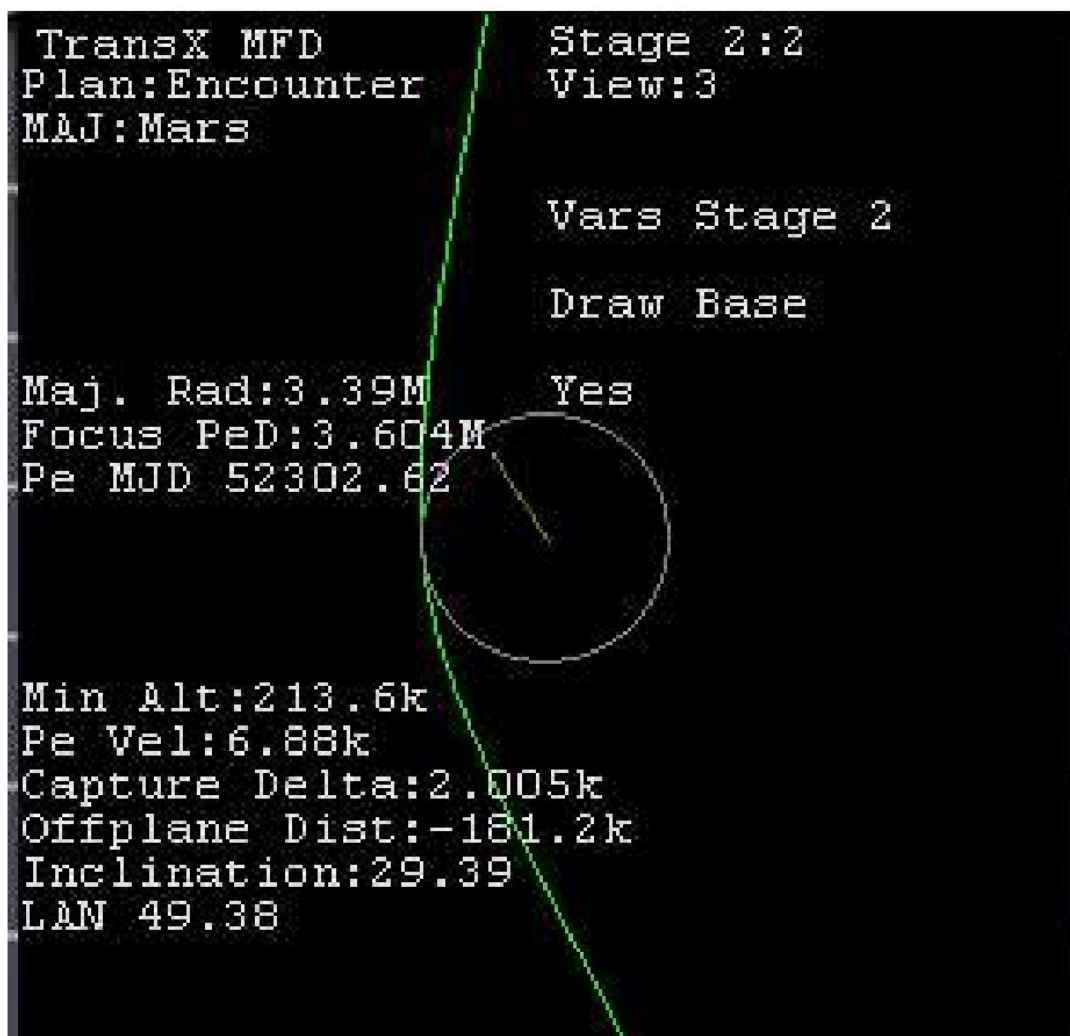
- Enc V : C'est la différence de vitesse entre la cible et le vaisseau lorsqu'ils sont au plus près. Cette figure supplémentaire ne prend pas en compte la gravité de la cible en considération – ce qui peut faire une différence.

- Enc MJD : C'est le temps de l'interception. Cela ne prend pas en compte la gravité de la cible, mais reste généralement près des valeurs réelles.

Le système de ciblage crée les deux lignes jaunes et la ligne grise. Les deux lignes jaunes montrent l'approche la plus proche – Qui devrait être ajustée jusqu'à qu'elles soient l'une sur l'autre. La ligne grise montre où les plans orbitaux se croisent. Pour une parfaite interception, toutes les lignes doivent coïncider.

## 10.3 Le plan de rendez-vous

Cette vue donne quelques informations supplémentaires de votre orbite lorsque vous approchez une planète.



La ligne jaune montre la position de toute base de surface que vous avez sélectionnée avec le MFD Map.

- Min Alt : Affiche l'altitude minimale au dessus de la surface de la planète.

- Pe Vel : Donne la vitesse au périapse.

Capture Delta : Affiche la quantité de décélération requise pour obtenir une orbite en élipse.

- Offplane dist : C'est la distance à laquelle la base de surface est du plan orbital.

