

| Action | Affichage | R1 | R2 | R3 |
|----------------|-------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|--------------------------|
| V05 N09 | Code d'erreur. PROG | Dernière erreur | Avant dernière | Antépénultième |
| V16 N17 | Attitude totale astronaute. | Roulis ° x 100 | Cabrage ° x 100 | LACET ° x 100 |
| V16 N20 | Angles cardans IMU | OG (Roulis) (° x 100) | IG (Cabrage) (° x 100) | MG (LACET) (° x 100) |
| V16 N42 | Paramètres orbitaux | Altitude Apogée (km x 100) | Altitude Périgée (km x 100) | ----- |
| V16 N43 | Coordonnées orbitales | Latitude (° x 100) | Longitude (° x 100) | Altitude (km x 10) |
| V16 N44 | Données balistiques lancement | Altitude Apogée (km x 10) | Altitude Périgée (km x 10) | Temps retour (mn sec) |
| V16 N47 | Masse indiquée des vaisseaux | Masse du SM (Livres) | Messe du LM (Livres) | ----- |
| V16 N62 | Données orbitales lancement | Vitesse orbitale (m/s) | Vitesse verticale (m/s) | Altitude (km) |
| V16 N64 | Donnée utiles en RENTRÉE | Nb G de trainée | Vitesse inertielle | Dist. impact (km) |
| V16 N65 | Échantillonnage horloge CMC | Heures | Minutes | Secondes |
| V16 N73 | Paramètres en vol | Altitude (km) | Vitesse TAS (m/s) | AOA (° x 100) |
| V16 N91 | Angles des optiques OSS | SHAFT (Torsion) (° x 100) | TRUNNION (° x 1000) | |

(R3 n'est significatif que si V16 N42 est utilisé en saisie pour P 30)

CMC/DSKY - COLOSSUS


Display and Keyboard

Colossus est le programme qui a été exécuté sur l'ordinateur de guidage d'Apollo installés dans le module de commande (CM).

| | |
|--|-----|
| Codes d'erreur du CMC | P02 |
| CODES DES PROGRAMMES | P05 |
| CODES DES VERBES | P06 |
| CODES DES NOUNS | P09 |
| Alarmes pour V05 N09 | P12 |
| CODES des OPTIONS / "CHECK LIST CODES" | P13 |
| TÉMOINS D'ÉTAT / TÉMOINS D'ÉVÉNEMENTS | P15 |
| Procédure pour afficher l'heure / initialiser l'heure | P16 |
| V55 >>> Procédure pour corriger l'heure | P16 |
| Procédure pour afficher le décompte de lancement | P17 |
| Vérification du C/W system | P17 |
| Afficher les données orbitales au lancement | P18 |
| Afficher la balistique au lancement | P18 |
| Procédure pour afficher les données orbitales en vol | P18 |
| Procédure pour afficher les coordonnées en orbite | P18 |
| Procédure pour afficher les données en VOL | P18 |
| Procédure pour afficher les angles des optiques | P19 |
| Procédure pour afficher les angles de l'IMU | P19 |
| Procédure pour évaluer / spécifier la masse des vaisseaux | P19 |
| Afficher / Consigner l'attitude totale astronautes | P19 |
| Lister la mémoire à lecture seule / Lister la mémoire vive | P20 |
| Modifier les emplacements de mémoire vive | P21 |
| V36 E >>> Vider l'affichage de ses contenus | P21 |
| V35 E >>> Procédure pour tester le DSKY | P21 |
| P27 >>> Programmes de mise à jour du CMC | P22 |
| Codes pour V50 N25 / Codes d'options pour V04 N06 | P24 |
| Adresses des bits d'assignement | P24 |
| Registres des drapeaux SET/RESET | P24 |
| Une brève explication sur la "W-MATRIX" | P25 |
| V67 > Affichage de l'erreur de "W-MATRIX" | P25 |
| V93 > Valider l'initialisation de la "W-MATRIX" | P25 |
| V91 : Calculer les totalisations de contrôle | P25 |
| Détermination de la REFSMMAT PTC | P26 |
| Procédure de récupération de G&N | P27 |

Codes d'erreur du CMC :

Quand le témoin **PROG** s'allume, les trois derniers codes d'alarme sont accessibles sur le DSKY en utilisant l'instruction **V05 N09 E**.

 **ATTENTION :** Quand se produit **PROG** n'utiliser **RSET** qu'après **V05N09** car il remet à zéro les indicateurs d'erreurs.

Code Problème rencontré

- 00110 **MARK REJECT** est ignoré car utilisé alors que le CMC attend une validation. **KEY REL** puis reprendre la procédure.
- 00112 "**E**" ou **MARK** ignoré car utilisé au mauvais moment. "**A**" ou **MARK REJECT** ignoré car utilisé inopinément. **KEY REL** puis reprendre la procédure.
- 00113 Pas "d'inibit". Continuer. Si l'alarme est récurrente passer à des commandes manuelles sur le DSKY.
- 00114 Problème rencontré au **MARK** d'une étoile.
- 00115 Il faut que 122 : **sw MODE** soit sur **CMC**.
- 00116 Inverseur optique perturbé car enlevé de ZERO avant quinze secondes suite à une réinitialisation des axes.
- 00117 Commande des optiques alors qu'elles ne sont pas disponibles.
- 00120 Demande d'orienter les optiques mais une remise à zéro n'a pas été effectuée ou terminée depuis leur remise en service.
- 00121 En 0,05 secondes après validation avec **MARK** l'angle ICDU a changé de plus de 0.033° : Recommencer **MARK**.
- 00122 Une étoile n'a pas été validée avec **MARK**.
- 00124 Une recherche de TPI par P17 n'aboutit pas.
- 00205 Mauvaise lecture PIPA. Utiliser les RCS pour réorienter.
- 00206 Zéro non admis en mode alignement grossier et blocage IMU. réaligner avec 0, 0, 0 et recommencer V40E.
- 00207 Sur demande de démarrage l'ISS n'est pas disponible durant 90 secondes. Recommencer la mise sous tension de l'IMU.
- 00210 IMU non prête. Couper les deux **cb** et les rétablir. (V36)
Si le problème persiste : Réaligner.
- 00211 Erreur d'alignement. Si P51 à P54 en cours, noter les angles gyroscopiques et réaliser un alignement fin avec P52 ou P54.
- 00212 Incident sur PIPA. Mais PIPA n'est pas utilisé. Réaliser une vérification PIPA. (Voir [Page 07 manuel EXPLOITE DSKY](#))
- 00213 L'IMU ne fonctionne pas sur mise en service. (Voir 00210)

Procédure de récupération de G&N.

Récupérer un **P06** engagé par inadvertance :

(V37 E 06 E >>> P06 V50 N25 R1 = 00062 frappé par erreur)

P ou **V37 E 00 E** pour sortir du mode veille.

V25 N7 E, 76 E, 4000 E, 1 E, (Positionne le drapeau **DRIFT**)

V25 N7 E, 77 E, 1000 E, 1 E, (" " " " le drapeau **REFSMMAT**)

(**DRIFT** : ce qui est relatif à la dérive gyroscopique)

Récupérer un **V36** frappé par erreur :

(V36 E : Demande un nouveau démarrage)

V25 N7 E, 76 E, 4000 E, 1 E, (Positionne le drapeau **DRIFT**)

V25 N7 E, 77 E, 1000 E, 1 E, (" " " " le drapeau **REFSMMAT**)

V48 pour rétablir les options du DAP. ([EXPLOITE DSKY Page 03](#))

V46 pour achever V48.

• Une vérification générale du système est requise. (Voir ci-dessous)

Récupérer un **GO** prématuré dans une procédure :

V74 au moment approprié, voir V36.

Des 8888 apparaissent spontanément sur tout le DSKY :

V99 N99,

V25 N1 E, 00000 E,

+99999 E, +99999 E, +99999 E,

CLR, CLR, CLR,

00000 E, 00000 E, 00000 E.

Si **OPR ERR** s'allume, reprendre depuis le début.

