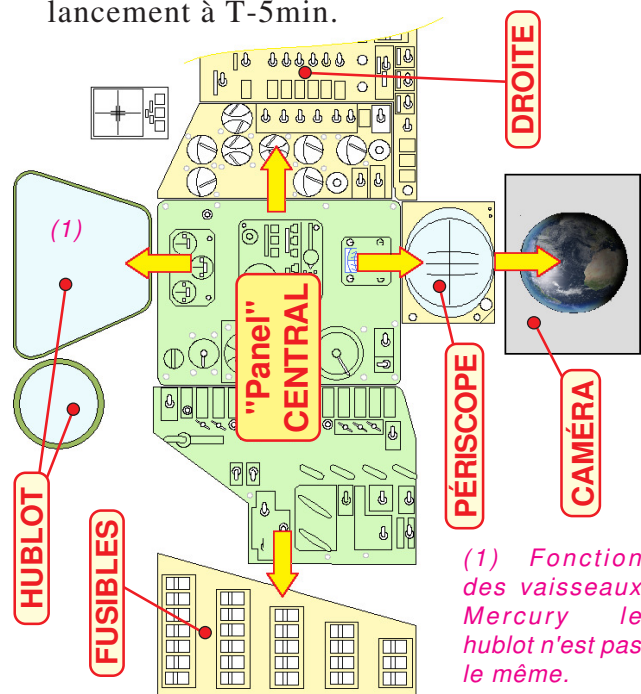


MERCURY v5

Le passage d'un panel à l'autre est obtenu par les touches **[CTRL]** ↓, ↑, ← et →. On se déplace dans les divers tableaux en passant par le "panel" central. Utiliser deux fois la touche ↓ fait passer à la vue "CAMÉRA".

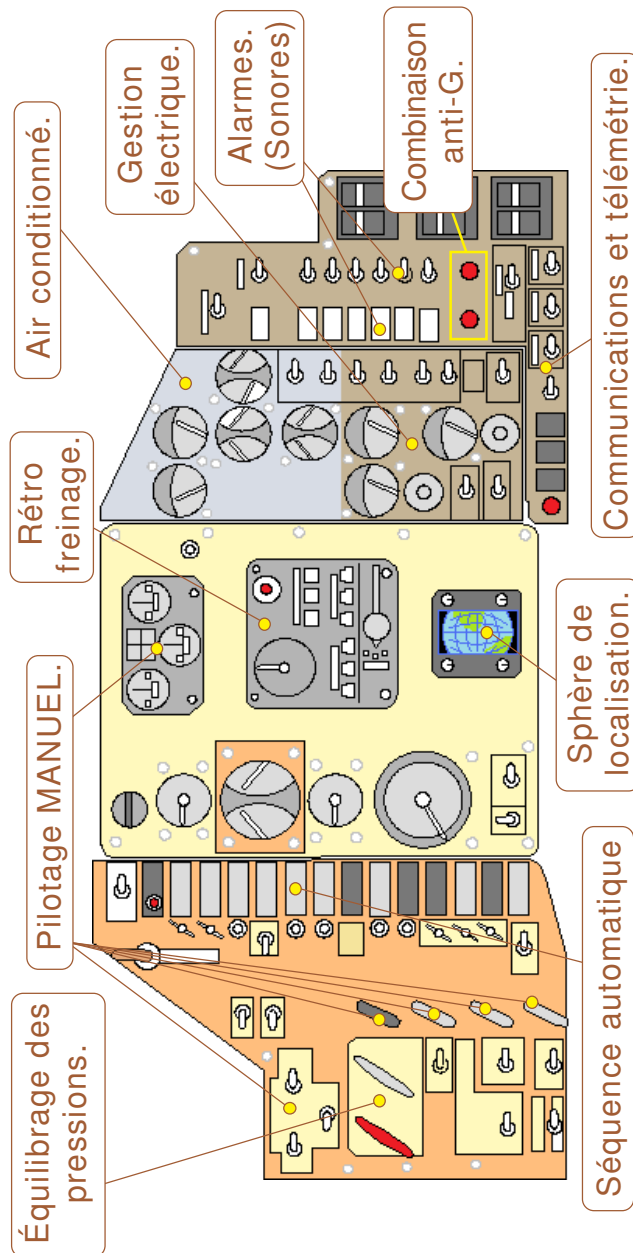
Commandes de base.

- "L" : Début du compte à rebours à T-5min.
- "E" : Abandon / Extraction d'urgence.
- "J" : Séparation/ Éjection de la capsule.
- "Q" : Éjection de la tour d'évasion.
- "C" : Communications de "check rapide".
- (Enregistre des images en mode caméra)
- "P" : Pilote automatique ON/OFF. Suspend la chronologie ou reprend la séquence de lancement à T-5min.



COMMANDES CLAVIER.

Fichier ChkMERCY.PM5



FONCTIONS GLOBALES.

2

Vendredi, 13 Mars, 2009

3

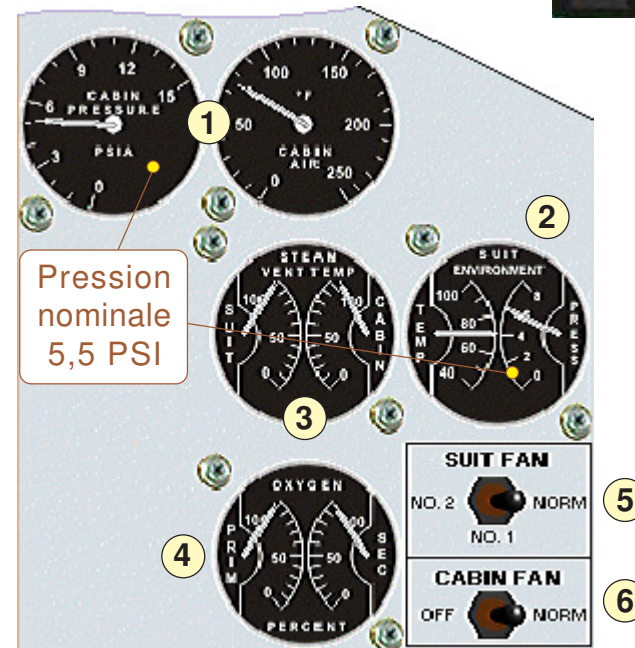
Gestion de l'air conditionné.

- 1 : Pression et température en cabine.
- 2 : Pression et Tmp combinaison pressurisée.
- 3 : Échangeur de chaleur. (Non fonctionnel)
- 4 : Réserve d'oxygène.
- 5 : Deux circuits de secours pour la ventilation de la combinaison pressurisée.
- 6 : Coupure de la ventilation cabine.



Ventilateurs de combinaison pressurisée et cabine **NORM** ou **OFF** simultanément. Si problèmes sur "AC Bus" commuter sur **STBY**.

Sur problème d'alimentation du ventilateur de la combinaison pressurisée, passer **SUIT FAN** en position haute. La configuration basse utilise le fusible de secours n°2.



ENVIRONNEMENT - 1

LIVE



4

PRESSURISATION.

Dépressuriser.

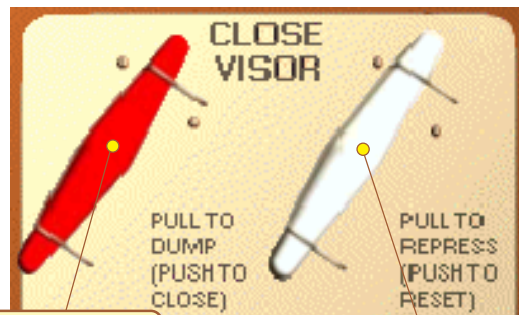
En cas d'incendie ou de présence de gaz nocifs, il est possible de dépressuriser la cabine en tirant sur le levier rouge avec le **BDS**.

Pressuriser et rétablir la pression.

Pour pressuriser la cabine il faut fermer la vanne de purge extérieure en repoussant le levier rouge avec le **BGS**.

Pour rétablir la pression, cabine pressurisée il faut ouvrir la valve d'oxygène en tirant le levier blanc avec le **BDS**. Attendre que la pression soit rétablie. (Le témoin **CABIN PRESS** s'éteint) Refermer la valve d'alimentation en oxygène en le repoussant avec le **BGS**. ATTENTION : La quantité d'oxygène dans le réservoir diminue d'environ 25%.