- Inclinaison and LAN – Ce sont les paramètres orbitaux standards, donnés comme Inc et LAN dans le MFD Orbit.

Si l'orbite actuelle intercepte celle de la planète, l'affichage de l'altitude minimum est remplacé par "L.site to Base" et estime la distance entre le site d'atterrissage et la base.

Cette estimation est basée sur votre orbite actuelle.

## 10.4 Vue du plan de lancement

La vue du plan de lancement est prévue pour vous aider à suivre un lancement vers une planète. Cette figure montre lancement que j'ai configuré vers Jupiter.



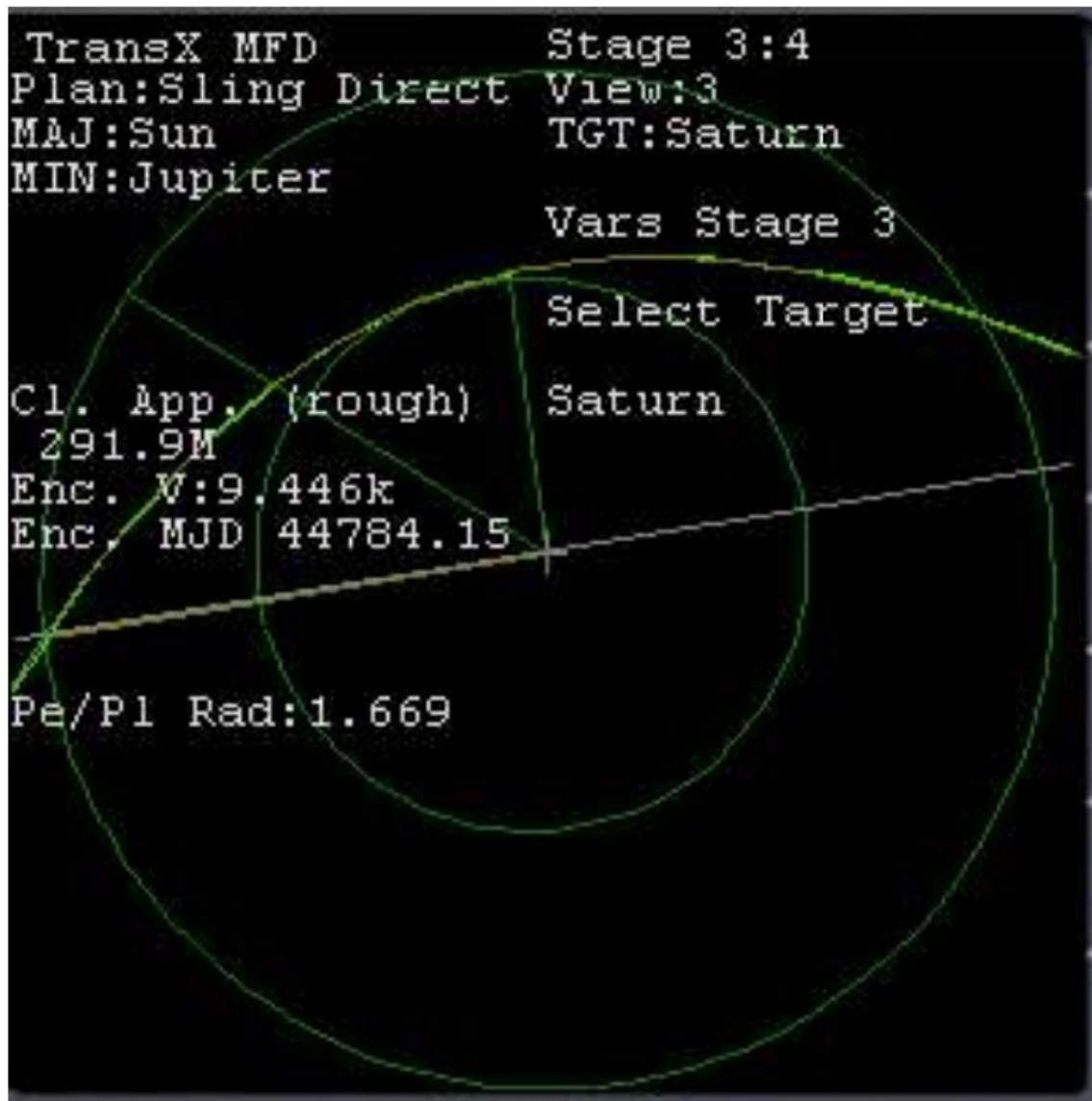
Vous suivez un lancement qui utilise une correction de course – qui est sous l’influence de l’étape précédente. Comme vous pouvez le voir, celui-ci est la seconde étape sur quatre, et en ce moment le vaisseau est a plusieurs AU de la planète.

Pour suivre un lancement, vous avez besoin d’aligner les lignes verte et brune (qui sont ici très proche). Les deux lignes sont le périapse de votre orbite actuelle (verte) et celle requise (brune).