Vérification générale du système.

Retrouver P00 par l'une des manipulations suivantes :

V37 E 00 E

V96 E ou **V36 E V96 E.**

Vérification de vraisemblance.

V82 avec les deux options.

V83.

V37 E 21 E. Vérifier la navigation.

V37 E 52 E. Vérifier le positionnement automatique des optiques.

Si nominal, continuer, si incorrect réaliser P51.

V37 E 52 E. Effectuer un autotest du CMC.

Détermination de la REFSMMAT PTC :

Cette procédure a pour but d'aligner l'IMU dans la référence Orbiter "Écliptic frame". On obtient ainsi la REFSMMAT pour réaliser la PTC en phase de TLC, TEC et pour les MCC. Vérifier que les angles moyens de l'IMU ne dépassent pas $\pm 70^\circ$ ou il y a risque de **GIMBAL LOCK** durant la procédure qui impose une manœuvre d'orientation. Éventuellement réorienter le vaisseau avant d'engager cette procédure.

- **[F4]** > **Custom ...** > **Scenario Editor** > Indexer le vaisseau >
- **Edit ...** > **Orientation** > **Refresh** puis noter les valeurs des trois angles dans la fenêtre **Orientation: Euler angles**. (*Notés alpha, beta et gamma*) On observe que même si le vaisseau est en parfait KILL ROT ces valeurs changent puisque le vaisseau se déplace sur l'orbite.

- Utiliser la feuille de calcul **Calculations.xls** pour déterminer les valeurs des trois angles :

OGA = gamma.

IGA = alpha

MGA = $360^\circ - \text{beta}$

(Voir copie d'écran ci-contre)

- Réaliser la procédure

V41 N20 : Procédure d'ajustement grossier des angles IMU.

(Page 40 du manuel EXPLOITE DSKY)

- Réaliser la procédure

V42 : Procédure d'ajustement fin des angles IMU.

(Page 40 du manuel EXPLOITE DSKY)

- Continer par P51 / P53 pour terminer la détermination de la REFSMMAT de PTC.

MCC : MidCourse Correction.

PTC : Passive Thermal Control.

TEC : Trans Earth Coast. (Retour de la Lune)

TLC : Trans Lunar Coast. (Trajet vers la Lune)

| PTC REFSMMAT | | | |
|-----------------------|---------|---|------|
| V41N20 (coarse align) | | | |
| alpha | 0.000 | p | 1° |
| beta | 0.000 | y | 1° |
| gamma | 0.000 | r | 1° |
| R1 | + 00000 | r | .01° |
| R2 | + 00000 | p | .01° |
| R3 | + 00000 | y | .01° |

NOTE IMPORTANTE : Le mode simplifié QuickStart et le mode VAGC utilisent deux moteurs informatiques complètement différents et donc incompatibles pour simuler l'AGC. Quickstart utilise une émulation AGC codé en C++ qui utilise les données d'Orbiter pour fonctionner. Le mode VAGC utilise une implémentation du logiciel d'origine d'Apollo. Vous ne pouvez pas "passer de l'un à l'autre" impunément.

Code Problème rencontré

- 00214 Un programme désire utiliser l'IMU qui n'est pas en service. Voir l'erreur 00210 ou quitter le programme.
- 00215 Orientation préférentielle sélectionnée mais non spécifiée.
- 00217 Difficulté d'alignement si assortie du code 211 en P52. Mauvais retour de la routine de décrochage.
- 00220 Orientation IMU indéterminée. (*Mauvaise REFSMMAT*) Réaligner ou si alignée positionner le drapeau REFSMMAT.
- 00305 ???
- 00401 L'orientation souhaitée conduit à un blocage des cardans. Invoquer N22. Manœuvre si MGA < 85° ou réaligner l'IMU.
- 00404 Cible hors champ. (*Angle TRUNNION > 90°*)
- 00405 Pas assez d'étoiles visibles pour P52 ou P54.
- 00406 La navigation de rendez-vous ne fonctionne pas. Sélectionnez P20 ou continuer.
- 00407 TRUNNION est dans un angle trop important > 50° .
- 00421 Erreur de débordement dans "W-MATRIX". (*Voir Page 25*) Signale l'incident mais continuer, "W-MATRIX" sera automatiquement réactualisée au prochain **MARK**.
- 00600 "Racines imaginaires" dans la première itération.
- 00601 Altitude périgée en post PSI inférieure à 35000 pieds.
- 00602 Altitude périgée en post CDH inférieure à 35000 pieds.
- 00603 Délai de TIG inférieur à 10 min. (*600 secondes*)
- 00604 CDH de TPI inférieur à 10 min. (*TIG CDH > TIG TPI*)
- 00605 Angle de trajectoire irréalisable. (*Solution non convergente*)
- 00606 ΔV supérieure à MAX.
- 00611 Pas de TIG pour le calcul de l'angle d'élévation.
- 00612 Vaisseau dans la sphère d'influence de la Lune. (*En sortir*)
- 00613 Trop d'itérations de calculs ou angle de rentrée hors limites.
- 00777 Alerte ISS générée par une défaillance PIPA.
- 01102 Erreur trouvée lors d'un autotest. (*V25 N01 etc*)
- 01103 *P Abandon d'un pointage COS.
- 01104 *B Routine occupée. Retarder l'exécution.
- 01105 Liaison descendante "flux trop rapide".

* : Indique un type d'abandon, tous les autres ne sont que des "escape".

*P : Indique un abandon de type retour à **P00**.

(À moins que le programme soit engagé : *P devient *B)

*B : Indique un redémarrage du programme qui continue.

Code Problème rencontré

01106 Liaison descendante "flux trop rapide" : **RSET**.
Si l'erreur 01106 se reproduit la liaison est en défaut.

01107 Des informations en mémoire RAM sont perdues.
Il faut rétablir la REFSMMAT. (*Voir page 26*)

01201 ***B** Débordement de calcul. (*Pas de zone VAC*)

01202 ***B** Erreur de débordement. (*Surcharge du calculateur*)

01203 ***B** Débordement des listes d'attente. (*Trop de tâches*)

01206 ***P** Seconde tentative de placer le DSKY en sommeil.

01207 ***B** Pas de zone VAC pour **MARK**.

01210 ***P** Deux routines utilisent le même système simultanément.

01211 ***B** Interruption illégale sur un VERB étendu.

01301 Angle d'entrée Arc-cos ou Arc-sin > 1. (*Simple information*)

01302 ***P** Argument négatif sur une racine carrée.

01407 Dépassement du dV programmé.

01426 IMU non correcte. Réaligner ou utiliser le SCS.

01427 IMU inversée. (*L'usage des FDAI est inversé*)

01501 ***P** Alarme DSKY durant un usage interne.

01502 ***P** Affichage clignotant illégal.

01520 V37 non autorisé durant une **COMP ACTY** active. Libérer avec **V37 E 00 E** puis réinvoquer le programme désiré.

01600 Débordement sur test de dérive. (*Test au sol uniquement*)

01601 ***P** Abandon car mauvais couple IMU. Voir 01600.

01703 Délai insuffisant pour réaliser l'opération. TIG suspendu.

01706 Étape de vérification interne en désaccord.

01707 Check-list 203 non réalisée. (1: **sw CMC** sur **AUTO**)

03777 Alerte ISS générée par une défaillance ICDU.

04777 Alerte ISS générée par une défaillance PIPA et ICDU.

07777 Défaillance ISS suite à un problème sur l'IMU.

10777 Alerte ISS générée par une défaillance PIPA et IMU.

13777 Alerte ISS générée par une défaillance IMU et ICDU.

14777 Alerte ISS générée par une défaillance IMU, PIPA et ICDU.

21204 ***B** Appel en liste d'attente négatif ou liste nulle.

21206 ***B** Seconde tentative de mettre en sommeil.

