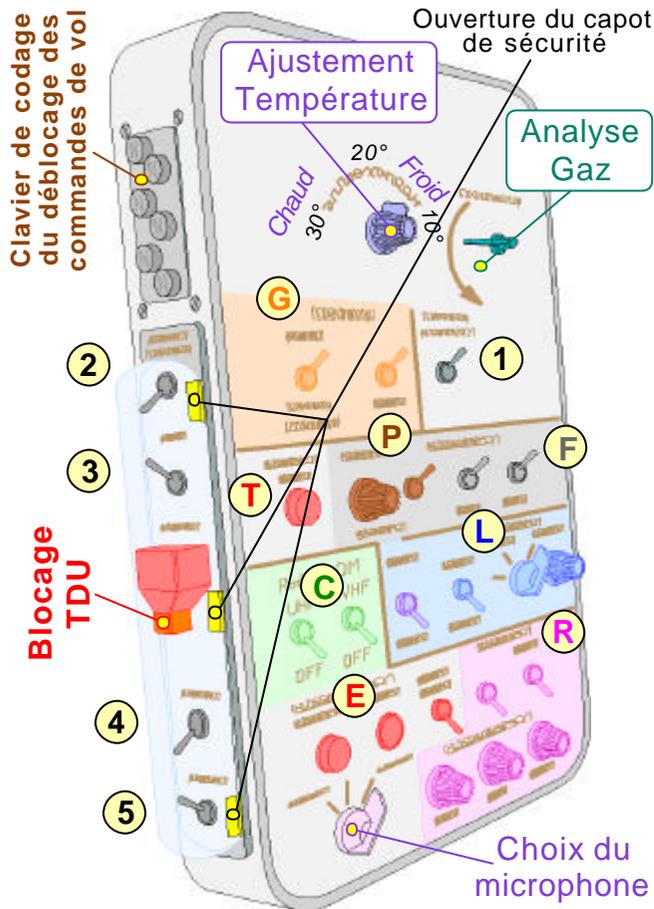


Le VOSTOK

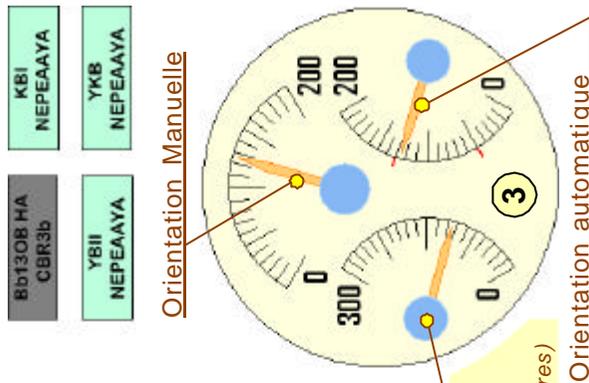


- 1 : Indicateur pression sur réservoirs I ou II.
- 2 : Mode pilotage manuel pour l'orientation.
- 3 : Blocage procédure de freinage automatique.
- 4 : Oxygène de secours. 5 : Coupure alarme.
- C : Radios COM. E : Enregistrement.
- F : Fermeture stores. G : Gyroscope.
- L : Lumières. P : Périscope.
- R : Récepteurs radio. T : Test témoins.

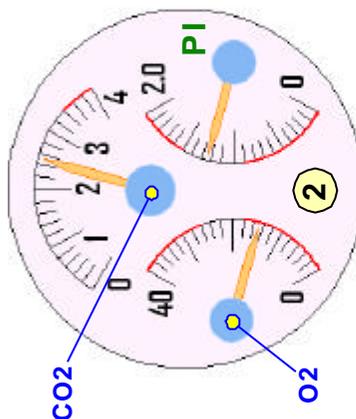
Commandes du PUPITRE.

Fichier MANVOSTK.PM5

2



AIR CONDITIONNÉ EN CABINE



- P : Pression en atmosphères.
- H : Hygrométrie en %.
- T : Pression en atmosphères.
- CO2 : Gaz carbonique en %.
- O2 : Oxygène en %.
- PI : Pression compartiment instruments.

Instruments de mesures - 1

Tableau de bord

Ven, 20 Mai, 2011

3

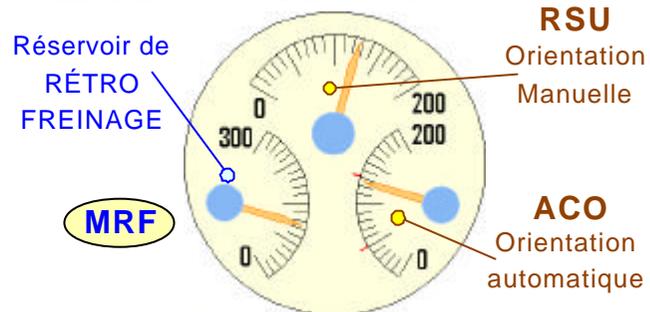
Motorisations du Vostok :

ACO : Orientation automatique.

RSU : Orientation manuelle.

TDU : Motorisation de rétrofreinage.

ACO et **RSU** sont utilisés pour l'orientation sur trois axes et la stabilisation d'attitude du vaisseau. L'interprétation pour les systèmes d'orientation est immédiate car le gaz comprimé est envoyé directement dans les tuyères des RCS. Le **TDU** utilise des moteurs à carburant liquide mais ses réservoirs sont mis en énergie par air comprimé dont la pression mesurée donne une bonne estimation du carburant restant.



Chaque ensemble d'orientation manuelle et automatique dispose de deux réservoirs d'air. Ils sont utilisés de manière séquentielle. Une fois que l'air est consommé dans le premier réservoir, le système bascule automatiquement sur le second réservoir. Les manomètres par contre sont commutés manuellement avec l'inverseur 1 du pupitre représenté en p1.

Si la pression du gaz dans le réservoir utilisé du système d'orientation manuelle devient inférieure à la limite critique, l'alarme sonne se déclenche et **GAZ pour une descente** s'allume. (Voir p1)

Instruments de mesures - 2

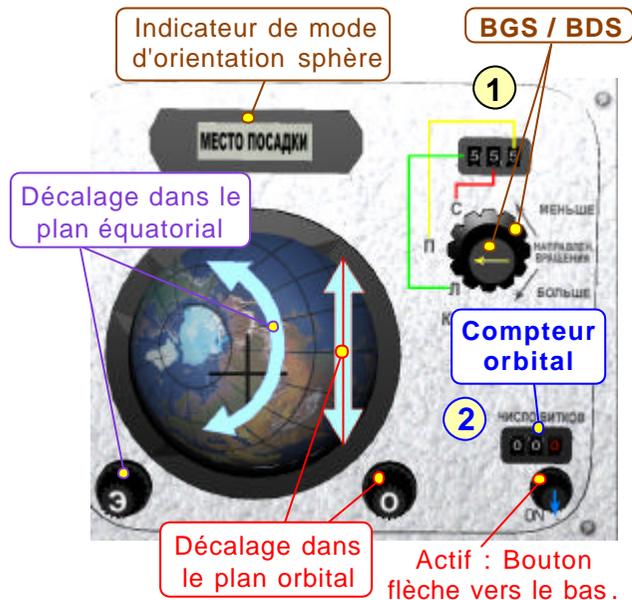
Tableau de bord

Carburant



4

Cette sphère constitue l'instrument principal de navigation pour le vaisseau en orbite. Elle indique l'emplacement géographique actuel du vaisseau, ou le lieu d'atterrissage prévu. Avant le décollage elle est initialisée pour pointer la verticale du lieu de séparation Vaisseau / Fusée. Elle est activée et commence alors la mise à jour.