Si la pression en cabine est inférieure à 5 PSI le témoin **CABIN PRESS** s'allume et un signal sonore s'active. (Les diverses alarmes sonores se coupent individuellement par des inverseurs)



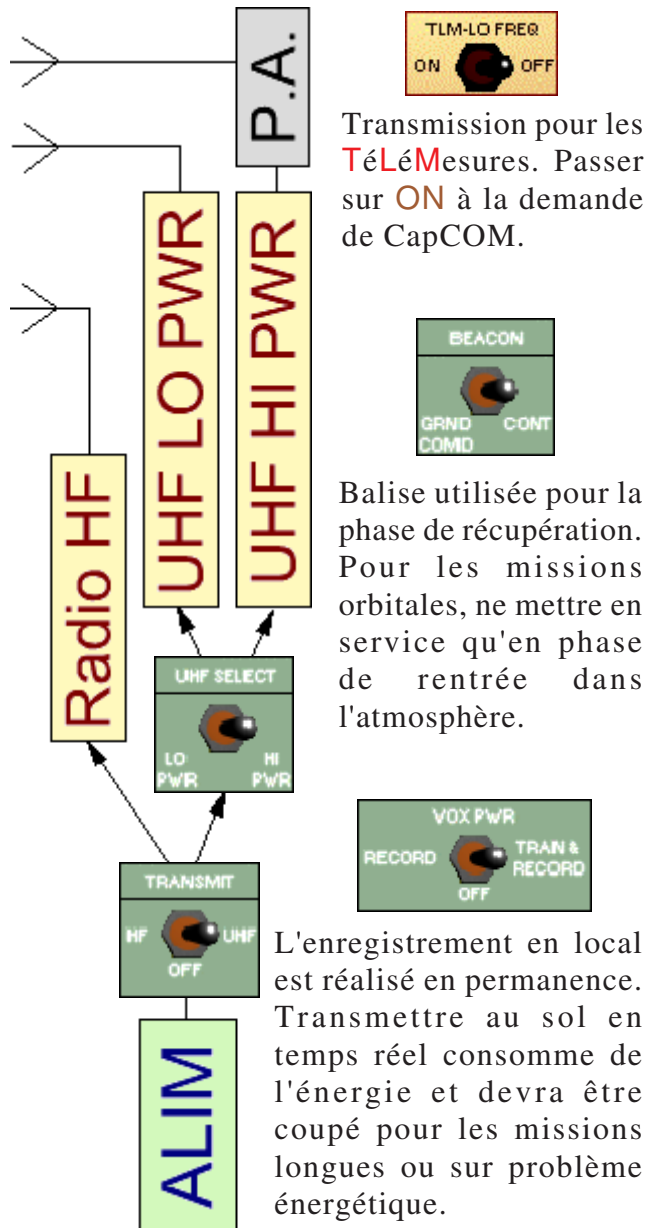
Vanne de purge extérieure.

Valve d'alimentation en oxygène.



5

(P.A : Power Amplifier)



Transmission pour les **TÉLÉMesures**. Passer sur **ON** à la demande de CapCOM.

Balise utilisée pour la phase de récupération. Pour les missions orbitales, ne mettre en service qu'en phase de rentrée dans l'atmosphère.

L'enregistrement en local est réalisé en permanence. Transmettre au sol en temps réel consomme de l'énergie et devra être coupé pour les missions longues ou sur problème énergétique.



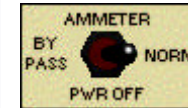
6

Courant continu.

Le commutateur sélectionne la batterie mesurée. Toutes doivent présenter une tension de 24V. Commutateur placé en position **MAIN** on mesure la tension présente sur le bus principal.



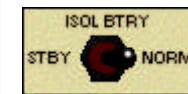
Commutateur sur **BY PASS** l'ampèremètre est schunté. Placé sur **PWR OFF** on coupe entièrement l'énergie du circuit principal DC **MAIN** bus.



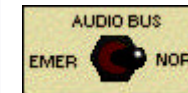
Placé sur **ON**, le bus principal DC est commuté sur les batteries de secours **SBY**.



En cas de problème sur la batterie isolée, on peut basculer les circuits qu'elle alimente en plaçant l'inverseur **ISOL BTRY** sur la position **STBY**.



Les circuits AUDIO en cas de problèmes d'énergie peuvent être réunis à la batterie isolée en configurant **AUDIO BUS** sur **EMER**.



Éclairage du tableau de bord pour la caméra d'enregistrement. (N'agit que sur l'ampérage)



ENVIRONNEMENT - 2

COMMUNICATIONS.

GESTION ÉLECTRIQUE - 1

RADIOS

ÉLEC.



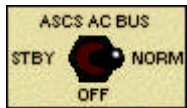
7

Courant alternatif.

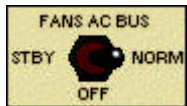
Le voltmètre mesure les tensions présentes sur les différentes sections qui fonctionnent en courant alternatif en fonction de la position du rotacteur associé.



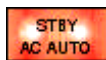
FANS est l'onduleur de 150VA dédié à la ventilation. **STBY** mesure la tension sur l'onduleur de secours 250 VA. Sur position **ASCS** on teste l'onduleur de 250 VA qui se charge du système de stabilisation ASCS. Les deux positions **150 VA** et **250 VA** mesurent la tension présente après les fusibles sur les bus "Fan AC" et "ASCS AC". En vérifiant sur le bus et sur l'onduleur, on peut en cas de problème en déterminer l'origine et décider de passer sur l'onduleur STANDBY ou sur le fusible de secours impliqué.



L'ASCS est alimenté par l'onduleur principal ou celui de secours. Placé sur **OFF** on coupe l'alimentation du système ASCS.



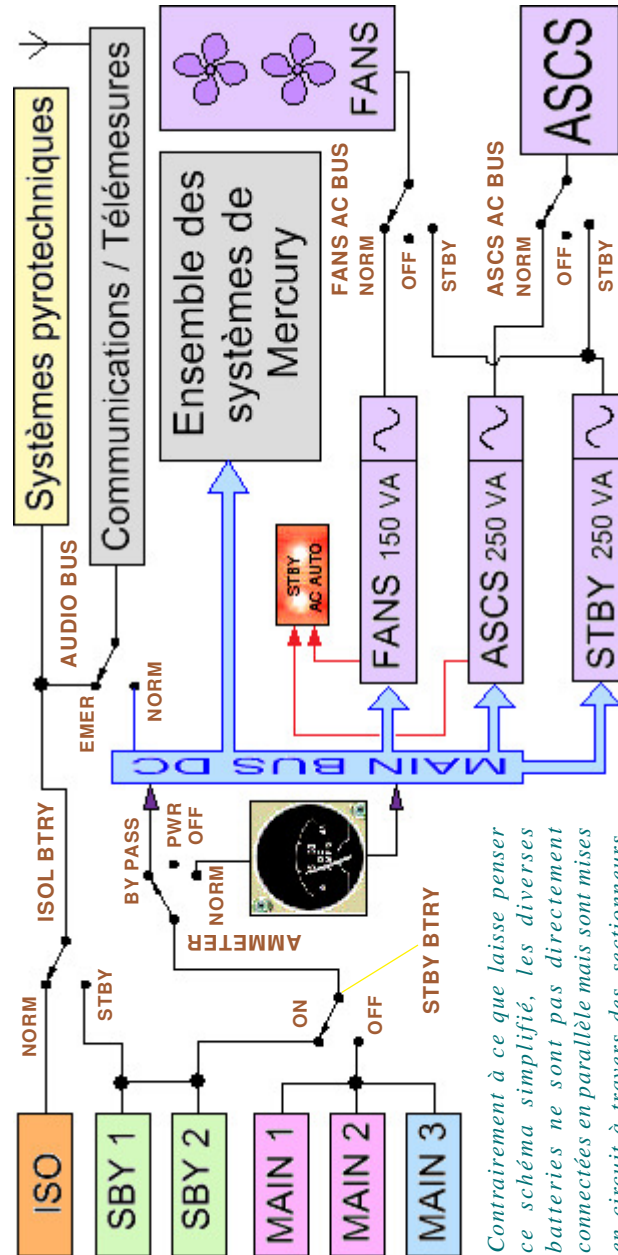
Alimente la ventilation sur l'onduleur principal ou sur celui de secours STBY. Sur **OFF** on coupe l'alimentation des ventilateurs.



S'allume sur défaillance de l'un des deux onduleurs principaux. Il faut alors passer l'inverseur concerné sur **STBY**.