21210 Seconde tentative pour "STALL".

31207 ***B** Pas de zone VAC pour **MARK**.

10000 ???

26743 ???

77777 ???

Une brève explication sur la "W-MATRIX".

C'est une entité de programmeur pour mettre à jour le VAGC. La W-MATRIX contient les paramètres initiaux orbitaux "cislunar" et rendez-vous. Les programmeurs de NASSP savaient que la position de la SC ne pouvait être déterminés totalement par l'AGC au cours du temps, même avec les mises à jour à partir du sol. Ils ont inclus au logiciel la W-MATRIX pour fournir à l'AGC une idée précise de n'importe quelle position. Pour toute mise à jour des vecteurs d'état de l'AGC, y compris au sol, il faut réinitialiser la matrice avec la distance et la précision des grandeurs de vitesse pour tout type de mesures. Sur le plan opérationnel ceci permet à P20, P22 et P23 de mettre à jour les vecteurs d'état. Avec ces nouvelles données, il peut se produire maintenant une alarme **PROG** avec code d'erreur 421 survenant à l'improviste. (*Après quelques heures suite à une mise à jour*) Cette alarme signifie que le vecteur W-MATRIX (*qui augmente dans le temps*) a dépassé une valeur prédéterminée et les vecteurs d'état doivent être mis à jour par le sol avec P22 ou P23.

**V67 > Affichage de l'erreur de "W-MATRIX" :****V67 E** ~~P00~~ ~~V06~~ ~~N99~~+NNNNN (*Erreur de position en ft*)+NNNNN (*Erreur de vitesse en ft/s*)+NNNNN 00001 = RDV (*Faire V93 pour initialiser*)

00002 = Orbital

00003 = Circumlunaire

00000 = Pas d'initialisation.

Charger la donnée désirée. **P** pour sortir et retrouver **P00**.**V93 > Valider l'initialisation de la "W-MATRIX" :****V93 E****V91 : Calculer les totalisations de contrôle.****V37 E 00 E****V91 E** ~~P00~~ ~~V05~~ ~~N01~~ (**COMP ACTY**)77777 (*R1 : Bank Sum*)00000 (*R2 : Bank Number*)63734 (*R3 : Bugger Word*)

Vérifier que R1 = R2
ou R1 + R2 = 77777

P pour passer à une nouvelle banque mémoire et **V34 E** pour sortir.

Codes pour les saisies V50 N25 :

| Codage R1 | Type d'action | Fonction |
|-----------|---------------|--|
| 00013 | Réaliser. | Alignement course / Orientation par impulsions. |
| 00014 | Saisie. | Option d'alignement fin. |
| 00015 | Réaliser. | Acquisition d'une étoile. |
| 00016 | Saisie. | Achever une séquence MARK. |
| 00041 | Configurer. | 2 : [CSM/SM SEP] sur 1 ou 2. |
| 00062 | Consigne. | Mise en veille du CMC. |
| 00202 | Réaliser. | Auto manœuvre du GNCS. |
| 00203 | Configurer. | 1 : CMC MODE sur AUTO. |
| 00204 | Réaliser. | Ajustement des cardans SPS. |

Codes d'options pour V04 N06 :

| Codage R1 | BUT | Saisie sur R2 |
|-----------|---------------------------------------|---|
| 00001 | Orientation IMU. | 1 : PREF. 2 : Nominale. 3 : REFSMMAT. 4 : Site d'atterrissage. |
| 00002 | Spécifier le vaisseau | 1 = CSM / 2 = LM. |
| 00003 | Spécifier l'attitude de poursuite. | 1 : PREF. 2 : Axe +X'X. |
| 00005 | Préciser la phase SOR. | 1 = Première. 2 = Seconde. |
| 00007 | Spécifier la motorisation. | 1 = SPS / 2 = RCS. |

Adresses des BITS d'assignement :

| Adresse | Drapeau | Codage |
|---------|----------------|--------|
| 00076 | DRIFT (Dérive) | 40000 |
| 00077 | REFSMMAT | 10000 |

Registres des drapeaux SET/RESET :

V25 N07 E ~~P20 V21 N07~~(Indiquer l'adresse du bit d'assignement) NNNNN E ~~V22 N07~~
NNNNN E ~~V23 N07~~ (40000 ou 10000)

1 E pour "SET BIT" 0 E pour "RESET BIT" V23 N07

V37 E 00 E.

CODES DES PROGRAMMES :

PGM ACTION

| | |
|----|---|
| 00 | Mode attente d'instructions. |
| 01 | Alignement de l'IMU en phase de pré-lancement. |
| 02 | Programme de pré-lancement. (<i>Calibrages gyroscopiques</i>) |
| 03 | Pré-lancement. (<i>Optiques et vérif. calibrage gyroscopes</i>) |
| 06 | Mode repos (<i>STAND-BY</i>) pour l'ordinateur de bord. |
| 07 | Test des systèmes au sol. |
| 11 | Programme de lancement. |
| 15 | Gestion de la T.L.I. |
| 17 | Recherche pour la T.P.I. (<i>Transfer Phase Initiation</i>) |
| 20 | Navigation de Rendez-vous. |
| 21 | Détermination d'un repérage au sol. |
| 22 | Navigation orbitale. (<i>Mise à jour des optiques</i>) |
| 23 | Navigation en "midcourse" circumlunaire. |
| 27 | Mise à jour des données du CMC : Voir Page 41 du <i>manuel EXPLOITE DSKY.pdf</i> . |
| 30 | Poussée de manœuvre. (<i>External Delta-V</i>) |
| 31 | Guidage avec les points de repérage Lambert. |
| 32 | Manœuvre de poussée "coelliptic" sur le vaisseau actif. |
| 33 | Programme de modification d'orbite. Permet d'ajuster le périastre et l'apoastre en deux phases. (<i>Véhicule actif</i>) |
| 34 | Manœuvre de poussée TPI sur le vaisseau actif. (<i>Terminal Phase Initiation : Voir Coelliptic RDV</i>) |
| 35 | Manœuvre de poussée TPM sur le vaisseau actif. (<i>TPM: Transfer Phase Midcourse</i>) |
| 37 | Programme de rentrée atmosphérique. |
| 40 | Allumage du SPS. (<i>Programmation par P30</i>) |
| 41 | Allumage des RCS. (<i>Programmation par P30</i>) |
| 47 | Programme d'affichage des poussées. (<i>Thrust Monitor</i>) |
| 51 | Lecture de l'orientation IMU. |
| 52 | Réalignement de l'IMU en vol. |
| 53 | Vérification de l'orientation IMU. |
| 54 | Vérification de l'orientation IMU. |
| 61 | Manœuvre pour orienter à l'attitude de séparation CM/SM. |
| 62 | Séparation CM/SM et manœuvre de prérentrée. |
| 63 | Initiatisation de l'interface de rentrée. |
| 64 | Rentrée en phase post 0.05G. |

PGM ACTION

- 65 Contrôle principaux pour la rentrée.
 66 Balistique de la rentrée.
 67 Phase finale de retour atmosphérique.
 72 Ciblage SCI pour le vaisseau passif.
(Coelliptic Sequence Initiation)
 73 Ciblage CDH pour le vaisseau passif.
(Constant Delta heigh : Voir Coelliptic RDV)
 74 Ciblage TPI pour le vaisseau passif.
(Terminal Phase Initiation : Voir Coelliptic RDV)
 75 Ciblage TMP pour le vaisseau passif.
(TPM: Transfer Phase Midcourse)
 76 Cible du ΔV.
 77 Recherche TPI pour le LM.