Mais l'orbite réelle en fin de lancement automatique est toujours légèrement différente de celle prévue. Quand le vaisseau se sépare de la fusée, son orbite est établie. Il importe alors de contacter le sol pour obtenir la valeur à ajuster en 1. Dans ce but activer l'une des deux radios VHF ou UHF et frapper **G**. Le code à trois chiffres sera donné dans la ligne textuelle en bas à gauche de l'écran. (**G** comme *Globe*)

SHÈRE GYROSCOPIQUE - 1

Sphère



5

Contrôle de la sphère sur le pupitre.

La sphère gyroskopique dispose de deux inverseurs sur le pupitre de commande.



Le bouton de gauche 3 permet le choix entre deux modes d'affichage de la sphère. Il affiche la position actuelle du vaisseau quand l'inverseur est en position haute. Elle localise le point d'atterrissage si deux conditions sont réunies :

- Il faut activer immédiatement le TDU qui procède au freinage de retour orbital.
- Le vaisseau doit se trouver en orientation RÉTROGRADE au déclenchement.

Pour prévenir de l'activation de ce mode le témoin **МЕСТО ПОСАДКИ** est alors allumé.

Avec 4 on coupe le gyroscope, mais il faut le recaler à sa remise en service.

LE COMPTEUR ORBITAL. (Voir p4)

Ce compteur 2 affiche en blanc le nombre entier d'orbites réalisées et en rouge la fraction décimale de la boucle actuelle. La capacité de comptage maximale est de 100 orbites. Cliquer sur le bouton permet de passer de ON à OFF. (Vers le bas : ON) Si **[Ctrl]** est utilisée, on ajuste la valeur du nombre affiché.

SHÈRE GYROSCOPIQUE - 2

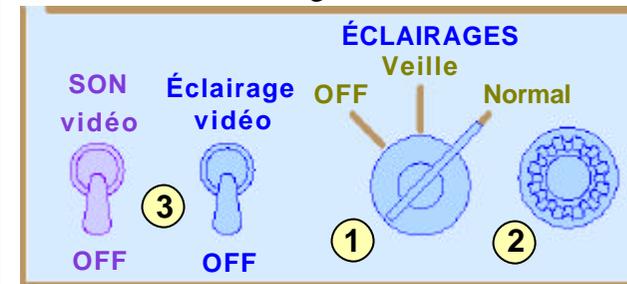
Nb orbit



6

Éclairage du cockpit.

La cabine du Vostok comporte deux modes d'éclairage. Le mode Veille qui éclaire en rouge et le mode normal qui utilise la lumière blanche. Les modes sont sélectionnables par le commutateur 1. Le bouton 2 permet de doser l'intensité de l'éclairage. Le **BGS** diminue la lumière, le **BDS** l'augmente. Les deux inverseurs 3 sont relatifs à l'enregistrement vidéo.



Les stores de protection solaire.

Le cockpit du Vostok possède trois hublots. Un dirigé vers le bas (Périscope B3OP) un à droite et un en arrière. L'avant du tableau de bord est occupé par l'optique du périscope d'orientation. Le hublot arrière est placé sur la trappe d'accès et d'éjection. Les trois ouvertures sont équipées de stores d'occultation contre l'éblouissement solaire. Les stores peuvent être fermé ou ouvert par les inverseurs 4 situés sur la console. Le périscope d'orientation possède son propre système d'éclairage progressif 5.



Éclairage du poste de pilotage.

Éclairage



Émetteurs / Récepteurs :

A active un transmetteur UHF et **B** alimente deux émetteurs VHF. L'appareils UHF assure les communications avec le sol quand le vaisseau survole l'URSS. Les deux VHF sont utilisables tout autour du globe. Il faut employer la radio qui permet de contacter le sol et assurer le dialogue en activant au moins un inverseur pour établir la liaison avec les stations au sol.

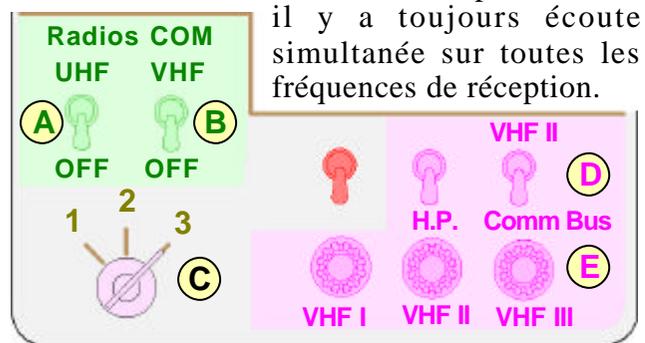
Quand la radio passe en émission, que ce soit par la voix du pilote ou déclenchée par le bruit de fond en cabine, l'un des témoins **TRANSMIT** s'allume. Outre celui réservé à la vidéo pour la caméra, quatre microphones sont disponibles pour les contacts avec la Terre. La commutation de ces derniers en **C** influence le niveau de parasite sur les récepteurs radio sélectionnés en **D** dont le volume est ajustable individuellement en **E**.

1 : Laryngophone.

2 : Microphone du casque.

3 : Microphone séparé.

Le pilote peut écouter les radios sélectivement en écouteur, soit toutes en même temps s'il commute sur **Comm Bus**. En haut parleur **H.P.** il y a toujours écoute simultanée sur toutes les fréquences de réception.



Les radios de bord.

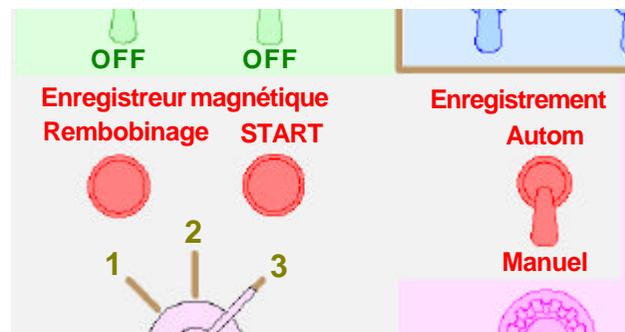


Enregistreur magnétique de bord :

Le magnétophone d'enregistrement sonore n'est pas réellement implémentée. Sa mise en œuvre n'est qu'une imitation de ses fonctions.

Le magnétophone dispose de deux boutons poussoirs. Celui de gauche permet de rembobiner la bande magnétique. (Témoin **Rembobinage** en p1) Celui de droite active l'enregistrement sonore. Si les deux touches sont "sorties" l'enregistreur est éteint.

Un inverseur séparé permet de choisir entre les modes d'enregistrement **Autom** et **Manuel**. En mode manuel l'enregistrement est effectué en continu et est activé par le bouton **START**. En mode automatique l'enregistrement est effectué sous "vox control" lorsque le microphone capte la voix du pilote ou les bruits parasites de cabine. Un enregistrement en cours allume le témoin **Enregistrement** de p1. Dans le mode **Manuel** de fonctionnement réalisé en continu la bobine magnétique peut enregistrer une demi-heure. En mode automatique la durée dépend de l'usage des radios et du niveau de bruit en cabine.

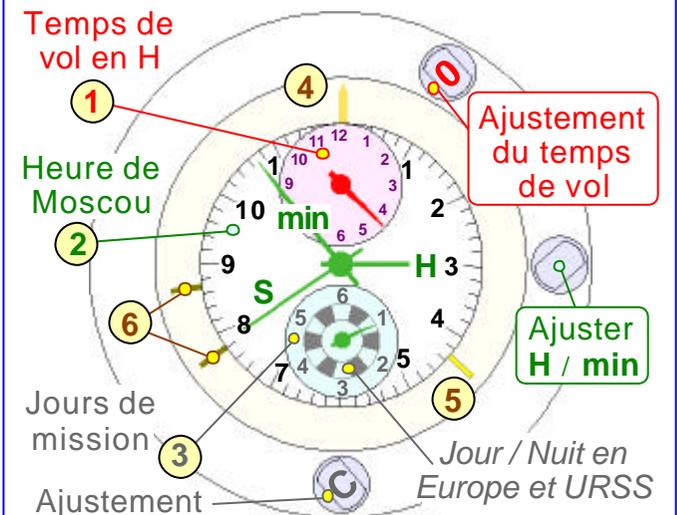


Enregistreur de bord.



