

UN PEU DE TOUT

C'est mieux que **BEAUCOUP DE RIEN !**

Par Nulentout : Mercredi 24 Avril 2013.

Ces quelques pages regroupent un ensemble de précisions indispensables qui ne pouvaient encombrer les autres documents. Il faut absolument commencer par ces élucubrations avant d'aller vous perdre dans les méandres lunaires.

À LIRE IMPÉRATIVEMENT

NASSP n'est pas un logiciel comme les autres, il ne peut être abordé aussi "directement" que pour les compléments "classiques". NASSP présente une personnalité singulière, une philosophie à part. De ce fait, l'approche que je propose dans ce tutoriel est forcément différente par rapport à tout ce que j'ai déjà produit concernant Orbiter. Ce document comporte des informations essentielles. Si j'ai pris le temps d'en tartiner encore quelques pages, alors que je frise l'overdose, c'est qu'il m'a semblé indispensable de préciser un certain nombre de points cruciaux pour pouvoir tirer le meilleur parti de tout ce que contient ce trop gros paquet à vocation lunaire. Ne soyez pas trop pressés, prenez le temps de consulter ces quelques pages.

Le plus laborieux de tous mes tutoriels qui m'a imposé des mois d'acharnement est dédié à Simone et à Albert dont j'ai hérité de valeurs auxquelles je suis viscéralement attaché et qui indirectement ont foncièrement influencé cette création totalement désintéressée. Juste pour le plaisir de partager ...



Ben Môamôa je dis que trois fois rien c'est déjà quelque chose.

Bien que trop incomplet et probablement douteux par certaines informations, je pense que ces documents devrait vous permettre de vous faire une idée globale du CSM, et surtout de vous aider à le mettre en œuvre sans avoir à consacrer à l'étude de NASSP le nombre colossal d'heures que j'y ai investi ... encore que ce chemin a été fabuleux. J'espère surtout que ces manuels vont vous aider à mieux cerner l'environnement du CM, à vous situer sur les différents tableaux de maîtrise. Bref, à vous permettre de vous faire plaisir rapidement ... et surtout de rêver. Trêve de bla bla bla, passons à notre visite guidée. Notre premier contact avec NASSP va consister à prendre nos repères, nos marques. Il est en effet inconcevable d'envisager de voler dans le vide sidéral si déjà nous ne sommes pas capables de "naviguer" sur les tableaux de bord, ce sera votre première expérience dans le simulateur de la NASA.

Une première approche aurait consisté à prendre la Check-list de la NASA dès la phase de pré-lancement et à exécuter ligne à ligne pour commencer la mission. À chaque action, on aurait alors commenté ce que l'on fait. Ainsi, au cours du vol nous aurions appris progressivement à quoi sert chaque bouton. Et bien, ayant naïvement tenté de commencer de cette façon, je me suis rapidement rendu compte que cette méthode était à la fois totalement inefficace et irréaliste et ce pour plusieurs raisons :

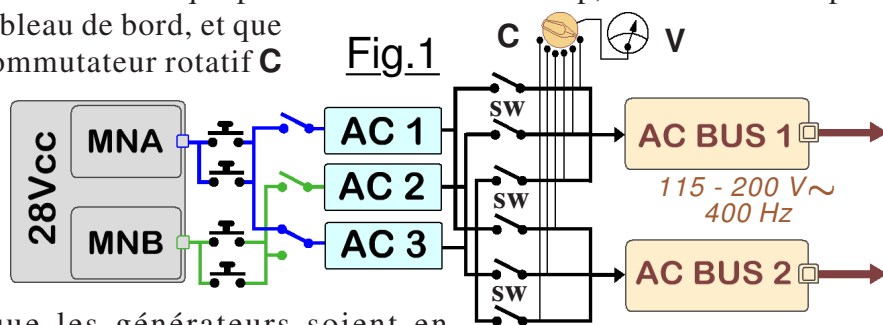
- 1) On est constamment bloqué car il ne se passe pas ce qui est prévu ! En effet, il suffit que dans la situation de départ un quelconque sectionneur, commutateur, inverseur soit mal positionné et il ne se passe rien. Où chercher dans ce fatras inextricable de technologie ?
- 2) Les procédures de la NASA sont prévues pour mettre en œuvre une machine complexe, et ce dans un ordre strict qui n'a rien de pédagogique. On peut être amené dès les premières lignes à engager des actions sur des systèmes dont l'étude est "copieuse", sans aucune progression réfléchie.
- 3) Dans la réalité, on ne pénètre pas dans un vaisseau Apollo pour apprendre à décoller. Les astronautes sont formés et surentraînés bien avant dans les simulateurs de la NASA avec une approche progressive et fonctionnelle des systèmes. Après avoir fait preuve de leurs compétences ils sont alors intégrés dans les équipages qui vont chevaucher le monstre.

C'est exactement l'approche que je vous propose dans ce tutoriel. Nous allons y aller calmement, et papillonner de système en système. Chaque ensemble étudié sera appréhendé dans son ensemble, si possible à l'aide de schémas et de dessins. Puis, ayant une vision globale de la chaîne fonctionnelle étudiée, on s'adonnera à des exercices dans "le simulateur de la NASA" pour obtenir notre qualification. Une fois un chapitre maîtrisé, si par la suite une action n'est pas suivie de l'effet escompté, on saura alors trouver rapidement la cause de l'échec et y palier. Ce n'est que lorsque l'ensemble des machineries d'Apollo nous sera familier (*On se vante certainement un peu ici !*) que nous pourrons prétendre monter à bord de la mission 7 ou de la mission 11. Notre route est toute tracée, et pour une fois elle n'utilise pas IMFD, mais plein plein plein d'élucubrations nulentesques. C'est parti pour les étoiles ...

Mercury, avec ses 80 boutons et cadrans divers, avait conduit à un tutoriel de 57 pages. Et c'est un document qui était accompagné d'un descriptif technique déjà très copieux. NASSP est un monument avec plus de 250 boutons éparpillés sur plus de cinquante sous-tableaux. Vous imaginez facilement qu'il n'est pas possible de créer un ensemble de descriptifs et d'exercices en aussi peu de pages. Mais ce n'est pas parce que ce "paquet" est volumineux qu'il faut se laisser impressionner. Le dictionnaire aussi est très gros, et pourtant chaque définition reste simple et abordable. C'est ainsi qu'il faut aborder ces expériences, **sereinement et progressivement ... sans se prendre la tête.**

Au cours des exercices, souvent vous allez constater que j'ai une forte tendance à l'amnésie. Je reprends certains concepts, certaines manipulations comme si j'avais oublié que le sujet a déjà été traité dix chapitres auparavant. C'est volontaire. Quand on avance dans l'étude du CSM, les explications s'entassent. Parfois on sature, et l'oublie s'installe. Alors revenir régulièrement sur certains "fondamentaux" me semble bénéfique. J'ai toujours cru à la répétition, à condition qu'elle soit présentée autrement pour compléter et varier le propos. Par ailleurs, pour certaines applications je propose parfois une méthode, comme si c'était une panacée. Puis, trois chapitres plus avant, une autre façon de faire totalement différente. Par exemple sur la façon d'évaluer la masse du vaisseau etc. Le but est de vous fournir divers "outils" pour aboutir au même effet. C'est une philosophie prépondérante en aviation ou en astronautique pour permettre au pilote de croiser ses informations, de détecter un appareil de mesure déficient, de se débrouiller quand sur un élément se produit une panne. Ces "inflations" apparentes sont donc à considérer comme faisant

Non, il ne faut tout de même pas imaginer que les schémas des systèmes électriques utilisés par la NASA sont aussi rudimentaires que ceux que je vous propose dans ce tutoriel et dans les manuels de pilotage. Par exemple, quand on observe la Fig.1, on peut se demander pourquoi avoir six positions sur le commutateur **C** du voltmètre **V** alors qu'en apparence les trois lignes en entrée des convertisseurs sont communes. En fait, il ne faut surtout pas croire que les petits inverseurs **sw** soient capables de commuter les puissances électriques mises en jeu. Ils ne font que piloter des relais. Du coup, un inverseur **sw** peut parfaitement se trouver actif sur le tableau de bord, et que le relais associé soit en défaut. Le commutateur rotatif **C** vient brancher l'appareil de mesure en aval du relais pour montrer ce que reçoit effectivement l'unité. Par ailleurs, rien n'interdit d'enclencher en "parallèle" les trois unités **AC**. Donc en sortie des relais, il faut intercaler des "anti-retours" pour ne pas que les générateurs soient en "contradiction". En résumé, l'électronique et l'électromécanique qui équipe les systèmes APOLLO est d'une complexité à faire pâlir de frayeur. Les dessins que j'introduis dans mes écrits ne traduisent pas des réalités technologiques. Ce ne sont que des synoptiques naïfs simplifiés à l'extrême pour nous donner une vague idée de l'enchevêtrement des systèmes et de leurs interactions mutuelles. *En particulier, ce ne sont surtout pas des vérités bibliques, mais seulement ma façon bien béotienne de voir l'agencement des technologies APOLLO* à travers les innombrables documents que j'ai dû consulter pour arriver à glaner quelques menues explications de base. Ces dessins sont aussi issus du nombre considérable d'heures que j'ai englouti face au tableau 2D à effectuer encore et encore des pléiades de manipulations pour observer le comportement des indicateurs. Donc sans avoir l'agrément de la NASA, et surtout celui des informaticiens extraordinaires du projet NASSP, je crois que globalement mes élucubrations traduisent assez bien ce qui se passe dans le vaisseau virtuel que nous allons piloter.



Souvent sur le Fofo de DAN, on note des avis du genre : "NASSP" est perpétuellement en version Béta, il ne sera jamais terminé ... Et alors ? À supposer que ce soit vrai je n'y vois strictement aucun inconvénient. Soit les programmeurs qui ont réalisé cette fabuleuse merveille ne peuvent plus le faire évoluer actuellement, par lassitude ou manque de temps, et Dieu sait si on les comprend. Et bien ce tutoriel restera valide un certain temps. Soit leurs loisirs et surtout leur courage, car pour développer un tel monstre il en faut une sacrée dose, le fait évoluer significativement, et il ne sera que plus complet. Une telle évolution ne remet pas fondamentalement en cause les tutoriels déjà mis en ligne. Tout au plus ils deviennent incomplets, à chacun d'ajouter dans les procédures les nouvelles fonctions prises en compte.

Ne nous leurrons pas. Un vaisseau comme ceux des merveilles de NASSP ne peut être mis en service et utilisé uniquement à l'aide d'une check-list qui vous conduirait ligne à ligne de la prise en charge initiale jusqu'à la fin de la mission uniquement en basculant des inverseurs dans un ordre strict et immuable, sans avoir à comprendre ce qu'ils font exactement. D'une part ce serait totalement rébarbatif et sans intérêt. Par ailleurs, une telle liste exhaustive ne saurait exister. Il suffit d'un petit rien quelque part sur l'un des cinquante tableaux pour que l'un des témoins du système d'alerte se déclenche. Multipliez par le nombre de boutons, de sectionneurs, de commutateurs, (Environ 500) et vous aurez une idée de la combinatoire de cette inextricable toile d'araignée technologique. Au passage, on peut aussi prendre la mesure du travail accompli par les programmeurs de ce logiciel dédié aux missions lunaires : **RESPECT !** Alors quand un témoin s'allume, il ne reste plus qu'à analyser la situation pour en trouver la cause et configurer correctement le système incriminé. C'est précisément dans l'apprentissage et la connaissance de la machinerie APOLLO que réside le charme de notre voyage dans le passé.

Bien conscient des faiblesses considérables de mes documents, je ne prévois en rien de faire de vous des astronautes confirmés. J'ai accumulé trop de lacunes et de questions sans réponse sur le projet NASSP pour avoir une telle prétention. Je désire uniquement partager les quelques informations sommaires que j'ai réussi à grand peine à grappiller ça et là. Je me suis contenté de chercher à les classer, à les imager et à vous faciliter l'approche fonctionnelle et opérative de ces machines vraiment hors du commun que sont les modules APOLLO. Là se limitent mes ambitions.

SCHÉMAS ET SOUS-SCHÉMAS.

Quand retentit le MASTER ALARM et qu'il faut réagir rapidement, rien à mes yeux n'est plus parlant qu'un schéma qui résume une chaîne fonctionnelle. On arrive alors rapidement à situer les sectionneurs et autres commutateurs sur lesquels agir. Supposons par exemple, au moment de séparer le LM du S IV-B en chemin vers la Lune, qu'il ne se passe rien ! Un saut en page 6 du livret **SYSTÈMES APOLLO.pdf** et rapidement sur la Fig.3 on va pouvoir effectuer un diagnostic. (*Exercice proposé en page 53 du tutoriel*)

Il serait aussi tout à fait possible de faire appel aux dessins très bien faits tels que ceux que vous pouvez consulter en ligne sur :

- <http://nassp.sourceforge.net/w/images/7/7a/EPS7.gif>
- <http://nassp.sourceforge.net/w/images/a/a6/CSMECSDiagram.png>



Je m'en suis inspiré naturellement pour tenter de comprendre le pourquoi de mes innombrables déconvenues quand naïf et inconscient j'ai décidé de "tutoriser" NASSP. Quelle galère !!!

Trop détaillés, trop proches du réel ils en deviennent inexploitable quand on est brêlé dans le vaisseau. C'est la raison pour laquelle, je me suis imposé de réaliser des synoptiques beaucoup plus simplifiés et qui sans trahir fondamentalement la réalité me semblent bien plus abordables. Ceci dit, certains comme celui de la Fig.5 sont relativement généraux, mais encore trop fouillés en exploitation. Ils nous permettent de nous faire une idée des agencements et interactions globales. Mais c'est surtout les dessins très sélectifs de chaînes fonctionnelles spécifiques qui me semblent les plus appropriés. Il vous suffit pour reconstituer l'ensemble de regrouper des dessins comme ceux des Fig.6, Fig.8 avec la Fig.9 pour retrouver le système complet.