8



9

Modes d'utilisation des gyroscopes.

ROULIS, TANGAGE et LACET ainsi que les capteurs de taux de variation sont gérés par des gyroscopes qui fonctionnent en liaison avec les scanners d'horizon qui présentent un angle visuel de capture limité. Plusieurs modes d'utilisation des gyroscopes sont utilisables quand l'horizon se trouve hors du champ d'analyse des scanners :

GYRO NORM : Mode standard avec l'horizon en capture, l'automatisme gère le Tangage, le Lacet et le Roulis.



FREE : Mode à utiliser quand l'horizon n'est plus capturé. Les scanners sont coupés. Tangage, Lacet, et Roulis ne sont modifiés que si des consignes RCS sont utilisées. Ce mode est également utile pour effectuer de grands changements d'attitude.

GYRO CAGED : Si un doute subsiste sur la validité des informations données par le système, il faut recalibrer les gyroscopes. Dans ce cas, commencer par placer l'inverseur sur **GYRO CAGED** pour réinitialiser les axes à zéro et bloquer les gyroscopes. Il faut ensuite utiliser le hublot ou le périscope pour manœuvrer la capsule en manuel et la réorienter correctement en visuel. Replacer ensuite l'inverseur sur la position **FREE** ou sur la position **GYRO NORM**.

Pour économiser l'énergie électrique du bord, on peut couper les gyroscopes en positionnant l'inverseur **MANEUVER** sur **OFF**.






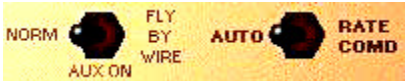
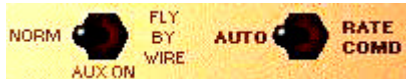



GESTION ÉLECTRIQUE - 2

SCHÉMA ÉLECTRIQUE.

LES GYROSCOPES.

SCHÉM.

GYROS.

<div>  <div>10</div> </div>				<div>  <div>11</div> </div>				<div>  <div>12</div> </div>			
<div> CONTRÔLE DE LA STABILISATION. (Automatic Stabilization Control System) <p>La stabilisation de la capsule dans l'espace est réalisée par le contrôle automatique de stabilisation. C'est l'ASCS qui travaille en liaison étroite avec deux sous-ensembles :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Le scanner d'horizon, • Les modules de contrôle de réaction. <p>Cet agencement permet de maintenir une orientation stable et propose quatre modes automatiques de base : (Voir RCS p 13) Amortisseur de rotation, Orientation, Maintien d'attitude et Ré-entrée. Au mode automatique s'ajoute une option de contrôle manuel. Deux systèmes redondants de secours sont prévus, un pour le Système de Contrôle du Taux de Stabilisation (RSCS) et un pour le mode Manuel proportionnel. Ils permettent en situation d'urgence un contrôle possible de la capsule avec le mini-manche dans le cas d'un échec du système ASCS.</p> <p>Stabilisation automatique. L'ASCS se compose de plusieurs éléments qui colaborent pour stabiliser automatiquement l'attitude de Mercury. Pour chaque phase de la mission l'ASCS fonctionne dans un mode différent afin d'assurer l'orientation requise. Pour assurer la stabilisation automatique les deux inverseurs du mode ASCS doivent être mis respectivement sur NORM et sur AUTO.</p> <div>  </div> </div>				<div> Vol Sub-Orbital : <p>Durant 5 secondes après le BECO : (1) Amortir les oscillations dues à la séparation.</p> <p>Après 5 secondes suivant le BECO : Tourner de 180 degrés dans l'axe de LACET.</p> <p>Après le retournement complet de Mercury : Orientation en TANGAGE à -14,5°, ROULIS et LACET à 0°.</p> <p>À 5 secondes avant la Rétro-Séquence : Orientation en TANGAGE à -34°, ROULIS et LACET à 0°.</p> <p>Après largage des Rétrofusées : Orientation CABRAGE +40° en vol sub-orbital. (AOC)</p> <p>Après 0,05g d'accélération : Rotation en roulis de 10° / sec.</p> <div>  </div> <p>Vol Orbital : <p>Durant 5 secondes après le BECO : (1) Amortir les oscillations dues à la séparation.</p> <p>Après 5 secondes suivant le BECO : Tourner de 180 degrés dans l'axe de LACET.</p> <p>Après le retournement complet de Mercury : Orientation TANGAGE à -34° , ROULIS et LACET à 0°.</p> <p>Après largage des Rétrofusées : Orientation CABRAGE -30° orbital. (AOC)</p> <p>Après 0,05g de freinage atmosphérique : Rotation en roulis de 10° / sec.</p> <p>(1) Booster Engine Cut Off : Fin de propulsion et séparation entre la capsule et le lanceur.</p> </p></div>				<div> SYSTÈME DE CONTRÔLE DE RÉACTION. (Réaction Control System) <p>Mercury utilise deux systèmes de contrôle d'attitude. Un pour une utilisation automatique des RCS, l'autre pour un pilotage en manuel. En configurant les commutateurs conformément au tableau page suivante on impose au RCS divers modes fonctionnels.</p> <div>  <p>Choix entre NORM (ASCS), AUX ON (Amortisseur), et FLY BY WIRE. (voir p14)</p> </div> <div>  <p>AUTO configure l'ASCS en attitude automatiques. RATE COMD impose à l'ASCS les commandes manuelles des RCS. AUTO permet l'utilisation de l'ASCS et de l'amortisseur AUX ON. RATE COMD permet l'utilisation du mode manuel RSC.</p> </div> <p>Tirer MANUAL engage le mode manuel de commande des RCS. Si AUTO et FLY BY WIRE sont activés simultanément on possède la double autorité sur les trois axes. Utilise le carburant du réservoir des systèmes automatiques et celui du pilotage manuel.</p> <div>  <p>Tirer avec le BGS l'un de ces leviers annulera la fourniture de carburant aux RCS de l'axe concerné. C'est utile quand on veut que l'ASCS contrôle un ou deux axes alors que les autres sont en manœuvre manuelle proportionnelle.</p> </div> </div>			
<div> STABILISATION - 1 </div>				<div> STABILISATION - 2 </div>				<div> CONTRÔLE D'ATTITUDE - 1 </div>			
		<div> <div>STAB.</div> </div>						<div> <div>RCS</div> </div>			



MODE	FLY BY WIRE NORM AUX ON	RATE COMD AUTO	Tirette MANUAL
ASCS AUTO	NORM	AUTO	Poussée (DIRECT)
Amortisseur	AUX ON	AUTO	Poussée (DIRECT)
FLY BY WIRE	FLY BY WIRE	AUTO	Poussée (DIRECT)
RSCS	NORM ou AUX ON	RATE COMD	Poussée (DIRECT)
Manuel PROP	NORM ou AUX ON	RATE COMD	Tirée (RATE COM)
M.P. & ASCS Désactiver un ou plusieurs axes de l'automatique pour les commander manuellement.	NORM	AUTO	Tirée (RATE COM)
M.P. & F.B.W.	FLY BY WIRE	AUTO ou R.C.	Tirée (RATE COM)
RSCS & ASCS Combinaison favorable pour maintenir l'attitude lors du rétro-freinage.	FLY BY WIRE	RATE COMD	Poussée (DIRECT)

CONTRÔLE D'ATTITUDE - 2



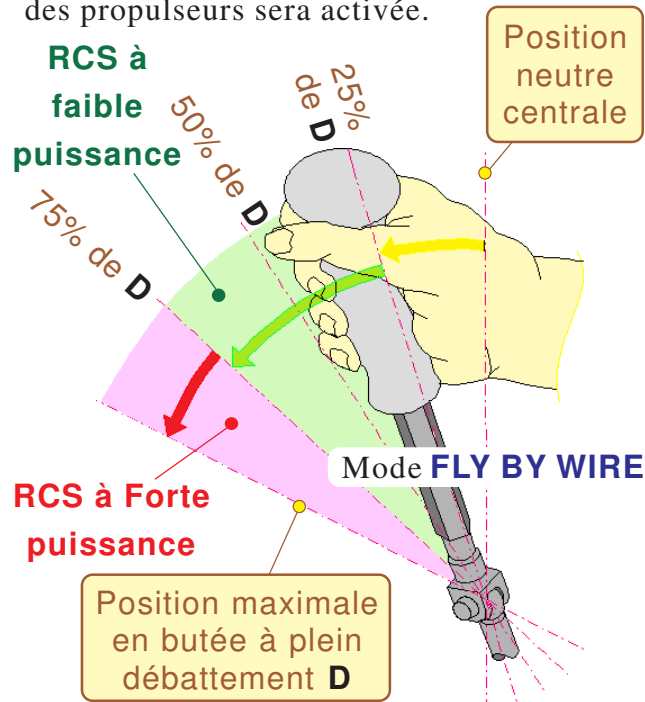
MINI-MANCHE.