L'horloge de bord présente trois cadrans principaux. En **1** on peut lire le temps écoulé depuis le début de la mission exprimé en heures. Le cadran **2** indique l'heure de Moscou en **Heures**, **min**utes et **S**econdes. Enfin en **3** on trouve le temps de vol écoulé exprimé en jours. Les secteurs situés au centre permettent de distinguer si l'Europe et l'URSS sont éclairée ou en période nocturne. Cette information est utile pour choisir le moment de retour.

PKRS : Indicateur des modes de descente. C'est un mécanisme chronologique qui informe de l'évolution temporelle du programme des commandes automatiques. L'aiguille curseur mobile **4** précise le positionnement actuel dans la chronologie. Les index **5** et **6** sont des marqueurs de repérage temporels pour diverses phases prévues dans la mission en cours.



Horloge de bord.

Le BP pour l'enregistreur est non représenté pour épurer le dessin.

Radios

Enregistr.

Horloge



Sur les Vostok les systèmes d'orientation et de rétrofreinage sont automatiques, toutefois les commandes du tableau de bord permettent de passer en mode manuel. **Sur le tout premier vol les systèmes de pilotage étaient verrouillés car l'équipe médicale et les ingénieurs ne savaient pas comment le corps humain réagirait à l'absence de gravité.** Le code secret pour libérer les commandes était caché dans une enveloppe embarquée que Gagarine ne devait utiliser qu'en cas d'extrême urgence. Ivanovsky qui installa Gagarine à bord lui montrant du regard l'enveloppe n'a pas résisté au plaisir de lui dévoiler les chiffres de la combinaison : 1-2-5.

Procédure de déblocage : Cliquer dans l'ordre sur les boutons **1, 2 et 5** et l'on entend le petit bruit du relais d'activation. On peut alors piloter le vaisseau. Seul Vostok 1 sera bridé, cette mesure inutile sera ensuite abandonnée.

Rentrée sans rétro freinage :

Pour alléger Vostok 1 il n'y avait pas de rétrofusées de secours. Pour le cas où les rétrofusées n'auraient pas fonctionné, dix jours de provisions étaient embarqués pour permettre au cosmonaute d'attendre que le vaisseau puisse effectuer une rentrée atmosphérique engendrée par la dégradation progressive de son orbite sous l'effet de la traînée résiduelle. C'est la raison d'un périégée relativement faible de 181 km.

La nourriture :

En cliquant sur les quatre coffrets situés à droite, on peut ouvrir ou refermer les réserves de survie.

Systèmes de sécurité.

Sécurités

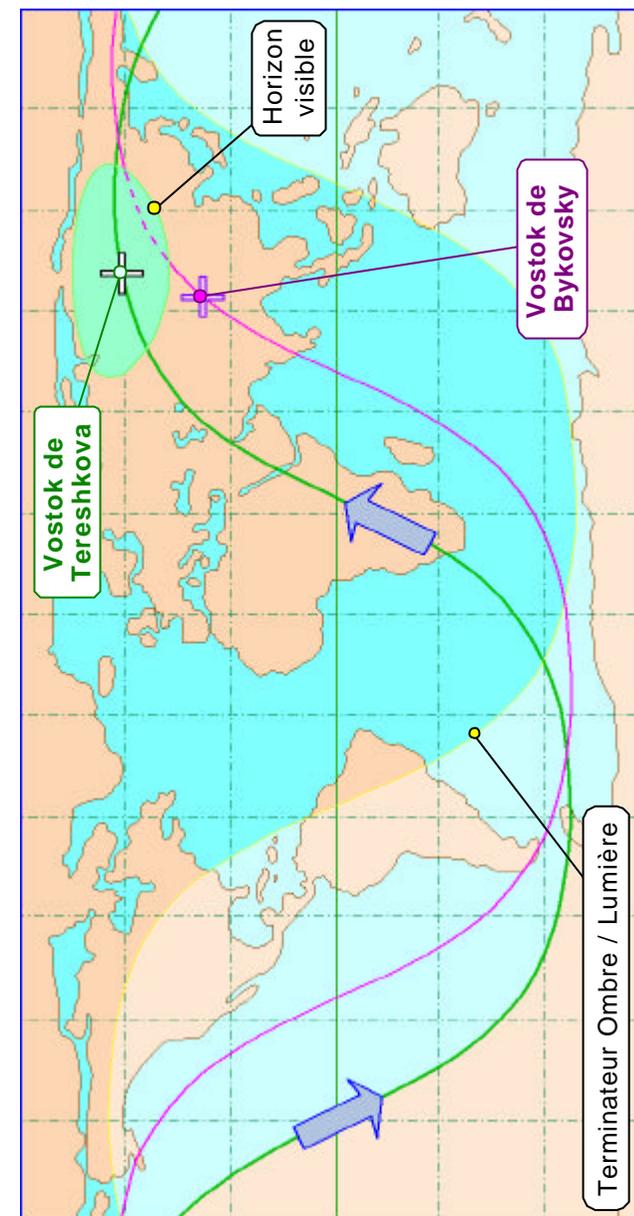


MET	ALT	Mach	Acc	V	AOA	ApA	PeA
s	m		m/s ²	Km/h		Km	Km
20	1084	0.34	7.02	415	-5°	1.7	-6366
30	2604	0.59	8.9	697	-4.7°	4.46	-6365
40	4900	0.93	11.7	1070	-4.1°	8.76	-6363
50	8128	1.41	15.2	1557	0.9°	15.32	-6359
60	12348	2.03	18.6	2151	0.6°	24.51	-6352
70	17861	2.71	21.6	2874	-8.1°	35.48	-6340
80	23914	3.47	26.6	3515	-5.4°	47.39	-6317
90	31266	4.4	32.1	4793	-3.5°	62.86	-6281
100	39434	5.30	37.8	6035	-2.7°	81.42	-6229
118 Largage des quatre fusées latérales.							
118	57203	7.74	52.4	8911	-2.8°	128.3	-6045
140	81154	9.79	12.3	9894	-4.9°	147.2	-5952
156 Largage de la coiffe de protection.							
180	119823	8.92	17.5	12017	-9°	169.6	-5684
200	135980	8.50	20.8	13386	-11.2°	175.2	-5478
230	155410	8.34	28.4	16032	-7°	180	-4990
250	165440	9.19	36.1	18404	-4.8°	183.9	-4440
275	174792	10.8	51.8	22259	-3°	192.3	-3125
278 Baisse de puissance sur l'étage central.							
282 Extinction et Largage de l'étage central.							
282	177027	10.9	3.52	22612	-2.7°	193.0	-2930
300	182081	10.9	3.66	22846	5.4°	195.4	-2818
350	190884	11.1	3.94	23511	-20.6°	192.1	-2466
400	191175	11.4	4.64	24330	10.5°	191.6	-2032
450	188477	11.9	4.93	25161	16.1°	189.9	-1512
500	185501	12.4	5.43	26094	13°	187.2	-864
550	183455	12.9	6.06	27129	6.8°	186.0	-30.5
563 MECO. (Coupeure des moteurs)							
563	183139	13.1	0.65	27402	5.1°	222.1	174.9
Largage propulseur. +10s mise à feu d'écartement.							
	182682	13.1	0.02	27421	5.1°	236.56	177.3

Profil de lancement - 6

Valentina Tereshkova : Profil de lancement de Vostok 6.