Pire outrage à la raison, par exemple, si vous observez le schéma Fig.27 en page 28 du manuel **SYSTÈMES APOLLO.pdf**, l'inverseur électrique 1 reçoit de l'électricité venant de la logique de pilotage sur position **AUTO** et de l'Azote en position **ON**. Curieux mélange des genres !!!

Ce n'est qu'une symbolique "fonctionnelle" qui montre les interactions entre systèmes, pas du tout un schéma descriptif physique.

POINTS FORTS ET POINTS FAIBLES DE CE TUTORIEL.

Points forts : "Presque tout" à été vu. Nombreux documents croisés disponibles etc.

Points faibles : Pas de scène propre qui permette de tout faire. Beaucoup de scènes où certains inverseurs comme sur la Fig.2 ne sont pas correctement positionnés une fois que l'on a "tout" appris. Pensez que j'ai mis des mois à réaliser ce tutoriel, sachant qu'au début je ne savais strictement rien sur Apollo. Donc j'ai utilisé certaines scènes "en l'état", en y positionnant correctement le maximum d'éléments, mais en fonction de mes compétences du moment. Libre à vous à titre d'initiative, durant certains exercices, de mettre en pratique vos acquis et à rétablir la norme recommandée dans les divers manuels.

Enfin un grand nombre de questions restent encore en suspend. J'estime pour ma part que j'ai certainement laissé entre 15% et 20% de thèmes inexplorés alors qu'ils sont émulsés par NASSP.

Rien de mathématique naturellement, ce n'est qu'un vague sentiment confus qui prend sa source dans le fait que je n'ai trouvé aucun document émanant du groupe de travail de NASSP qui donnerait une liste complète de ce qui fonctionne. Enfin je peux oser évaluer entre 2% et 4% les affirmations qui sont imprécises ou inexactes dans les écrits que je vous propose. Ce ne sont que des impressions naturellement, mais ne les sous-estimez pas. En particulier nous n'avons pas exploré en détail toutes les vannes des circuits de refroidissement, il reste encore un grand nombre de zones d'ombre. Mais ce tutoriel va néanmoins vous mettre le pied à l'étriller et vous permettre de commencer. Que ceux qui découvrent des détails viennent en faire participer les copains sur le Fofu de DAN, même si vous ne pensez qu'il ne s'agit que d'un détail. En astronautique il n'y a pas de détail, tout est important et surtout tout intéresse les copains.



Fig.2

Attention à Popol !

SEUL !

Oui, je sais que ce titre copie honteusement celui du titre d'un magnifique livre publié en 1993 par le courageux marin Gérard d'Aboville après avoir traversé en solitaire et à la rame l'immensité de l'Atlantique en 1980. Bien que se lancer ingénument dans la rédaction d'un tutoriel sur NASSP n'a strictement rien à voir, j'ai pourtant très souvent éprouvé une grande solitude, car constamment bloqué par des situations sans issues, je n'avais pas de recours possibles sur le site de DAN. Il s'est en effet rapidement avéré que mes "bouteilles à la mer" envoyées sur notre forum favori n'apportaient pas de solution à mes problèmes. La raison est élémentaire. D'une part il y a peu, du moins je le crois, d'orbinautes capables de répondre aux questions que j'ai tenté à deux ou trois reprises de poser. D'autres part, les rares qui auraient été en mesure de m'envoyer une bouée de secours ont tout naturellement leur vie propre. Comme nous tous ils cherchent désespérément du temps de libre, et je comprend totalement leur absence. Je souligne au passage le fait que Bibiuncle m'a dépanné merveilleusement à trois reprises. J'aurais bien aimé pouvoir le "séquestrer" dans ma galère, ma production serait infiniment plus crédible. Mais c'est que le bougre aussi à ses projets, et son indisponibilité reste à mes yeux une évidence. Bref, pour réaliser mes documents j'ai ramé plus longtemps que Gérard, et avec au final un résultat infiniment moins brillant. Outre un complément aux faiblesses de ce que je vous fournis signalées en bas de la page 4, ce chapitre a pour but de justifier les imperfections des scènes fournies dans l'ADD ON de NASSP, et à fortiori celles qui accompagnent les divers exercices proposées dans mon tutoriel. Reste que si vous allez faire un tour sur <http://www.ibiblio.org/mscorbit/mscforum/index.php?topic=2290.0> vous comprendrez que je ne suis pas le seul à m'enliser dans un marécage d'interrogations.

Les scènes qui ne fonctionnent pas dans NASSP.

Constat trop fréquent :

Très nombreuses, pour ne pas dire MAJORITAIRE sont les scènes pour lesquelles l'ordinateur de bord ne présente pas un comportement normal. Le DSKY s'allume, des affichages du type **V16 N65 E** fonctionnent correctement et laissent à penser que tout va bien. Mais dès que l'on cherche à faire appel à des programmes VAGC tels que P30, P40, P52, V48, soit il ne se passe rien, soit nous sommes sanctionnés par **OPR ERR** assorti d'un **V05 N09 E** conduisant souvent à trois **00000**.

DIAGNOSTIC : Virtual AGC n'est pas activé correctement dans cette scène.

REMÈDE : N'utiliser que des scènes non "contaminées" qui fonctionnent bien. C'est une quasi évidence, sauf qu'actuellement je n'ai pas été en mesure de trouver de telles scènes qui entre autre nous situeraient à divers stades d'une mission, que ce soit pour Apollo 7 ou Apollo 11. La majorité des situation qui sont actuellement disponibles quand on installe NASSP version 7 sont "douteuses". Dans certaines l'équipage est "DEAD", dans d'autres réputées VAGC le calculateur ne fonctionne pas correctement.

SE CRÉER UNE SITUATION PROPRE : C'est facile fondamentalement. Il suffit de partir d'une scène propre et de réaliser pas à pas toutes les phases d'une mission avec rigueur. Et bien il n'existe pas, sauf erreur de ma part, une scène qui nous situerait à environ - 4h 40 min du lancement, **le vaisseau étant hors énergie et "tout éteint"**. Celles qui anticipent le plus un lancement débutent à - 3 h, le vaisseau est déjà en énergie, les piles à combustibles sont en service et une majorité d'inverseurs sont déjà correctement positionnés. C'est assez frustrant pour ceux qui désirent "tout prendre en charge", ce qui fondamentalement correspond à l'esprit de NASSP. Bref, c'est assez frustrant.

LES ÉVOLUTIONS de NASSP

Manifestement, vu l'ampleur du travail, les améliorations relatives au logiciel se font par étapes successives, avec des effets "boule de neige". Si vous allez sur le lien :

<http://www.ibiblio.org/mscorbit/mscforum/index.php?topic=2708.0>

Vous pouvez lire : **Like many other scenarios, the AP 11 one hasn't been maintained for a long time - major or minor things can go wrong/ won't work (the LM for example). The only two missions that will work without major flaws are AP 7 and 8.**

Je crois pouvoir traduire par : Comme beaucoup d'autres scénarios, Apollo 11 on n'a pas été corrigé pendant une longue période. De fait, diverses choses importantes ou mineures peuvent mal se passer et ne fonctionne pas. (Le LM par exemple). Les deux seules missions qui fonctionnent sans défauts majeurs sont l'Apollo 7 et Apollo 8.

FRANCHIR LA BARRIÈRE ESPACE / TEMPS.

Traduisez ce titre par : Se faire des scènes facilement. C'est devenu une habitude. Quand je désire trouver un vaisseau en orbite précise autour d'un astre, j'y flanque grossièrement un DG, puis rapidement par quelques modifications en PRO GRD ou RETRO GRD j'affine son orbite. Une fois cette dernière bien calibrée, je quitte le vol, je récupère les données orbitales que j'introduis dans une scène d'un autre vaisseau plus complexe à piloter. Et bien avec NASSP ce n'est plus faisable. On retrouve bien le CSM autour de la Lune, exactement sur l'orbite souhaitée, mais à bord c'est l'entropie totale. Inutile d'invoquer le DSKY, il va nous faire des alertes **PROG** à n'en plus finir, au point que l'on croit que rien ne fonctionne dans NASSP. Et bien SI, tout est opérationnel. Mais il ne faut pas sauter des étapes. Quand dans une scène on utilise l'éditeur pour en modifier des paramètres, on peut de fait changer le lieu, la date, diverses initialisations ... mais l'intervalle de temps qui normalement sépare les deux configurations a été effacé. Hors lors de l'écoulement temporel il se passe des événements, y compris en accélération chronologique. La centrale inertielle et les gyroscopes enregistrent le déplacement, la vitesse, la position et bien d'autres éléments. Toutes ces considérations sont "oubliées" lors du "bricolage" d'une scène. Du coup notre vaisseau Apollo est à la dérive avec des comportements anormaux.

CONCLUSION : Il faut impérativement commencer par une situation de départ "propre". Puis réaliser pas à pas tout ce que le plan de vol prévoit. Sauvegarder souvent pour conserver des scènes à divers stades d'une mission lunaire. Ce n'est que sous cette condition que l'on peut espérer voir notre simulateur se comporter conformément aux documentations. **NE PLUS AVOIR DE DOUTE SUR LE BON FONCTIONNEMENT DE NASSP, mais REMETTRE EN CAUSE LA SCÈNE UTILISÉE.** C'est statistiquement elle qui n'est pas correcte, ce qu'en télé dite réalité on nomme le maillon faible.

LES SCÈNES QUE JE VOUS PROPOSE.

Suite au préambule donné en page précédente, vous vous doutez que les nombreuses situations qui servent de support aux exercices développés dans le tutoriel font partie des "moutons à cinq pattes". Elles sont plus ou moins bricolées et souffrent des affections décrites dans les chapitres précédents, car étant donné mon ignorance totale concernant NASSP et les technologies Apollo quand j'ai débuté la réalisation de ce tutoriel, il m'a été impossible de créer des situations parfaites. Et ce d'autant plus que je désirais aussi développer les éjections vers la Lune, la capture gravitationnelle, la séparation et récupération du LM. Bref, la mission Apollo 11 bien qu'imparfaite sera malgré tout explorée assez en détails, quitte à utiliser pour les exercices des scènes "négligées". Quand à la situation vaisseau "froid et sombre", je me suis contenté de lancer un "- 3 h" issu des programmeurs de NASSP, de couper toutes les énergies et les sectionneurs, de mettre un peu de vrac dans les commutateurs pour vous faire travailler et de sauvegarder. Puis, dans la scène j'ai changé l'heure et la valeur du compteur de mission et vogué la galère. Bref ... ce n'est pas génial, mais on peut quand même commencer au tout début !

CONCLUSION : On peut estimer que globalement les scènes proposées sont suspectes, qu'elles ne permettent pas de poursuivre la mission jusqu'à son terme le retour atmosphérique. En revanche, elles sont pertinentes pédagogiquement et fonctionnent parfaitement pour les manipulations et observations relatives à l'exercice visé. Elles ont le mérite de nous permettre une formation "complète" en attendant de disposer d'une base solide qui permettra un jour de conduire entièrement du début à la fin une mission lunaire.

ACCÉLÉRER LE TEMPS DANS NASSP.

Incontestablement NASSP déteste la précipitation. Combien de fois, désirant voir l'effet sur le long terme d'une certaine configuration j'ai abusé de la touche **T** qui accélère le déroulement du temps. **10x, 100x, 1000x** et à nous les grands espaces ... il ne se passe plus rien. PC figé ! Du reste, passer à de grandes accélérations temporelles n'est pas vraiment la philosophie de NASSP. Il y a toujours quelque chose à surveiller, à configurer. Aussi, en temps normal il serait bien utile d'avoir un chien de garde qui nous empêche d'exagérer et de bloquer le PC dans une aphasie définitive. Il se trouve qu'en se promenant sur <http://www.box.net/shared/8b4l0669ai> on dégotte un MFD parfaitement adapté aux exigences du mode VAGC et qui nous rendra de signalés services, surtout pour les "nerveux de la gâchette".

Merci Dave, c'est un outil si convivial ce **Mission Pause MFD**. Déjà, sans avoir à faire quoi que ce soit il décompte le temps qui nous sépare du décollage. Quand on est en phase de formation, c'est bougrement utile pour savoir si on "est dans le coup", rien que pour cette fonction il mérite de figurer sur le tableau de

Page 6 bord. C'est le premier outil que j'allumais à mes débuts sur le tableau n°2. Il incite à ne

pas trainer quand on doit se coltiner l'intégralité des vérifications de pré-lancement. Si on lambine on risque de louper l'heure prévue pour le décollage. C'est franchement mauvais aussi bien pour notre carrière de commandant de bord que pour le respect des objectifs de la mission. Passons en revue quelques points particuliers de ce petit trésor : En **1** est affichée la valeur actuelle du GET.

(Valeur négative, donc on est en décomptage avant le tir)

En **2** la valeur de l'accélération temporelle actuelle. Quand il est sur **OFF**, **T** et **R** gère l'accélération temporelle, mais avec une limitation raisonnable en fonction de la phase actuelle de la mission. Quand il est engagé et qu'en **5** il affiche **ON**, la fuite du temps correspond à celle que l'on a définie au préalable et qui sera limitée à la saisie à la valeur de 60. (Une minute écoulée toutes les secondes réelles) Cette valeur est visible en **3**. Enfin en **4** on définit la valeur de MET qui déclenchera automatiquement la mise en pose du logiciel. Notez que l'on peut faire précéder la valeur du signe moins qui permet de déclencher un arrêt en phase de pré-lancement avant la mise à feu du monstre. Quand on veut observer l'effet sur le moyen terme de certaines manipulations on passe en accélération temporelle. Mais chaque message vocal fait repasser à **x1**. Si **Mission Pause MFD** est sur **ON**, cet effet provisoirement "agassif" ne se produit plus. C'est bien commode en apprentissage. La mise en œuvre de ce MFD est quasi évidente pour ne pas dire intuitive. De toute façon, l'auteur a placé dans son dossier une documentation en fichier PDF qui précise tous les éléments. Dernier point important : Ce MFD est conçu pour le Projet Apollo NASSP, et ne fonctionnera pas avec les autres vaisseaux d'Orbiter.