La manette de pilotage actionne les RCS qui réagissent en fonction du mode sélectionné.

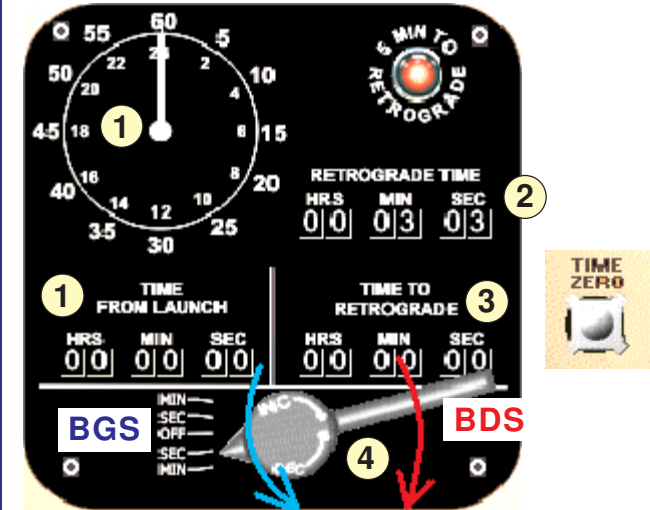
Manuel PROPORTIONAL : La poussée des RCS va de zéro en position neutre (Centrale) jusqu'à la pleine puissance manette en butée.

RSCS : Le vaisseau tourne autour de l'axe commandé à un taux donné en fonction de la position de la manette. En pleine extension une rotation de 10° sera réalisée.

FLY BY WIRE : De 25% à 75% de l'extension une faible puissance sera gérée par les automatismes sur les propulseurs. Au-delà de 75% de débattement, une puissance élevée des propulseurs sera activée.



CONTRÔLE D'ATTITUDE - 3



En **1** le chronomètre de la mission **TIME FROM LAUNCH** est déclenché automatiquement au début du lancement. En **2** on dispose d'une mémoire dont on peut précharger la valeur à l'aide du levier **4**. Le levier tourne en cliquant n'importe où avec le **BGS** ou le **BDS** dans le grand carré noir de la zone chronomètre. **Au moment du décollage**, la valeur contenue dans la mémoire **RETROGRADE TIME** est transférée dans le décompte **TIME TO RETROGRADE** qui est simultanément déclenché. Quand celui-ci arrive à zéro, la séquence **RETRO SEQ** est automatiquement invoquée. Le bouton sécurisé **TIME ZERO** déclenche le transfert mémoire et les deux chronomètres en manuel pour parer un incident sur la chronologie automatique. Un changement de valeur dans la mémoire affecte également le décompte si il est en fonctionnement. (**Corriger la valeur en vol**)

CHRONOMÈTRES.



16

Quand la fusée est mise à feu, le séquenceur de mission déclenche toutes les phases du vol en prenant pour référence les informations des capteurs d'attitude et l'écoulement du temps.



ABORT s'allume en haut du panneau quand l'abandon de la mission est déclenché avec "E".



Témoin blanc : l'événement prévu est en attente. Le vert signifie que l'événement attendu est réalisé. La couleur rouge précise que l'évènement est déclenché ou devrait être en cours et n'est pas terminé. Si le témoins allumé reste rouge c'est que généralement l'action est manquée et ne peut se produire : **Analyser le problème et intervenir en manuel.**



Positionné sur **ARM** permet l'alimentation du bus pyrotechnique. (Cordons de séparation, séparation des rétrofusées ...) Placé sur **OFF** évite tout déclenchement intempestif.



S'allume quand la tour d'évasion a été larguée. On peut réaliser en manuel son éjection avec le **BGS** sur la tirette associée. Deux secondes avant l'éjection automatique il devient rouge.



Séparation entre capsule et fusée de lancement. Passe au rouge deux secondes avant la séparation. On peut réaliser en manuel l'opération avec le **BGS** sur la tirette associée.

SÉQUENCEUR MISSION - 1

SÉQcr.



17



Indique que la séquence de freinage a commencé. Bouton enfoncé ou lorsque le délai programmé pour déclencher la combustion arrive à zéro, cet indicateur devient vert.



Positionner l'inverseur sur **NORM** provoque la séquence de rétro-freinage après un délai de 30 secondes. Sur la position **INST** la séquence de rétro-freinage commence immédiatement. *(Situé sur le tableau à gauche)*



Avant la mise à feu des Rétrofusées le vaisseau doit se trouver en orientation "Rétrograde". Si l'inverseur est sur position **BYPASS** on peut déclencher la mise à feu quelle que soit l'attitude. (Possibilité de lancer la capsule Mercury sur une orbite plus haute) Quand l'attitude est en orientation "Rétrograde" l'indicateur passe au vert sinon il s'allume en rouge. **La position BYPASS est généralement utilisée si la défaillance des gyroscopes fait échouer une orientation automatique.**



Dix secondes avant la phase de rétro-freinage le témoin devient rouge et un avertisseur sonore est activé. Vert : signale que la combustion de rétro-freinage est terminée. **BGS** sur le bouton poussoir situé à gauche pour mise à feu manuelle immédiate.



SÉQUENCEUR MISSION - 2



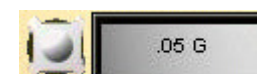
18



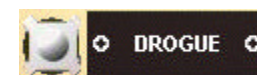
Doit être placé sur **ARM** pour pouvoir larguer Le dispositif de rétro-freinage. Pour raison de sécurité le placer sur **OFF** tant que la séquence automatique de rétro-freinage n'est pas totalement achevée. Immédiatement après l'achèvement des trois combustions, basculer l'inverseur **RETRO JETT** sur **ARM**.



Allumé en vert ce témoin indique que le système de sésorbitation a été largué. Cette phase est engagée automatiquement soixante secondes après la combustion de rétro-freinage. Le témoin devient rouge deux secondes avant l'éjection. Ce délestage entraîne automatiquement l'adoption d'un cabrage de Mercury par l'ASCS qui place le vaisseau dans la bonne attitude de rentrée. Pour larguer manuellement le système des rétrofusées **BGS** sur le bouton poussoir situé à gauche.



S'allume lorsque la décélération de rentrée atmosphérique subie par la capsule passe au dessus de 0,05G et déclenche une rotation en roulis de 10 °/s pour stabiliser l'attitude. Pour activer manuellement cette phase de la mission **BGS** sur le bouton situé à gauche.

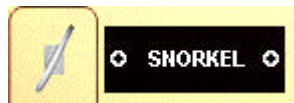


Témoin relatif au déploiement du parachute de freinage primaire. Le bouton poussoir situé à sa gauche permet de l'ouvrir en manuel.

SÉQUENCEUR MISSION - 3



19



Le **SNORKEL** est utilisé pour ouvrir la soupape d'admission d'air extérieur pour établir l'équilibre de pression intérieur/extérieur. L'ouvrir vers 20000 pieds juste après le déploiement du parachute primaire. Cette action déclenche logiquement l'alarme audio de faible pression O2 et de température basse.



Ce témoin indique que le parachute principal est correctement établi. Pour déployer le parachute principal tirer l'anneau situé à gauche en utilisant le **BGS**.



Pour extraire et déployer le parachute de secours tirer sur l'anneau situé à gauche avec le **BGS**.



Ce témoin s'allume si l'amortisseur d'amerrissage est correctement gonflé. Inverseur placé sur position **AUTO** l'amortisseur sera gonflé cinq secondes après le déploiement du parachute principal. Basculé sur **MAN** le gonflage est immédiat.



RESCUE signale que l'activation des aides à la récupération est effective. (Balise radio, colorant pour l'eau de mer ...) Inverseur placé sur position **AUTO** l'activation des aides à la récupération est déclenchée après amerrissage. Placé sur position **MAN** l'activation est immédiate.

