

RÉSUMÉ des phases importantes de la MISSION

03 : 00 : 00	➤ Séparation CSM / S-IV-B.	P05
03 : 34 : 06	➤ Manœuvre d'accostage et de solidarisation.	P06
04 : 14 : 18	➤ Séparation LM / S IV-B et éjection du SIV-B.	P06
04 : 39 : 37	➤ Manœuvre d'évasion. (Éloignement du S IV-B)	P06
07 : 24 : 00	>>> Correction de trajectoire MCC n°1.	P07
24 : 14 : 00	>>> Correction de trajectoire MCC n°2.	P07
51 : 25 : 00	>>> Correction de trajectoire MCC n°3.	P08
66 : 30 : 03	>>> Correction de trajectoire MCC n°4.	P09
73 : 25 : 00	➤ Préparation pour l'insertion en orbite lunaire.	P09
74 : 35 : 00	➤ Réaliser l'insertion en orbite lunaire.	P12
77 : 42 : 00	➤ Manœuvre de circularisation de l'orbite lunaire.	P12
125 : 13 : 00	➤ Manœuvre d'accostage.	P13
128 : 13 : 00	➤ Manœuvre pour faire retomber le LM.	P15
	➤ Largage définitif du LM. / ➤ Manœuvre d'écartement de sécurité.	
128 : 58 : 46	➤ Réaliser la poussée de T.E.I.	P15
147 : 10 : 00	>>> Correction de trajectoire MCC n°1	P17
175 : 30 : 00	>>> Correction de trajectoire MCC n°2.	P18
187 : 46 : 07	>>> RETOUR DE MISSION.	P18

RETOUR DE MISSION : Ajustement des horaires

TIG	GET Prévu	GET Réel
-07 : 00 : 00	187 : 46 : 00	
-06 : 35 : 00	188 : 11 : 00	
-05 : 35 : 00	189 : 11 : 00	
-04 : 30 : 00	190 : 16 : 00	
-04 : 15 : 00	190 : 31 : 00	
-03 : 45 : 00	191 : 01 : 00	
-02 : 45 : 00	192 : 01 : 00	
-02 : 15 : 00	192 : 31 : 00	
-01 : 50 : 00	192 : 56 : 00	
-01 : 30 : 00	193 : 16 : 00	
-00 : 45 : 00	194 : 01 : 00	
-00 : 30 : 00	194 : 16 : 00	
-00 : 00 : 00	194 : 46 : 00	

CHKLIST CSM Apollo 11



AS506

Lancement le 16 Juillet 1969
à 13h 32min 45s TU

MJD : 40418.564410

Page NN : Ce manuel / Page NN : SERVITUDES / Page NN : EXPLOITE

- 00 : 00 : 45

- 1 : Cliquer sur le pb **GDC ALIGN** et le maintenir enfoncé > Pas de rotation sur FDAI n°1. Relâcher pb **GDC ALIGN**.

- 00 : 00 : 01

- 1 : Extinction de tous les témoins **LV ENGINES**.
(Confirment une puissance moteur supérieure à 90% de poussée nominale)

00 : 00 : 00 **DÉCOLLAGE** : Allumage du témoin **LIFT OFF**.☞ Si abandon procéder à **ABORT mode 1A**.

- 1 : FDAI n°1 recalage orientation identique à FDAI n°2.

>>>> **P11 V16 N62**

+NNNNN (Vitesse orbitale en m/s)

+NNNNN (Vitesse verticale en m/s)

+NNNNN (Altitude en km)

- Vérifier le comptage de 1 : **MIN** et **SEC**.
- Vérifier la remise à zéro et le comptage du 2 : **[MISSION TIMER]**.

00 : 00 : 14

☞ Si abandon procéder à **ABORT mode 1B**.

00 : 00 : 40

- 2 : **[ABORT SYSTEM]** sw **PRPLNT** sur **RCS CMD**.

➤ Afficher la balistique du lancement.

V16 N44 E P11 V16 N44

+NNNN.N (Altitude APOGÉE en km x 10)

+NNNN.N (Altitude PÉRIGÉE en km x 10)

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

ATTENTION : À partir du décollage, si le système EDS est validé, toute utilisation de la touche clavier - **num** provoquera un **ABORT**.

00 : 01 : 50  Si abandon procéder à **ABORT mode 1C**.

- 2 : sw **EDS** sur **OFF**.
- 2 : **[ABORT SYSTEM]** sw **2 ENG OUT** sur **OFF**.
- 2 : **[ABORT SYSTEM]** sw **LV RATES** sur **OFF**.
- 2 : **[GLYCOL EVAPS]** sw **H2O FLOW** sur **AUTO**.
- Vérifier 2 : **[GLYCOL EVAPS]** sw **[STREAM PRESS]** sur **AUTO**.

00 : 02 : 46  Si abandon procéder à **ABORT mode 2**.

00 : 03 : 18 >>> Éjection de la tour de sauvegarde.

- 1 : **[MANUAL ATTITUDE]** sw **PITCH** sur **RATE CMD**.
- 1 : **[LV/SPS IND]** sw sur **Pc**.

00 : 05 : 00

- 1 : **[SPS GIMBAL MOTORS]** les quatre sw sur **START**. (*Vers le haut*)

00 : 06 : 15

- 3 : **[S BAND ANTENNA]** sw **OMNI** :
sur **D** si azimuth lancement < 96° sur **C** si azimuth lancement > 96°.

00 : 11 : 22 **Fin d'INSERTION :**

- Arrêt du moteur étage S IV-B et affichage de **P11 V37 N00**.
- Poussée résiduelle de purge sur l'étage S IV-B.

00 : 12 : 06 Fin de poussée résiduelle sur l'étage S IV-B.

CHK DÉBUT DE PREMIÈRE ORBITE.