Mission Pause

1 Ground Elapsed Time
-4:29:19

Current Time Accel : 60.00 **2**
Set Time Accel : 56.00 **3**

MET for next Pause : -3:12:22 **4**

Timer Status: ON **5**

Accélérer le temps dans NASSP :

- 1) Imposer une valeur de l'accélération d'environ 10 à 20. Éviter des valeurs plus élevées car vous risquez des comportements imprévisibles dès que l'U.C. est saturée.
- 2) Cliquer plusieurs fois sur le bouton **H+** de façon à ne pas produire de PAUSE prématurément.
- 3) Bouton **ON** puis bouton **OFF** à la demande.

DES BITRANGETÉS DUBITATIVANTES :

Feuilletant ce trop gros groupement de documents, vous risquez d'imaginer à tort qu'il dévoile l'intégralité des secrets de NASSP. Rien n'est plus faux. Il existe encore un grand nombre de zones d'ombre, d'inconnues, d'incompréhensions. Quand on gratte le vernis, on se rend rapidement compte que j'ai passé sous silence une foule de détails. Certains parce que je n'ai même pas soupçonné l'existence de développements dont je suis passé à côté. Mais surtout d'autres observations incompréhensibles pour lesquelles "j'ai botté en touche". Ne comprenant vraiment pas le pourquoi, je me suis contenté de vous préciser ce que j'ai remarqué ... et basta ! Par exemple je ne sais franchement pas pourquoi les inverseurs carburant du circuit primaire pilotent les valves du circuit secondaire. Les inverseurs **4** semblant sans effet. (Information donnée dans le document **SYSTÈMES APOLLO.pdf** en page 36) Je m'explique encore moins le comportement signalé dans l'encadré jaune en bas de cette page. Que dire aussi des courbes tracées sur la bande du dérouleur graphique du système d'aide à la rentrée atmosphérique ?

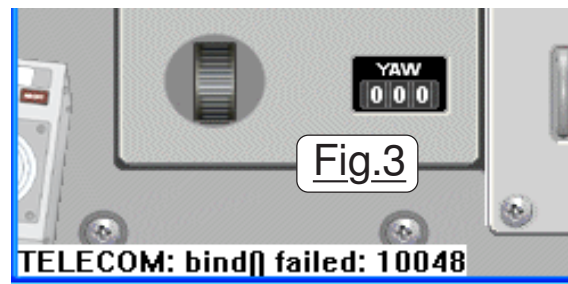
Non, le gros gros gros paquet que j'ai concocté ne fait que vous aider à monter la première marche pour entrer dans l'ascenseur. Il ne constitue en rien une thèse, et surtout n'imaginez pas qu'il est exhaustif, loin s'en faut. NASSP est une énormité pudique qui ne se dévoile pas avec aisance. Une grande part d'inconnue est préservée bec et ongles dans ce magnifique logiciel. Il reste encore énormément à découvrir, la vie est belle.




Personnellement j'ai tendance à croire qu'il ne faut pas surestimer la minimisance intellectuelle qui confine inexorablement à du renoncement conjonctif pour peu que l'on donne libre cours à une déviation subtile mais perverses dans l'anthologie indirecte qui affecte le subconscient en relation formelle avec l'objectif palpable et sensoriel, influence certes positivement la rétrospective, mais que les experts qualifient d'orientation réursive face à une sublimation prospective intrinsèque. Enfin, c'est ce que je pense.

Pour le coup il a vraiment pété un plomb le Nulentout !!!

Toujours dans le cadre des "étrangetés", il peut arriver qu'en bas à gauche de l'écran vidéo soit superposé un message d'alerte de pas très bonne augure comme montré sur la Fig.3 ci-contre. Il s'agit d'un texte de "déverminage" à l'attention des programmeurs. Ce problème survient quand Orbiter n'a pas été fermé de façon correcte. Cet incident m'est arrivé à de nombreuses reprises quand je suis sorti d'une scène avec CTRL A et qu'immédiatement j'invoque une nouvelle reprise,



alors que simultanément j'ai de nombreux programmes ouverts "sur le bureau". Si on n'a pas l'intention d'utiliser les télémetries on peut royalement ignorer cette alerte. Si au contraire on désire "dialoguer avec la Terre" comme abordé dans certains exercices, il suffit de quitter complètement Orbiter puis de réactiver son menu de base  **Orbiter Launchpad** .

LES PARADOXES.

Souvent, la pratique du vol spatial va nous confronter à ce qui pourrait sembler des paradoxes et tout particulièrement dans la gestion des températures. Prenons un exemple : **Le refroidissement des systèmes internes par utilisation de radiateurs extérieurs.** Dans le CSM une foule d'ensembles techniques confinés vont dévorer de l'énergie électrique qui peu ou prou se transforme en chaleur. Leur environnement plus tassé que le coffre de votre automobile quand vous partez en voyage va donc monter inexorablement en température. Pour tempérer ces gloutons énergivores on fait circuler des fluides de type Eau/Glycol dans la machinerie. Le fluide "surchauffé" est alors pompé pour traverser les circuits des radiateurs externes qui comme leur nom l'indique vont évacuer par radiation dans le vide cosmique les calories en excédent. Et alors ? Vous allez vous rendre compte qu'il sera parfois nécessaire de réchauffer ces radiateurs ! Pourquoi ? Tout simplement parce que s'ils ne sont pas traversés par le fluide caloporteur lorsque l'électronique "se calme un peu" ils se refroidissent au point de geler. Il faut en permanence tempérer cette circuiterie fluide. *C'est un peu comme le petit casier à beurre dans le réfrigérateur. On place ce compartiment dans l'endroit le plus froid du réfrigérateur tout en haut à proximité du freezer, et comme le beurre devient dur comme de la pierre on réchauffe le petit casier. Une hérésie tellement naturelle que personne ne songe à placer le compartiment à beurre dans l'hydrator tout en bas. Haaaaaaaaaaaaaaaaa ... les économies d'énergie !* Ceci dit, pour les vaisseaux spatiaux il n'y a pas le choix.

MES GRAPHES SONT PLUS VRAIS QUE CEUX DE LA NASA !

Cette assertion fleure intensément la vantardise. Nul n'aurait attrapé un coup de chaud à force de s'agacer sur tous ces trucs qui ne fonctionnent pas ? Et pourtant ...

Dans les divers documents que je vous propose, sont inclus une foule de graphes "personnels". La plus grande majorité est directement issue de la volonté d'imager certains propos et les tableaux ainsi que les graphes sont élaborés à partir d'expériences nombreuses pour dans NASSP extraire les variations des paramètres en fonction des variables qui les font évoluer. Il n'est pas interdit de penser que certains de ces modèles de comportement peuvent croiser (*Croiser au sens de faire une croisière, un voyage etc*) en parallèles de données disponibles sur les sites de la NASA. Il se peut de plus que les deux sources ne soient pas totalement en harmonie. Non, vous pouvez faire confiance à tout ce que les sites de la NASA mettent à notre disposition, leurs données sont totalement crédibles. Et mes tableaux alors, c'est du bâclé, du négligé, de la poussière de fantaisie ?

Pas du tout. Au contraire, ils sont par certains aspects plus fiables que les données officielles. Par fiable il faut traduire : Dans NASSP ils seront plus vrais que nature. La raison à ces contradictions apparentes est simple. Mes tutoriels sont basés sur une vérité différente. Nous pilotons les vaisseaux de NASSP qui, contrainte inhérente à l'informatique, sont obligatoirement un peu différents des machines fantastiques qui ont quitté le giron de la Terre. Nous voyageons dans deux mondes jumeaux, mais parallèles, avec leurs personnalités et leurs spécificités. En conclusion, je dirais que la source inépuisable de données gracieusement étalée au grand jour par la NASA est un butin précieux et incontournable. NASSP quand à lui en constitue une ramification fabuleuse, puisque ce trésor est concrétisé en virtuel et mis généreusement à notre entière disposition. Donc, en principe, et sauf erreur de ma part, il devrait y avoir une forte concordance entre les prédictions de mes tableaux et de mes graphes, et ce que vous constaterez

LES LIENS INCONTOURNABLES :

Quelle que soit votre culture personnelles concernant l'épopée Apollo, vous ne pouvez en aucun cas ne pas rendre visite à un certain nombre d'adresses incontournables dont la liste est réunie par notre irremplaçable Maître des liens. La procédure est d'une grande complexité. Il faut en premier aller sur le Fofo de DAN à l'adresse <http://orbiter.dansteph.com/forum/list.php?f=3> ce qui déjà en soi est franchement délicat. Puis vous cliquez avec fébrilité en **1** pour vous retrouver en **2** sur la rubrique très cachée et secrète d'un certain inconnu **Coussini**. (1) Si vous avez réussi à atteindre ce niveau, en descendant dans la grande liste proposée vous arrivez enfin à un groupe de liens **3** qui aux dires de certains concerneraient les vols Apollo. Il ne vous reste plus qu'à cliquer, cliquer et cliquer encore ...

Autre site incontournable, celui d'**Apolloman** que vous visiterez avec enthousiasme en allant sur :

<http://www.de-la-terre-a-la-lune.com/>

Impossible de donner ici une liste raisonnable tellement la richesse de ce que dénoncent les moteurs de recherche est grande. Mais je sais que pour fureter sur Internet vous êtes infiniment plus dégourdis que votre narrateur, alors je peux me contenter des quelques rares idées données ci-dessus.

(1) Parmi les faiblesses les plus notables

de ce tutoriel, c'est de ne pas avoir fait appel régulièrement à la lecture du document *TUTO 33A OBJECTIF LUNE.pdf* de **COUSSINI**. Outre qu'il est d'une présentation exemplaire, tant sur le point esthétique que sur le choix judicieux des illustrations, c'est une mine d'informations fabuleuse, un ouvrage absolument remarquable. Que ce soit durant vos exercices, ou tout simplement "faire du tourisme", on y trouve bien en vue ou caché une foule de détails tous plus pertinents les uns que les autres. Ce qui saute au yeux, ce seront les images des tableaux de bord sur lesquels nous allons tunneliser durant des heures au cours de notre formation. Mais prenons un exemple de détail "discret". Quand vous allez aborder l'étude de la vectorisation du SPS ou celui de la régulation thermique passive ... ouvrez ce document en page 15. Sur la photographie on remarque parfaitement les canalisations d'ergols à tempérer et les axes d'articulation en cardan du gros moteur orbital. Ce genre de détails fourmille pour qui sait regarder. Alors ayez constamment ce beau "bouquin" à portée de la main.



LES ANIMATIONS.

Nombreuses sont les animations extérieures. Bien que NASSP soit philosophiquement prévu pour être vécu de l'intérieur, il ne faut pas passer à côté du plaisir de passer de temps en temps en vue extérieure pour admirer certains détails dans l'animation. Il y a les évidences comme l'éparpillement d'une foule de débris lors des séparations. Mais vous ne manquerez-pas de constater bien des animations subtiles si vous savez passer en vue extérieure au bon moment. Des subtilités telles que :

- Les jets de gaz brulants qui se décalent de l'axe quand la vectorisation moteur est active,
- Les jets fluides quand on vidange dans le vide les urines ou l'eau usée,
- La grosse protubérance de jonction qui s'efface au moment de la séparation CM/SM,
- Le petit mat qui porte la lumière de localisation nocturne qui se déploie du cône du CM,
- La fumée qui se dégage quand on pompe les ergols résiduels avant l'amerrissage ...

Enfin, n'oubliez pas au cours de la mission de regarder les multiples détails dans la réalisation volumique et textuelle des modules. Par exemple les mats et treillis du S IV-B qui sur Apollo 7 portent la cible qui simule la présence du LM qui montrent que si NASSP n'égale pas AMSO dans l'esthétique générale, il n'en reste pas moins un ADD-ON soigné qui mérite largement que nous apportions toute notre attention au travail considérable effectué par les programmeurs.



Note : Souvent dans ces lignes je fais référence aux afficheurs d'état binaires rayés  ou gris  en les nommant **drapeaux**. Le terme drapeau est à prendre au sens d'indicateur chargé d'une signification. Le drapeau blanc par exemple, les drapeaux de nationalité, ceux utilisés dans la marine pour informer d'une épidémie à bord ...
Dans le langage informatique, souvent certains paramètres sont binaires. Ils sont alors nommés drapeaux dans la littérature spécialisée. Dans ce cas ils ne peuvent prendre que deux états : vrai ou faux. Il en sera de même pour nos drapeaux qui seront soit **bp**, soit **tb**. (*Voir liste des acronymes*)

Réalisation des diverses **PLANCHES** relatives aux tableaux de bord.