Ensemble du vol enregistré à x1 pour le temps



Profil de lancement - 7

État en fin de lancement du vol de Valentina Tereshkova et situation de Valéry Bykovsky



11A

PÉPARATION AVANT LE DÉCOLLAGE.**Check-list :** (Le pilote doit être à bord)

- Bouton consigne température centrée.
- Les deux inverseurs **G** vers le haut.
- Inverseurs Indicateur **1** vers le haut.
- Tester les témoins lumineux avec **T**.
- Inverseurs **P** vers le bas.
- Les deux inverseurs **F** vers le bas.
- Les deux inverseurs **C** vers le haut.
- Son vidéo et éclairage vidéo vers le bas.
- Inverseurs **R** de gauche vers le bas.

SOUS LE CAPOT DE PROTECTION :

- Inverseurs **2** vers le bas. (*Mode manuel coupé*)
- Inverseurs **3** vers le haut. (*Freinage autom^{que}.*)
- Inverseurs **4** vers le bas.
- Inverseurs **5** vers le haut. (*Alarme sonore active*)

TABLEAU DE BORD :

- Position sphère sur l'URSS fin de lancement.
- Nombre d'orbites affiché : 000.
- Horloge active : Aiguille verte **S** en mouvement.
- Trois jauges de pression carburant nominales.

Do-list :

- Commutateur éclairage **L** sur position centrale.
- Bouton éclairage ajustement moyen.
- Bouton **E** de gauche sorti.
- Bouton **E** de droite enfoncé.
- Inverseurs Enregistrement vers le haut.
- Inverseurs **R** de gauche vers le haut.
- Inverseurs **R** de droite vers le bas.
- Choix microphones à gauche sur laryngophone.
- Activer une **Analyse Gaz**. Vérifier tous les paramètres cabine en zone blanche.

Mission en VOSTOK - 1

CHECK



11B

Décollage et lancement.

- Vérifier témoin **Enregistrement** allumé.
- Vers T environ 250 secondes :
 - * Inverseur **P** vers le haut.
 - * Les deux inverseurs **F** vers le haut.

Fin de lancement.*(Entre 557s et 568s)*

- Vol avec une seule orbite : Vérifier que le témoin **Indexation PKRS active** s'allume.
- Choix microphones centré sur casque.
- Contacter le sol avec la touche **G** puis noter les valeurs données en bas à gauche et corriger la position sphère en **1**. Le témoin **APPEL RADIO** s'allume durant l'affichage du texte.

Vol orbital.

- **Vérifier régulièrement les paramètres de la régulation air conditionné en cabine .**
- Vérifier ou replacer les deux inverseurs **C** vers le haut. Contacter le sol avec la touche **[CTRL] L** ou **L** pour anticiper la préparation d'une éventuelle orbite d'atterrissage. Le témoin **APPEL RADIO** s'allume durant l'affichage du texte.
- Utiliser à convenance la vidéo, les stores d'occultation et les récepteurs radio **R**.

Retour orbital manuel.

On peut provoquer un retour à tout moment conduisant à un atterrissage sur un continent quelconque, mais se poser en URSS était une priorité absolue ... secrets technologiques !

- **Attendre le début de l'orbite d'atterrissage.**
- Si vol de Gagarine, débloquer le clavier. (Procédure expliquée index **Sécurités**)

Mission en VOSTOK - 2

11C

- Inverseur **G** de gauche vers le bas. Le témoin **МЕСТО ПОСАДКИ** s'illumine et la sphère se positionne.
- Ouvrir le capot de protection.
- Inverseurs **2** vers le haut. Vérifier que le témoin **Mode Manuel activé** s'allume.
- Inverseurs **3** vers le bas. Le freinage automatique est désactivé et le témoin **Indexation PKRS active** s'éteint. (Si allumé)
- Activer une **Analyse Gaz**. Vérifier tous les paramètres cabine en zone blanche. Éventuellement inverseur **4** vers le haut.
- Vérifier les jauges carburant, éventuellement basculer l'inverseur **1** vers le bas.
- **Procéder à l'orientation RÉTROGRADE** du vaisseau. (Voir onglets **Périsopre** et **Orienter**)
- **Attendre que la sphère indique un lieu d'atterrissage correct** et engager le freinage :
 - * Ouvrir le cabochon rouge,
 - * Vérifier une orientation RÉTROGRADE,
 - * Appuyer sur le bouton rouge. Le témoin **Manœuvre TDU en cours** s'allume et le bruit de combustion se fait entendre.

*La jauge **MRF** de carburant doit indiquer une baisse de pression durant les 40 secondes.*

Une fois le freinage effectué :

- Inverseur **P** et inverseurs **F** vers le bas.
- Bouton consigne température vers 15°C.
- Choix microphones à gauche sur laryngophone.
- Passer l'inverseur enregistrement sur manuel, rembobiner et activer l'enregistrement.
- * **G** subie s'affiche en bas à gauche. (Jusqu'à 10)
- * **Préparation éjection** s'allume.
- * **Dépressurisation** s'allume suivie de l'éjection. **Alt** et **Vel** sont alors affichés.

Mission en VOSTOK - 3

Pilotage du VOSTOK

Incident sur lanceur Dépressurisation

TDU coupé Vérifier l'Oxygène

GAZ pour une descente Vérifier le CO2

Préparation séparation **Incident**

Préparation éjection **Indexation PKRS active**

Mode Manuel activé **SPU SK I** Début de mode descente

Circulation O2 de secours **SPU SK II** Orientation automatique

Rembobinage **SPU SK III** Début de FREINAGE

Enregistrement **Manœuvre TDU en cours**

APPEL RADIO **TRANSMIT VHF I**

TRANSMIT VHF II **TRANSMIT UHF**

контроль ламп Le bouton **T** permet de tester le bon fonctionnement de tous les témoins d'avertissement lumineux et les marqueurs de l'Index mobile.



2

Les commandes clavier.

[Ctrl] Q : Durant la phase de lancement cette commande permet une éjection d'urgence.

G : (**G** pour *Globe*) Contacter le sol pour obtenir le code à trois chiffres de correction de la sphère de localisation. (Voir p4)

L : (**L** pour *Landing*) Contacter le sol pour demander les numéros d'ordre des deux orbites d'atterrissage. (Voir p4)

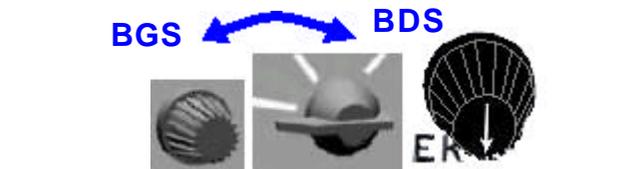
[Ctrl] L : Indique la prochaine orbite d'atterrissage favorable à un retour.

C : Caméra en interne recentrée vers l'avant ou regard à travers le hublot latéral droit. Sur les deux vues le facteur de ZOOM est conservé.

TAB : Alterne la caméra sur les éléments largués, le pas de tir et le vaisseau.

Les commandes avec la souris.

Simple clic avec le **BGS** : Enfonce le bouton poussoir ou change d'état inverseur.



BGS : Tourne à gauche ou diminue la valeur.

BDS : Tourne à droite ou augmente la valeur.

Contrairement aux informations données dans la documentation, [CTRL] semble sans effet



3

Index mobile.