00 : 15 : 00

➤ **Vérification conformité des éléments orbitaux.**

V82 E P11 V16 N44

+0186.2 (*Altitude APOGÉE en km x 10*)

+0183.0 (*Altitude PÉRIGÉE en km x 10*)

+07 35 (*Ignorer cette information*)

V16 N62 E P11 V16 N62

+NNNNN (*Vitesse orbitale en m/s*)

+NNNNN (*Vitesse verticale en m/s*)

+NNNNN (*Altitude en Km*)

- Consigner les paramètres orbitaux dans le livre de bord en page 2.
- Consigner les angles IMU dans le livre de bord en page 4. (00:15:00)

V37 E 00 E (Si **OPR ERR** : **RSET V34 E**)

- Attendre la fin de **COMP ACTY**.

V66 E : Transférer le vecteur d'état du CSM vers le LM. (*F.E.*)

V45 E : RESET sur le drapeau du vecteur d'état.

CHRONOLOGIE du RETOUR DE MISSION :

- 07 : 00 : 00 (187:46:00)

- Pas de correction de trajectoire.

- 03 : 45 : 00 (191:01:00)

- Décision pour réaliser à ce stade une dernière MCC.
- 191 : 01 : 00** >>> **Correction de trajectoire MCC n°3.**
- 3 : **[SPS He VLV]** deux sw **OFF** sur **1 AUTO 2**.
- 4 : sw **SPS GAUGING** sur **AC1**.

Calculer les paramètres MCC en **mode Delta Velocity**. (Page 37)

- **Réaliser une correction de trajectoire (MCC)**. (Page 38)

 **Ne pas réaliser** 
P52 >>> RÉALIGNEMENT de l'IMU après P30.

193 : 31 : 00 >>> **Allumage pour MCC n°3**

- Avec / **num** passer en mode ROTATION.
- 1 : **[BMAG MODE]** les trois sw sur **RATE 2**.
- **Procédure de comparaison attitude SCS / IMU**. (Page 05)

- 02 : 45 : 00 (192:01:07)

- **P52 >>> RÉALIGNEMENT de l'IMU : Option 3.**

- 02 : 15 : 00 (192:31:07)

- **Procédure de test du système EMS.**

- 01 : 50 : 00 (192:56:07)

➤ **Préchauffage des RCS du module de commande.**

- 01 : 30 : 00 (193:16:07)

➤ **Fin du préchauffage des RCS du module de commande.**

- 00 : 45 : 00 (194:01:07) >>> **RÉENTRÉE.**

- Déclencher un chronométrage à **00 : 00** sur le **DET**.

- 00 : 25 : 00 (194:21:07)

➤ **Vérifications avant séparation.**

- 00 : 20 : 00 (194:26:07)

➤ **Manœuvre pour la séparation.** (À **DET 25:00**)

- 00 : 00 : 00 (194:46:07) >>> **Séparation CM/SM**

(195:05:09) >>> **ENTRY**

(195:13:20) >>> **Ouverture des parachutes primaires.**

(195:14:07) >>> **Ouverture des parachutes principaux.**

(195:19:04) >>> **Amerrissage.**

160 : 00 : 00

- Consigner les paramètres système en colonne 10 du livre de bord.
- *Gestion H2 et O2 des piles à combustible en croisière.* (Page 10)
- *Évacuation de l'eau usée/Évacuation des urines.* (Page 15)

160 : 30 : 00 >>> Repos équipage 8 H. (Page 16)

171 : 00 : 00

- *Rechargement des batteries en croisière.* (Page 06) Batterie **B**.
- 171 : 20 : 00**
- Procédure *Purge Oxygène des piles à combustible.* (Page 09)
 - Procédure *Arrêt de la régulation thermique passive.* (Page 19)

174 : 00 : 00


- Consigner les paramètres système en colonne 11 du livre de bord.
- *Procédure d'arrêt du rechargement des batteries.* (Page 06)

175 : 30 00 >>> Correction de trajectoire MCC n°2.

Calculer les paramètres MCC en **mode Delta Velocity**. (Page 37)

- *Réaliser une correction de trajectoire (MCC).* (Page 38)

178 : 01 : 07 >>> Allumage pour MCC n°2

- / **num** pour passer en mode ROTATION : Stopper tous les mouvements.
- 1 : **[BMAG MODE]** les trois sw sur **RATE 2**.
- *Procédure de comparaison attitude SCS / IMU.* (Page 05)
- *Activation de la régulation thermique passive.* (Page 19)
- 1 : **[ROT CONTR PWR]** deux sw **[DIRECT]** sur **OFF**.
- 3 : **[SPS He VLV]** deux sw **1 AUTO 2** sur **OFF**. Vérifier .
- 4 : sw **SPS GAUGING** sur **OFF**.

- Procédure *Vérification des systèmes ECS.* (Page 15)
- Procédure *Vérification environnement équipage.* (Page 14)

179 : 00 : 00 >>> Repos équipage 7 H 30 min. (Page 16)

186 : 30 : 00

- *Évacuation de l'eau usée/Évacuation des urines.* (Page 15)
- Procédure *Arrêt de la régulation thermique passive.* (Page 19)

187 : 40 : 00

- Consigner les paramètres système en colonne 12 du livre de bord.

187 : 46 : 07  **Passer au manuel**

RETOUR DE MISSION

V48 E : Vérifier les options du P.A. en R1 et en R2.

V46 E : Désactive le pilote automatique.

V34 E : (Purge l'écran et libère le DSKY)

V83 E : Vérifier la valeur de **0**.

➤ Vérifications post lancement.