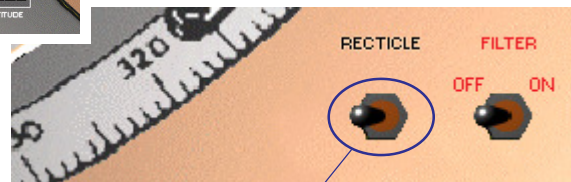
SÉQUENCEUR MISSION - 4



20

PÉRISCOPE.

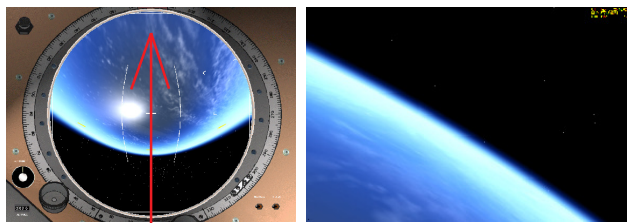
Le bouton **ALTITUDE** permet d'anticiper l'ajustement des "index d'alignement" qui permettent d'estimer l'altitude atteinte pour l'orbite. Le **BDS** permet d'augmenter la valeur **en Miles marins**, le **BGS** permet de la diminuer. ($1 \text{ Mile} \approx 1,852 \text{ Km}$)



Grand Angle. ← **RECTICLE** → Grand Zoom.

En position grand angle l'ouverture fait 180° et engendre une importante déformation image avec une inversion de sens haut / bas.

CONFIGURATION en Rétro-Attitude.



Défilement du sol : Utiliser la vue **ZOOM**.
Caméra latérale DROITE - PRISE DE VUE.
Manoeuvrer la capsule dans la position désirée, puis **[Ctrl]** ↓ pour passer au "panel" caméra qui donne une vue non déformée. "**C**" permet d'enregistrer des images à convenance dans le répertoire <Images> d'orbiter.

PÉRISCOPE / CAMÉRA.



19



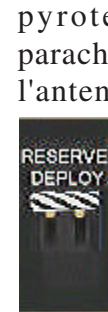
Le fusible **EMER RETRO** contrôle l'éjection des sangles du dispositif de freinage. **RETRO JETT** contrôle la séquence d'éjection des rétrofusées.



ASCS .05G contrôle la séquence de mise en rotation de roulis à 0,05 G. **EMER .05G** protège le circuit de mise en rotation roulis à 10 °/s.



EMER DROGUE est le fusible qui protège les systèmes pyrotechniques de libération du parachute initial.



EMER MAIN est le fusible de contrôle des dispositifs pyrotechniques d'extraction du parachute principal et de séparation de l'antenne radio.

RESERVE DEPLOY est le fusible de protection du dispositifs pyrotechniques d'extraction du parachute de secours.



EMER LAND BAG protège le dispositifs de gonflage de l'amortisseur d'atterrissage.

EMER RESCUE AIDS est le fusible des systèmes d'aide à la récupération en mer.



FUSIBLES - 2

SCOPE

Check MERCURY

Commencer par bloquer les RCS avec les 3 lockets blancs avant d'utiliser l'accélération temporelle.

CONFIGURER LE SIMULATEUR :

- "[F1]" pour passer éventuellement en vue INT et "[F8]" pour avoir le T.B. 2D d'Orbiter.
- "[CTRL H]" pour montrer le HUD.
- Cliquer sur **PWR** pour afficher un MFD.
- Couper la musique et le son du radar :
 - **SEL** > **Radio / mp3 Panel** > **RAD**.
 - 4 fois **MOD** pour afficher (now:always).
 - **OI** : Pour obtenir **MP3 status** : disabled.
- "[CTRL H]" pour masquer le HUD.
- "[F8]" pour intégrer Mercury.

VÉRIFICATIONS DE PRÉ-LANCEMENT :

CHECK panneaux des FUSIBLES.

- Tous les fusibles sur **OFF**. (Y compris les six fusibles du tableau de droite)

CHECK secteur GAUCHE.

- Trois inverseur **ASCS MODE SELECT** sur **FLY BY WIRE ~ RATE COMD ~ FREE**.
- Levier **CLOSE VISOR ROUGE** tiré. **BDS**
Levier **CLOSE VISOR BLANC** poussé. **BGS**
- Inverseur **RETRO DELAY** sur **NORM**.
- Inverseur **PHOTO LIGHTS** sur **OFF**.
- Inverseur **CABIN LIGHTS** sur **OFF**.
- Inverseur **RESCUE** sur **AUTO**.
- Inverseur **TLM LO FREQ** sur **OFF**.
- Inverseur **SKIB** sur **OFF**.
- Inverseur **AUTO RETRO JEET** sur **OFF**.
- (**BGS**) Quatre loquets d'armement Tirés : **MANUEL ~ ROLL ~ YAW** et **PITCH**.

CHECK PRÉ-LANCEMENT - 1



2

CHECK secteur AUTO SÉQUENCE.

- Inverseur **LAUNCH CTRL** sur **OFF**.
- Inverseur **RETRO ATT** sur **AUTO**.
- Inverseur **LANDING BAG** **BAG** sur **OFF**.
- **LONGITUDINAL ACCELERATION** = 0.
- **CONTROL FUEL** les deux à 100%.
- **DESCENT x10** = 0.
- Altimètre = 0.
- Inverseur **LIGHT TEST** position centrée.
Inverseur **MANEUVER** sur **OFF**.
- **ROLL** = 0, **YAW** = 180 et **PITCH** = 90.
Les trois barres de variation centrées.
- Levier préchargement mémoire sur **OFF**.
- Les deux chronomètres figés sur 00 00 00.
- Sphère de localisation centrée sur Cap Canaveral.

CHECK secteur environnement.

- Indicateur **CABIN PRESSURE** = 0.
- Indicateur **CABIN AIR** ≈ 70 à 80.
- Deux **STEAM VENT TEMP** = 100.
- **SUIT ENVIRONNEMENT** $\left\{ \begin{array}{l} \text{TEMP} \approx 70 \text{ à } 80. \\ \text{PRESS} = 6. \end{array} \right.$
- Les deux jauges **OXYGEN** à 100%.
- Inverseur **SUIT FAN** sur **NORM**.
- Inverseur **CABIN FAN** sur **NORM**.

CHECK panneau ÉLECTRIQUE.

- Inverseur **INLET VALVE PWR** sur **NORM**.
- Inverseur **AUDIO BUS** sur **NORM**.
- Inverseur **ASC AC BUS** sur **OFF**.
- Inverseur **AMMETER** sur **PWR OFF**.
- Inverseur **STBY BTRY** sur **OFF**.
- Inverseur **ISOL BTRY** sur **NORM**.
- Inverseur **FAN AC BUS** sur **OFF**.

CHECK PRÉ-LANCEMENT - 2



3

- Rotacteur de **DC VOLTS** et de **AC VOLTS** sur position neutre d'isolement.
- Valeurs **DC VOLTS** = 0 et **DC AMPS** = 0.
Indicateur **AC VOLTS** = 150.

CHECK secteur ALARMES.

- Inverseur **WARN LIGHTS** sur **DIM**.
- Inverseur **AUDIO** sur **OFF**.
- Témoin **CABIN PRESS** allumé.
- Six inverseurs alarmes sonores sur **TONE**.

CHECK secteur RADIO / TELÉMÉTRIE.

- Inverseur **VOX PWR** sur **OFF**.
- Inverseur **UHF DF** sur **NORM**.
- Inverseur **UHF SELECT** sur **LOW PWR**.
- Inverseur **TRANSMIT** sur **UHF**.
- Inverseur **BEACON** sur **GRND COMD**.

ACTIONS DE PRÉ-LANCEMENT :

PRÉSURISATION.

- (**BGS**) **CLOSE VISOR ROUGE** Poussé.
(**BDS**) **CLOSE VISOR BLANC** Tiré.
- Attendre extinction témoin **CABIN PRESS**.
- Inverseur **AUDIO** sur **TONE**.
- (**BGS**) **CLOSE VISOR BLANC** Poussé.

Préparation PÉRISCOPE.

- Inverseur **RECTICLE** à gauche.
- Anticiper la valeur de "Rétrograde altitude".
- Tester **FILTER** puis le couper.

Configuration panneaux des FUSIBLES.

- (**BGS**) Tous les fusibles sur **#1** y compris les six du tableau de droite **sauf les sept fusibles du haut.** (Sécurité pyrotechnique)

CHECK PRÉ-LANCEMENT - 3



Préparation secteur GAUCHE.