Mise à part la **PLANCHE** n°1 qui donne une vue d'ensemble des divers sous-tableaux réalisés pour le logiciel **NASSP**, les autres dessins sont prévus pour fournir une description fonctionnelles synthétique des divers éléments de contrôle du vaisseau. Je vous conseille fortement de les imprimer, car à tout moment elles peuvent vous aider à retrouver la fonction d'un inverseur ou d'aider au diagnostic d'un comportement imprévu sur un système quelconque. **Tous ces dessins représentent la configuration que doit présenter le vaisseau au moment du décollage si vous avez correctement respecté les consignes des diverses Check-list.** (*Bien que pour les sectionneurs activés ou isolés ce ne soit pas forcément évident sur les gravures relativement "pixellisées" pour ne pas aboutir à des fichiers de taille déraisonnable*) Il importe de noter que certaines mesures ont été prises pour vous faciliter l'appropriation d'une vue "globale" de l'agencement des systèmes. Par exemple retenez le fait que **les commandes des ensembles techniques relatifs à un même ensemble fonctionnel sont représentées avec des couleurs qui leur sont propres.** (*Voir tableau ci-dessous*) On peut ainsi rapidement cerner tous les inverseurs, sectionneurs et indicateurs d'un groupe fonctionnel sur lequel on désire agir. Le jaune très peu visible a été choisi volontairement pour les éclairages qui mis à part l'activation des écrans des deux **DSKY** n'ont aucun effet dans la version actuelle du complément **NASSP**. Pour souligner le travail

Piles à combustible.	PYROTECHNIQUES.
Distribution d'énergie.	Configurations diverses.
Courant alternatif.	Chrono de mission.
ENVIRONNEMENT.	Système des alertes.
RCS du SM.	RADIOS.
RCS du CM.	Systèmes divers.
Moteur orbital SPS.	Éclairages / Lumières.

considérable qui a été fourni par l'équipe du clan **NASSP**, ce n'est pas moins de 501 éléments divers dont je vous donne la fonction dans ces tableaux. Sachant que je ne les ai pas tous cités et en particulier ceux concernant certaines radios qui ne sont pas fonctionnelles. Mais ils sont présents sur les tableaux de bord avec leurs inscriptions et font clic quand on les bascule. Chapeau **NASSP** !

Les références croisées.

Dans le registre "toutes les informations sont bonnes à prendre", un astronaute de la NASA digne de ce nom recoupe en permanence les données dont il dispose, comme un vrai journaliste qui mène son enquête. Si vous voulez vous montrer digne de votre recrutement parmi les meilleurs pilotes des années 60, (*Façon amusante de préciser que nombre d'aides vous sont proposées*) il ne faudra pas vous contenter de suivre ligne à ligne les tutoriels. Je me suis forcé à vous mettre en main une foule de documents variés, c'est pour vous aider au maximum à comprendre **Apollo** dans sa globalité. Il ne faudra pas hésiter en permanence à ouvrir plusieurs documents dont les apports sont à la fois redondants et complémentaires. Redondants car je me suis imposé la répétitivité, croyant intimement aux bienfaits des anciennes méthodes dont j'ai eu la chance de bénéficier à l'école primaire. Mais complémentaires car je vous présente de diverses façon différentes les thèmes dont vous devez vous imprégner pour pouvoir voler comme des **PROS** dans **NASSP**. Par exemple il faut comparer le travail proposé dans le tutoriel avec les **Check-list** qui traitent du sujet. Aller voir sur les planches en couleurs les fonctions des inverseurs. Consulter les documents généraux pour avoir une idée physique et technique de ce qui se passe. Bien entendu je vous y invite régulièrement dans les tutoriels, mais il faudrait le faire entre chaque ligne et rapidement vous balanceriez le document dans la cheminée. N'oubliez-pas en conséquences de chercher à tirer le meilleur parti de tout ce que je me suis donné du mal à vous proposer, et si un jour vous êtes recrutés à la NASA ... pensez à m'envoyer plein plein plein d'Euros ou de \$.

RIGUEUR ... DE LA RIGUEUR !

Apollo était un ensemble de systèmes très complexes avec des interactions fortes entre eux. Le "matériel" émulé par NASSP est presque aussi imbriqué. Un seul bouton mal positionné et plus rien ne va. Des indications divergentes sur les instruments, le calculateur de bord qui ne réagit pas normalement. Bref, on s'arrache les cheveux. Alors suivez les Check-list avec une rigueur extrême. Le moindre oubli et c'est une soirée de perdue. Par exemple lors de mon "auto formation" j'ai perdu pratiquement neuf jours (*Pour moi une journée consacrée à Orbiter fait entre 8 et 9 heures passées sur l'ordinateur*) à faire et refaire les Check-list du pré-lancement à cause de deux détails :

Lors de la mise en énergie du vaisseau j'ai laissé sur **OFF** les boutons rotatifs d'éclairage de "NUMERICS", et ce d'autant plus facilement que dans les documentations on précisait que les éclairages ne sont pas émulés. C'est en fait bien le cas pour les tableaux de bord 2D et 3D, mais pas pour certains instruments. Donc, après une heure de préparation, de mise en énergie, de passage en revue d'innombrables inverseurs, j'en arrive enfin à la mise en service du calculateur de bord. RIEN DE RIEN. Il restait noir de chez pas clair l'animal. Pour DARK il est DARK. Du coup, plus moyen d'avancer. Je croyais qu'il ne démarrerait pas. En fait, c'est l'éclairage du DSKY qui était sur **OFF**. Il fonctionnait correctement, mais ça ne se voyait pas. Cinq jours engloutis pour trouver la source de ce problème. LA RIGUEUR LES COPAINS ... question de survie.

Autre tourment agassif à balancer le P.C. par l'écoutille : Une fois résolu ce problème ci-avant explicité, on continue dans la mise en conformité du vaisseau et arrive le moment tant attendu où l'équipage titulaire pénètre dans le CM à 2 H 40 min du lancement. Comme il se doit on referme l'écoutille ... et HORREUR, les quatre indicateurs de température et de pression cabine et scaphandre ont perdu leurs aiguilles. Ils ne fonctionnent plus quoi qu'on fasse. GHARF GNARF GNARFFFFFFFFF.

En fait, pour vous obliger à replacer le rhéostat en position haute pour ajouter une petite manip, je l'avais placé en position basse. Quand il y a de l'atmosphère il ne faut pas ! C'est certainement un bug, mais qui prouve que NASSP est très pointilleux et que surtout il ne faut pas "bricoler les scènes" sous peine d'avoir des effets "boule de neige".

En conclusion, je vous propose une situation COLD and DARK "propre". Partez toujours de cette dernière si vous voulez commencer la préparation du vaisseau depuis le début c'est à dire tous les systèmes coupés et en sommeil. Il est bien dommage que je n'ai pas trouvé une telle situation toute faite, j'aurais économisé un nombre d'heures incalculable.

C'est aussi une raison pour laquelle je vous propose une foule de situations "presque propres" à divers stade des missions Apollo. Ainsi vous pourrez expérimenter les tutoriels avec assurance d'un comportement normal du programme qui anime Orbiter. (*Pour saisir le "presque propres", lire en page 176 du tutoriel, dans l'exercice n°2, Analyse et Conclusion vous aurez tout compris !*)

La Lune avec AMSO ou avec NASSP ?

J'ai souvent mis en exergue les qualités esthétiques d'AMSO, mais il ne faudrait surtout pas en déduire que NASSP est bâclé, ce serait injuste et surtout une injure pour les programmeurs qui ont créé les volumes et les textures. Du reste, il n'y a qu'à admirer l'adaptateur de liaison entre le CM et le LM au moment où il est éjecté pour se convaincre qu'ils ont effectué globalement un travail remarquable. C'est juste qu'AMSO pousse infiniment plus loin les détails de ce qui se voit à l'extérieur. Par exemple il ne manque pas une seule poutrelle sur les structures de la tour de lancement ...

Mais consacrer autant de temps pour NASSP n'aurait certainement pas été "rentable", car l'option de réalisme à outrance étant la ligne directrice, on va normalement "rester à l'intérieur". Alors dans ce contexte, il me semble logique d'avoir porté les efforts sur la modélisation des systèmes au lieu d'engloutir des heures à améliorer le visuel extérieur.

AMSO et NASSP sont deux approches tout à fait complémentaires, les deux sont appréciables et doivent figurer sur le HD si vous vous passionnez pour la Lune. AMSO est parfaitement adapté aux débutants qui veulent se faire plaisir sans se prendre la tête. Son pilote automatique est tellement simple à utiliser qu'un nouveau venu dans Orbiter peut dès ses premiers vols envisager les missions lunaires. Seule la TLI impose un savoir faire avec les MFD, mais rien n'interdit au moment d'effectuer la poussée d'éjection de faire appel à une situation déjà "conditionnée" disponible avec le tutoriel de PAPYREF. Non seulement AMSO est d'un usage "élémentaire", mais en outre il permet d'effectuer

l'intégralité d'une mission, y compris le travail au sol avec ramassage d'échantillons de roches, installation de systèmes scientifiques, prise de carotte avec la foreuse. Rouler avec le véhicule électrique est un régal. En orbite il faut aussi effectuer une EVA pour aller chercher les films dans la caméra placée sur le module de service. Enfin, une fois le grand plouf effectué, il est possible de prendre les commandes de l'hélicoptère pour aller récupérer les trois astronautes. Bref, du 100%, et ce en toute simplicité. Concrètement, pour réaliser une mission complète dans AMSO une à deux soirées sont suffisantes, tout au moins pour bien cerner les diverses commandes judicieusement choisies de ce complément.

NASSP se présente presque comme un "contre-pied". Comme ses programmeurs ont envisagé dès le début de réaliser des machines techniquement crédibles et d'un réalisme poussé à l'extrême, vu l'ampleur du travail à accomplir, il a fallu inévitablement établir des priorités. C'est le pilotage dans le CM qui a consommé la majorité du labeur englouti. Dans cette optique, le LM sans passer au second plan est pour le moment en "attente". On ne peut pas tout faire à la fois, il faut obligatoirement étaler dans le temps.

Le module lunaire aura t'il un jour des systèmes virtuels aussi poussés que ceux du CSM actuel ?

Je n'ai pas la réponse, mais quoi qu'il en soit, ce qui actuellement est déjà dans votre ordinateur est extraordinaire. C'est un complément absolument fabuleux.

En miroir à AMSO, c'est précisément pour nous confronter aux réelles difficultés du pilotage des machines Apollo que NASSP a été conçu. Il impose beaucoup d'efforts, beaucoup de persévérance et ne permettra absolument pas de réaliser une mission complète en une seule soirée. Bien au contraire, pour en découvrir les innombrables facettes, vous pouvez compter combler un bon nombre de soirées d'hiver, c'est précisément sa finalité. Et les débutants alors ? Ceux qui aimeraient titiller plein plein plein de boutons sans pour autant se prendre des migraines ? Des exclus ?

La Lune avec un NASSP simplifié directement prévu pour les débutants.

Personnellement ce n'est pas vraiment ma philosophie. Je suis assez allergique aux "demi-mesures". Ceci dit, cette remarque reste un peu hors sujet, et ce d'autant plus que je me trouve face à une contradiction. Je trouve également tout à fait légitime d'avoir envie de s'installer dans un engin aussi détaillé que ne l'est le module de commande de NASSP sans disposer forcément du temps nécessaire à en apprendre tous les détails. Et puis tout un chacun a parfaitement le droit dans le cadre de la détente et des loisirs d'envisager la facilité, le plaisir plus immédiat. Les programmeurs de NASSP ont prévu avec pertinence de mettre à la portée d'un plus large public leur "production" par le biais d'un dosage dans la difficulté du pilotage. Le complément peut s'utiliser en **mode Quickstar**. Il y en a donc "pour tous les goûts".

La différence entre ce mode "Basic" et "VAGC" se trouve principalement au niveau de la programmation de l'ordinateur du CM. En Quickstart, il ne fait qu'imiter le test à l'initialisation et ne s'encombre pas de certains détails. (*VAGC fait référence aux systèmes de guidage très complexes d'Apollo qui dans notre PC sont forcément Virtuels*) Par exemple, il prend des données fournies par Orbiter pour se situer dans l'espace. Par contre, le VAGC est un émulateur précis du calculateur de bord d'Apollo, le CMC. (*Command Module Computer*) Donc, quand il fait le test, il passe réellement en revue les ensembles virtuels. Pour mettre à jour en temps réel l'orientation du vaisseau dans l'espace et sa position entre la Terre et la Lune, le programme utilise les gyroscopes virtuels et la centrale inertielle "fictive" qui comme dans la réalité est affectée de dérive. Il ignore les données d'Orbiter. C'est précisément cette complexité qui interdit d'effectuer des "sauts temporels" car alors le programme perd "le nord".

Conclusion : Le mode Quickstart est un compromis qui permet une approche très simplifiée des systèmes techniques de la machinerie lunaire sans avoir à en cerner toute la complexité. Les check-list en sont forcément plus élémentaires et vous pouvez disposer d'un copilote pour vous aider dans le pilotage. (*Voir chapitre sur le passager clandestin en page 13*) En mode Quickstart on peut donc envisager un voyage vers la Lune sans pour autant trop se torturer les méninges, c'est en quelque sortes un pont entre la simplicité d'AMSO et le "sans compromis" de VAGC. À vous de choisir votre voie, dans tous les cas le plaisir sera au rendez-vous. Pour se placer dans un mode ou dans l'autre, il suffit de choisir une situation adaptée. C'est dans le scénario que sont codés les niveaux de difficulté. (*Voir encadré sur le codage des scénarios en page 16*) En résumé, soit vous allez chercher vos situations de départ dans les dossiers référencés <Quickstart>, soit vous lancez des scènes logées dans les répertoires référencés <VAGC>. Je ne peux pas vous en tartiner davantage, car je n'ai pas pris le temps d'effectuer des expériences poussées

en mode Quickstart, étant un peu saturé après des mois d'expérimentation.

Configurer Orbiter pour NASSP.