- Mise en veille du CMC : **V37 E 06E P** Allumage de **STBY**.
- Éteindre les écrans des deux DSKY en commençant par le n°2.
- 8 : **[STABILIZATION CONTROL SYSTEM] cb [DIRECT ULL] MNA et MNB** coupés.
- 8 : **[ELS] cb BATA et cb BATB** coupés.
- 8 : **cb PL VENT FLT/PL** coupé.
- 7 : **sw EDS POWER** sur **OFF**.
- 7 : **[SCS] TVC SERVO POWER sw 1 et sw 2** sur **OFF**.
- 7 : **cont DIRECT O2** entièrement fermé. (*Vers le bas*)
- Procédure *Sécuriser les PYROTECHNIQUES.* (Page 03)
- Vérifier l'égalité d'affichage des deux FDAI.
- 1 : **sel EMS TEST** sur **OFF**.
- 1 : **sw [MODE]** sur **STBY**.
- 1 : **TRANS CONTR sw PWR** sur **OFF**.
- 1 : **[ROT CONTR PWR]** deux sw **DIRECT** sur **OFF**.
- 1 : **[BMAG MODE] sw ROLL, PITCH et YAW** sur **RATE 2**.
- 1 : **[SPS GIMBAL MOTORS]** les quatre sw sur **-OFF-**.
- 1 : **[ELS] sw AUTO** sur **MAN** et sw **CM RCS LOGIC** sur **OFF**.
- 2 : **[CAUTION/WARNING] sw BOOST** sur **NORMAL**.
- 2 : **[CAUTION/WARNING] sw LAMP TEST** vérifier sur **1** et sur **2**.
- 2 : **[CAUTION/WARNING] sw CSM** sur **CM** :

Allumage de **CM RCS 1** et de **CM RCS 2** et alarme sonore.

- Vérifier clignotement des deux **MASTER ALARM**.

- 2 : **[CAUTION/WARNING] sw CM** sur **CSM** :

Extinction de **CM RCS 1** et de **CM RCS 2**. Couper l'alarme avec **MASTER ALARM**.


- 2 : **O2 FLOW ind 1.0 LB/HR** après plusieurs minutes > **O2 FLOW HI**.

- Acquitter. **O2 FLOW HI** s'éteint après plusieurs minutes.

>>> Simple information : **Ne pas attendre et passer à la suite.**

- 2 : **[SM RCS HEATERS] sw A, B, C et D** sur **PRIM**.

- Vérifier que le drapeau 2 : **[ECS RADIATORS]** soit en état .

- 2 : [CM RCS PRPLNT] sw sur OFF > deux .
- 2 : ind ACCUM PRIM/SEC H2O 25% à 50% environ.
- Vérifier 2 : sw POT H2O HTR sur OFF.
- 2 : [GLYCOL EVAP] sw TEMP IN sur AUTO.
- 5 : [MAIN BUS TIE] sw BAT A/C et sw BAT B/C sur OFF.
- Procédure Désactiver les RCS du SM. (Page 25)
- 351 : EMERGENCY CABIN PRESSURE vlv sur position BOTH.
- 326 : vlv REPRESS PKG sur FILL durant 10s puis sur OFF.
- 325 : sel CABIN PRESSURE RELIEF leviers du bas sur NORMAL. (Lever en position centrée dans le peigne)
- 380 : SUIT CIRCUIT RETURN VALVE sur OPEN. (Tiré)

Il est normal qu'après un petit délai l'alarme  se déclenche, mais elle ne reste allumée que quelques instants et se coupe sans intervention.

- Ouvrir Orbit MFD > DST pour PeA et ApA > FRM pour EQU > Noter PeA, ApA, T, Vel, et Inc dans le livre de bord.

00 : 30 : 00

- Consigner les paramètres système en colonne 1 du livre de bord.
- 326 : GLYCOL RESERVOIR vlv INLET sur CLOSE, vlv BYPASS sur OPEN et vlv OUTLET sur CLOSE.
- 325 : PRIM GLYCOL TO RADIATORS poussé pour NORMAL.
- 379 : PRIM ACCUM FILL vlv sur ON durant 35 s puis sur OFF.
- 2 : [CABIN FAN] sw 2 sur OFF. (Vérifier ventilation 1 active)
- 2 : [ECS RADIATORS] cb [FLOW CONT] sur PWR.
- 2 : [ECS RADIATORS] cb [HEATER] sur PRIM 1.
- Vérifier 3 : [UP TLM] sw UP VOICE BU sur DATA.
- 3 : [UP TLM] sw CMD sur RESET puis sur NORM.
- 3 : [VHF AM] sw A sur SIMPLEX et sw B sur OFF.
- 3 : sw PCM BIT RATE sur LOW.
- 5 : [ENVIRONMENTAL CONTROL SYSTEM] cb [WASTE H2O URINE] DUMP HTR MNA et MNB armés.,
- Vérifier 5 : [FUEL CELL PUMPS] sw 1, 2 et 3, sur AC1, AC2, et AC3.

➤ Vérifications des systèmes environnementaux.

- Procédure Vérification des systèmes ECS. (Page 15)
- Procédure Vérification environnement équipage. (Page 14)

➤ Vérification de la génération électrique.

- Procédure vérification des stockages cryogéniques. (Page 10)
- Procédure vérification des piles à combustible. (Page 10)

- Procédure d'arrêt du rechargement des batteries. (Page 06)

➤ Vérifications des systèmes environnementaux.

- Procédure Vérification des systèmes ECS. (Page 15)
- Procédure Vérification environnement équipage. (Page 14)

➤ Vérification de la génération électrique.

- Procédure vérification des stockages cryogéniques. (Page 10)
- Procédure vérification des piles à combustible. (Page 10)
- 138 : 00 : 00
- Rechargement des batteries en croisière. (Page 06) Batterie A.
- >>> Repos équipage 8 H. (Page 16)
- 146 : 00 : 00
- Procédure Arrêt de la régulation thermique passive. (Page 19)
- 146 : 30 : 00
- Consigner les paramètres système en colonne 9 du livre de bord.
- 146 : 58 00
- Procédure d'arrêt du rechargement des batteries. (Page 06)

147 : 10 : 00 >>> Correction de trajectoire MCC n°1.

Calculer les paramètres MCC en mode interception. (Page 36)

- Réaliser une correction de trajectoire (MCC). (Page 38)

149 : 40 : 07 >>> Allumage pour MCC n°1

- / num pour passer en mode ROTATION : Stopper tous les mouvements.
- Consigner les angles IMU dans le livre de bord en page 4. (150:00:00)
- 1 : [BMAG MODE] les trois sw sur RATE 2.
- Procédure de comparaison attitude SCS / IMU. (Page 05)
- Procédure Couper le SPS. (Page 23)
- Activation de la régulation thermique passive. (Page 19)
- Procédure Désactiver les RCS du SM. (Page 25)

151 : 00 : 00

- Procédure Purge Hydrogène des piles à combustible. (Page 09)
- Procédure Purge Oxygène des piles à combustible. (Page 09)

➤ Vérifications des systèmes environnementaux.