Le **PKRS** est composé d'une aiguille qui se déplace devant des pointeurs. Avant le lancement elle est placée en position initiale. Lorsque le programme de descente est déclenché, l'aiguille curseur mobile commence à se mouvoir et le témoin **Indexation PKRS active** s'illumine. Si le plan de vol ne prévoit qu'une seule orbite, le curseur du **PKRS** commence à bouger vers la droite au moment de la séparation entre le vaisseau et l'étage central du lanceur. Dans un vol plus long, il commence à se déplacer au début de l'orbite qui va conduire à l'atterrissage. (Voir p4)

Commande du programme de descente.

Les marqueurs situés autour du cadran principal indiquent les instants pour les phases principales du programme de descente automatique :

SPU SK I : Instrumentation en mode descente.

SPU SK II : Orientation automatique.

SPU SK III : Début de TDU. (*Manœuvre de freinage pour le décrochage d'orbite*)

Quand le curseur mobile arrive à un marqueur, la commande correspondante est engagée. Si la commande réussit, la marque devient jaune et le témoin associé s'allume.

NOTE : Avant **SPU SK III** un test d'orientation correcte pour la manœuvre pour les deux angles et les vitesses angulaires est effectué durant une minute. Ce test n'a pas de marqueur distinct. Si l'un des paramètres testé sort des limites prévues **TPU coupé** et **Incident** s'allument. (Voir p1) Durant cette minute, le moteur orbital est bloqué.

LES TÉMOINS DE CONTRÔLE.

LES COMMANDES.

DESCENTE PROGRAMMÉE - 1

KEY

PKRS



4

Ajustement du programme.

Le programme de descente automatique est activé au début de l'orbite d'atterrissage. Le nombre d'orbites à effectuer avant l'atterrissage est prédéterminé au sol (1) avant le lancement ou avec usage de la radio en cours de vol.

(1) : Imposé dans le fichier de scénario.

Désactivation du programme automatique.

Le pilote peut désactiver le programme automatique de descente en plaçant vers le bas l'inverseur 3 protégé par le capot transparent.

Ordre de l'orbite d'atterrissage.

Le Vostok ne peut atterrir en automatique que sur deux orbites particulières par jour nommées orbites d'atterrissage. Ce n'est pas uniquement pour garantir un retour en URSS mais aussi pour pouvoir orienter correctement le vaisseau par l'utilisation des capteurs solaires qui n'est possible qu'avec des angles très particulier de visibilité et sur de courtes périodes temporelles. Ces conditions ne se présentent que deux fois par jour. Le pilote peut anticiper en demandant les numéros d'ordre des deux orbites favorables d'atterrissage par usage de la touche L. (L pour Landing) Les numéros des orbites d'atterrissage sont transmises au passager via le canal radio qui doit être opérationnel. (Voir p7)

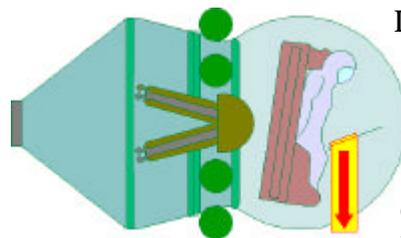
Réactiver une descente automatique.

Si le programme descente automatique n'a pas encore commencé ou a été désactivé manuellement, le pilote peut demander au contrôle de le réactiver pour la prochaine orbite favorable avec [Ctrl] L. (Penser à replacer 3)

DESCENTE PROGRAMMÉE - 2



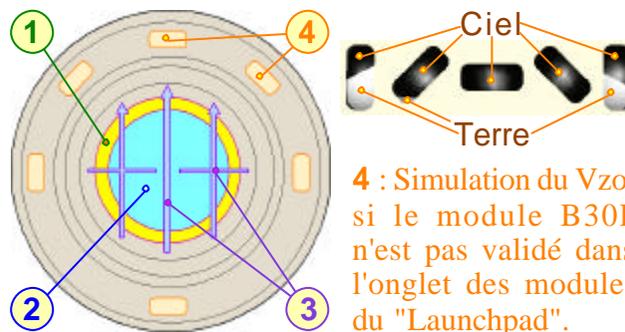
5



Le périscop **Vzor** est conçu pour pouvoir orienter correctement le vaisseau en vue d'effectuer la manœuvre de freinage qui sert à provoquer la désorbitation. La direction optique du système est verticale par rapport aux axes principaux du vaisseau, et devra être dirigée vers le bas. Dans un premier temps il faut placer le vaisseau à l'horizontale avec un roulis nul. Ensuite il faut déraper en Lacet jusqu'à placer le Vostok en orientation Rétrograde.

L'implémentation du périscop ne fonctionne correctement que si B30P est validé dans l'onglet des modules d'Orbiter. Le cône de visualisation horizontale 1 est alors actif. Dans le cas contraire, les petits plots 4 simulent la vision par "fenêtres" de l'horizon terrestre.

- 1 : Cône de visualisation horizon 360°.
- 2 : Optique d'observation du sol terrestre.
- 3 : Flèches de défilement RÉTROGRADE.



4 : Simulation du Vzor si le module B30P n'est pas validé dans l'onglet des modules du "Launchpad".

Périscop d'orientation - 1

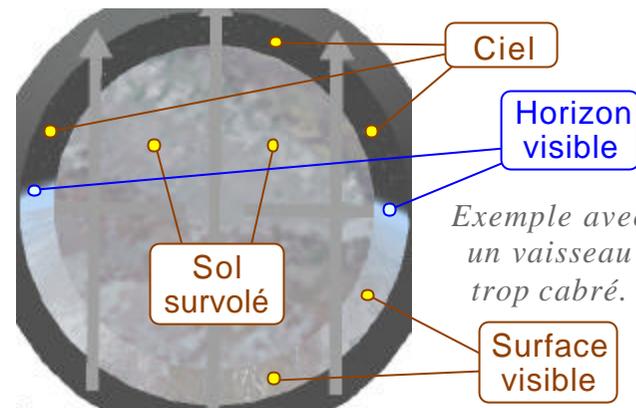
Périscop



6

Orienter le vaisseau horizontalement.

Cette première phase utilise les angles de Cabrage et de Roulis. Il faut utiliser la "bague conique" 1 qui permet de voir l'horizon terrestre sur 360°. Le vaisseau spatial est correctement

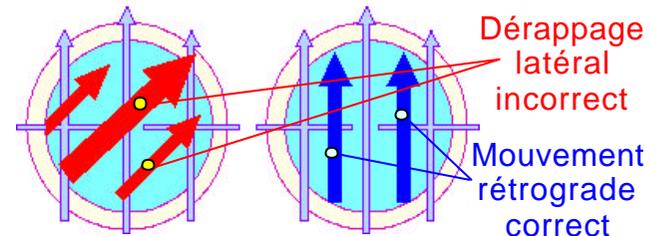


Exemple avec un vaisseau trop cabré.

positionné à l'horizontale quand on observe l'horizon sur toute la périphérie du Vzor et non uniquement une parties comme montré ci-dessus.

Orienter le vaisseau en RÉTROGRADE.

Cette deuxième phase se réalise en Lacet une fois le vaisseau correctement orienté "à plat". Ne plus toucher au Cabrage et au Roulis. Il suffit de comparer le mouvement relatif du sol dans le centre 2 qui doit être parallèle aux flèches de défilement de référence 3. (Voir p5)



Périscop d'orientation - 2



7

Décrochage d'orbite manuel. (Voir p8)
On peut réaliser l'orientation du Vostok avec les commandes manuelles une fois avoir activé ces dernières à l'aide de l'inverseur protégé **2** sur le pupitre. Quand l'inverseur est basculé vers le haut, le témoin **Mode Manuel activé** s'allume.