L'installation proprement dite d'Orbiter 2010 à partir d'un "noyau de base bien optimisé" et de l'incorporation du complément NASSP dans ce dernier est décrite en détail en page 21 du document **Installer Orbiter 2010 Update** disponible sur <http://www.orbiterfrancophone.com/index.php?disp=authors&id=Nulentout> et il n'est pas question ici d'alourdir ce trop volumineux document par des doublons inutiles. Par contre, n'ayant aucune expérience pour ce complément à l'époque où j'ai rédigé le tutoriel, je n'y avais pas inclus les spécificités qui me semblent importantes et que l'on va passer en revue dans ce chapitre. Donc, vous créez un répertoire spécifique pour **<ORBITER NASSP>** dans lequel vous décompressez les fichiers propres à NASSP. Vous n'oubliez pas d'y ajouter les belles textures de la Lune comme indiqué en page 15.

Les options de base :

Orbiter Launchpad > **Parameters** > Cochez les options comme montré en Fig.5 ci-contre. Habituellement je décoche la non homogénéité sphérique des sources de gravitation. Mais comme montré dans l'encadré rouge il faut le faire, car dans le cas contraire une activation de NASSP va nous sanctionner d'un ***** PLEASE ENABLE NONSPHERICAL GRAVITY SOURCES ***** en bas à gauche de l'écran quand une scène avec VAGC sera invoquée.

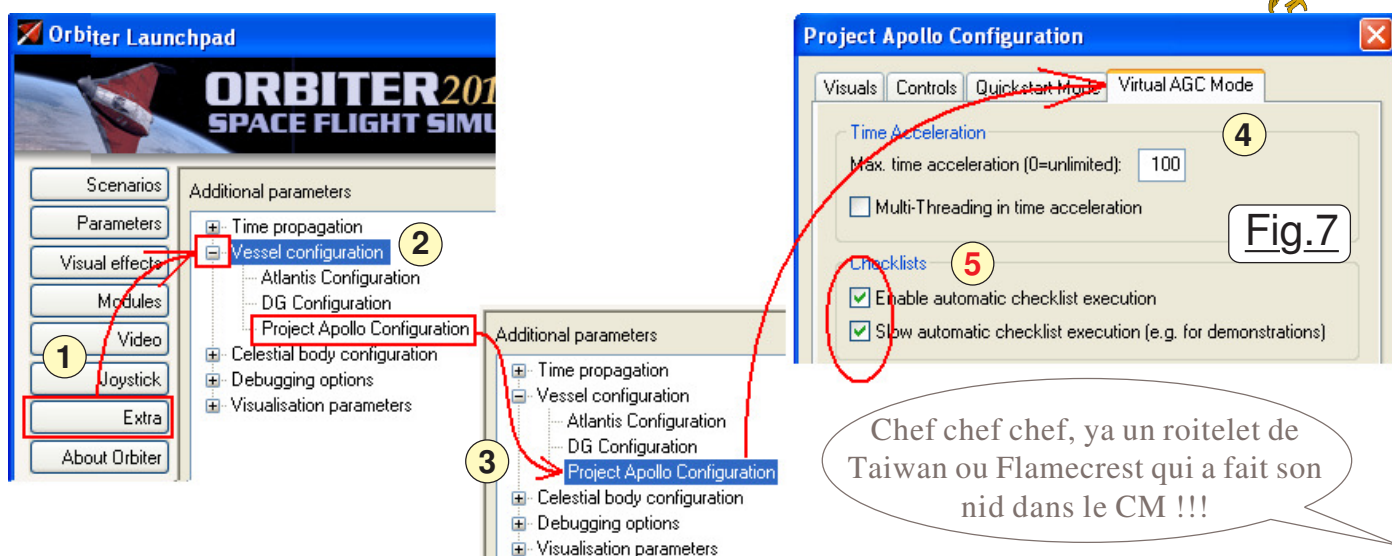
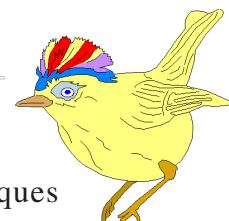
Les modules à déclarer :

L'installation de NASSP s'accompagne de MFD complémentaires qu'il faut de façon banale valider dans l'onglet **Modules** de **Orbiter Launchpad**. La Fig.6 montre les divers modules à cocher, dont celui mis en évidence en jaune si vous avez installé **Mission Pause MFD** comme conseillé en bas de la page 6. Pour installer les Check-list virtuelles vous trouverez les explications dans le document **Les OUTILS d'aide pour NASSP.pdf** en page 5. Ce n'est qu'une fois installées qu'elles seront listées dans l'onglet **Modules** pour la validation. Également indispensable pour effectuer nos calculs de trajectoires, il faudra installer **Lunar Transfer MFD** dont l'apprentissage est détaillé dans **Les OUTILS d'aide pour NASSP.pdf** en page 7. Ce module comme tous les autres devra aussi voir sa case d'activation cochée.

Le coup du passager clandestin :

Pénard à bord d'Apollo, vous avez envie de triturer quelques boutons histoire d'en apprendre plus, ou de vous divertir. Vous avez chargé une situation de Nulentout réputée "utilisable". Au moment de commencer à agir, à cliquer sur quelques

Passager clandestin



Chef chef chef, ya un roitelet de Taiwan ou Flamecrest qui a fait son nid dans le CM !!!

boutons, un intrus fantomatique bascule un peu partout des éléments à votre place.

Pas moyen de configurer à votre façon. Clic clic clic, tout azimuth, l'homme invisible change des positions et s'en donne à Cœur joie à votre place. Agassif non ?

Ne cherchez pas, l'intrus est camouflé dans les options du lanceur d'Orbiter.

Pour une quelconque raison le mode "Exécution automatique des Check-list est validé". Il faut annuler cette option qui dans le cadre d'un pilotage réaliste est extrêmement pénalisante, car non seulement "vous comptez pour du beurre", mais de plus les listes en mode simplifié sont rudimentaires, une foule d'items sont ignorés. Pour annuler ce petit inconvénient, vous allez en **1** dans l'onglet **Extra** des options du menu de base, puis vous ouvrez en **2** Vessel configuration et indexez en **3** la ligne **Projet Apollo Configuration**. On aboutit en **4** dans l'onglet **Virtual AGC Mode**. Il faut **DÉCOCHER** les deux options **5**.



Pas plus de cervelle que des moineaux, depuis le temps que je vous dis de fermer l'écouteille quand il n'y a personne. Maintenant va y avoir des plumes plein les ventilos et en plus faudra faire gaffe à pas écraser les petits avec vos grosses combinaisons !!!

Les options complémentaires pour NASSP :

P lusieurs options spécifiques à l'utilisation de NASSP sont abordées à des moments précis du tutoriel, mais pas forcément toutes. Donc, si vous désirez adopter des configurations personnelles qui ne sont pas forcément issues de mes choix, retenez que le menu de ces possibilités s'obtient par le cheminement

Orbiter Launchpad > **Extra** > **Vessel configuration** > **Project Apollo Configuration** >

On ouvre alors le menu contextuel de la Fig.7 sur laquelle s'est posé le joli petit zozio. Onglet par onglet vous pouvez alors en toute autonomie effectuer des choix qui vous sont propres. Par exemple la Fig.8 nous montre le développement de l'onglet **[Visuals]**.

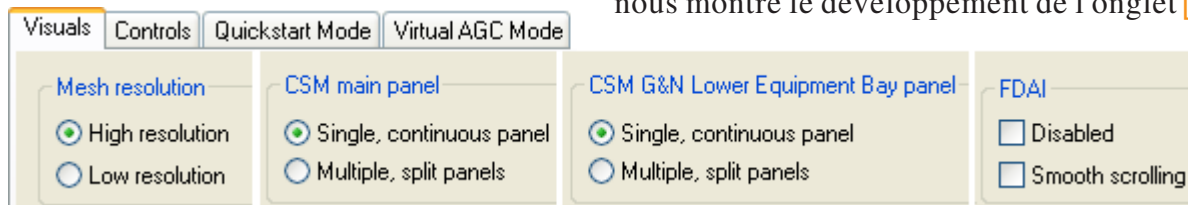


Fig.8

UTILISATION DU JOYSTICK DANS NASSP :

P ersonnellement je n'utilise jamais mon mini-manche quand Orbiter remplit l'écran du moniteur vidéo. C'est un choix justifié par le fait que j'utilise souvent mon petit ordinateur portable loin du domicile familial. Pas question de m'encombrer d'un tel périphérique quand "je voyage". Du coup, je n'ai jamais pris le temps de le valider sauf ... pour rédiger ce tutoriel. Il est naturellement possible de se contenter d'utiliser l'onglet **Joystick** du **Orbiter Launchpad** d'Orbiter. Dans ce cas, le pavé numérique présente son comportement normal. Le joystick fonctionne normalement en rotation. En mode translation, le cabrage génère les mouvements verticaux alors que le lacet engendre les glissements latéraux. Par contre, le roulis est sans effet, les translations longitudinales étant obtenues uniquement avec le clavier.

P aradoxalement, vouloir respecter les consignes de la documentation de NASSP ne semble pas nous récompenser. Si on s'en tient aux documentations qui accompagnent ce magnifique simulateur, NASSP gère en interne et pour son propre compte le mini-manche. Il faut dans ce but commencer par désactiver l'utilisation du périphérique par Orbiter en sélectionnant **<Disabled>** dans **Joystick**. Puis on passe "la main" à NASSP par la procédure donnée en Fig.39 de la page 26 du document **TECHNOLOGIE DES MISSIONS APOLLO**. Sur mon ordinateur cette manipulation se traduit par un dysfonctionnement complet des RCS qui ne s'activent plus du tout en translation. De plus, y compris quand ce mode est validé, le Joystick ne génère que des rotations. Il subsiste alors deux alternatives :

- La procédure officielle de NASSP donne les résultats escomptés chez vous ... ben statu CO !
- Vous constatez des comportements identiques à ceux annoncés ci-avant : Contentez-vous alors de valider

le manche dans Orbiter, et pour les translations le long de l'axe X'X vous utiliserez **6 num** et **9 num**. Enfin, pour clore ce chapitre, sachez que si vous avez validé le mini-manche dans NASSP et qu'aucun périphérique n'est connecté à votre ordinateur, le message d'erreur de la Fig.9 sera affiché en bas à gauche de l'écran de votre moniteur vidéo.

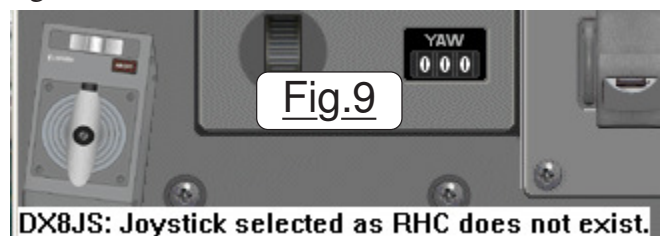
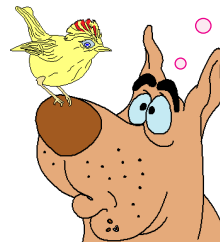


Fig.9

http://nassp.sourceforge.net/wiki/Launchpad_Configuration_Options
 Instructions pour configurer le LaunchPad.
http://nassp.sourceforge.net/wiki/Config_File_Options
 Option de configuration des fichiers.
http://nassp.sourceforge.net/wiki/Scenario_File_Options
 Options pour les scénarios.



M'embête ce roitelet Flamecrest de Taiwan à toujours venir se poser sur ma truffe. Ça me fait des chatouilles et je ne peux pas éternuer. C'est pire que le duvet dans les ventilos ça.

LA LUNE EN RELIEF :

Dans la mesure où par nature des vols Apollo nous allons passer pas mal de temps en orbite basse lunaire, il semble légitime de désirer survoler un sol qui serait plus tourmenté que la magnifique boule de billard parfaitement lisse qui constitue notre terrain de jeu habituel. Un logiciel comme ORULEX permet de générer aléatoirement du relief sur toutes les planètes. J'en parle totalement sans savoir, car je ne l'ai jamais expérimenté pour diverses raisons "locales". Il me semble un peu compliqué à mettre en œuvre, et comme par ailleurs il semble qu'il engendre une charge de travail non négligeable pour le P.C, j'ai décidé personnellement de l'écarter provisoirement de NASSP.

Si vous allez sur <http://www.orbithangar.com/searchid.php?ID=3570> vous trouverez un petit complément qui bien qu'annoncé pour Orbiter 2006 fonctionne parfaitement sur la version 2010 dans mon Orbiter "à tout faire". J'en avais parlé sur le site de DAN dans le sujet :

<http://orbiter.dansteph.com/forum/read.php?f=3&i=80663&t=80663>

Et bien ne vous donnez pas le mal de l'installer sous NASSP. Du moins, chez moi quand je procède à



l'installation, aucun changement n'est perceptible. Probablement que NASSP gère le géoïde lunaire à sa façon. Ce chapitre a pour but d'éviter que certains qui tenteraient cette modification ne soient déroutés par le "non résultat" obtenu.

Me cabosser le géoïde lunaire, ça va pas non ? Vous trouvez pas que c'est déjà assez compliqué comme ça ?

PROBLÈME AVEC LE CLIENT GRAPHIQUE D3D9RC44 :



Non, ce n'est ni un nouveau vaisseau extramégatout, ni le MFD de vos rêves qui métamorphose définitivement votre pilotage dans Orbiter. Si vous n'avez pas installé ce module, alors oubliez ce chapitre. Par contre, si expert en DLLtrucs tout genre vous convolez avec ce code binaire, vous êtes directement concernés. Pour ma part, D3D9RC44 ressemble à du verbiage d'espion qui vous transmet un message top secret. Heureusement, Pappy2 qui sévit sur le Fofo de DAN et qui a eu la gentillesse de tester ligne à ligne mon tutoriel, a installé ce complément qui fait fonctionner plus rapidement notre cher Orbiter. Mais ce module présente certains inconvénients, et c'est notre digne testeur qui en a fait les frais : **SI VOUS INSTALLEZ LE CLIENT GRAPHIQUE D3D9RC44 les vecteurs Lift et Drag, ou plus généralement les "vecteurs force" que l'on visualise avec Visual helpers ... > Forces > ☒ Body force vectors ne sont alors plus visibles.** (Exemple sur la Fig.10)

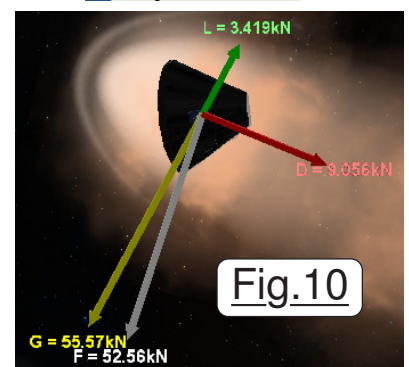
Quand Patrice m'a signalé ce problème, j'ai voulu tester par moi-même, un "incident local" pouvant induire en erreur. Donc, avec son aide précieuse j'ai mis en service ce module informatique. Je confirme le comportement observé chez lui.