- Procédure Vérification des systèmes ECS. (Page 15)
- Procédure Vérification environnement équipage. (Page 14)

154 : 40 : 00

➤ Vérification de la génération électrique.

- Procédure vérification des stockages cryogéniques. (Page 10)
- Procédure vérification des piles à combustible. (Page 10)

130 : 08 : 00 (TIG - 001:20:00)

- Calculer Des paramètres de la TEI avec LTMFD.
- **[F8]** deux fois pour lire les MFD sur l'écran 2D simplifié.
- Ouvrir le MFD **de gauche** > **SEL** > Lunar TransferMFD >
- **PRG** > **NXT** jusqu'à indexer Program TEI > **SET** >
- **PRV** pour indexer PeT > **SET** > HH:MM:SS ↕. (GET prévu)
- **NXT** pour aller sur Mod > **SET** > + pour valider Reentry >
- Imposer un ReA de 6.00° et un Hed de 45.00° > **EXE** >
- Noter les valeurs de Lng et Lat dans le livre de bord en page 5.
- **DV** et Noter la valeur de BT dans le livre de bord en page 5.
- Ouvrir Project Apollo MFD sur l'écran **de droite**.
- **BCK** > **IMF** > **REQ** : équivalences dVx, dVy, dVz en ft/s >
- Noter ces valeurs dans le livre de bord en page 5.
- **[F8]** pour revenir sur le tableau de bord 2D d'Apollo.

➤ Manœuvre d'éjection TEI prévue pour 131:28:46.

PROCÉDURE AUTOMATIQUE

- Procédure *Réaliser une correction de trajectoire (MCC)* (Page 38)
à partir de l'item **P30 >>> Programmer la poussée EXTERNAL ΔV.**

PROCÉDURE MANUELLE

- Procédure *Réaliser la LOI ou la TEI en manuel.* (Page 39)
- Consigner les paramètres obtenus en page 5 du livre de bord.
- Avec / **num** passer en mode ROTATION.
- 1 : **[BMAG MODE]** les trois sw sur **RATE 2.**
- Annuler toutes les rotations.
- Procédure *Couper le SPS.* (Page 23)
- Procédure *Désactiver les RCS du SM.* (Page 25)
- Procédure *de comparaison attitude SCS / IMU.* (Page 05)
- 131 : 31 : 15** : Début de croisière en T.E.I.
- *Évacuation de l'eau usée/Évacuation des urines.* (Page 15)
- Procédure *Purge Oxygène des piles à combustible.* (Page 09)
- *Gestion H2 et O2 des piles à combustible en croisière.* (Page 10)
- *Rechargement des batteries en croisière.* (Page 06) Batterie **C.**
- 137 : 00 : 00**
- *Activation de la régulation thermique passive.* (Page 19)

➤ Vérifications des énergies électriques.

- Procédure *Vérification des systèmes EPS.* (Page 07)
- Procédure *Configuration standard des antennes.* (Page 17)

➤ Préparation des optiques de bord.

- Procédure *Libérer les optiques de bord.* (Page 43)

01 : 30 : 00

- Allumer l'écran du DSKY n°1 >
- **P** et **RSET** **P00 V37** (Réveil du CMC avec extinction de **STBY**)
V16 N73 E P00 V16 N73
 $\approx +00174$ (R1 : Altitude en km)
 $\approx +07453$ (R2 : Vitesse TAS en m/s)
 ≈ -000.22 (R3 : Angle d'incidence AOA en ° x 100)
- **N65 E P00 V16 N65** (Affichage de la valeur de GET)
- Vérifier la cohérence avec **MISSION TIMER.**
- Procédure **V48 >>> Activation du Pilote Automatique DAP.** (Page 03)

01 : 50 : 00

➤ Réaliser la poussée d'éjection vers la Lune.

- Consigner les angles IMU dans le livre de bord en page 3. (01:50:00)
- Procédure *Préparation vaisseau et réalisation de la T.L.I.* (Page 32)

La poussée historique s'est effectuée à un GET de 002 : 44 : 16.
Le délai avant mise à feu (Page 33) sera égal à :
[002 : 44 : 16] - [GET actuel]

- Consigner les calculs de la TLI dans le livre de bord en page 2.

02 : 44 : 16

- Allumage d'environ six minutes et réalisation de l'éjection.

02 : 55 : 00 (T.L.I. terminée)

- Consigner les résultats de la TLI dans le livre de bord en page 2.
- Procédure *Mise à jour automatique du VECTEUR D'ÉTAT.* (Page 41)
- Procédure *Cycle de brassage CRYOGÉNIQUE.* (Page 08)
- Réaliser une purge O2 et H2 des piles à combustible. (Page 09)

03 : 00 : 00

➤ Séparation CSM / S-IV-B.

- 1 : **sel EMS TEST** sur **OFF** et sw **[MODE]** sur **NORMAL.**
- Vérifier la valeur de **ind ΔV RANGE = - 0.0.**
- Consigner les angles IMU dans le livre de bord en page 4. (03:00:00)

- Procédure *Séparation CSM / S IV-B.* (Page 27)
- Procédure *Sécuriser les PYROTECHNIQUES.* (Page 03)
- Procédure *de comparaison attitude SCS / IMU.* (Page 05)

03 : 09 : 18

➤ *Manœuvre de transposition.*

- 1 : **pb GDC ALIGN** pour initialiser le FDAI n°2.
- 15 : **sw COAS** sur **POWER**.
- Effectuer un 1/2 tour du CSM par cabrage pur vers le haut surveillé sur FDAI n°2. Contrer toutes les rotations induites.