- Inverseur gyroscope sur **GYRO CAGED**. Vérifier **ROLL**, **YAW** et **PITCH** tous sur 0.
- Inverseur **PHOTO LIGHTS** sur **ON**.
- Inverseur **CABIN LIGHTS** sur **LH ONLY**.

Configuration secteur AUTO SÉQUENCE.

- Inverseur **LANDING BAG** sur **AUTO**.
- Vérifier l'allumage de tous les témoins verts. Vérifier tous les témoins rouges y compris ceux des alarmes et recentrer **LIGHT TEST**.
- Inverseur **MANEUVER** sur **ON**.
- Précharger la mémoire **RETROGRADE TIME** à la **valeur prévue pour la mission**.
(Voir les valeurs tableau onglet **R.T.**)

CHECK secteur environnement.

- Indicateur **CABIN PRESSURE** = 5.
- Les deux jauges **OXYGEN** minimum 70%

Secteur ALARMES.

- Inverseur **WARN LIGHTS** sur **BRIGHT**.

CHECK panneau ÉLECTRIQUE.

- **(BGS)** Rotacteur **AC VOLTS** sur toutes les positions : ≈ 150V. Laisser sur **ASCSN**.

Configuration automatisme d'attitude.

- Inverseurs **ASCS MODE SELECT** :



- Inverseur sur **GYRO NORM** puis vérifier **ROLL** = 0, **YAW** = 180 et **PITCH** = 90.
- **(BDS)** Quatre loquets d'armement Poussés : **MANUEL ~ ROLL ~ YAW** et **PITCH**.

PRÉ-LANCEMENT - 1



VALIDATION DU LANCEMENT :

- Inverseur **LAUNCH CTRL** sur **READY**. ("L")
- **Configuration panneau ÉLECTRIQUE.**
- **(BDS)** Rotacteur **DC VOLTS** sur toutes les positions doit afficher 24V. Laisser sur **MAIN**.
- Inverseur **AMMETER** sur **NORM** :

DC AMPS affiche ≈ 19A.

- Inverseur **ASCS AC BUS** sur **NORM** : +9A.
- Inverseur **FAN AC BUS** sur **NORM** : +1A.
- **(BGS)** Rotacteur **DC VOLTS** sur **1, 2** et **3** :
DC AMPS affiche ≈ 11A.
- **(BGS)** **DC VOLTS** sur **SBY1** et **SBY2** : 0A.
- Inverseur **STBY BTRY** sur **ON** :
DC AMPS ≈ 9A sur **SBY1** et **SBY2**.

- Inverseur **STBY BTRY** sur **OFF** : Débit nul.
- Remplacer **DC VOLTS** sur **MAIN** : ≈ 31A.
- Fusible **SUIT FAN** OFF/ON : ΔI ≈ 1A.
- Fusible **PRO-GRAMR** OFF/ON : ΔI ≈ 2A.

Configuration RADIO / TELÉMÉTRIE.

- **VOX PWR** sur **TRAN & RECORD** : +1A.
- Inverseur **BEACON** sur **CONT** : +1A.

Vérification rapide globale : Tous les inverseurs de ce tableau sont basculés à droite.

CONFIGURATION DE LANCEMENT :

- Inverseur **SKIB** sur **ARM**.
- Check inverseur **RETA COMD** sur **AUTO**.
- **Placer les sept fusibles du haut sur #1.**
- Inverseur **CABIN LIGHTS** sur **BOTH**.
- Inverseur **TLM-LO FREQ** sur **ON** : ≈ 32A.
- Faire sauter le cabochon de **TIME ZERO**.
- **"C"** pour une check rapide. (Vérif radio)

MERCURIE PARÉE AU LANCEMENT.

PRÉ-LANCEMENT - 2



HISTORIQUE DES MISSIONS MERCURY				
VOL	Vaisseau	Date du tir	Astronaute	RETROGRADE TIME
MR-2	31 Janvier 1961	Vol Sub Orbital du Chimpanzé Ham. (62Kg)		
MR-3	Freedom 7	5 Mai 1961	Alan Shepard	0h 04min 45s
MR-4	Liberty Bell 7	21 Juillet 1961	Virgil Grissom	0h 04min 14s
	10 Novembre 1961	Singe Goliath tué car fusée Atlas E détruite en vol.		
	20 Décembre 1961	Le singe Skatback est lancé par une fusée Atlas F.		
MA-6	Friendship 7	20 Février 1962	John Glen	4h32min 27s
MA-7	Aurora 7	24 mai 1962	Scott Carpenter	4h41min 45s
MA-8	Sigma 7	3 octobre 1962	Walter Schirra	8h 58min 41s
MA-9	Faith 7	15 mai 1963	Gordon cooper Jr	34h 05min 19s

MR : Vaisseau Mercury, lanceur Redstone. MA : Vaisseau Mercury, lanceur Atlas.

Contact env 14/15 min après **RETRO SEQ**.

R.T.

HISTORIQUE des MISSIONS.

7		8		9	
(1) Mission Elapsed Time : Temps écoulé depuis le début de la mission.		RENTREE ATMOSPHERIQUE.		MET	Copie de RETROGRADE TIME dans TIME TO RETROGRADE et début du décomptage.
MET	Copie de RETROGRADE TIME dans TIME TO RETROGRADE et début du décomptage.	MET	FIRE RETRO s'allume. (Couper l'alerte) <i>Rétro-freinage.</i>	+29s	PITCH 80°
+40s	10000 ft. PITCH 90°	+5min 06s		+33s	10000 ft. +0,8G PITCH 75°
+55s	20000 ft. PITCH 80°	+5min 16s	Début de combustion.	+46s	20000 ft. +1G PITCH 68°
+1min 06s	30000 ft. PITCH 75°	+5min 25s	FIRE RETRO s'allume. Placer AUTO RETRO JETT sur ARM et Inverseur sur FLY BY WIRE.	+55s	30000 ft. +1,2G PITCH 60°
+1min 14s	40000 ft. PITCH 70°			1 min 02s	40000 ft. +1,4G PITCH 58°
+1min 21s	50000 ft. PITCH 65°	+6min 13s	Éclairage de JETT RETRO .	1 min 09s	50000 ft. +1,6G PITCH 50°
+1min 28s	60000 ft. PITCH 60°		<i>Vaisseau orienté pour la rentrée.</i>	1 min 15s	60000 ft. +1,7G PITCH 45°
+1min 38s	80000 ft. +1,8G PITCH 60°	+6min 15s	Éclairage de JETT RETRO . YAW 0° / PITCH ≈40° (1,5° AOC)	1 min 20s	70000 ft. +1,7G PITCH 45°
+1min 47s	100000 ft. +2G PITCH 57°			1 min 24s	80000 ft. +1,7G PITCH 45°
+2min	+3G PITCH 50°	+8min 31s	.05 G s'allume. DESCENT x10 bloqué à 14.	1 min 29s	90000 ft. +1,8G PITCH 43°
+2min 20s	+5G PITCH 48°	+8min 49s	95000 ft. -10G (<i>Valeur MAXI</i>)	1 min 33s	100000 ft. +1,9G PITCH 40°
+2min 22s	JETT TOWER s'allume. ≈0G	+8min 53s	80000 ft. -7G	1 min 53s	+4,5G PITCH 30°
	<i>Ejection de la tour de sauvetage.</i>	+8min 58s	70000 ft. -4G	2 min 09s	+6G PITCH 30°
+2min 25s	JETT TOWER s'allume. ≈-0,5G	+9min 54s	30000 ft. ≈0G	2 min 10s	Stop moteurs EXT. PITCH 30°
+2min 32s	Éclairage de CAPSULE SEP .		<i>Ouverture du parachute primaire.</i>	2 min 14s	Largage tuyère moteurs EXT.
	<i>Séparation Capsule / Lanceur.</i>		<i>Équilibrage des pressions.</i>	2 min 18s	PITCH 20°
+2min 32s	Éclairage de CAPSULE SEP .	10 min 10s	24000 ft. DROGUE en secours.	2 min 23s	+1G PITCH 10°
+3min 09s	Capsule orientée. YAW à 0° et PITCH à -14,5°	10 min 20s	20000 ft. Activer SNORKEL.	2 min 27s	+1G PITCH ≈0°
TEST DU PILOTAGE MANUEL.			<i>Ouverture du parachute principal.</i>	2 min 28s	JETT TOWER s'allume.
+4min 45s	Arrivée à zéro du décompteur TIME TO RETROGRADE.	10 min 54s	10000 ft. -2G DESCENT x10 : 9		<i>Ejection de la tour de sauvetage.</i>
+4min 45s	RETRO SEQ s'allume.		MAIN s'allume. Tirette MAIN en secours.	2 min 30s	JETT TOWER s'allume. +1,1G
	<i>Vaisseau orienté pour le Rétrofreinage.</i>	11 min 04s	Éclairage de LANDING BAG .	3 min 31s	+2G
+4min 59s	Éclairage de RETRO ATT . YAW 0° à 0° et PITCH à -34°	11 min 06s	Éclairage de LANDING BAG .	4 min 08s	+3G
	<i>Si RETRO ATT reste allumé en rouge le vaisseau n'est pas correctement orienté. Corriger l'attitude en pilotage manuel.</i>	13 min 00s	≈ 5000 ft. DESCENT x10 : 4.	4 min 54s	+6G
		13 min 52s	1000 m annoncé en vocal.	5 min 02s	+7G
		14 min 38s	500 m annoncé en vocal. DESCENT x10 : 3,5. (≈10m/s)	5 min 03s	MECO et CAPSULE SEP s'allume.
		15 min 26s	Contact : RESCUE sur MAN.		<i>Séparation Capsule / Lanceur.</i>
Lancement MERCURY / REDSTONE.		RENTREE MERCURY / REDSTONE.		5 min 06s	Éclairage de CAPSULE SEP . Début d'orientation rétrograde.
Tir MR				5 min 42s	ROLL & YAW 0° / PITCH -34°.
		Rtr.MR		Couper l'alimentation des RCS.	
Lancement MERCURY / REDSTONE.		RENTREE MERCURY / REDSTONE.		LANCEMENT MERCURY / ATLAS.	
				Tir MA	