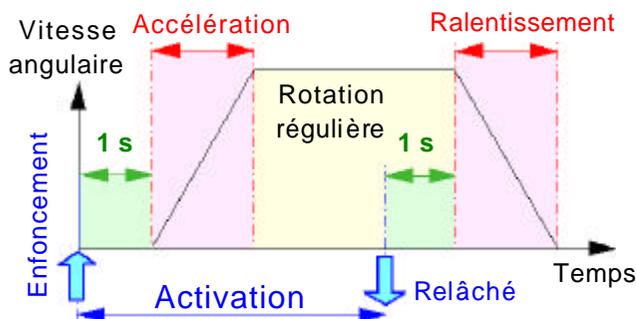
Comportement des commandes.

Les touches habituelles du clavier agissent :

- 1 num** et **3 num** pour l'orientation en LACET.
- 2 num** et **8 num** pour le CABRAGE.
- 4 num** et **6 num** pour le ROULIS.

Le comportement des moteurs d'orientation est particulier au vaisseau de type Vostok.

- La réaction à l'enfoncement d'une touche présente un retard d'environ une seconde car il faut mettre les buses en pression.
- La touche doit être maintenue enfoncée pendant toute la durée désirée pour la rotation.** Durant la manœuvre le vaisseau accélère angulairement puis se stabilise à une vitesse angulaire nominale constante.
- Lorsque la touche est relâchée, après un retard d'environ une seconde la rotation autour de l'axe correspondant est annulée.



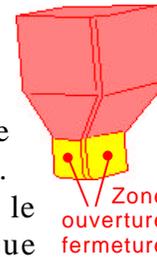
Orientation manuelle.

Orienter



8

Le moteur du TDU ne peut être allumé qu'une seule fois soit automatiquement par la phase **SPU SK III**, soit manuellement avec le bouton protégé par le capot rouge. Quand l'allumage est activé par le TDU, son système pneumatique commence à mettre en pression les réservoirs de carburant. On observa alors une baisse notable de pression sur le manomètre **MRF**. (Voir p3) Une fois les réservoirs de carburant pressurisés, le moteur est allumé et le témoin **Manœuvre TDU en cours** s'allume. (Voir p1)



La manœuvre de TDU dure environ 40 secondes. Durant la combustion la pressurisation des carburants se poursuit et la pression dans les réservoirs d'air continue donc de baisser.

La commande de coupure est délivrée par un gyro-intégrateur lorsque l'on atteint le "delta-V" préprogrammé. Ce dispositif maintient la bonne orientation angulaire du vaisseau spatial durant la brûlure. La commande de coupure est complétée par la séparation du compartiment moteurs et le témoin **Préparation séparation** s'allume. Une commande de sauvegarde de coupure de TDU est actionnée par une minuterie après avoir atteint le maximum de temps de combustion. Dans ce cas le programme de séparation compartiment n'est pas activé. Cette séparation n'est pas déclenchée non plus si le TDU a été allumé manuellement par son bouton poussoir protégé.

Rétrofreinage du VOSTOK.

Freinage



9

Mission	Équipage	Lancement	Durée	Orbites	Remarques
Korabl-Spoutnik-1	Sans	15/05/1960	4 J	64	(1)
Korabl-Spoutnik	2 chiens	28/07/1960	1 J	16	(2)
Korabl-Spoutnik-2	2 chiens	19/08/1960	1 J	16	(3)
Korabl-Spoutnik-3	2 chiens	01/12/1960	1 J	16	(4)
Korabl-Spoutnik	2 chiens	22/12/1960	1 J	16	(5)
Korabl-Spoutnik-4	1 chien	09/03/1961	---	1	(6)
Korabl-Spoutnik-5	1 chien	25/03/1961	---	1	(7)
Vostok	Gagarine	12/04/1961	---	1	(8)
Vostok-2	Titov	16/08/1961	1 J	17	(9)
Vostok-3	Andrijan	11/08/1962	4 J	64	(10)
Vostok-4	Popovich	12/08/1962	3 J	48	
Vostok-5	Bykovski	14/06/1963	5 J	81	(11)
Vostok-6	Terechkova	16/06/1963	3 J	48	

DIVERSES MISSIONS.

Missions

			<div style="text-align: right; text-align: right;">  10 </div> <p>(1) La capsule de rentrée n'a pas encore de bouclier thermique. À la fin du vol, suite à un échec du système d'orientation, le moteur a accéléré dans une mauvaise direction, le vaisseau est passé sur une orbite plus élevée au lieu d'effectuer une rentrée atmosphérique.</p> <p>(2) Le lancement a échoué suite à un incident sur la fusée peu de temps après le lancement. Les deux chiens ont été tués.</p> <p>(3) Les chiens Belka et Strelka sont les deux premiers animaux à revenir en toute sécurité de l'espace. Il y avait aussi un lapin sans nom, et quelques autres petits animaux à bord.</p> <p>(4) Un vol très réussi avec une fin tragique. Lors du retour dans l'espace, le vaisseau spatial a dévié de la trajectoire prévue. Pour éviter un risque d'atterrissage hors des frontières de l'Union soviétique, il a été automatiquement détruit par le système d'autodestruction.</p> <p>(5) Le lancement a échoué car la fusée du troisième étage ne s'est pas allumée. La capsule de rentrée a atterri dans la taïga près du village de Tura. Les deux chiens ont survécu.</p> <p>(6) Première répétition pour préparer le futur vol de Gagarine. Une seule orbite avec tous les systèmes opérationnels. Un chien était dans le siège éjectable et a volé dans un petit conteneur non éjectable. Il a atterri en restant à l'intérieur de la capsule de rentrée.</p> <p>(7) Seconde répétition de préparation du vol de Gagarine. Cette mission a réussi et répété entièrement le programme futur du Vostok confirmant la validité de tous les systèmes.</p>
<p style="text-align: center;">Résumé des missions - 1</p>			<div style="text-align: right; text-align: right;">  11 </div> <p>(8) Premier homme à voler dans l'espace. Après l'impulsion de freinage les deux modules ne se sont pas correctement séparés ce qui doit se produire 10 secondes après la manœuvre. Les deux éléments ont entamé la rentrée et sont partis en mouvements giratoires anarchiques jusqu'à ce que Vostok 1 s'approche de l'Égypte. Les sangles brûlées par le plasma ont libéré le module de rentrée qui a pris automatiquement une orientation correcte. La cause de cette anomalie reste toujours inconnue.</p> <p>(9) Second vol d'un humain dans l'espace mais pour une journée complète. Après le freinage les modules séparés sont restés connectés par les câbles qui ont ensuite brûlé à part.</p> <p>(10) Le premier vol avec la jonction de deux vaisseaux. Les deux lancements étaient séparés d'un jour avec des plans orbitaux très similaires. Le rapprochement a été inférieur à 5 km. Les atterrissages ont été pratiquement simultanés à quelques minutes d'intervalle.</p> <p>(11) Le lancement de Valeri Bykovskij sur Vostok-5 a été le premier à être retardé à plusieurs reprises. Puis tout s'est bien déroulé. Son vol simultané avec Vostok-6 n'a pas autorisé un rapprochement car les deux plans orbitaux étaient trop différents. Valentina Terechkova est la première femme cosmonaute. Il y a eu beaucoup de controverse</p>
<p style="text-align: center;">Résumé des missions - 2</p>	<p style="text-align: right;">12</p> <p>ACCÉLÉRATION TEMPORELLE. Au sol et lancement : Wrp 10x. En orbite (sans les moteurs) : Wrp 1000x. Retour atmosphérique : Wrp 100x. Les commandes sont inertes si Wrp > 10x.</p> <p>CONFIGURATION CONSEILLÉE.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Valider le module B30P. Indispensable pour que le périscope soit fonctionnel. ATTENTION : Ce module est incompatible avec certains MFD, par exemple CameraMFD. Une fois le module activé il est recommandé de quitter le LaunchPad et de le réactiver. • Valider le module CamShake : [F4] > Custom ... > Camera Shake > OK > Cocher tous les <input checked="" type="checkbox"/> enabled . • Valider le module HUDdataMFD. (Voir onglet MFD-HUD la procédure d'utilisation en p13) <p>[F8] ne fonctionne pas, seuls les affichages en C.V. et en extérieur sont disponibles. Il est donc inutile que tous les MFD habituellement utilisés soient validés dans l'onglet Modules d'orbiter.</p> <p>Les commandes souris ne fonctionnent pas sur les premiers vaisseaux qui avaient été lancés en automatique. (Non habités ou avec Laïka ...)</p> <p>Cliquer sur la petite tablette qui lévite en change le mouvement. La mise en fonctionnement des rétrofusées provoque son déplacement vers l'arrière, l'arrêt des moteurs la fait revenir. Elle est insensible aux rotations dues aux RCS.</p>	<p style="text-align: center;">DIVERS.</p>	
			<p style="text-align: right;">DIVERS</p>