CODES DES VERBES :**VERB ACTION**

- 01 Afficher la valeur d'une cellule mémoire vive.
 02 Affiche donnée 2 en octal sur R1.
 03 Affiche données 3 en octal sur R1.
 04 Affiche R1 et R2 en octal. *(Données 1 et 2)*
 05 Affiche R1, R2 et R3 en octal. *(Données 1, 2 et 3)*
 06 Afficher les données en DÉCIMAL à la validation.
(Pour réactualiser cliquer sur ENTER)
 07 Afficher en décimal double précision. *(R1, R2)*
 11 **Moniteur** d'une cellule mémoire vive. *(1) : Voir page 14.*
 12 Moniteur donnée 2 en octal sur R1.
 13 Moniteur donnée 3 en octal sur R1.
 14 Moniteur données 1 et 2 en octal sur R1 et R2.
 15 Moniteur données 1, 2 et 3 en octal sur R1, R2 et R3.
 16 **Moniteur** DÉCIMAL pour la mémoire vive. *(1) : Voir page 14.*
(L'affichage est mis à jour toutes les secondes)
 17 Moniteur en décimal double précision sur R1 et R2.
 21 Attend une saisie dans R1. *(Efface R1 au préalable)*
 22 Attend une saisie dans R2. *(Efface R2 au préalable)*
 23 Attend une saisie dans R3. *(Efface R3 au préalable)*

Codage (OCTAL) d'une suite de cellules RAM avec V71

| R3 Adresse | R1 Donnée | Contenu |
|---------------|--------------|---|
| 304 | NN | Nombre de cellules à modifier : [3 ₈ à 24 ₈] |
| 305 | AAAA | Adresse de la première donnée. |
| 306 | XXXXXX | Données en octal à logger et évaluées avec les modèles de calcul Excel. |
| 307 | XXXXXX | |
| ... | XXXXXX | |
| 3AA | XXXXXX | |

Codage (OCTAL) d'une suite de cellules RAM avec V72

| R3 Adresse | R1 Donnée | Contenu (@) IMPAIR : NN + n "couples" |
|---------------|--------------|--|
| 304 | NN | Nombre de cellules à modifier : [3 ₈ à 24 ₈] L'indice doit être IMPAIR. (@) |
| 305 | AAAA | Adresse mémoire immédiatement suivie de la donnée XXXXX. |
| 306 | XXXXXX | |
| ... | ... | Couples AAAA / XXXXX suivants. |

FORMATS

| Donnée | INDEX Tampon 304 | 1 ^{ère} ADR Tampon 305 |
|--------------------------------|---------------------|------------------------------------|
| VECTEUR D'ÉTAT CSM/LM * | 21 | 1501 |
| REFSMMAT désirée | 24 | 0306 |
| REFSMMAT | 24 | 1735 |
| ΔV EXTERNE | 12 | 3404 |
| ΔV EXTERNE de freinage | 16 | 3400 |
| Mise à jour de la rentrée | 06 | 3400 |
| Cible LAMBERT | 15 | 3412 |
| Vecteur du site d'atterrissage | 10 | 2025 |

* Cette mise à jour exige une troisième information dans le tampon d'entrée 306 :
1 : Le vaisseau piloté en SOI terrestre.
2 : Le vaisseau piloté en SOI lunaire.
77775 : L'autre vaisseau en SOI lunaire.
77776 : L'autre vaisseau en SOI terrestre.

P27 >>> Programmes de mise à jour du CMC :

Permet d'insérer des informations dans le CMC par l'intermédiaire de la liaison montante numérique par transmission depuis le sol ou par l'intermédiaire du DSKY en **mode saisie manuelle**. (*Spécialistes*)

Les mises à jour possible du CMC sont de 4 catégories :

- **V70** : Fournir une mise à jour au CMC pour l'heure de décollage.
- **V71** : Fournir une possibilité de charger des données dans des emplacements de RAM séquentiels. (*1-18 emplacements*)
Peut être utilisé pour effectuer les mises à jour suivantes :
 - 1) Mise à jour du vecteur d'état (SV) du CSM ou du LM.
 - 2) Mise à jour de la REFSMMAT désirée.
 - 3) Mise à jour de la REFSMMAT.
 - 4) Mise à jour de la ΔV externe.
 - 5) Mise à jour de ΔV externe pour le rétro freinage.
 - 6) Mise à jour d'une RENTRÉE avec le CMC.
 - 7) Mise à jour d'une cible LAMBERT.
 - 8) Mise à jour du site d'alunissage.
- **V72** : Permettre de modifier des cellules RAM spécifiées. (*1-9*)
- **V73** : Réaliser un décalage octal de l'horloge CMC. (*Octal*)

Procédure de mise à jour manuelle réalisée par l'équipage :

V34 V37 E 00E P00

V70 ou **V71** ou **V72** ou **V73** Affiche **P27 V21 N01**.

00304 (*R3 : Adresse de la variable mémoire*)

R1 est en attente de la donnée. Donnée validée par **E** il y a ←
incréméntation d'adresse sur R3. Si on code **00006** on
incréménte R3 sans changer la valeur de la cellule actuelle

Dernière valeur saisie il y a passage automatique à :

P27 V21 N02. (*Vérification des données*)

Avec R3 = **00330**

V1 N1 E Attend une adresse mémoire sur R3 : **00304 E**

R1 : **NNNNN** (*Affiche la donnée saisie sur la cellule précisée*)

N15 E E E ... (*Passer aux adresses suivantes*)

KEY REL pour sortir :

Affiche **P27 V21 N02** et R3 = **00330** (*Vérification des données*)

➤ **01 E** ou **02 E** pour reprendre la saisie et continuer à corriger.

➤ **V33 E** ou **P** pour valider les données. Affiche **P00** ou **P02**.

VERB ACTION

- 24 Attend deux saisies successivement dans R1 et R2.
- 25 Attend trois saisies successivement dans R1, R2 et R3.
- 26 *Semble identique à 16.*
- 27 Affichage des mémoires mixtes.
- 30 Demande une action.
- 31 Affiche une "BANK" ou demande une "Wait List".
- 32 Recycler le programme en cours. (*Reprendre au début*)
- 33 Exécute avec les données actuelles.
- 34 Terminer le programme en cours.**
- 35 Procédure de test de tous les témoins du DSKY.
- 36 Demande un nouveau démarrage.
- 37 Exécuter le programme précisé par la valeur de NOUN.**
- 40 * Forcer les trois angles CDU à zéro. (*Coupling Data Unit*)
- 41 Alignement grossier du CDU. (*Utilisé avec N20 ou N91*)
- 42 Alignement fin de l'IMU.
- 43 Test au sol des aiguilles d'erreur sur le FDAI.
- 44 * Positionner le drapeau de recherche de cible au sol.
- 45 * RESET du drapeau de vecteur d'état. (*Base au sol ou LM*)
- 46 * Active ou Désactive le DAP. Sélectionne le contrôle manuel durant le lancement.
- 47 * Transférer le vecteur d'état du LM dans le CSM.
- 48 Demande d'un changement de données dans le DAP. (*R3*)
- 49 Démarrer une manœuvre définie par l'équipage. (*R62*).
- 50 Le CMC attend une action opérateur précisée par NOUN.
(*Clignote avec NOUN 25, R1 précise l'action à exécuter*)
- 51 Demande d'acquitter l'étoile de référence. (*Please Mark*)
- 52 * Invalider une action MARK.
- 53 Demande un MARK sur une ligne de visée alternative.
- 54 Démarrer une sauvegarde de ligne de visée RDV. (*R23*)
- 55 Mise à jour de l'horloge de l'AGC. (*En hexagésimal*)
- 56 * Terminer la poursuite.
- 57 Démarrer une ligne de visée RDV. (*R21*)
- 58 * Repositionner un drapeau d'autorisation d'auto manœuvre.
- 59 Demande un MARK pour une calibration optique.
- 60 * Définir une référence d'erreur pour l'attitude actuelle.
(*Copie N20 angles IMU dans N17 Attitude totale astronaute*)
- 61 * Sélectionne le MODE 1. (*Affiche l'erreur d'attitude DAP*)

* Indique un type d'abandon.