10

RENTRÉE ATMOSPHÉRIQUE.



4h 35m 01s : Allumage du témoin

- Annuler toute rotation en mode manuel.
- Réorienter Mercury avec capture horizon par les scanners. (Voir onglet **Rescue**)
- Repasser en stabilisation automatique :



Rétablir l'alimentation des RCS.

4h 32m 00s | Arrivée à zéro du décompteur
TIME TO RETROGRADE.

4h 32m 00s | **RETRO SEQ** s'allume.

Vaisseau orienté pour le Rétrofreinage.

4h 32m 11s | Éclairage de **RETRO ATT**.
YAW 0° / PITCH -34°

*Si **RETRO ATT** reste allumé en rouge le vaisseau n'est pas correctement orienté. Corriger l'attitude en pilotage manuel.*

4h 32m 20s | **FIRE RETRO** s'allume.

Couper l'alerte de **RETRO WARN**.

Rétro-freinage.

4h 32m 29s | Début de combustion.

4h 32m 40s | **FIRE RETRO** s'allume.

4h 32m 45s | Placer **ARM** sur **ARM.**

Inverseur sur **FLY BY WIRE.**

4h 33m 28s | Éclairage de **JETT RETRO**.

Vaisseau orienté pour la rentrée.

4h 33m 30s | Éclairage de **JETT RETRO**.
YAW à 0° et PITCH ≈ 1,5° AOC.

RENTRÉE MERCURY / ATLAS - 1

Rtr. MA



11

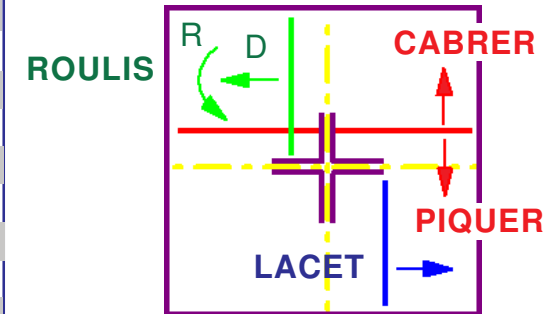
4h 34m 00s	Inverseur TRANSMIT sur HF. FLY BY WIRE remis sur NORM.
4h 46m 05s	DESCENT x10 bloqué à 14.
4h 46m 52s	.05 G s'allume.
4h 47m 00s	≈ -0,5G PITCH ≈ +1,5°
4h 48m 28s	≈ -5G (Lal MAXI) PITCH ≈ +1,5°
4h 49m 38s	≈ -4G PITCH ≈ +15°
4h 49m 53s	≈ -3G PITCH ≈ +20°
4h 49m 56s	100000 ft. PITCH ≈ +25°
4h 50m 06s	90000 ft. -2G PITCH ≈ 30°
4h 50m 16s	80000 ft. -1,5G PITCH ≈ 38°
4h 50m 26s	70000 ft. -1G PITCH ≈ 45° Fin du "BlackOut".
4h 50m 38s	60000 ft. -0,8G PITCH 58°
4h 50m 51s	50000 ft. -0,5G PITCH 70°
4h 51m 10s	40000 ft. -0,2G PITCH 85°
4h 51m 31s	30000 ft. ≈ 0G PITCH 90°
<i>Ouverture du parachute primaire.</i>	
4h 51m 47s	24000 ft. DROUE en secours.
<i>Équilibrage des pressions.</i>	
4h 51m 58s	20000 ft. Activer SNORKEL.
<i>Ouverture du parachute principal.</i>	
4h 52m 31s	10000 ft. -1,5G MAIN s'allume. Tirette MAIN en secours.
4h 52m 42s	Éclairage de LANDING BAG . ≈ 80000 ft. 20000 m en vocal.
4h 52m 44s	Éclairage de LANDING BAG . -7G
4h 55m 08s	≈ 5000 ft. DESCENT x10 : 3,6
4h 55m 46s	1000 m annoncé en vocal.
4h 56m 32s	500 m annoncé en vocal. DESCENT x10 : 3,6. (≈ 10m/s)
4h 57m 19s	Contact : RESCUE sur MAN.

RENTRÉE MERCURY / ATLAS - 2



12

Indicateur du taux de rotation.



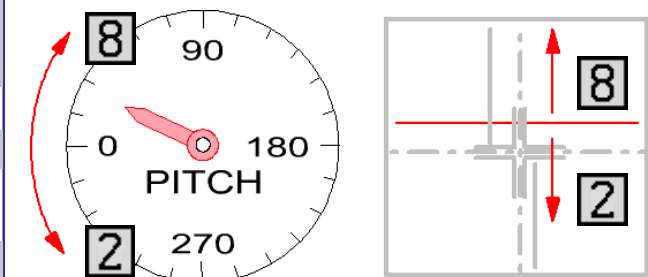
Trois barres de variation centrées : le vaisseau est immobile en orientation "dans l'espace".

CONTRÔLE EN CABRAGE.

Jauge **PITCH** : Donne la valeur de l'angle qui est mesuré entre l'axe longitudinal du vaisseau et le plan horizontal local à l'orbite et non l'angle d'incidence AOA. L'interprétation ainsi que la correction en pilotage ne sont aisées que si le vaisseau est correctement orienté avec un roulis nul.

Pilotage en CABRAGE.

La figure ci-dessous précise le sens dans lequel les touches "2" et "8" font tourner l'aiguille de l'indicateur de Cabrage et donne le sens de décalage des aiguilles de tendance sur l'afficheur des taux de rotation.



PILOTAGE - 1

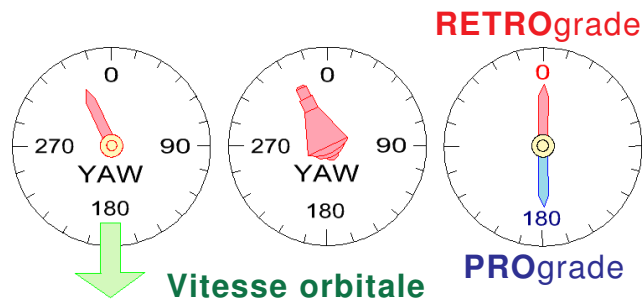
PITCH



13

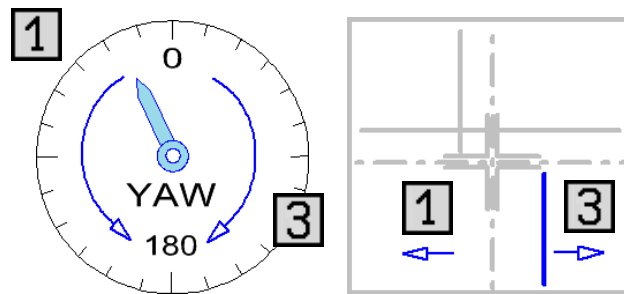
CONTRÔLE EN LACET .