Il est possible d'utiliser deux MFD d'Orbiter pour lire les données durant un lancement, mais uniquement durant les PAUSES :

- **[Ctrl] P** : Lire les valeurs de HUD DATA >
- **[F8]** : Affiche les MFD définis dans GL-01 >
- **[Ctrl] P** : Masque les MFD et reprise du vol >

Il est possible d'utiliser **[CTRL] I** pour afficher les données hors PAUSE, mais DATA HUD est bien plus souple et convivial.

1) Ajouter dans la scène **en tête du chapitre BEGIN_SHIPS** un vaisseau de type GL-01 qui autorise un cockpit standard 2D.

2) Activer la scène modifiée.

3) Configurer HUDdataMFD :

- **R** pour passer en Wrp 0.1x.
- **[F3]** > GL-01 > **OK** >
- **[F1], [F8]** pour passer en vue intérieure 2D >
- **PWR** > **SEL** > HUDdataMFD >
- **1** > **6** ↕ : Altitude en m >
- **2** > **14** ↕ : Nombre de Mach >
- **3** > **4** ↕ : Accélération en m/s² >
- **4** > **1** ↕ : Vitesse en km/h >
- **5** > **13** ↕ : AOA en degrés >
- **6** > **11** ↕ : Valeur de l'apogée ApA >
- **MNU** > **MNU** (Pour les boutons 7 et 8) >
- **7** > **12** ↕ : Valeur du périégée PeA >
- **MNU** > **MNU** > **PWR** (Bouton du haut) >
- Recadrer éventuellement avec **<<, Up** ... >
- **[F1]** pour repasser en vue extérieure >
- **[F3]** > Indexer le cosmonaute > **OK** > **T**.

Les données sont maintenant affichées à l'extérieur du vaisseau. Pour les supprimer il suffit de reprendre le contrôle de GL-01, de couper l'affichage avec **PWR** du bouton en haut à gauche sans oublier **[F1]** avant de reprendre les commandes du Vostok.

HUD data MFD.

Il arrive parfois (Vol de Tereshkova par exemple) que la valeur de l'apogée reste figée. Utiliser alors Orbit MFD en mode PAUSE.

MFD - HUD



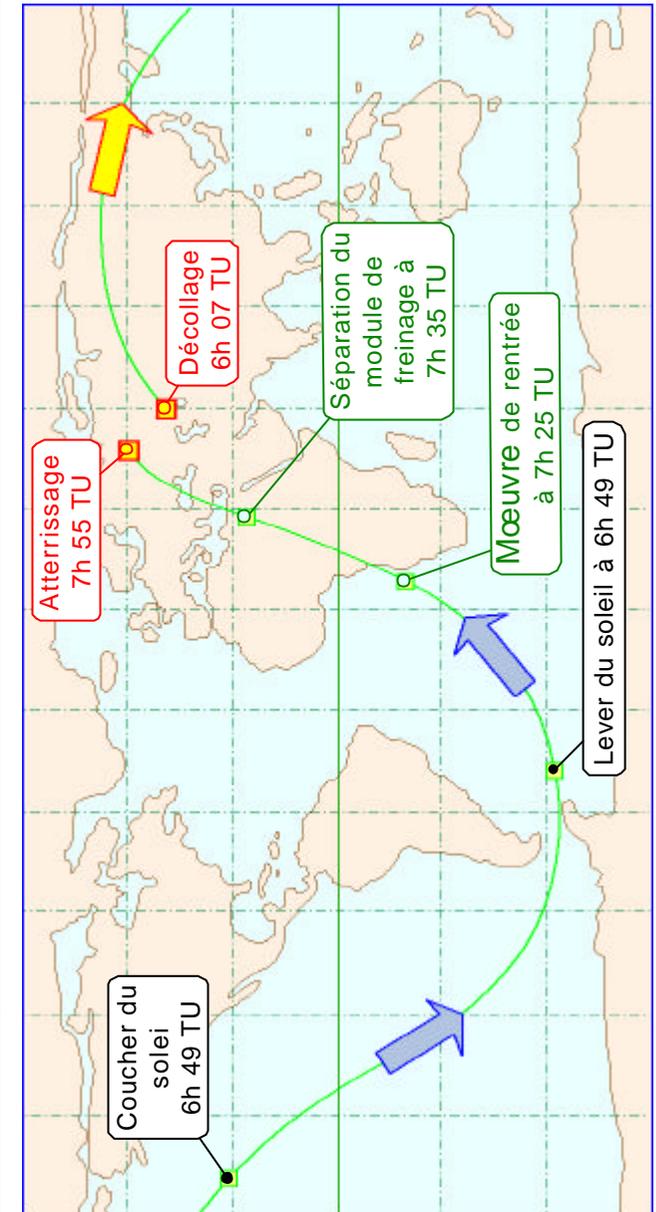
Valeurs enregistrées avec DATA HUD.

MET	ALT	Mach	Acc	V	AOA	ApA	PeA
s	m		m/s ²	Km/h		Km	Km
20	1324	0.39	7.35	466	-5°	2.17	-6365
30	2600	0.59	8.96	701	-4.7°	4.44	" "
60	12450	2.04	18.7	2165	0.6°	24.77	-6353
90	31467	4.42	32.1	4813	-3.6°	63.38	-6286
100	39589	5.31	37.9	6047	-2.7°	81.86	-6234
118	Largage des quatre fusées latérales.						
118	57724	7.82	43.7	8975	-2.8°	129.8	-6057
140	81852	9.88	12.4	9959	-5°	148.7	-5957
156	Largage de la coiffe de protection.						
200	137025	8.16	21.1	13484	-11.2°	177	-5482
250	166546	9.56	36.5	18488	-4.9°	177.6	" "
282	Largage du premier étage central.						
282	178677	11.5	3.68	22872	-2.6°	177.6	" "
350	192285	11.7	4.14	23796	-20°	177.6	" "
400	192517	12.2	4.86	24628	9.6°	177.6	" "
450	189942	12.6	5.22	25533	14.3°	177.6	" "
500	187366	13.1	5.78	26519	10.6°	177.6	" "
550	185800	13.7	0.66	27621	4.3°	177.6	" "
557	MECO. (Coupeure des moteurs)						
557	185668	13.7	0.01	27632	4.1°	177.6	" "
Largage propulseur.							
+10s mise à feu d'écartement.							
185204	13.7	0.01	27639	4.1°	332.9	184.3	

Mission (8) de la page p11. (12 Avril 1961)
Premier homme à voler dans l'espace. Vol de **Vostok 1** piloté par **Youri Gagarine** pour un tour de la Terre en 108 minutes : Périégée 181 km, Apogée 327 km, Inclinaison orbitale 65°.