☞ **ATTENTION à la zone rouge sur le FDAI n°1.**

03 : 34 : 06

➤ *Manœuvre d'accostage et de solidarité.*

- Approche et alignement avec la cible du S IV-B.
- Stabiliser à proximité. Vérifier 1 : **ind $\Delta V / \text{RANGE} = 0.0$** .
- 15 : **sw COAS POWER** sur **OFF**.
- 8 : **[EDS]** trois **cb 1 BAT A, 2 BAT C** et **3 BAT B** coupés.
- Procédure *Accouplement avec le LM.* (Page 28)

>>> La transposition est déjà effective <<<

04 : 14 : 18

➤ *Séparation LM / S IV-B et éjection du SIV-B.*

- Procédure *Extraction du LM et séparation S IV-B.* (Page 29)
- * Ne pas engager la procédure de régulation thermique passive.
- * Ne pas désactiver les RCS.
- * Ne pas passer les antennes en configuration standard.

04 : 39 : 37

➤ *Manœuvre d'évasion. (Éloignement du S IV-B)*

- 1 : **sel EMS TEST** sur **OFF** puis sur **ΔV** .
- Vérifier 1 : **ind $\Delta V / \text{RANGE} = 0.0$** .
- Avec / **num** passer en mode TRANSLATION.
- Avec **9 num** pour une vitesse d'éloignement : **$\Delta V / \text{RANGE}$ de - 1.0**.
- 1 : **sel EMS TEST** sur **OFF**.
- 1 : **[MODE] sw NORMAL** sur **STBY**.
- Consigner les angles IMU dans le livre de bord en page 4. (04:45:00)
- Éventuellement repasser le CMC en veille ou hors tension.
- Procédure *Désactiver les RSC du SM.* (Page 25)
- Procédure *Configuration standard des antennes.* (Page 17)

128 : 13 : 00

➤ *Manœuvre pour faire retomber le LM.*

- Vérifier que les deux 1 : **[ΔV THRUST] sw A et B** sur **-OFF-**.
- 1 : **SPS THRUST sw NORMAL** sur **DIRECT ON**.
- 1 : **[ΔV THRUST] sw -OFF-** sur **A** jusqu'à **PeA** environ -50Km.
- Couper le SPS avec 1 : **[ΔV THRUST] sw A** sur **-OFF-**.
- 1 : **SPS THRUST sw DIRECT ON** sur **NORMAL**.
- *Largage définitif du LM.* (Page 30)

➤ *Manœuvre d'écartement de sécurité.*

- Avec / **num** passer en mode TRANSLATION.
- 1 : **[MODE] sw STBY** sur **NORMAL**.
- Avec **9 num** pour une vitesse d'éloignement : **$\Delta V / \text{RANGE}$ de - 1.0**.
- 1 : **sel EMS TEST** sur **OFF**.
- 1 : **[MODE] sw NORMAL** sur **STBY**.
- Attendre 30 secondes
- RCS en mode ROTATION orienter le vaisseau en attitude prograde.

➤ *Manœuvre pour rétablir une orbite de sécurité.*

- Vérifier que les deux 1 : **[ΔV THRUST] sw A et B** sur **-OFF-**.
- 1 : **SPS THRUST sw NORMAL** sur **DIRECT ON**.
- 1 : **[ΔV THRUST] sw -OFF-** sur **A** jusqu'à **PeA** environ +100Km.
- Couper le SPS avec 1 : **[ΔV THRUST] sw A** sur **-OFF-**.
- 1 : **SPS THRUST sw DIRECT ON** sur **NORMAL**.

128 : 48 : 00

- Consigner les paramètres système en colonne 8 du livre de bord.

128 : 58 : 46 (TIG - 002:30:00)

➤ *Réaliser la poussée T.E.I. d'éjection vers la Terre.*

(Effectuée à un GET de 131 : 28 : 46 après 28 tours en orbite lunaire)

- Consigner les angles IMU dans le livre de bord en page 4. (128:58:00)
- Procédure *Activation des RCS du SM.* (Page 24)
- >>> Activation en **Mode TRANSLATION**.
- Procédure *Activer le SPS* à partir de **TIG - 1H:30:00**. (Page 22)
- **130 : 03 : 00** (TIG - 001:25:00)
- Procédure *Gestion de températures des ergols SPS.* (Page 20)
- Exécuter la *Procédure de test du système EMS.* (Page 03)

Si procédure automatique envisagée :

- Procédure *Mise à jour automatique du VECTEUR D'ÉTAT.* (Page 41)
- Procédure *V48 >>> Activation du Pilote Automatique DAP.* (Page 03)

- 1 : [FDAI] SCALE ERR RATE sw sur 5I1 et sw SELECT sur 1/2.
- 1 : [FDAI] sw SOURCE sur CMC.
- 1 : [FDAI] sw ATT SET sur GDC.
- 1 : [ROT CONTR PWR] sw [DIRECT] sur 1-MNA/MNB-2.
- V16 N 20 E > Vérifier la cohérence d'affichage sphère FDAI n°1.
- Procédure *Activation des RCS du SM.* (Page 24)
En *mode MANUEL* et validation du *Mode TRANSLATION*.
- 250 : cb BAT A PWR ENTRY / POST LANDING armé.
- Procédure *Armer les PYROTECHNIQUES.* (Page 03)
- Vérifier la tension sur PYRO BAT A. (Entre 36.5 et 37.5 Vcc)
- 3 : DC INDICATORS ind sur position MAIN BUS A.
- 3 : sw FC REACS VALVES sur LATCH.
- 3 : sw H2 PURGE sur OFF.
- Procédure *Accouplement avec le LM.* (Page 28)
(La solidarisation rigide LM/CM a été effectuée à 128:24:26)
- *Simuler le retour de l'équipage LM dans le CM.*
- 1 : TUNNEL sw sur LIGHT.
- Sur Project Apollo MFD cliquez sur le bouton CRW et indiquez la valeur 3 dans la fenêtre de saisie contextuelle.
- 1 : TUNNEL sw sur OFF.
- Procédure *Configuration standard des antennes.* (Page 17)
- *Procédure de comparaison attitude SCS / IMU.* (Page 05)
- *Configurations diverses.*
- 2 : [EXTERIOR LIGHTS] sw RNDZ sur OFF.
- Procédure *Sécuriser les PYROTECHNIQUES.* (Page 03)
- 250 : cb BAT A PWR ENTRY / POST LANDING coupé.
- 8 : [DOCK PROBE] cb MNA et MNA coupés.
- Remplacer le collimateur d'accostage dans la position dégagée.
- Procédure *Configuration standard des antennes.* (Page 17)
- 126 : 13 : 00
- Procédure *Activer le SPS.* Sans procédure P52. (Page 22)
- Ouvrir Orbit MFD sur l'écran à droite >
- PRJ pour SHP > DST pour PeA, ApA etc >
- Avec les RCS orienter le vaisseau en attitude rétrograde.
- Consigner les angles IMU dans le livre de bord en page 4. (126:13:00)
- 1 : sel EMS TEST sur OFF puis sur ΔV.
- Vérifier 1 : ind ΔV/RANGE = 0.0.