Mes constats effectués sur une scène de test dans NASSP :

	Vues ext	Vue int dans NASSP
Orbiter "standard"	137 fps	65 fps
Avec le client D3D9	443 fps	50 fps

CONCLUSIONS :

- En vue extérieure il y a incontestablement une réelle augmentation de la fréquence de rafraîchissement vidéo, mais il semble qu'en cockpit 2D il y a un ralentissement. Comme avec NASSP on reste dans le vaisseau, les vues extérieures étant "prohibées" je ne suis pas certain que l'usage du code graphique D3D9RC44 soit vraiment pertinent.
- Si ce module graphique est votre religion, aucun problème. Il suffira juste pour les exercices faisant appel à la visualisation des vecteurs force, de lancer Orbiter de façon "standard" avec  orbiter.exe et non avec le raccourci spécifique  Orbiter_ng.exe .



Quelques informations "en vrac" relatives à NASSP.

En raison de la masse de calculs importante à effectuer, l'accélération temporelle sera automatiquement limitée à **10x** tant que l'ordinateur de guidage (*DAP*) sera activé durant les manœuvres.

NOTE sur les éclairages.

Actuellement les éclairages du cockpit virtuel ne sont pas émulés. Les divers commutateurs du tableau de bord sont donc inactifs. Le seul éclairage du cockpit virtuel provient du soleil à travers les hublots, quand le CSM y est exposé et correctement orienté.

Codage de quelques variables dans les scènes de NASSP.

* **Virtual AGC**

AGC_BEGIN

YAAGC 1 (YAAGC = 1 signifie que Virtual AGC est utilisé)

* **REALISME**

REALISM = 0 : Quickstart mode. (*Mode simple*)

REALISM = 5 : Standard mode.

SYNTHÈSE :

Quickstart Mode : REALISM 0 / VAGC 0

Standard Mode : REALISM 5 / VAGC 0

Virtual AGC Mode : REALISM 5 / VAGC 1

Codage des trois niveaux
possibles de difficulté.

* **Vue du tableau affiché en 2D.**

PANEL_ID 0 : Tableau principal

PANEL_ID 1 : Tableau 122

PANEL_ID 2 : Tableau de gauche

PANEL_ID 3 : Tableau de droite

PANEL_ID 4 : Hublot de gauche

PANEL_ID 5 : Hublot de droite

PANEL_ID 6 : Écouteille

* **Molettes d'ajustement du FDAI n°2.**

ASCP_BEGIN


OPX 183.300003 Ex : 90.0000

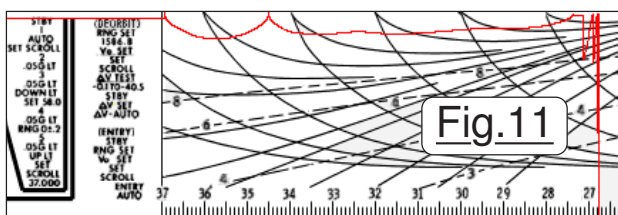
OPY 244.199997 0.0000

OPZ 358.200012 0.0000

ASCP_END

Nouvelle fonctionnalité dans ProjectApollo. (Système EMS)

(Entry Monitoring System) Dans la version actuelle il est possible d'enregistrer la trace EMS dans un fichier image de type bitmap qui contiendra l'équivalent du film de mylar avec en superposition rouge les tracés relatifs au vol effectué. (*Fig.11*) La façon d'utiliser cette possibilité consiste à placer sur le boîtier EMS l'inverseur sécurisé **GTA** en position haute. Ne pas refermer le clapet de sécurité qui le repositionne en bas. Il faut que l'ensemble EMS soit opérationnel bien évidemment. Un fichier bitmap sera créé (*Ou écrasé s'il existe déjà*) dans le répertoire racine d'Orbiter. Ce fichier est nommé  ProjectApollo EMSScroll.bmp quand on sort de la situation en cours ou que l'on enregistre le vol à condition de ne pas avoir replacé l'inverseur **GTA** en position basse.



ATTENTION : Ce fichier sera écrasé à chaque enregistrement avec Orbiter ou sortie du simulateur. NOTE : La trace n'est pas enregistrée entre plusieurs instances d'Orbiter. En reprenant une situation, la trace précédente sera écrasée si on provoque un enregistrement.

LES OUBLIÉS : Encore des informations à la volée.

Impossible de tout expérimenter, de ne rien laisser pour compte. Il faut forcément à un moment où à un autre décider que l'essentiel a été développé et qu'il devient raisonnable de mettre un terme à l'élaboration du projet et de le publier. Ce chapitre permet de vous brader quelques explications au rabet, qui ponctuellement peuvent apporter réponse à ceux qui vont tout observer en détail et se demander à quoi sert ce truc rouge, ce machin bleu en bas dans le coin. Juste quelques petits pavés qui s'étaient éparpillés dans mes innombrables brouillons et qui ne sont peut être pas totalement inutiles.

Les optiques de bord.

L'inverseur **MODE** en **1** détermine si les optiques sont contrôlés manuellement (**MANUAL**), par l'ordinateur (**CMC**) ou réinitialisées automatiquement (**ZERO**).

REMARQUE : Sur commande **ZERO**, environ 10 secondes après le recalage des optiques, le CMC réinitialise ses variables et commence à prendre en compte les rotations pour mettre à jour les registres R1 et R2 de **NOUN 91**. La vitesse

de repositionnement est indépendante de **SPEED**.

Positionné sur **MANUAL**, l'optique est manœuvrée via le mini-manche en **5** situé sur

l'alvéole du coin inférieur droit du tableau 122 (Voir la Fig.12) ou avec les touches **Q**, **S**, **Z** et **D** du clavier.

L'inverseur **2** permet de choisir la vitesse de défilement des pointages : pour orienter les tourillons lorsqu'il est basculé sur **DIRECT**. Le mini-manche situé dans l'alvéole du coin inférieur gauche sur le panneau 122 fournit des impulsions minimales de contrôle de rotation pour stabiliser plus facilement le vaisseau spatial lors des observations de navigation, ou pour viser avec le sextant lors de l'utilisation du programme n°23 de navigation en vol circumlunaire. (En orange, la traduction des documents donnée ici pour information, mais sans effet sur mon ordinateur)

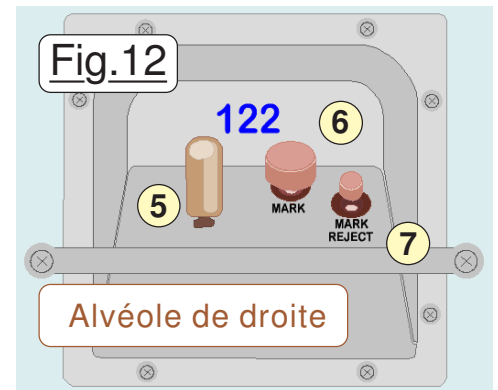
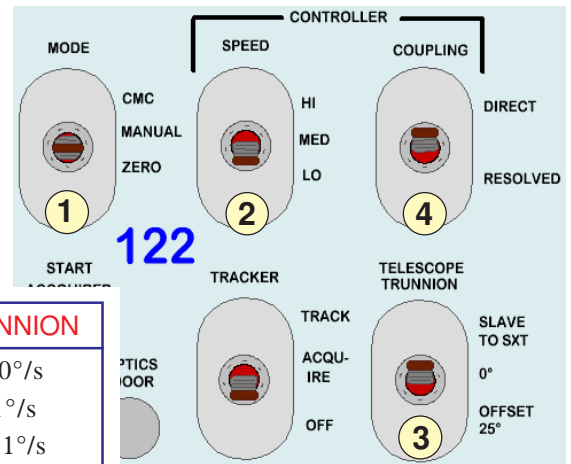
Pannes aléatoires.

Projet Apollo a prévu une option incluse dans les fichiers de scène qui permet de générer des problèmes aléatoires durant le vol. Je n'ai pas expérimenté cette possibilité car elle exige en apparence trop d'essais pour en jauger les effets et je n'ai pas voulu différer encore plus la publication de mon tutoriel, et surtout, je l'avoue ... je sature un peu. Mais il m'a semblé important de traduire les informations disponibles pour que vous puissiez à votre guise expérimenter cet aspect séduisant prévu par les programmeurs.

Cette fonction est activée par défaut si le fichier scène ne comporte pas la directive **APOLLONO** et que figure l'instruction **REALISM** avec un paramètre supérieur à 5. (Mode Virtual AGC). La programmation est prévue pour que le problème ne survienne pas immédiatement et ne soit pas inévitablement fatal, mais oblige à une attention soutenue et impose parfois d'interrompre ou de modifier la mission pour parer l'incident. Certaines pannes peuvent se montrer fatales. Par exemple sur dysfonctionnement ne pas déployer les parachutes en manuel conduira inexorablement à la perte de l'équipage.

Échecs au lancement :

Le moteur central sur les étages S1b, SIC et SII peut aléatoirement stopper trop tôt. Cela peut exiger ou non une interruption de mission ou modifier le profil en fonction du moment où se produit l'extinction prématurée. Avec une Saturn 1B l'aléas risque de ne pas laisser assez de carburant pour atteindre l'orbite, et avec une Saturn V le restant de propergols peut s'avérer insuffisant pour atteindre la Lune. Le largage automatique de la tour d'évasion peut échouer et oblige à le provoquer



```
BEGIN_SHIPS
AS-520:ProjectApollo/Saturn5
STATUS Landed Earth
...
APOLLONO 15
...
REALISM 10
```

manuellement. Le moteur d'éjection de cette tour peut également ne pas s'allumer, obligeant à utiliser le bouton poussoir sécurisé **LES MOTOR FIRE** pour déclencher à la main. La séparation automatique de l'étage SII du SIC peut éventuellement ne pas se produire obligeant à la déclencher manuellement.

Problèmes d'affichage.

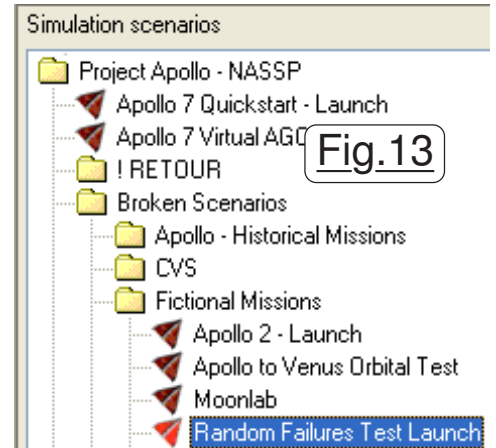
De façon aléatoire certains témoins du tableau des alertes peuvent devenir déficients, obligeant de temps en temps à les vérifier.

Pannes sur les commutateurs.

Les inverseurs permettant d'éjecter la tour de sauvegarde ou ceux de séparation entre le CM et le SM peuvent ne pas fonctionner. Comme il y a redondance, dans ce cas utiliser l'inverseur en doublon.

Les défaillances en phase de retour atmosphérique.

L'éjection de la coiffe de protection ou le déploiement automatique des parachutes peuvent ne pas se produire. Il sera nécessaire dans ce cas d'agir rapidement. La seule scène prévue pour tester cette possibilité de génération de pannes aléatoires n'est pas spécialement facile à trouver dans les situations fournies à l'installation du complément NASSP. La Fig. 13 vous montre le chemin dans l'arborescence des dossiers, mais comme beaucoup de situations, cette dernière est entachée d'un grand nombre de défauts et surtout nous place à une heure du lancement. J'ai bien tenté de modifier les paramètres d'une scène proche de l'heure H en utilisant les lignes détaillées en bas de la page 17, mais durant le lancement tout à bien fonctionné ...



POSTAMBULE !