Profil de lancement - 1

Profils



Profil de lancement - 2

Carte du vol de Youri Gagarine



16



17



18

MET	ALT	Mach	Acc	V	AOA	ApA	PeA
s	m		m/s ²	Km/h		Km	Km
20	1094	0.34	7.02	417	-5°	1.79	-6366
30	2579	0.59	8.91	697	-4.7°	4.41	" "
40	4836	0.91	11.6	1057	-4.1°	8.59	-6363
50	8140	1.39	15.1	1544	0.9°	15.13	-6359
60	12419	2.03	18.7	2160	0.6°	24.67	-6352
70	17851	2.71	21.6	2873	-8.1°	35.45	-6339
80	24144	3.50	26.8	3748	-5.3°	47.86	-6317
90	31350	4.41	32.1	4806	-3.5°	63.05	-6281
100	39531	5.31	37.9	6051	-2.7°	81.42	-6228
118	Largage des quatre fusées latérales.						
118	57979	7.87	43.9	9021	-2.8°	130.3	-6043
140	81050	9.78	12.2	9890	-4.9°	147.2	-5951
156	Largage de la coiffe de protection.						
180	119880	8.97	17.5	12020	-9°	169.7	-5683
200	135992	8.06	20.8	13386	-11.2°	175.3	-5476
230	155393	8.44	28.4	16023	-7°	180.1	-4988
250	165229	9.29	35.8	18327	-4.9°	184.0	-4439
275	174792	11.0	51.7	22219	-3°	192.4	-3110
278	Baisse de puissance sur l'étage central.						
282	Extinction et Largage de l'étage central.						
282	176985	11.1	3.53	22624	-2°	193.8	-2928
300	182162	11.1	3.68	22852	0.4°	195.7	-2812
350	190983	11.3	3.95	23524	-20.6°	192.2	-2456
400	191301	11.6	4.64	24313	10°	191.7	-2025
450	188557	12.1	4.94	25173	15.9°	188.6	-1503
500	185640	12.6	5.44	26103	12.7°	187.3	-855
550	183643	13.1	6.07	27138	6.6°	186.4	-7
566	MECO. (Coupure des moteurs)						
566	183265	13.3	0.02	27392	4.9°	234.6	177.3
Largage propulseur. +10s mise à feu d'écartement.							
	182959	13.3	0.02	27398	5.1°	239.2	177.9

Profil de lancement - 3

Andrian Nikolayev : Profil de lancement de Vostok 3.

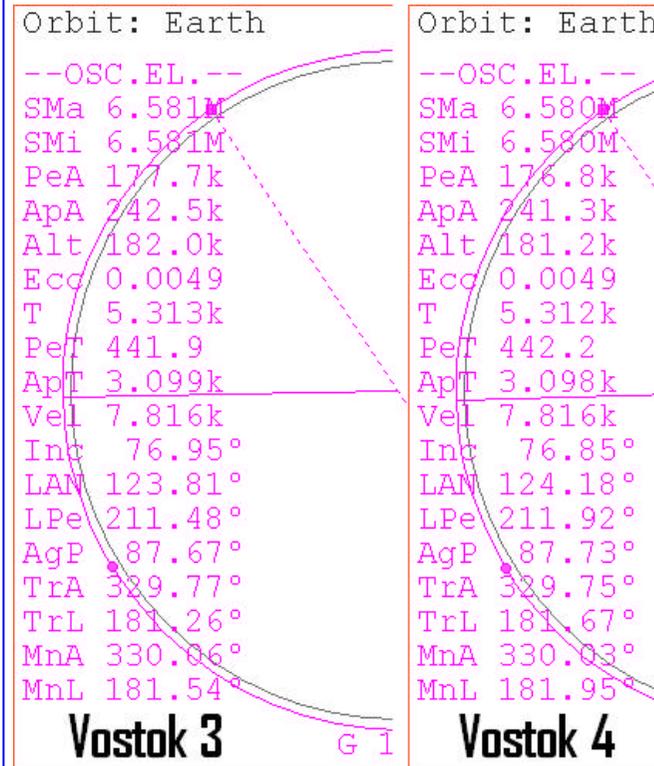
Ensemble du vol enregistré à x1 pour le temps

MET	ALT	Mach	Acc	V	AOA	ApA	PeA
s	m		m/s ²	Km/h		Km	Km
20	1095	0.35	7.02	417	-5°	1.79	-6366
30	2597	0.59	8.94	700	-4.7°	4.44	-6365
40	4865	0.92	11.6	1062	-4.1°	8.65	-6363
50	8069	1.40	15.1	1549	0.9°	15.19	-6359
60	12447	2.04	18.7	2164	0.6°	24.73	-6352
70	17658	2.68	21.4	2874	-8.2°	35.08	-6340
80	24216	3.50	26.8	3758	-5.3°	48.00	-6317
90	31448	4.42	32.1	4820	-3.5°	63.25	-6281
100	39401	5.30	37.8	6031	-2.7°	81.34	-6230
118	Largage des quatre fusées latérales.						
118	57688	7.82	43.7	8980	-2.8°	129.6	-6048
140	81128	9.79	12.2	9897	-4.9°	147.2	-5952
156	Largage de la coiffe de protection.						
180	120099	8.97	17.5	12039	-9°	169.8	-5684
200	136003	8.09	20.8	13389	-11.2°	175.3	-5479
230	155402	8.48	28.4	16027	-7°	180.1	-4992
250	165250	9.35	35.8	18337	-4.9°	183.9	-4443
275	174687	11.0	51.4	22171	-3°	192.1	-3140
278	Baisse de puissance sur l'étage central.						
282	Extinction et Largage de l'étage central.						
282	177450	11.2	3.54	22638	-2°	193.8	-2931
300	182184	11.2	3.48	22850	-18.8°	195.0	-2823
350	190363	11.3	3.99	23512	-19.3°	191.3	-2476
400	190352	11.7	4.62	24307	11.1°	190.8	-2044
450	187448	12.2	4.92	25166	16.4°	188.9	-1526
500	184438	12.7	5.43	26095	13.1°	186.1	-883
550	182377	13.3	6.06	27129	6.9°	184.9	-40.7
568	MECO. (Coupure des moteurs)						
568	181940	13.4	0.02	27424	4.9°	236.7	176.4
Largage propulseur. +10s mise à feu d'écartement.							
	181185	13.4	0.02	27431	5.3°	241.3	176.8

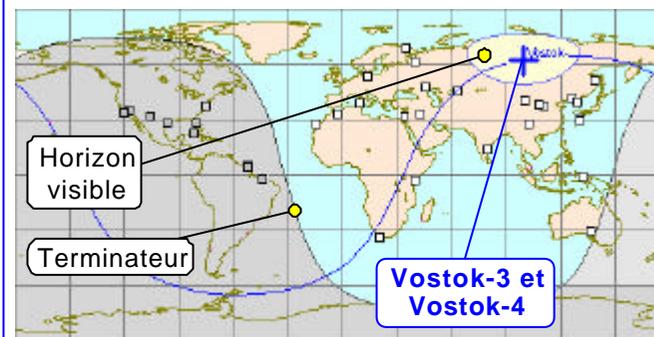
Profil de lancement - 4

Pavel Popovich : Profil de lancement de Vostok 4.

Ensemble du vol enregistré à x1 pour le temps



En fin de lancement Vostok-4 est proche de Vostok-3 et sur **Map MFD** les traces orbitales sont confondues car les plans sont alignés.



Profil de lancement - 5

État en fin de lancement du vol de Pavel Popovich et situation d'Andrian Nikolayev