05 : 00 : 00

- *Rechargement des batteries en croisière.* (Page 06) Batterie B.
- 07 : 15 : 00
- *Procédure d'arrêt du rechargement des batteries.* (Page 06)

07 : 24 00 >>> Correction de trajectoire MCC n°1.

- Calculer les paramètres MCC en *mode interception.* (Page 36)
- *Réaliser une correction de trajectoire (MCC).* (Page 38)
- Avec / num passer en mode ROTATION.
- 1 : [BMAG MODE] les trois sw sur RATE 2.
- *Activation de la régulation thermique passive.* (Page 19)
- *Procédure de comparaison attitude SCS / IMU.* (Page 05)
- Procédure *Couper le SPS.* (Page 23)
- Procédure *Désactiver les RCS du SM.* (Page 25)

13 : 00 : 00 >>> Repos équipage 8 H. (Page 16)

22 : 00 : 00

- Consigner les paramètres système en colonne 2 du livre de bord.
- 22 : 10 00
- *Rechargement des batteries en croisière.* (Page 06) Batterie A.
- 23 : 05 : 00
- Procédure *Arrêt de la régulation thermique passive.* (Page 19)
- 23 : 10 : 00
- Procédure *Purge Hydrogène des piles à combustible.* (Page 09)
- 23 : 40 : 00
- Procédure *Purge Oxygène des piles à combustible.* (Page 09)
- 24 : 10 : 00
- *Procédure d'arrêt du rechargement des batteries.* (Page 06)
- Consigner les angles IMU dans le livre de bord en page 4. (24:10:00)

24 : 14 : 00 >>> Correction de trajectoire MCC n°2.

- Calculer les paramètres MCC en *mode interception.* (Page 36)
- *Réaliser une correction de trajectoire (MCC).* (Page 38)
- Avec / num passer en mode ROTATION.
- 1 : [BMAG MODE] les trois sw sur RATE 2.
- *Activation de la régulation thermique passive.* (Page 19)
- Procédure *Couper le SPS.* (Page 23)
- Procédure *Désactiver les RCS du SM.* (Page 25)
- *Procédure de comparaison attitude SCS / IMU.* (Page 05)

28 : 00 : 00

- Rechargement des batteries en croisière. (Page 06) Batterie A.
- Évacuation de l'eau usée/Évacuation des urines. (Page 15)

32 : 00 : 00

- Procédure d'arrêt du rechargement des batteries. (Page 06)

33 : 30 : 00

- Consigner les paramètres système en colonne 3 du livre de bord.

34 : 40 : 00

- Procédure *Purge Oxygène des piles à combustible*. (Page 09)

35 : 00 : 00

>>> Repos équipage 8 H. (Page 16)

48 : 00 : 00

- Rechargement des batteries en croisière. (Page 06) Batterie B.

50 : 25 : 00

- Procédure d'arrêt du rechargement des batteries. (Page 06)

50 : 30 : 00

- Procédure *Purge Oxygène des piles à combustible*. (Page 09)

- Gestion H2 et O2 des piles à combustible en croisière. (Page 10)

51 : 00 : 00

- Procédure de comparaison attitude SCS / IMU. (Page 05)

- Consigner les paramètres système en colonne 4 du livre de bord.

51 : 25 : 00 >>> Correction de trajectoire MCC n°3.

Calculer les paramètres MCC en **mode Delta Velocity**. (Page 37)

- Réaliser une correction de trajectoire (MCC). (Page 38)

- Avec / **num** passer en mode ROTATION.

- 1 : **[BMAG MODE]** les trois **sw** sur **RATE 2**.

- Activation de la régulation thermique passive. (Page 19)

- Procédure Couper le SPS. (Page 23)

- Procédure Désactiver les RCS du SM. (Page 25)

- Procédure de comparaison attitude SCS / IMU. (Page 05)

55 : 30 : 00

- Pénétration initiale dans le LM et vérification des systèmes. (F.E.)

57 : 00 : 00

>>> Repos équipage 8 H. (Page 16)

65 : 30 : 00

- Ventilation des batteries A, B, et C en croisière. (Page 06)

- Vérification des systèmes ECS. (Environnement) (Page 15)

- Procédure *Vérification environnement équipage*. (Page 14)

- Activation du LM. (F.E.)

➤ Vérification de la génération électrique.

- Procédure *vérification des stockages cryogéniques*. (Page 10)

- Procédure *vérification des piles à combustible*. (Page 10)

- Gestion H2 et O2 des piles à combustible en croisière. (Page 10)

84 : 00 : 00

- Consigner les paramètres système en colonne 6 du livre de bord.

84 : 30 : 00

- Procédure d'arrêt du rechargement des batteries. (Page 06)

85 : 30 : 00

- Procédure *Purge Oxygène des piles à combustible*. (Page 09)

86 : 00 : 00 >>> Repos équipage 8 H. (Page 16)

96 : 00 : 00

- Procédure *Purge Hydrogène des piles à combustible*. (Page 09)

96 : 40 : 00

- Procédure *Purge Oxygène des piles à combustible*. (Page 09)

98 : 43 : 14

- Réaliser *Procédure de libération du LM*. (Page 30)

99 : 20 : 00

- Consigner les paramètres système en colonne 7 du livre de bord.