Jauge **YAW** : Son interprétation n'est immédiate que si le vaisseau est orienté "à plat" sur le plan horizontal local de l'orbite. 180° correspond en sens et direction au vecteur vitesse du vaisseau. L'aiguille matérialise l'orientation du vaisseau par rapport au vecteur vitesse représenté en vert.



Pilotage en LACET.

La figure ci-dessous montre comment les touches "1" et "3" font tourner l'aiguille de l'indicateur de lacet. À droite le croquis précise comment ces deux touches font décaler les aiguilles de tendance sur l'afficheur des taux de rotation.



PILOTAGE - 2

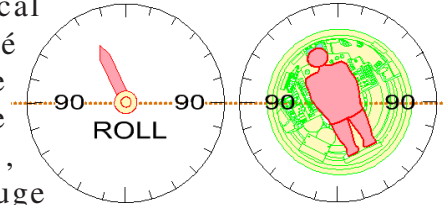
LACET



14

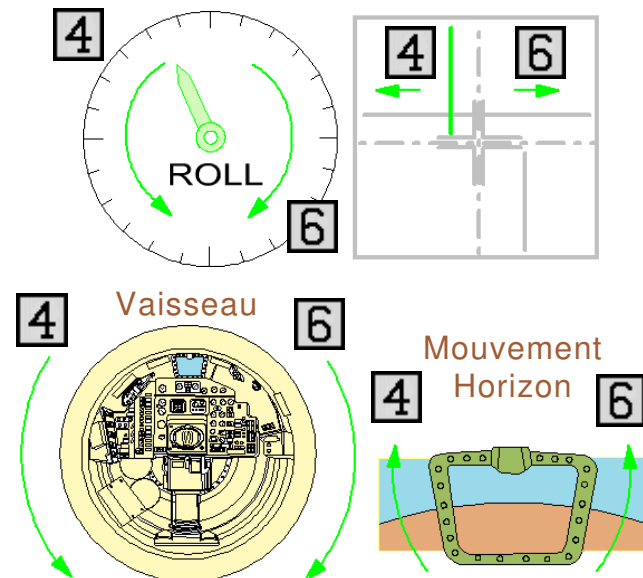
CONTRÔLE EN ROULIS .

Jauge **ROLL** : Son interprétation n'est immédiate que si le vaisseau présente un angle de cabrage assez faible. Ci-dessous l'horizon local est représenté par la ligne pointillée marron, l'aiguille rouge représente le haut du vaisseau vu de derrière.



Pilotage en ROULIS.

La figure ci-dessous précise le sens dans lequel les touches "4" et "6" font tourner l'aiguille de l'indicateur de roulis et le sens de décalage des aiguilles de tendance sur l'afficheur des taux de rotation.



PILOTAGE - 3

ROULIS



15

MISE EN VEILLE DU VAISSEAU :

- Immobiliser Mercury en rotation.
- Syroscopie placé sur position **FREE**.
- **BGS** sur les trois loquets d'armement blancs **ROLL ~ YAW** et **PITCH** pour les tirer. (Coupe des RCS pour économie carburant)
- Inverseur **CABIN LIGHT** sur **LH ONLY**.
- Inverseur **TL-LO FREQ** sur **OFF**.
- Inverseur **MANEUVER** sur **OFF**.
- Inverseur **AMMETER** sur **BY PASS**.
- Inverseur **VOX PWR** sur **OFF**.
- Inverseur **BEACON** sur **GRND COMD**.

ORIENTER le VAISSEAU en MANUEL :

- Si vaisseau en veille replacer l'inverseur **MANEUVER** sur position **ON**.
- **Autorité sur un ou deux axes.**
- Tirer le loquet d'armement noir **MANUAL** avec le **BGS** pour activer le mi-ni-manche.
- **BGS** sur un ou deux des trois loquets d'armement blancs **ROLL, YAW** ou **PITCH** pour les tirer et en prendre le contrôle.

Pilotage sans assistance.

- Éventuellement gyroscopie placé sur **FREE**.
- **ASCS MODE SELECT** sur **FLY BY WIRE**. (Rotation non stoppée en fin de commande)

Pilotage avec assistance.

- Éventuellement gyroscopie placé sur **FREE**.
- **BGS** sur les quatre loquets d'armement.
- **ASCS MODE SELECT** sur **AUX ON**.
- **ASCS MODE SELECT** sur **RATE COMD**. (Immobilisation rotations en fin de commande)

PILOTAGE ORBITAL.

ORBIT



16

RECALER LES GYROSCOPES :

- Passer en mode pilotage manuel.
- Inverseur gyroscope sur **GYRO CAGED**.
- Orienter le vaisseau "ailes à plat".
- Placer Mercury en position Rétrograde, puis **PITCH** nul avec confirmation au périscopie et avec la caméra latérale.
- Les trois conditions étant simultanées, remplacer **GYRO CAGED** sur position **AUTO**.
(Les trois indicateurs doivent rester à zéro)

Problème pour le RETRO-FREINAGE :

- **RETRO SEQ** **Ne s'allume pas en vert** décompteur arrivé à zéro : Passer le fusible **EMER RETRO SEC** sur #2 et activer le bouton manuel.
- **RETRO ATT** **Mercury non orientée.**
 - * Vérifier **MANEUVER** sur position **ON**.
 - * **BDS** sur les quatre loquets.
 - * Inverseurs ASCS : **AUX ON / RATE COMD**.
 - * Orienter manuellement Mercury en Rétro Attitude. (Voir **SCOPE** p-20)
 - * **RETRO ATT** allumé basculer l'inverseur **RETRO ATT** sur position **BYPASS**.

Bloquer une rotation "folle" :

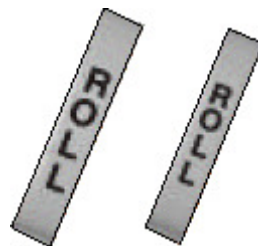
- Repousser avec le **BDS** les quatre tirettes de pilotage manuel.
- Configurer les trois inverseurs **ASCS MODE SELECT** respectivement sur **AUX ON**, **AUTO** et **GYRO NORM**.
L'ASCS va alors immobiliser les rotations sur les trois axes. Il suffira ensuite de reprendre la main et de réorienter en mode manuel.

Procédures de secours.

Rescue



17



Loquet d'armement.

BGS : Tiré (OFF)
BDS : Poussé (ON)



Tirette de déclenchement.

BGS : Active la fonction.

Bouton poussoir sécurisé.



BGS une fois pour faire sauter le cabochon.

Puis **BGS** passe en vert (ON) à l'enfoncement et revient au rouge (OFF) au relâcher.

INVERSEURS.



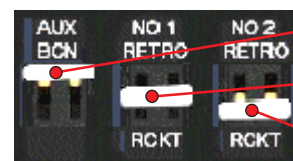
BGS : Basculer vers la gauche.

BDS : Basculer vers la droite.

COMMUTATEURS FUSIBLES.

BGS : Déplacer vers le haut.

BDS : Déplacer vers le bas.



Position normale.

Système coupé.

Fusible de secours.

ROTACTEUR de sélection paramètre.



BGS

BDS

COMMUTATEURS.

FUS.



18

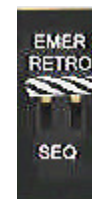


Quatre fusibles protègent les systèmes de séparation tour de sauvegarde et de séparation de la capsule. Si placé en position haute un système ne fonctionne pas, il faut le passer sur secours en position basse.



EMER CAP contrôle le fusible de la couronne des boulons explosifs de liaison entre le vaisseau et l'adaptateur au lanceur.

EMER POSGRD est le fusible de garde de la mise à feu des roquettes du "Posigrade" utilisé pour éloigner la capsule du lanceur.



Contrôle le démarrage de la séquence rétro-freinage. Si elle ne débute pas quand le bouton dédié est enfoncé ou que le décompteur n'évolue pas placer le fusible sur position de secours # 2.



RETRO MAN contrôle si la mise à feu manuelle des rétrofusées peut être

activée. Les trois fusibles notés **NO n RETRO** contrôlent individuellement les rétrofusées. Si aucune des trois ne s'allume, passer les fusibles sur la position **RCKT**.

FUSIBLES - 1

FUS