Désolé les copains, j'ai bien compris que 24 pages pour un document de PRÉAMBULE c'est franchement exagéré. Je n'ai pas été capable de faire moins, c'est l'une de mes grandes faiblesses. Alors pour une fois je vais faire court, très court et je jette à la poubelle les dix autres pages de bla bla bla que j'avais prévu d'ajouter pour me faire plaisir. Offfffff, vous l'avez échappé belle. Il me reste toutefois deux petits petits chapitres à vous fourguer :

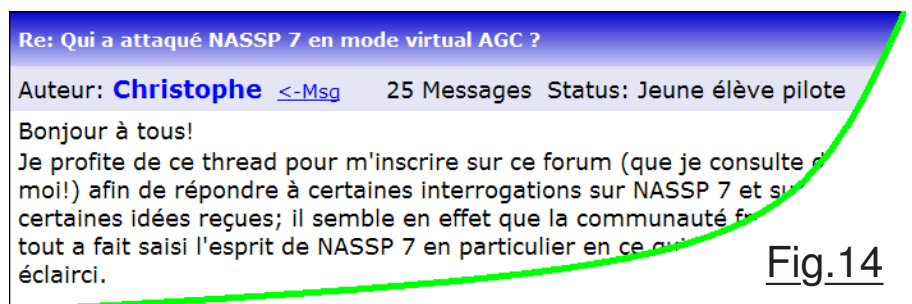
NOTE : Presque toutes les illustrations incorporées dans mes documents sont issues de dessins et non de copies d'écran. Les raisons qui m'ont poussé à retracer en couleur l'intégralité des tableaux de bord de NASSP sont multiples. La première motivation réside dans la lisibilité. En effet, une copie d'écran restitue souvent des textes flous, alors que le dessin réalisé vectoriellement peut être agrandi à la demande. Par ailleurs, j'ai volontairement modifié et adopté des couleurs pastel claires autant que faire ce peut pour ménager les cartouches d'encre de ceux qui voudront se faire une version papier de certains documents. La taille des dessins (*Tous en BMP, donc volumineux en termes de taille de fichiers*) a été "optimisée à l'extrême" pour en diminuer au maximum la surface afin d'économiser le papier et surtout l'hémorragie tricolore de vos imprimantes. Il en résultera forcément la nécessité de vous adapter à ces présentations particulières assez différentes de ce que montre l'écran vidéo ... **l'écologie est à ce prix !**

C'EST ICI QUE TOUT A COMMENCÉ : Comme presque tous les matins de journée pluvieuse que je consacre bien au chaud à Orbiter, je me promenais bien pénard sur le Fofo de DAN. Par une grande malchance je suis "tombé" sur le lien :

http://orbiter.dansteph.com/forum/read.php?f=3&i=51712&t=51660&page=-1#reply_51712

En sois, cette petite visite pouvait me laisser tranquillement passer mon chemin, mais il y a eu le post dont la Fig.14 montre le PRÉAMBULE. **Pas de veine, je suis tombé dans le piège.** Des mois de galère par la faute de ce Jeune élève pilote. Son texte m'a vraiment donné envie d'en savoir plus, d'installer ce fameux NASSP qui n'était pour moi qu'un mystique bateau fantôme. Les écrits de Christophe m'ont forcé le doigt dans l'engrenage, ils ont été le facteur déclenchant pour m'inciter à tutoriser sur NASSP.

C'EST DE SA FAUTE. Alors vous pouvez (Devez) le remercier chaleureusement



PLUS DU TOUT PAREIL LES MANUELS DE VOL !

Tous ceux qui fréquentent le site des documentations en français pour Orbiter (1) savent que je suis un adepte des "check-vol" papier. Le format adopté pour tous les livrets actuellement publiés est aux dimensions d'un A4 horizontal divisé en trois dans le sens de la largeur. Les différentes pages sont articulées en pivot autour d'un axe situé en haut et au centre des pages. Ce minuscule format avait été adopté pour palier le manque d'espace vital dans le vaisseau spatial. (*Traduisez "jamais le moindre recoin de libre sur le bureau de l'ordinateur"*)

Apollo impose une remise en cause totale de ce "concept", la surface disponible dans des petits livrets étant nettement insuffisante pour y caser des schémas aux dimensions "lisibles". J'en reviens donc à mes premières amours, c'est à dire aux beaux livrets de pilotage que je me fabriquais quand je pilotais des avions dans Flight Simulator d'un certain Microsoft. Le "nouveau standard" consiste tout simplement à réaliser des manuels au format A5, c'est à dire en pliant en deux les pages d'un classique A4. Du coup, la technique d'assemblage est radicalement différente. Il n'y a plus à découper les feuilles en trois et à percer le petit trou pour passer l'axe de l'articulation. La réalisation est donc bien plus facile.

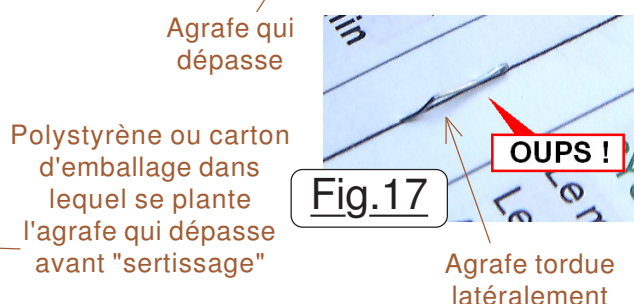
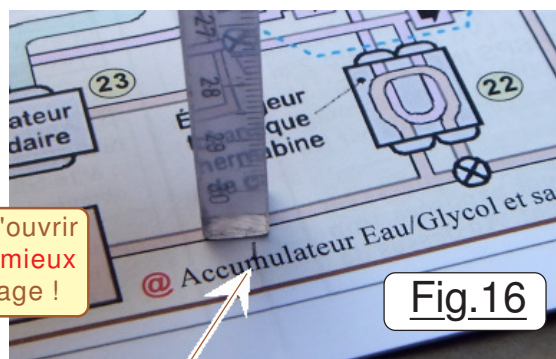
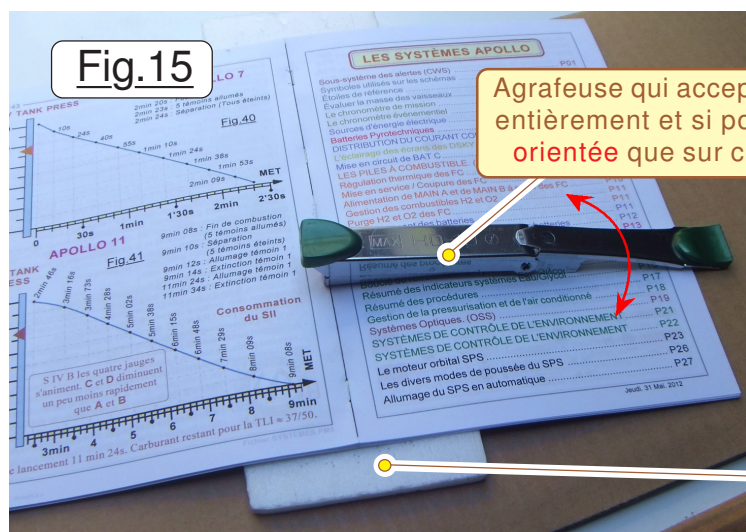
Attention : La pagination est prévue pour imprimer RECTO/VERSO. Il importe donc de choisir du papier d'épaisseur "normale" pour ne pas que l'encre ne traverse. **Papier recyclé méga écolo** s'abstenir ! Il faudra aussi se montrer attentif pour réaliser l'impression. Pour ma part, je commence par toutes les pages **impaires**. Puis, je replace **DANS LE BON ORDRE ET DANS LE BON SENS** les feuilles dans l'imprimante et je procède à l'impression des versos, c'est à dire des pages **paires**. Une fois que le total est correctement imprimé, réaliser l'assemblage est assez élémentaire :

- 1) Commencez par plier toutes les pages en deux. (*Et si possible du bon côté !*)
- 2) Trouvez une plaque de polystyrène de type emballage ou du carton bien classique. (*Voir Fig.15*)
- 3) Positionnez les pages bien à plat et surtout bien les unes cadrées sur les autres.
- 4) Avec une petite agrafeuse qui accepte de s'ouvrir complètement mettre en place quatre "crochets".

ATTENTION : Quand on appuie sur l'agrafeuse il faut bien la tenir latéralement car elle veut se décaler sur les cotés. Du coup comme montré en Fig. 17 l'agrafe est mal enfoncée et se plie. C'est particulièrement vrai sur les livrets les plus épais de 48 pages. Quand une agrafe s'est tordue, la retirer avec un cutter et en placer une deuxième exactement au même endroit. Le deuxième essai est généralement le bon.

- 5) Retourner le livret **sur un support rigide** et fermer les agrafes à la main avec un outils quelconque. Dans mon cas j'utilise une règle de section carrée comme montré sur la Fig. 16 sur laquelle à peine visible on voit un coté de l'agrafe non encore replié.

Notez que pour vous faciliter la tâche les pages sont numérotées verticalement au centre pour repérer plus facilement l'ordre d'assemblage. Gutembérisez bien ...



(1) <http://www.orbiterfrancophone.com/index.php?disp=authors&id=Nulentout>

Bande de NAZES, vous m'avez tout imprimé à l'envers et en plus vous me pliez les pages du mauvais coté ! Zavez jamais ouvert un livre pour voir comment c'est fait ?
Yaplù ka changer la cartouche de l'imprimante bande de pignoufs !

NOTES SUR LA CONCEPTION DES MANUELS DE PILOTAGE :

N naïvement j'avais imaginé que ce tutoriel sur les vols Apollo serait accompagné de quatre manuels, ce qui me semblait déjà largement suffisant. L'un devait contenir toutes les procédures de servitude, celles que l'on utilise quelles que soient les missions envisagées. Puis un manuel pour la mission Apollo 7 et un pour le vol Apollo 11, ces deux vols servant de support pour les exercices. Enfin un quatrième "mousquetaire" pour l'utilisation du DSKY. Fort de cette évidence, je me suis lancé tête baissée, le nez dans le guidon, pour commencer à agencer documents et exercices. Les procédures découvertes se sont ajoutées aux routines, et les manuels initiaux ont pris de l'embonpoint, puis leur pagination a rapidement tourné à de l'obésité. Persister à limiter à quatre le nombre de manuels aurait conduit à des livrets déraisonnables en épaisseur et indigestes, les informations étant toutes entassées dans "le même sac".

Jouant un rôle primordial pour l'efficacité dans le pilotage des vaisseaux, il a bien fallu me rendre à l'évidence. Ce concept de départ était pour le moins illusoire. Quand on se trouve dans le CM et qu'une alerte quelconque se produit, il faut immédiatement ouvrir le manuel à la bonne page. Il en va de même dans les phases critiques de la mission où les événements se bousculent. On n'a pas le temps de chercher dans la table des matières d'un "gros dictionnaire". La NASA n'envoyait pas ses astronautes avec un seul manuel dans l'habitacle, mais avec un découpage savamment calculé pour permettre une maîtrise maximale par l'équipage. Il a bien fallu me résoudre à "fractionner". C'est d'autant plus avantageux que le nombre de feuilles à imprimer reste identique, c'est uniquement la pagination qui doit s'optimiser.

L'économie de poids était l'obsession permanente des concepteurs du LM et du CSM. En ce qui me concerne, l'idée fixe qui hantait omniprésente mes cogitations n'était pas le poids, mais l'ÉCONOMIE DU PAPIER À IMPRIMER. Je sais que cette affirmation ne semble pas évidente au premier abord vu la boulimie de ce tutoriel, mais c'est pourtant une réalité. La conception des manuels est directement influencée par cette priorité presque transformée en comportement "de maniaque". J'ai entre autres réalisé des manuels spécifiques qui normalement sont inclus au plan de mission. Par exemple la préparation au lancement et le retour de mission donnent lieu chacun à un livret à part. Ainsi leur contenu n'est imprimé qu'une seule fois et va servir toutes les missions. Dans cet ordre d'idée, je me suis imposé de vous fournir des documents remplis jusqu'à déborder. Pas de demi-page vide, toute la surface est utilisée pour minimiser le nombre total de pages à imprimer. Les dessins omniprésents sont optimisés en taille pour une définition "le juste ce qu'il faut" afin d'aboutir à des fichiers informatiques raisonnables. De plus, les dessins sont peaufinés en taille sur le papier pour tenir la place minimale compatible avec une lecture aisée. Je pourrais citer encore une foule de détails visant à aboutir à cet objectif, mais inutile à mon sens d'en tartiner davantage ... il faut minimiser le bla bla bla si je veux vous convaincre des affirmations qui précèdent.

NOTES SUR L'ORGANISATION DES MANUELS DE PILOTAGE :

Trouver rapidement l'information dont nous avons besoin à l'instant T à largement présidé à la façon dont sont paginés les manuels. La pratique montre que tourner la couverture du dessus et du dessous ouvre immédiatement à des emplacements faciles à utiliser. Ouvrir un manuel en son centre reste également très commode. Les pages qui sont relatives à cette remarque comporteront donc les informations les plus urgentes, ou les procédures les plus utilisées durant une mission.

Quand une procédure fait appel à une routine se trouvant à une autre page ou dans un autre livret, l'appel est systématiquement suivi du numéro de page et de la référence du livret dans lequel elle se trouve. Pour une interprétation immédiate de cette référence, les divers manuels sont symbolisés par la couleur adoptée pour indiquer le n° de la page. Par exemple trouver une précision de type [Page 12](#) incite à ouvrir le manuel [COLOSSUS.pdf](#) car imprimé en vert. L'encadré de la Fig.18 montre ce que l'on trouve en tête des manuels pour servir de rappel, sauf que dans cet exemple la totalité des livrets y sont mentionnés, alors que sur les manuels seules les références utiles sont indiquées. Enfin, sauf exception, la couverture de presque tous les livrets est utilisée pour la table des matières (*Complétée éventuellement en page 2*) et nous permettre ainsi de trouver une information quand le besoin n'est pas directement issu du parcours d'une quelconque check-list.

Manuels dans lesquels sont décrites les procédures :
NN : Ce manuel / **NN : SERVITUDES** / **NN : COLOSSUS** / **NN : SYSTÈMES**
NN: URGENCES / **NN : RETOUR** / **NN : EXPLOITE**

Fig.18

Quelques détails à souligner pour chaque manuel de pilotage :

Jouant un rôle primordial pour notre efficacité dans le pilotage des vaisseaux Apollo, leur conception bien qu'en première apparence totalement "linéaire" mérite toutefois un certain nombre de "justifications" pour en tirer le meilleur parti. Quelques détails méritent d'être précisés pour éviter à certains de se poser des questions, et surtout pour tous d'en bénéficier au mieux. Nous allons dans ce chapitre passer en revue quelques choix qu'il me semblent pertinent d'expliquer.