101 : 00 : 00

- Évacuation de l'eau usée/Évacuation des urines. (Page 15)

Réalisé par le module lunaire :

- * 122 : 48 : 11 > Décollage de l'étage de remontée du LM.
- * 123 : 26 : 27 > Manœuvre de placement en orbite concentrique.
- * 125 : 02 : 23 > Manœuvre de transfert.
- * 125 : 03 : 29 > Phase finale de rendez-vous.

125 : 10 : 00

- 2 : **[EXTERIOR LIGHTS]** **sw** **OFF** sur **RNDZ**.

125 : 13 : 00

➤ Manœuvre d'accostage.

- Couper le radar de proximité : **SEL** pour **Radio/MP3 Panel** > **RAD**.

- Réaliser *Gestion antennes avant orientation vaisseau*. (Page 17)

- 15 : **sw** **COAS** sur **POWER**.

- 1 : sel **EMS TEST** sur **ΔV** et **sw** **STBY MODE** sur **NORMAL**.

➤ Réaliser l'insertion en orbite lunaire prévue pour 75:55:03.

PROCÉDURE AUTOMATIQUE

- Procédure *Réaliser une correction de trajectoire (MCC)* (Page 38) à partir de l'item *P30* >>> Programmer la poussée *EXTERNALΔV*.

PROCÉDURE MANUELLE

- Procédure *Réaliser la LOI ou la TEI en manuel*. (Page 39)
- Avec / **num** passer en mode ROTATION.
- 1 : [BMAG MODE] les trois sw sur **RATE 2**.
- Annuler toutes les rotations ou procédure ORDEAL.
- Procédure *Couper le SPS*. (Page 23)
- Procédure *Désactiver les RCS du SM*. (Page 25)
- Procédure de comparaison attitude SCS / IMU. (Page 05)

77 : 42 : 00 (TIG - 002:30:00)

➤ Manœuvre de circularisation de l'orbite lunaire.

- Procédure *Réaliser une correction de trajectoire (MCC)*. (Page 38)

Calculer avec IMFD en **mode Delta Velocity**. (Page 37)

Paramètres à gauche :

* **REF** > *moon* ↙.

* **GET** historique de 80:12:01.

Paramètres à droite :

* **Cnt** > *p-moon*.

➤ Recherche d'une solution.

Modifier **dVf** à gauche pour annuler **GET** à gauche et respecter un **ApA** ≈ **PeA** correspondant aux valeurs du vol historiques.

- Consigner les valeurs calculées dans le livre de bord en page 5.

- Avec / **num** passer en mode ROTATION.
 - 1 : [BMAG MODE] les trois sw sur **RATE 2**.
 - Annuler toutes les rotations ou procédure ORDEAL.
 - Procédure *Couper le SPS*. (Page 23)
 - Procédure *Désactiver les RCS du SM*. (Page 25)
- 80 : 30 : 00
- *Rechargement des batteries en croisière*. (Page 06) Batterie **A**.
- 81 : 00 : 00

➤ Vérifications des systèmes environnementaux.

- Procédure *Vérification des systèmes ECS*. (Page 15)

66 : 30 : 03 >>> Correction de trajectoire MCC n°4.

Calculer les paramètres MCC en **mode Delta Velocity**. (Page 37)

- *Réaliser une correction de trajectoire (MCC)*. (Page 38)
- Avec / **num** passer en mode ROTATION.
- 1 : [BMAG MODE] les trois sw sur **RATE 2**.
- *Activation de la régulation thermique passive*. (Page 19)
- Procédure *Couper le SPS*. (Page 23)
- Procédure *Désactiver les RCS du SM*. (Page 25)
- Procédure de comparaison attitude SCS / IMU. (Page 05)

71 : 00 : 00

- *Ventilation des batteries A, B, et C en croisière*. (Page 06)
- Procédure *Purge Oxygène des piles à combustible*. (Page 09)
- *Évacuation de l'eau usée/Évacuation des urines*. (Page 15)

71 : 30 : 00

- Consigner les paramètres système en colonne 5 du livre de bord.

72 : 00 : 00

- Procédure *Arrêt de la régulation thermique passive*. (Page 19)
- Procédure de comparaison attitude SCS/IMU. (Page 05)

73 : 25 : 00 (TIG - 002:30:00)

➤ Préparation pour l'insertion en orbite lunaire.

- Procédure *Activation des RCS du SM*. (Page 24)
- >>> Activation en **Mode TRANSLATION**.
- Procédure *Activer le SPS* à partir de **TIG - 1H:30:00**. (Page 22)

74 : 30 : 00 (TIG - 001:25:00)

Historiquement le périgée doit se trouver à 112 km d'altitude. L'orbite programmée fait 112 km x 314 km avec un ECC voisin de 0.0517.

- Procédure *Gestion de températures des ergols SPS*. (Page 20)
- Exécuter la *Procédure de test du système EMS*. (Page 03)

Si procédure automatique envisagée :

- Procédure *Mise à jour automatique du VECTEUR D'ÉTAT*. (Page 41)
- Procédure *V48* >>> *Activation du Pilote Automatique DAP*. (Page 03)

74 : 35 : 00 (TIG - 001:20:00)

- Consigner les angles IMU dans le livre de bord en page 4. (74:35:00)
- Calculer Des paramètres de la LOI avec LTMFD. (Page 39)
- Consigner les valeurs dans le livre de bord en page 5.