VERB ACTION

- 62 * Sélectionne le MODE 2. (Écart par rapport à V49)
(Affiche l'erreur d'attitude totale) (N22 - N20)
- 63 * Sélectionne le MODE 3.
(Affiche l'erreur d'attitude totale astronaute) (N17 - N20)
- 64 Démarre la routine de l'antenne bande S. (R05)
- 65 * Vérification des optiques en pré-lancement. (P03)
- 66 * Transférer le vecteur d'état du CSM dans le LM.
- 67 Affiche l'erreur "√ significative" de la W-MATRIX.
- 69 * Redémarrage de l'ordinateur.
- 70 Mise à jour de l'heure de décollage.
- 71 Mise à jour d'un bloc d'adresses mémoire séquentielles.
- 72 Mise à jour d'une adresse mémoire individuelle.
- 73 Mise à jour de l'heure du CMC. (OCTAL)
- 74 * Démarre une initialisation mémoire par voie descendante.
- 75 * Démarre le programme de contrôle du lancement.
- 76 Choisir l'attitude désirée du sextant.
- 77 Repositionner l'attitude du sextant. (COAS)
- 78 * Mise à jour de l'azimut de lancement.
- 79 Commencer une sélection de jalons lunaires. (R35)
- 80 * Mise à jour du vecteur d'état du LM.
- 81 * Mise à jour du vecteur d'état du CSM.
- 82 Affiche les données de mise en orbite durant le lancement.
- 83 Commencer l'affichage des paramètres RDV n°1. (R31)
- 85 Commencer l'affichage des paramètres RDV n°2. (R34)
- 86 * Rejeter la marque d'observation de RDV.
- 87 * Positionne le drapeau de "VHF RANGE". (Accepte)
- 88 * Repositionne le drapeau de "VHF RANGE"
- 89 Active la manœuvre de rendez-vous final.
- 90 Demande l'affichage du vol RDV. (R36)
- 91 Affichage des sommes de vérification des cellules mémoire.
- 92 Démarre un test de performance IMU. (P07)
- 93 * Valider l'initialisation de la "W-MATRIX".
- 94 * Valide un cycle de poursuite "CISLUNAR".
- 96 * Achève une intégration et retourne en P00.
- 97 Problème de fonctionnement sur le SPS.
- 99 Confirmer la mise à feu.

* Indique un type d'abandon.

Erased) Le contenu de R2 n'est pas effacé par cette fonction et affiche le contenu précédent. Pour saisir une nouvelle adresse mémoire sur R3, frapper une deuxième fois **E**. Pour lister en séquence des emplacements successifs avec **E** coder **N15 E**. Il est aussi possible d'obtenir la mise à jour une fois par seconde, en utilisant la commande **V11 N02 E** et avec **N15 E** incrémente automatiquement l'adresse.
(Exemple : V11 N02 E 25E affiche le registre 25, soit le "TIME1")

Modifier les emplacements de mémoire vive :

V21 N01 E P00 V21 N01

00AAA E (Adresse saisie en octal sur R3)

000NN E (Valeur en Octal sur R1)

N15 E pour balayer des adresses successives.

000NN E (Valeur en Octal sur R1) ←

E (Adresse suivante)

V34 E V37 E 00 E

Codage Octal
donc zéros en
tête inutiles.

SAISIES en OCTAL : Pas de signe, pas de chiffre 8 et 9 ou

OPR ERR s'allumera. Contrairement aux saisies décimales qui imposent les cinq chiffres, en octal on peut ne donner que les "digits" significatifs puis **E** pour valider l'adresse sans les zéros en tête.

Vider l'affichage de ses contenus : La commande **V36 E** permet d'effacer entièrement l'écran du DSKY de ses informations précédentes. Peut parfois allumer le témoin **PROG**. Attention, ramène la sphère du FDAI n°1 (IMU) en position initiale.

V35 E >>> Procédure pour tester le DSKY :

• Le CMC est en service : **V34 E V37 E 00E**.

V35 E > Test des voyants du DSKY il faut vérifier :

- * Tous les témoins d'alerte du DSKY s'illuminent,
- * Les témoins d'alerte **CMC** et **ISS** s'allument,
- * Toutes les données sont forcées à **88** ou **88 888**,
- * Les données de **VERB**, **NOUN** ainsi que **KEY REL** et **OPR ERR** clignotent durant environ cinq secondes.

Quand le clignotement s'arrête et que **CMC** et **ISS** s'éteignent, que **P00** est affiché le test est terminé. **E** réitère le test.

V37 E 00E.

INSTRUCTIONS RÉSERVÉES AUX PROGRAMMEURS SPÉCIALISTES DU CMC :

Afficher les codes d'erreur :

Commande **V05 N09 E**. (*Voir page 2*)

Afficher les checksums : La commande **V91 E** permet de visualiser après quelques secondes les checksums des zones **de mémoire à lecture seule** composée de 36 blocs. Notés Banks dans les textes NASA ces blocs de l'espace mémoire vont de 00 à 43 en octal. Affiche VERB 05 qui précise que les affichages sont en octal. La première ligne contient "la somme de vérification". C'est en général le numéro de la banque lorsque c'est possible, ou son complément à sept. (*Par exemple la somme de contrôle de la banque 00006 est 77771*) Pour passer au prochain bloc cliquer sur **E** ou coder **V33 E**. R1 affiche "la checksum" calculée, R2 le numéro du registre, et R3 affiche un "bugger word" placé à la fin de chaque banque mémoire. Après la banque 43 on recircule à la zéro. Pour terminer : **V34 E**.

Lister la mémoire à lecture seule : La commande **V27 N02 E** active une fonction qui permet d'examiner le contenu des mots **de la mémoire à lecture seule**. Quand ce sous-programme fait clignoter V27 N02, c'est qu'il attend la saisie en R3 de l'adresse mémoire à visualiser. **Les saisies doivent impérativement se faire en OCTAL**. Les adresses vont de 00000 à 01777 pour la banque de mémoire 00, 02000 à 03777 pour la banque de mémoire 01, et ainsi de suite, jusqu'à 76000 à 77777 pour la banque de mémoire 37. Le contenu de R2 n'est pas effacé par cette fonction. Pour une nouvelle adresse mémoire, frapper une deuxième fois **E**, V27 N02 clignote à nouveau.

Lister la mémoire vive : La commande **V01** ou **V11** avec **N01** ou **N02 E** active une fonction qui permet d'examiner le contenu des mots **de la mémoire vive**. Quand cette routine fait clignoter V01 N02, c'est qu'elle attend en R3 la saisie de l'adresse mémoire à visualiser. **Les saisies doivent impérativement se faire en OCTAL**. Les adresses vont de 00000 à 00377 pour la banque de mémoire E0, 00400 à 00777 pour la banque de mémoire E1, et ainsi de suite, jusqu'à 03400 à 03777 pour la banque de mémoire E7. (*E pour*

CODES DES NOUN :