LES SYSTÈMES APOLLO. (Fichier SYSTÈMES APOLLO.pdf)

Globalement tous les livrets de pilotage sont organisés en plaçant dans l'ordre les thèmes qui vont du début de la mission vers la fin de cette dernière. Il est naturel dans cet ordre d'idée de placer vers le début la gestion des énergies, vers le centre l'usage des moteurs, des systèmes de navigation et vers la fin ce qui concerne les retours atmosphériques. Pourtant on remarque que les courbes de la page 43 sont relatives au lancement, et devrait par nature se trouver en tête du manuel. Les placer sur la couverture me semble toutefois plus pertinent. Durant le décollage nous suivons déjà la check-list du vol en cours, ouverte à la page du profil de mission pour vérifier le déroulement correct des événements. Alors pouvoir directement consulter les courbes sur la couverture pour corrélérer les autres informations s'avère manifestement une facilité appréciable durant une phase où les événements se succèdent très rapidement. Dans le manuel les divers schémas sont numérotés (*Repères Fig.NN*) pour pouvoir y faire éventuellement référence dans les exercices. On s'attendrait à ce que l'ordre croissant soit strictement respecté. Hors la Fig.14 fait exception. En toute rigueur ce schéma concerne l'environnement et devrait se situer plus avant dans les pages 15 et 16. Pourquoi l'avoir égaré plus loin ? Parce que la taille du dessin utilise deux pages. Pour ne pas avoir à le couper en deux avec un problème inévitable de coïncidence, il m'a semblé plus judicieux de le placer au centre du manuel.

(Le terme COLOSSUS est explicité sous le titre du manuel)

CMC/DSKY - COLOSSUS. (Fichier COLOSSUS.pdf)

Comportant dans les premières pages l'intégralité des codes utilisés dans l'utilisation du calculateur de bord, c'est un livret qui sera constamment à portée de notre main. Tournez la première page, c'est à dire la couverture. Vous obtenez immédiatement la description des codes d'erreur, codes que l'on consulte quand **PROG** s'illumine, avec la commande V05N09E. *Cette liste ainsi que celles des VERBES et des NOUN est pratiquement exhaustive. Je me suis acharné à traduire l'intégralité des codes que j'ai glané dans les documents de la NASA, sachant que peu ou prou une grande majorité se rencontre au cours de nos innombrables expériences.* Puis suivent les codes des programmes, et surtout les codes des VERB et des NOUN. Il importe de trouver facilement ces renseignements, car la programmation du calculateur nous impose régulièrement de fournir des données ... que le CMC demande à sa façon. Alors quand un V06 N14 clignote, que demande le calculateur par son vocable NOUN 14 ?

La disponibilité de ces codes sans chercher facilite bien la vie à bord. Retourné sur la table de l'ordinateur, page 28 visible, vous avez un résumé des diverses commandes permettant à notre guise d'afficher sur l'écran du DSKY les paramètres pertinent pour chaque phase d'une mission. Comme souvent, quand vous l'ouvrez au milieu, vous trouvez les renseignements relatifs aux informations les plus sollicitées. Dans ce cas il s'agit de la signification des divers témoins d'état de l'interface Homme/Machine.

PROCÉDURES D'URGENCE. (Fichier URGENCES.pdf)

Regrouper dans un livret à part l'intégralité des procédures à utiliser quand un incident se produit confine presque à de l'évidence. Tout ce qui relève des interventions "dans la précipitation" doit tomber sous la main promptement. Le manuel dédié à la gestion des situations de crise est agencé dans cette optique. Ouvrez la page centrale durant le lancement. On y trouve les uns à la suite des autres les divers modes d'abandon dans l'ordre où ils deviennent valides au cours du lancement. En page centrale se trouve également la séquence à suivre pour désactiver ou réactiver le pilote automatique dans la première phase d'une mission Apollo. Tournez la couverture et le deuxième type d'urgence "Séparation CSM/Lanceur" est disponible. Puis suivent la signification des divers témoins des deux tableaux d'alertes. Enfin, facile à consulter car indispensables presque en permanence, les innombrables sigles utilisés dans les documents, dans les livrets et sur les tableaux de bord du vaisseau. J'ai dans ces listes inséré la totalité des acronymes utilisés dans mes manuels et dans le tutoriel. Les rares qui n'y sont pas précisés sont peu utilisés. J'ai donc indiqué leur signification directement dans le document qui les utilise.

Dans les pages qui suivent celles des divers témoins d'alerte, sont décrites quelques procédures visant à résoudre certains problèmes qui se présentent régulièrement. Donc il n'y a pas à chercher. Pour le reste, la table des matières vous renseignera. Mais retenez l'organisation décrite ci-avant car elle donne le lien vers les données constamment utilisées sans avoir à chercher. **Retenez surtout que les procédures relatives aux divers modes d'abandon au décollage** ne sont pas placées au début, ce que voudrait le respect de la chronologie du vol, mais **au beau milieu du manuel**. Si un incident grave se produit et que l'on déclenche un **ABORT** il ne faudra pas perdre une seconde pour engager les actions salvatrices. Nous n'aurons pas le temps de consulter une table des matières quelconque pour trouver la bonne page. En cas d'ultra urgence, le manuel s'ouvre naturellement en son milieu, donc pas la peine de chercher.

EXPLOITATION DU CMC / DSKY. (Fichier *EXPLOITE DSKY.pdf*)

Comme ce titre le laisse entendre, ce document regroupe les procédures qui mettent principalement en œuvre les programmes et les commandes "ordinaires" du calculateur de bord. Ces "routines" encombreraient inutilement les livrets de mission. Il est rapidement apparu qu'il serait bien plus commode de les ranger à part. Ainsi une telle procédure devient une seule ligne d'appel dans les check-lists, d'autant plus que certaines de ces séquences sont invoquées à de nombreuses reprises. Ne les lister qu'une seule fois allège considérablement la documentation embarquée. Dans ce livret il n'est donc pas question de la préparation machine par configuration des systèmes à travers les tableaux de bord, mais uniquement de l'utilisation du calculateur de bord par l'entremise du DSKY. **Très importante, la dernière page en couverture présente un tableau qui donne la liste de tous les programmes et de toutes les "routines" qui sont décrites dans mes livrets ainsi que les numéros de page où les trouver.** Ainsi, outre ces informations déjà présentes lors des appels à procédures, ce tableau vous fournit une "référence croisée" parfois bien utile. Au centre du livret nous trouvons les deux programmes P30 et P40 les plus sollicités au cours d'une mission. Ouvrez la couverture et vous découvrirez en page 3 l'Activation/Désactivation du DAP également très invoquée dans les check-lists. Vous n'allez pas manquer de constater qu'il existe un nombre significatif de façons de réaligner la centrale inertielle à l'aide des optiques de bord. Il n'est pas évident de bien cerner les spécificités des divers programmes disponibles. **En page 19 vous trouverez un résumé des différentes méthodes pour réaligner l'IMU**, afin de réaliser une synthèse pour vous aider à vous y retrouver.

SERVITUDES OPÉRATIONNELLES. (Fichier *SERVITUDES.pdf*)

L'intention est exactement identique à celle qui justifie la création du livret précédent : Ne pas avoir à imprimer une multitude de clones d'une séquence invoquée un grand nombre de fois au cours d'un vol. L'écrire une fois pour toute et y faire appel à outrance permet un gain "de papier" considérable. C'est d'autant plus vrai que toutes ces procédures sont nécessaires quelle que soit la mission envisagée. Ce manuel est donc un incontournable dans notre démarche "écologique".

Les procédures sont paginées pour se trouver globalement dans l'ordre d'utilisation lors des missions. En ouvrant le livret en page centrale on trouve l'activation et la coupure des RCS car ce sont les séquences les plus fréquemment utilisées. La dernière page est relative aux commandes clavier de NASSP. En particulier on y trouve la façon de regarder dans l'axe du sas de transfert dans le LM par le hublot d'écoutille, ou observer normalement en face et vers le haut du CM, ce qui n'est pas toujours évident, surtout au début. Cette option peut s'avérer déroutante quand on pilote avec les références externes. La table des matières reprend les couleurs des **planches de description** des multiples commutateurs et inverseurs du vaisseau.

CHECKLIST Préparation au lancement. (Fichier *PRÉ-LANCEMENT.pdf*)

Utilisable quelle que soit la mission Apollo envisagée ce livret permet de prendre en charge le lanceur très tôt dans la chronologie. Le manuel commence à -4H 40 min du décollage lorsque l'ensemble est entièrement hors tension. À ce stade on doit débiter par la mise sous tension progressive des systèmes en suivant pas à pas une procédure sécuritaire. Mais rien n'interdit d'utiliser une scène plus proche de l'allumage, il suffit alors d'ouvrir à la bonne page ... à condition toutefois que le vaisseau soit conforme en configuration à ce que prévoit en amont le manuel. **Notez au passage que la dernière page et celle qui la précède sont consacrées aux conventions implicites que j'ai mis en pratique dans l'ensemble des documents** de ce gros tutoriel. J'utilise à outrance les couleurs pour faciliter l'interprétation des lignes d'action dans les check-lists. Le gris pour le sous tableau, le vert pour un groupement d'inverseurs, le violet pour la position actuelle et le marron pour la position à adopter. Enfin vous y trouvez également la **Page 22** signification des symboles tels que **cb**, **sw**, **vlv** etc, issus des vrais documents de la NASA.

RETOUR DE MISSION. (Fichier RETOUR DE MISSION.pdf)

Quelle que soit la mission en cours, en principe on doit rentrer à la maison, c'est du moins ce que prévoient toutes les théories de la NASA. Cette phase particulière d'une mission impose un nombre d'action important au point d'imposer 16 pages dans le manuel du plan de vol. Hors toutes les rentrées atmosphériques, à part quelques variantes, imposent une structure et des séquences identiques. D'où l'idée de créer un manuel à part valide pour tous les vols, et le caler en chronologie relative, exactement comme pour le lancement. Dans le manuel de la mission, en dernière page est alors inclus un tableau qui nous permet de calculer les valeurs de GET, une fois que l'heure du début de la pénétration est connue à partir des outils de calcul d'orbiter. Le gain en nombre de pages des livrets de mission est considérable, sans compter que le manuel plus petit s'avère plus commode à utiliser. Le début du livret nous situe à sept heures de la rentrée, car il inclut la préparation initiale du vaisseau, mais également la dernière correction de trajectoire éventuelle qui se fait à -3H 45min. Pour que ce livret puisse servir aussi-bien aux missions lunaires qu'aux vols de préparation en orbite basse autour de la Terre, vers le centre du livret nous trouvons les actions relatives au décrochage d'orbite. Il suffit de sauter cette étape si nous revenons de la Lune. On retrouve alors en page 7 la rentrée atmosphérique qui se fait de façon identique qu'elle soit issue d'une TEI ou d'un vol orbital. S'il m'est donné par la suite le courage de vous préparer des manuels pour d'autres missions, alors à chaque fois c'est 16 pages qui seront économisée, ce qui n'est pas dérisoire du tout.

MANUELS DES PLANS DE VOL. (Fichier AS-205.pdf, AS-506.pdf etc)

Chaque vol est spécifique et se déroule sous une chronologie différente. Les orbites ne sont pas les mêmes, les horaires et les durées ne sont pas identiques. Il faut donc un manuel pour chaque profil de mission. Ils sont tous agencés globalement avec une structure analogue. La première page débute à 45 secondes du lancement. On vient de finir la préparation du lancement avec le manuel **PRÉ-LANCEMENT.pdf** et le compte à rebours des dix dernières secondes va bientôt se déclencher. Puis page après page on trouve la suite de la mission qui mis à part les corrections de trajectoire se résume à des appels de procédures à des horaires bien précis. Pour tous ces livrets en ouvrant au centre on trouve le profil de lancement que l'on doit surveiller tout en suivant les indications des deux premières pages. Par ailleurs on tient également ouvert au centre le manuel **URGENCES.pdf** pour le cas où un **ABORT** surviendrait. Bref, pas de quoi se tourner les pouces alors que le lanceur déchaîne sa furie. Le manuel se termine au moment où il "branche" à **RETOUR DE MISSION.pdf** avec en avant dernière page une correspondance entre les GET relatifs et les GET historiques de la mission. Mais il n'est pas certain du tout que notre expérience puisse nous amener au point P à l'heure H historique. Pour pouvoir synchroniser le manuel de rentrée rédigé en "relatif" avec le chronomètre de bord, la dernière page en couverture met à notre disposition un tableau facile à compléter le moment venu.

LIVRE DE BORD Apollo NN. (Fichier Livre de Bord AS-205.pdf etc)

Logiquement ces pages devraient se trouver en fin des manuels relatifs aux plans de vol. Elles servent à consigner les paramètres de la mission en cours pour constituer une mémoire fiable des événements chiffrés qui ont précédé. Dans le cas où le vaisseau se trouverait inopinément sans liaison radio et que certaines valeurs s'avèrent indispensables à l'équipage pour entreprendre une manœuvre ou prendre des décisions en local, cet historique serait alors incontournable. Ceux d'entrevous qui vont vraiment s'en servir pour reporter les valeurs constatées lors des vols virtuels avec NASSP ne seront certainement pas la majorité. Il m'a semblé plus judicieux, dans cette optique, de placer à part ces pages, ce qui n'augmente pas le nombre total de feuilles du paquet de documents fournis, mais évite de faire imprimer ces deux livrets à ceux qui n'ont pas l'intention d'en faire usage. Il vous suffira alors de les consulter sur l'écran de l'ordinateur, lorsque le plan de vol invoque les valeurs de paramètres qui y figurent dans les divers tableaux. Les invitations à y transcrire les données du moment se rencontre régulièrement dans le plan de vol, et les check-lists y font régulièrement référence. Pour toutes ces raisons je n'ai pas eu le loisir d'en faire l'économie.



Ben Môamôa aussi il paraît que je suis très manuel.