PROFIL DE LANCEMENT POUR APOLLO 11										
	FDAI	(R1) N62 (R3)	(R1) N44 (R2) (R3)	N73 (R3)	---- Tableau 1 ----					
MET	PITCH	V Orbit. m/s	ALT km	Apogée km x 10	Périgée km x 10	Retour mm ss	AOA ° x 100	G	Fuel 50 / 0	LV α
00:00		Mise à feu / Extinction des cinq témoins moteur.							1A	
00:07		Fin initialisation IMU. (Rotation FDAI n°1)								
00:14		>>>> ABORT mode 1B								
00:28		Fin de prise de cap en roulis. (Centrage taux de roulis sur les FDAI)								
		>>> Vérifier FDAI n°2 à 180° / 90° / 0°.								
00:40	89°	00454	00002	00033	-63613	59 59	-00554	1.5	///	≈ 60
00:50	81°	00490	00004	00057	-63606	59 59	-00179	1.8	///	≈ 20
01:00	74°	00557	00006	00093	-63583	59 59	-00029	2	///	≈ 0
01:10	64°	00656	00009	00142	-63542	59 59	-00005	2	///	≈ 0
01:20	60°	00775	00012	00202	-63479	59 59	-00003	2	///	≈ 0
01:30	50°	00927	00016	00278	-63378	59 59	+00000	2.4	///	≈ 0
01:40	41°	01116	00022	00368	-63226	59 59	+00004	2.6	///	≈ 0
01:50	40°	01305	00027	00472	-63006	59 59	+00008	2.9	1C	≈ 0
02:00	38°	01543	00033	00585	-62710	59 59	+00195	3	///	≈ 0
02:10	33°	01818	00041	00716	-62270	59 59	+00068	3.4	///	≈ 0
02:15		Allumage du témoin central ⑤.								
02:20	32°	02082	00048	00858	-61731	59 59	+00137	3	///	≈ 20
02:25	31°	02216	00053	00939	-61405	01 48	-00358	3	///	≈ 24
02:30	31°	02357	00057	01003	-61136	02 16	-00273	3.2	///	≈ 28
02:31		Début de décompte vocal.								
02:42		Allumage des cinq témoins / Séparation 1 ^{er} étage / Allumage de ⑤.								
02:46		Extinction des cinq témoins moteurs >>>> ABORT mode 2								
02:50	30°	02751	00076	01258	-60008	03 09	-00458	0.9	49	≈ 8
03:00		Légère correction de cap en lacet d'environ + 2°.								
	30°	02797	00084	01301	-59786	03 11	-00512	0.9	48	≈ 0
03:10	29°	02853	00093	01339	-59561	03 11	-00566	0.9	46	≈ 0
03:13		Extinction du témoin ⑤.								
03:18		Éjection de la tour de sauvegarde.								
03:20	27°	02910	00101	01378	-59308	03 12	-00770	0.9	45	≈ 0
03:40	24°	03030	00115	01452	-58751	03 12	-00997	0.9	42	≈ 0
04:00	21°	03171	00128	01516	-58135	03 12	-01140	1.0	39	≈ 0
04:20	20°	03323	00140	01574	-57439	03 10	-01260	1.0	37	≈ 0

PROFIL DE LANCEMENT POUR APOLLO 11										
	FDAI	(R1) N62 (R3)	(R1) N44 (R2) (R3)	N73 (R3)	---- Tableau 1 ----					
MET	PITCH	V Orbit. m/s	ALT km	Apogée km x 10	Périgée km x 10	Retour mm ss	AOA ° x 100	G	Fuel 50 / 0	LV α
04:40	18°	03488	00149	01626	-56623	03 09	-01354	1.0	34	≈ 0
05:00	15°	03672	00157	01670	-55708	03 07	-01424	1.1	31	≈ 0
05:20	13°	03867	00164	01708	-54654	03 05	-01468	1.1	28	≈ 0
05:40	12°	04082	00169	01739	-53438	03 03	-01489	1.2	26	≈ 0
06:00	11°	04308	00173	01766	-51977	03 02	-01489	1.3	23	≈ 0
06:20	10°	04559	00177	01786	-50254	03 02	-01468	1.4	20	≈ 0
06:40	9°	04823	00179	01801	-48243	03 02	-01429	1.6	17	≈ 0
07:00	6°	05109	00180	01812	-45825	03 04	-01372	1.8	15	≈ 0
07:20	5°	05426	00181	01820	-42780	03 09	-01302	1.9	12	≈ 0
07:39		Allumage du témoin central ⑤.								
07:40	2°	05763	00182	01825	-39087	03 18	-01219	1.9	10	≈ 0
08:00	0°	06063	00182	01828	-35417	03 27	-01297	1.8	7	≈ 0
08:20	-1°	06370	00183	01831	-30883	03 44	-01221	1.5	5	≈ 0
08:40	-1°	06625	00183	01834	-26592	04 00	-01327	1.4	2.5	≈ 0
08:58		Décomptage vocal.								
09:00	0°	06900	00183	01843	-21556	04 31	-01532	1.5	1.5	≈ 0
09:08		Allumage des cinq témoins.								
09:11		Séparation du S II.								
09:13		Allumage du témoin ①. Les quatre jauges à 50.								
09:14		Extinction du témoin ①.								
09:20	-10°	07053	00184	01856	-18296	04 53	-00715	0.5	49	≈ 0
09:40	-14°	07166	00185	01860	-15791	05 00	-00522	0.5	47.5	≈ 0
10:00	-15°	07280	00186	01861	-12981	05 11	-00483	0.5	45	≈ 0
10:20	-16°	07401	00185	01862	-09976	05 27	-00447	0.6	43	≈ 0
10:40	-18°	07522	00185	01862	-06562	05 50	-00409	0.6	41.5	≈ 0
11:00	-20°	07651	00185	01861	-02872	06 26	-00389	0.7	39.5	≈ 0
11:20	-20°	07780	00185	01859	-01250	07 25	-00478	0.7	37.5	≈ 0
11:22		Arrêt du moteur / Allumage du témoin ①. } DSKY : P11 V37-N00								
		Poussée résiduelle avec les moteurs auxiliaires. }								
11:32		Extinction du témoin ①. Orbite 183.1 x 185.9.								
12:06		Fin de la poussée résiduelle. Orbite 183.2 x 186.0.								

S IVB OXID diminue légèrement plus rapidement que S IVB FUEL.