NOUN Donnée

- | | |
|----|---|
| 01 | Spécification d'une adresse machine. (<i>Décimal</i>) |
| 02 | Spécification d'une adresse machine. (<i>Entier</i>) |
| 03 | Spécification d'une adresse machine. (<i>Degrés</i>) |
| 04 | NOUN 04 n'était pas utilisé dans COLOSSUS. |
| 05 | Différence d'angle en recalage IMU. (<i>Degrés x100</i>) |
| 06 | Code d'options. (<i>Fonction du verbe</i>) |
| 07 | Initialiser ou modifier une valeur. |
| 08 | Code alarme en OCTAL. |
| 09 | Valeurs des trois derniers codes d'alarme. (<i>En octal</i>) |
| 10 | Spécification du canal en OCTAL. (<i>Channel</i>) |
| 11 | GET allumage pour CSI. (<i>Coelliptic Sequence Initiation</i>) |
| 12 | Code d'option dans R1 et R2. (<i>En octal</i>) |
| 13 | GET allumage pour CDH. (<i>Constant Delta altitude</i>) |
| 14 | Valeur désirée pour le "Delta-V". |
| 15 | Adresses machine listées en cascade. (<i>Registres mémoire</i>) |
| 16 | Heure du prochain événement. (<i>"EXT VERB" uniquement</i>) |
| 17 | Attitude totale astronaute. (<i>Mémorisée avec V25 etc</i>) |
| 18 | Angles d'auto-manœuvre. |
| 20 | Angles IMU actuels. (<i>ICDUs</i>) |
| 21 | Valeurs accéléromètre pendulaire. (<i>PIPA pulse</i>) |
| 22 | Nouveaux angles ICDU. |
| 23 | Number of passes, time to burn, burn delta-V. • R1 : Number of passes. • R2 : Time to burn. • R3 : Burn delta-V. |
| 24 | Écart temporel du TIMER de l'AGC. |
| 25 | Exécute une action check-list. |
| 26 | Prio/Delay, ADRES, BBON (R1,R2,R3) (<i>En octal</i>) |
| 27 | Variable booléenne pour Auto-test ON/OFF. |
| 29 | Valeur de l'Azimut de lancement. (<i>En centièmes de degrés</i>) |
| 30 | Code de la cible. (<i>Vérification des gyroscopes</i>) |
| 31 | Délai pour le site d'atterrissage. |
| 32 | Temps pour atteindre le Périgée. |
| 33 | Heure MET du prochain allumage. (<i>R1:H, R2:min, R3:s</i>) |
| 34 | Durée de la prochaine action du programme en cours ou Heure du prochain événement de procédure. |
| 35 | Durée avant la prochaine action du programme en cours. |

NOUN Donnée

- 36 Heure de l'horloge du CMC.
 37 GET allumage pour TPI. (*Terminal Phase Initiation*)
 38 Temps écoulé depuis le démarrage de l'ordinateur.
 39 Délai pour le transfert.
 40 TFI/TFC (*Min sec*) - VG - ΔV acquise
 41 Cible : Azimuth : ° x 100 Élévation : ° x 1000 Identif ctn : 0000X.
 42 Paramètres orbitaux désirés. (*Apogée/Périgée/ΔV requise*)
 43 Coordonnées orbitales : Latitude / longitude / Altitude.
 44 Données orbitales pour le lancement ou d'autres manœuvres.
 (*Apogée / Périgée / TFF : temps de retour en atmosphère*)
 45 R3 : Taux de rotation maximal pour pointer au sol.
 46 Configuration du DAP. (*R1 et R2 en OCTAL*)
 47 Masses enregistrées du CSM et du LM.
 48 Angles des cardans du SPS.
 49 Paramètres de manœuvre définis par l'équipage. (*R62*)
 50 ΔR (SPLASH ERROR) / Altitude périgée / TFF.
 51 Angles des deux cardans de l'antenne Bande S. (*V64*)
 52 Angle central. (*Vaisseau actif*)
 53 Distance / Taux de rotation / Angle entre axe optique et horizon.
 54 Distance / Taux de rotation / Angle entre axe X'X et horizon.
 55 Code précision "offset" / Élévation / Torsion. (*Optiques*)
 56 Angle et vitesse de rentrée atmosphérique.
 57 ΔR (SDR) (+passive veh leads en NM x 10)
 58 Paramètres pour P34. (*Altitude, ΔV TPI, ΔV TPF*)
 59 Paramètres pour P34. (*ΔV LOS 1, ΔV LOS 2, ΔV LOS 3*)
 60 GMAX (x 100) / Vitesse estimée / Interface d'entrée. (° x 100)
 61 Coordonnées de l'impact en rentrée atmosphérique.
 62 Vitesses et altitude durant le lancement.
 63 R1 : Distance jusqu'à l'altitude prédéfinie. } RENTRÉE.
 R2 : Vitesse calculée à l'altitude prédéfinie. }
 R3 : Temps pour atteindre l'altitude prédéfinie. }
 64 Accélération de trainée / Vitesse inertielle / Distance impact.
 65 Échantillonnage Horloge CMC.
 (*Affiche 00000 avant le décollage*)
 66 Beta (CMD Bank Angle) .01°
 CRSRNG ERR (+ Right) .NM
 DNRNG ERR (+ Long) .NM

Procédure pour afficher les angles des optiques :

Affiche les angles de rotation des télescopes par rapport à **ZERO**.

V16 N91 E P00 V16 N91

+339.28 (R1 : SHAFT l'axe de "torsion" en ° x 100)

+16.155 (R2 : TRUNNION "hauteur" en ° x 1000)

Procédure pour afficher les angles de l'IMU :

Affiche les trois angles OG, MG et IG de la plateforme inertielle.

Permet de vérifier la cohérence entre IMU et FDAI.

V16 N20 E P00 V16 N20

+183.50 (R1 : OG Roulis en degrés en ° x 100)

+295.40 (R2 : IG Cabrage en degrés en ° x 100)

+001.81 (R3 : MG Lacet en degrés en ° x 100)

Si le vaisseau tourne les angles doivent changer de valeur.

Si 1 : sw est placé sur **IMU CAGE** les trois angles se figent. Ils doivent repasser à +00000 quand l'inverseur est repassé sur **OFF**.

Procédure pour évaluer la masse des vaisseaux :

[CTRL] I , puis cliquez sur le champ **Camera target** puis sur .
 Dans le champ des objets possibles on trouve les diverses entités qui ont été séparées. Quand on passe sur l'une des lignes l'information **Mass**: de l'objet indexé est mise à jour. (*Exprimée en Kg*)

Possibilité d'obtenir les masses en Kg avec [CTRL] I.
 Masse en **Livres** = Masse exprimée en **Kg** multipliée par **2,2**

Procédure pour spécifier la masse des vaisseaux :

V06 N47 E P00 V16 N47

+50713 (R1 : Masse du SM en livres)

+33524 (R2 : Masse du LM en livres)

V21, V22 ou V24 pour modifier à convenance les valeurs.

Afficher / consigner l'attitude totale astronautes :

V16 N17 E P00 V16 N17

+NNN.NN (R1 : Roulis en ° x 100)

+NNN.NN (R2 : Cabrage en ° x 100)

+NNN.NN (R3 : Lacet en ° x 100)

} Consignes
actuelles
d'attitude

V21, V22 ou V24 pour modifier à convenance les valeurs.

Afficher les données orbitales au lancement :

Au décollage P11 est invoqué et il engage V16 N62 automatiquement. Mais si on a imposé d'autres actions, on peut y revenir avec la consigne :

V16 N62 E P11 V16 N62 (Ou P00 en orbite)

+NNNNN (Vitesse orbitale en m/s)

+NNNNN (Vitesse verticale en m/s)

+NNNNN (Altitude en km)

Afficher la balistique au lancement :

Cette fonction sera utile pour planifier un abandon au lancement. Les 300000ft correspondent à une altitude d'environ 92 km à laquelle l'échauffement cinétique va devenir significatif.

V16 N44 E P11 V16 N44 (Ou P00 en orbite)

+NNNN.N (Altitude APOGÉE en km x 10)

+NNNN.N (Altitude PÉRIGÉE en km x 10)

+mn ss (Temps avant de retonber à 92 km)

Si la valeur du temps affichée est de +59 59 c'est que la trajectoire actuelle n'atteint pas cette valeur ou si la vitesse qui ramène à cette altitude est trop élevée.

Procédure pour afficher les données orbitales en vol :

Donne les informations orbitales par rapport à l'astre de référence.

V16 N42 E P00 V16 N42

+NNN.NN (R1 : ApA résultant en km x 100)

+NNN.NN (R2 : PeA résultant en km x 100)

(R3 n'est significatif que si V16 N42 est utilisé en saisie pour P 30)

Procédure pour afficher les coordonnées en orbite :

V16 N43 E P00 V16 N43

sNNN.NN (Latitude en ° x 100)

sNNN.NN (Longitude en ° x 100)

+NNNN.N (Altitude en km x 10)

} Autour de la
Terre ou de
la Lune.