- R. Inc montre l’inclinaison relative des deux orbites.
- Pe Ratio est le ratio des longueurs des deux lignes de périapse. Pour configurer un lancement, R Inc doit être proche de 0, et Pe Ratio doit être proche de 1.
- Time to Pe donne le temps en seconde jusqu’à ce que vous arriviez au périapse.

## 10.5 Vue du plan de lancement direct

Ce plan est démarre automatiquement après une manœuvre de lancement. Dans ce cas, c’est un lancement planifié vers Jupiter en étape deux, et ce plan donne comme cible Saturne.



Il y a deux différences significatives – une est que les coordonnées radiales sont utilisées pour définir le passage depuis la planète. L'autre est une ligne spéciale, – Pe/P1 Rad : qui donne le ratio entre votre Pe a votre planète de lancement, et le radius de cette planète. Si ce nombre est inférieur à 1, alors le lancement est trop tendu – la planète est trop petite pour être capable de dévier assez votre trajectoire. La trajectoire (et la vitesse) configurés dans ce plan va être refléter dans l'étape de lancement précédente.

## **11 FAQ**

### **Q : Comment utiliser TransX pour aller sur la Lune ?**

R : La meilleure méthode pour l'instant est de décoller vers une orbite basse coplane en utilisant une poussée prograde au bon moment.

Le temps est TRES important dans cette manœuvre. Régler la sensibilité supérieure à 'super' avant d'ajuster le temps de poussée.

Je recommande dans ce cas de ne pas utiliser la vue 1 pour manœuvrer. Plutôt utiliser le MFD Orbit pour vous aidez à surveiller la poussée.

### **Q : Comment dois-je faire pour aller vers les planètes internes ?**

R : Régler une valeur de vitesse négative dans le plan d'éjection de l'étape deux.

### **Q : Comment dois-je faire pour partir de la Lune ?**

R : Cela dépend de votre situation. Si vous êtes dans un vaisseau standard posé sur la surface, régler simplement une cible d'éjection, et utiliser les outils Eject et Escape pour configurer une orbite de retour vers la Terre. Ne pas régler la cible dans l'étape 2.

Si vous êtes dans le vaisseau Apollo, utiliser l'outil de manœuvre pour régler une poussée depuis le module de commande qui orbite dans l'étape 1 autant que l'utilisation du plan d'éjection dans l'étape deux. Baisser le time sensitivity, et précautionneusement changer le temps de poussée et la puissance jusqu'à ce que vous obteniez une orbite de retour correcte. La cible dans l'étape un doit être 'Escape'.

### **Q : Comment dois-je faire pour configurer le set complexe des lancements tel que les missions Voyager ?**

R : Tout est dans le timing. Arriver près d'une planète au mauvais moment, et il n'y aura nulle part où vous pourrez aller en utilisant un lancement ! Il est mieux de planifier ces choses avant le décollage. Un scénario du type Voyager le peut – avec quelques étapes.

### **Q : Je veux configurer quelques lancements vers les planètes internes, mais c'est trop difficile.**

#### **Pourquoi ?**

R : C'est très difficile de faire cela, et cette version de TransX n'a pas le lot d'outils pour cela. Les trajectoires les plus réelles dans le système solaire interne suppose des

rencontres répéter avec la même planète, intéressé par des manœuvres propulsives dans l'espace profond, et des orbites résonnantes avec des planètes engendrant des résonnances fractionnelles (eg 4 orbites cibles vers 3 orbites de vaisseaux). Vous devez être capable d'effectuer des lancements du style Pioneer à travers Venus vers Mercure.

## 12 Références

### 12.1 Les variables de la vue 2

Voici les autres variables pour la vue 2 qui n'ont pas encore été présentées.

- Plan type. Cette variable n'est disponible qu'en mode avancé. Elle vous permet de choisir le type de plan que vous souhaitez établir. Normalement la sélection est automatique. Cette variable vous permet de le sélectionner vous-même.
- Plan. Les options ici dépendent du type de plan. Les plans possibles sont Eject, Sling Direct, Escape, Encounter et Slingshot. D'autres plans vont être en développement. Vous allez voir des options de plan si l'autoplan est arrêté. Pour activer un nouveau plan, simplement changer le mode de vue en n°3, et TransX va créer le nouveau plan.
- Select Minor. Ceci vous permet de sélectionner le corps mineur. Normalement ceci est autosélectionné. Seulement en mode avancé.

### 12.2 Errata

Si vous changez la cible d'une étape lorsqu'il y a d'autres étapes qui suivent, toute tentative d'avancement vers ces étapes va les effacer. Une nouvelle étape avec la cible correcte va donc être créée.

Un maximum de 99 étapes est permis en une fois.

**Copyright Duncan Sharpe 2003**

Traduction en Français : Sbrugnera Thierry