Procédure pour afficher les données en VOL :

Donne les informations balistiques par rapport à l'astre de référence.

V16 N73 E P00 V16 N73

+NNNNN (Altitude en km)

+NNNNN (Vitesse TAS en m/s)

+NNN.NN (Angle d'incidence AOA en ° x 100)



L'AOA facilite l'orientation en attitude PROGRADE.

NOUN Donnée

- 67 R1 : Distance jusqu'à la cible.
R2 : Latitude de la position actuelle. (+ si Nord)
R3 : Longitude de la position actuelle. (+ si Est)
- 68 R1 : Angle d'inclinaison demandé. (° x 100)
R2 : Vitesse inertielle. (Pieds par seconde)
R3 : Vitesse verticale. (Pieds par seconde)
- 69 R1 : Angle d'inclinaison demandé. (° x 100)
R2 : Accélération de trainée. (G x 100)
R3 : Vitesse verticale. (Pieds par seconde)
- 70 Étoile de référence pour P52.
- 71 Rappel de l'étoile validée par MARK.
- 72 Δ ANG (+ Active vel leads). (° x 100)
Δ ALT (+ Passive veh above). (NM x 10)
Search option. (XXXXX)
- 73 R1 : Altitude. (NM / 10)
R2 : Vitesse inertielle. (Pieds par seconde)
R3 : GAMMA. (° x 100)
- 75 ΔH (CDH) (NM x 10)
ΔT (CDH-CSI ou TPI-CDH). (Minutes Secondes)
ΔT (TPI-CDH ou TPI-Nom TPI). (Minutes Secondes)
- 80 TF GET allumage / TFC.
Vitesse à gagner.
ΔV acquise.
- 81 ΔVX, ΔVY, ΔVZ. (En pieds par seconde x 10)
- 82 ΔVX, ΔVY, ΔVZ. (En ft par seconde x 10) (LV) CDH
- 83 ΔVX, ΔVY, ΔVZ Vaisseau piloté. (En ft par seconde x 10)
- 84 ΔVX, ΔVY, ΔVZ Autre vaisseau. (En ft par seconde x 10)
- 85 ΔVX, ΔVY, ΔVZ Vaisseau piloté. (En ft par seconde x 10)
- 86 ΔVX, ΔVY, ΔVZ. (En pieds par seconde x 10)
- 87 Données pour MARK. (SHAFT ° x 100 TRUNNION ° x 1000)
- 88 Vecteur de position Planète ou Soleil.
R1 : X - .xxxxx R2 : X - .xxxxx R3 : X - .xxxxx
- 89 Coordonnées de la cible au sol.
R1 : Latitude : + si Nord. (° x 1000)
R2 : Longitude / 2 : + si Est. (° x 1000)
R3 : Altitude. (Rayon lunaire moyen) (NM x 100)
- 90 Paramètres du plan de Rendez-vous.

NOUN Donnée

- 91 Angles actuels des résolveurs des optiques astronomiques.
R1 : Angle de torsion SHAFT. ($^{\circ} \times 100$)
R2 : Angle de hauteur TRUNNION. ($^{\circ} \times 1000$)
- 92 Nouveaux angles attendus sur les optiques astronomiques.
R1 : Angle de torsion SHAFT. ($^{\circ} \times 100$)
R2 : Angle de hauteur TRUNNION. ($^{\circ} \times 1000$)
- 93 Angles de correction gyroscopiques de l'IMU.
- 94 Angles OCDU des résolveurs des optiques.
R1 : Angle de torsion SHAFT. ($^{\circ} \times 100$)
R2 : Angle de hauteur TRUNNION. ($^{\circ} \times 1000$)
- 95 Angles "Pref" d'attitude FDAI. (R, P, Y) ($^{\circ} \times 100$)
- 96 Angles X'X d'attitude FDAI. (R, P, Y) ($^{\circ} \times 100$)
- 97 Entrées du test des systèmes.
- 98 Résultats du test des systèmes.
- 99 R1 : Erreur de position. ($NM \times 100$)
R2 : Erreur de vitesse. (*Pieds par seconde*)
R3 : **00001** : RDV / **00002** : Orbital / **00002** : Circumlunaire.

Alarmes pour V05 N09.

RSET replace à zéro R1 et R2, le registre R3 reste inchangé.

R1 : Première alarme qui s'est produite.

R2 : Deuxième alarme qui s'est activée.

R3 : Dernière alarme qui s'est déclenchée.

Il n'y a aucune indication pour savoir si plus de 3 alarmes se sont produites. La liste suivante montre la logique générale de numérotation des codes alarme :

00100 à 00200 : Systèmes des optiques de bord.

00200 à 00300 : Sous-système centrale inertielle IMU.

00400 à 00600 : Rendez-vous.

01100 à 01200 : Dysfonctionnements du matériel informatique.

01200 à 01300 : Débordement de liste. (*Tous les abandons*)

01300 à 01400 : Erreur d'interprétation.

01400 à 01500 : Affichage des alarmes.

01500 à 01600 : Programme clavier et affichage.

01600 à 01700 : Alarme de test du système.

01700 à 01800 : Alarmes du pilote automatique DAP.

Procédure pour afficher le décompteur de lancement :

Quand on est en phase de pré-lancement, il pourrait s'avérer séduisant d'afficher le décomptage. Mais le **[MISSION TIMER]** ne peut qu'incrémenter, d'où l'usage éventuel du DSKY à cette fin :

Project Apollo MFD à gauche pour afficher le décompteur de tir.

V25 N36 E (Affiche **V21-N36** : Saisir R1 pour NOUN 36)

- 0 0 0 **H H** (Important : - pour décimal et négatif)

E valide la donnée (Affiche **V22-N36** : Saisir R2 pour NOUN 36)

- 0 0 0 **M M E** (Affiche **V23-N36** : Saisir R3 pour NOUN 36)

- 0 0 0 **S S dixièmes centièmes** (*Ne pas oublier que le nombre de secondes est codé en 100e de seconde : Saisir -00300 pour -3s*)

E déclenche l'initialisation de l'horloge interne. Donc donner une heure légèrement "postérieure" et déclencher en synchronisation avec la valeur du GET affichée sur **Project Apollo** MFD.

Ne fonctionne pas une fois P02 en cours

Chaque fois que durant la préparation du lanceur pour le lancement on désirera savoir où en est le décomptage il suffira de donner au DSKY la consigne : **V16 N36 E**.

Vérification du C/W system :

- 2 : **[CAUTION WARNING]** sw **LAMP TEST** sur **1**.

* 14 témoins doivent s'allumer.

- 2 : **[CAUTION WARNING]** sw **LAMP TEST** sur **2**.


* 20 témoins doivent s'allumer.

- 2 : **[CAUTION WARNING]** sw sur position **CM**.

* Les témoins **CM RCS 1** et **CM RCS 2** doivent s'allumer.

- 2 : **[CAUTION WARNING]** sw sur position **SM**.

* Les témoins **CM RCS 1** et **CM RCS 2** doivent s'éteindre.

- Acquitter  pour couper l'alarme sonore.

BIT : Variable binaire élémentaire qui vaut "vrai" ou "faux" en fonction de son positionnement à "0" ou à "1". (*Contraction de **BI**nary dig**IT***)

Le tableau Fig.2 explicite l'organisation habituellement retenue.

Fig.2

| N° d'ordre du BIT | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
|-------------------|----|---|---|---|---|
| Poids binaires | 16 | 8 | 4 | 2 | 1 |

Procédure pour afficher l'heure : La commande **V16 N36 E** ou **V16 N65 E** impose au DSKY d'afficher l'heure actuelle. (*Tant que l'heure n'a pas été donnée au DSKY, ce sera le temps écoulé depuis la mise sous tension de l'AGC qui sera affichée*) R1 est en heures, R2 sera en minutes, et R3 donne les secondes et les 100^e de seconde. Cet affichage est rafraîchi une fois par seconde.

Procédure pour initialiser l'heure : On peut imposer l'Heure d'Orbiter, l'heure d'un lieu précis, le temps de mission **GET** etc.
V25 N36 E (Affiche ~~V21 N36~~ : Saisir R1 pour NOUN 36)
 + 0 0 0 **H H** : Important : + pour imposer l'heure en DÉCIMAL.
E valide la donnée (Affiche ~~V22 N36~~ : Saisir R2 pour NOUN 36)
 + 0 0 0 **M M E** (Affiche ~~V23 N36~~ : Saisir R3 pour NOUN 36)
 + **S S S dixièmes centièmes** (Ne pas oublier que le nombre de secondes est réellement en 100^e de seconde de sorte que si on veut 30 secondes par exemple il faut indiquer + 0 3 0 0 0.

 **E** déclenche l'initialisation de l'horloge interne.

Pour synchroniser avec celle d'Orbiter il importe donc de donner une heure "plus tardive" et de déclencher avec **E** exactement au moment de la coïncidence entre heure d'Orbiter et l'heure saisie.

Procédure pour corriger l'heure :

Permet de synchroniser l'horloge du CMC avec le **MISSION TIMER**.

V16 N65 E P00 V16 N65

+00HHH (R1 : Heures du GET)

+000MM (R2 : Minutes du GET)

+SS.sss (R3 : Secondes du GET x 100)

• Noter les DIFFÉRENCES entre DSKY et **MISSION TIMER**.

V55 E P00 V21 N24

• Saisir les valeurs des DIFFÉRENCES

V25 E +0000 E ± 000mm E ± 0SSss E (Efface R1, R2 et R3)

V16 N65 E P00 V16 N65

+00HHH
 +000MM
 +SS.sss } (DSKY et **MISSION TIMER**
 doivent être synchronisés)

V37 E 00 E

CODES des OPTIONS

| Code | Action | Signification |
|-------|---------------------------------------|---|
| 00001 | Orientation IMU. | 1 = Choisie et calculée pour P40. 2 = X'X vers planète à GET. 3 = REFSMMAT actuelle. |
| 00002 | Préciser le vaisseau. | 1 = Celui-ci. 2 = L'autre. |
| 00003 | Attitude de poursuite. | 1 = Préférentielle. 2 = Autre. |
| 00004 | État de la poursuite. (FULTK FLAG) | 0 = Complet. 1 = Partiel. |
| 00007 | Choix motorisation. | 1 = SPS. 2 = RCS. |
| 00024 | Option de poursuite. | 0 = RENDEZ-VOUS, "VECPOINT". 1 = Corps céleste, "VECPOINT". 2 = ROTATION. 4 = RENDEZ-VOUS, 3 axes. 5 = Corps céleste, 3 axes. |

Le code d'option spécifiée dans R1 avec un V04 N06 propose à l'opérateur de le modifier s'il le désire.

"CHECK LIST CODES"

| R1 | Action attendue |
|-------|--|
| 00013 | Alignement optique. |
| 00014 | Saisir l'option d'alignement précis. |
| 00015 | Réaliser l'acquisition de l'étoile. |
| 00016 | Terminer le "MARK" de la séquence en cours. |
| 00017 | Terminer la routine "MINKEY rendez-vous". |
| 00020 | PERFORM MINKEY plane change pulse torquing. |
| 00041 | Placer 2 : [CM/SM SEP] sw sur 1 ou sw sur 2. |
| 00062 | Placer 5 : G/N sw POWER sur AC2. |
| 00202 | Réaliser la manœuvre GNCS automatique. |
| 00203 | Placer 1 : CMC MODE sw sur position AUTO. |
| 00204 | Ajuster les cardans (GIMBAL) du SPS. |
| 00409 | Placer 122 : MODE sw sur MANUAL ou ZERO. |

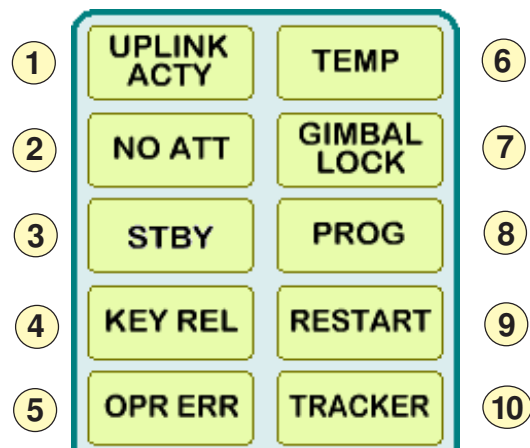


Fig.1

CONVENTIONS :

En rouge ou en noir : Ce qui est cliqué.

En *vert itallique* ce qu'affiche le DSKY

V37 **E** 00 **E** *PROG* 00

V15 N01 **E** *V15 N01*

V16 N65 **E** *P00* V16 N65

+00HHH } (Contenu actuel de R1)

+000MM } (Contenu actuel de R2)

+SS.sss } (Contenu actuel de R3)

Si barré précise que l'affichage clignote car il attend une saisie.

Point décimal en gris clair car non affiché sur le DSKY mais uniquement une convention de codage des registres.

(1) : MONITEUR : Sur un système informatique, le moniteur est une séquence de programme qui permet l'interface entre la machine et le programmeur pour consulter et modifier à convenance les cellules de la mémoire vive. Cette fonction du DSKY affichera le contenu des cellules précisées par **NOUN**, mais également permettra de les modifier avec **V21 E**, ou **V22 E**, ou **V23 E** en fonction de la nature des données.

TABLE DE CONVERSION DÉCIMAL / OCTAL

| Décimal | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Octal | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| Décimal | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| Octal | 15 | 16 | 17 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 30 |

TÉMOINS D'ÉTAT :

COMP ACTY : S'allume lorsque le CMC est occupé par une séquence ou un programme interne en cours d'activité.

PROG : Affiche le numéro du programme en cours.

VERB : Affiche l'action en cours.

NOUN : Affiche le type de donnée sur laquelle travaille le verbe.

REGISTRE 1, 2 et 3 : Affiche le contenu des registres de donnée.

TÉMOINS D'ÉVÉNEMENTS :

1 : Des informations arrivant de la Terre sont en réception.

2 : Le sous-système inertiel est incapable de fournir une attitude de référence. (*IMU à réaligner*)

3 : L'AGC est en veille. (*PROG pour éteindre*)

Le CMC est en standby.

4 : S'allume lorsque l'ordinateur est en affichage temps réel sur le DSKY, mais qu'il est suspendu dans cette fonction car l'équipage utilise le clavier pour saisir une consigne ou une donnée. *Ce témoin s'allume donc régulièrement durant l'usage du DSKY*, c'est juste une information. L'astronaute est censé appuyer sur la touche **KEY REL** pour accuser réception et indiquer qu'il a terminé.

5 : S'allume lorsque l'opérateur commet une erreur de saisie en cherchant à utiliser un VERB ou un NOUN inconnu ou s'il fournit en saisie une donnée incorrecte. (*Valeur décimale non signée, chiffre en Octal 8 ou 9, valeur hors fourchette cohérente ...*) **RSET** pour éteindre.

6 : La température du sous-système inertiel dépasse la norme.

(*Température en dehors de la plage normale 126.3°F à 134.3°F*)

7 : L'information d'angle issue du sous-système inertiel dépasse 70°.

(*Risque de blocage IMU par alignement des cardans*)

8 : L'AGC rapporte une erreur et cette alarme est transmise à la Terre.

(*Le programme interne à des problèmes à calculer les données*)

Allumé lorsque l'ordinateur attend l'entrée de données supplémentaires de la part de l'équipage.

9 : L'ordinateur AGC redémarre. (*Lorsque le CMC détecte un problème temporaire de programme ou sur commande*)

10 : Le CMC reçoit un signal d'erreur de l'OCDU (*Optical Coupling Data Unit*) : sous-système optique défaillant ou le programme de rendez-vous à des problèmes de calcul de distance.